



Gestart in de jaren 40 met bemestingsadviezen, is het activiteiten- en dienstenpakket van de Bodemkundige Dienst van België (BDB) in de loop der jaren sterk uitgebreid en gediversifieerd. We starten deze 'Focus op' met een korte voorstelling van de werkzaamheden van de BDB. Irrigatiesturing is daar een onderdeel van.

In de volgende bijdragen worden de diverse technische aspecten van optimale irrigatiesturing en het belang van accurate weersverwachtingen in detail toegelicht. Elke teelt, en soms elke variëteit, vraagt ook een specifieke benadering. Ter illustratie wordt voor de teelten aardappelen, stamslabonen, prei en bloemkool ingegaan op de invloed van de vochtvoorziening op opbrengst en kwaliteit.

We sluiten af met een bezoek aan het prachtige landbouwbedrijf van Jef Hermans in Kasterlee. Vorig jaar beregende hij voor het eerst enkele van zijn teelten, meer bepaald aardappelen en plantuien, volgens het advies van de Bodemkundige Dienst van België. De resultaten waren meer dan bevredigend, zodat hij ook dit teeltseizoen opnieuw met hen samenwerkt.



SAMENSTELLING: PETER DE MASSCHIELEYN

Focus op irrigatiesturing binnen het werkdomein van de Bodemkundige Dienst van België



Irrigatiesturing is een van de vele activiteiten

Het activiteiten- en dienstenpakket van de Bodemkundige Dienst van België (BDB) is in de loop der jaren sterk uitgebreid en gediversifieerd. – PHILIPPE MASSCHELEYN (FOTO: BDB) –

“De advisering binnen de groep Land- en Tuinbouw is sterk opgebouwd rond nutriënten en optimale bemesting”, vertelt Jan Bries. “De Bodemkundige Dienst van België ontwikkelde de afgelopen decennia verschillende adviesprogramma’s. Met het Bemex-adviesprogramma, bijvoorbeeld, wordt op basis van de standaardgrondontleding het advies geformuleerd voor de bekalking en de basisbemesting voor de drie volgteelten. Het stikstofindexadviesprogramma berekent de gedetailleerde stikstofbemestingsadviezen op basis van profielanalyses.”

Bries benadrukt dat deze adviesprogramma’s geen statisch gegeven zijn, maar regelmatig worden bijgesteld op basis van beschikbare onderzoeksresultaten. Zo werd Bemex in het najaar van 2003

uitgebreid met het zwavelbemestingsadvies voor grasland. Sinds ruim een maand wordt er ook specifiek advies verstrekt omtrent de organischestofvoorziening van onze landbouwpercelen. “Een kwart van de landbouwanalyses wordt uitgevoerd voor landbouwers in Frankrijk. We werken hiervoor samen met onze Franse partner Agro Conseil in Saint-Quentin.”

Nood aan irrigatiesturing

“Bij de bemestingsadvisering werden we in de jaren 80 regelmatig gecontacteerd vanuit Frankrijk in verband met optimale watervoorziening. De performantie van de bemestingsadviezen is immers nauw gerelateerd aan de watervoorziening. Een watersurplus leidt tot uitspoeling van nutriënten; bij een watertekort wordt een lagere opbrengst gerealiseerd en worden er minder nutriënten opgenomen. Vanuit deze context en de nood aan efficiënt watergebruik ontstond een duidelijke vraag naar adviesverlening inzake irrigatie.”

De medewerkers van de Bodemkundige Dienst van België (vlnr.): Johan Vergote, Walter Boon, Jan Bries, Uldeen Ghesquiere en Frank Elsen.

De BDB nam het initiatief tot het samenbrengen van kennis vanuit diverse disciplines. De nauwe band met de K.U.Leuven, in het bijzonder het laboratorium voor Bodem- en Waterbeheer, was in dit opzicht zeer productief. Daarnaast werd bijkomend veldonderzoek opgestart om kennisleemten op te vullen. Bries: “Op dagbasis wordt de actuele beschikbare vochtreserve in het bewortelde bodemprofiel berekend. Daarbij wordt uitgegaan van de fysische kenmerken van de bodem, het verloop van de vochtvraag door het gewas tijdens het groeiseizoen, de installatiekenmerken en de opvolging op het terrein. Door rekening te houden met de verwachte neerslaghoeveelheden en vochttopname in de komende periode en met de verwachte meerwaarde van een berekening voor productie en kwaliteit kan het advies voor irrigatie per perceel worden afgeleid. Door deze werkwijze op een praktische manier te implementeren, was de dag-aan-dagirrigatiesturing geboren”. Sinds eind jaren 80 wordt deze dienstverlening aangeboden aan landbouwers die aardappelen telen op bepaalde bodemtypes. “Op basis van bijkomende proefveldresultaten en literatuuronderzoek werd het adviesprogramma continu uitgebreid, zodat er nu voor een grote reeks van combinaties gewas-bodemtype zeer nauwkeurig kan worden geadviseerd per perceel naar dosis en dag van berekening.”

Ook aan dit adviesprogramma worden, op basis van onderzoeksprojecten binnen de groep Onderzoek & Studies, continu uitbreidingen en verfijningen aangebracht. Momenteel loopt met de steun van het IWT het onderzoeksproject ‘Valorisatie van de capillaire nalevering in de modelmatige beregeningssturing voor intensieve openluchteelten in functie van milieukundige en economische criteria’. Dit loopt in samenwerking met het POVLT te Rumbeke-Beitem en met het Proefstation voor de Groenteteelt in Sint-Katelijne-Waver. ■

focus op.

Diensten en activiteitendomeinen van de BDB

We geven een globaal overzicht van de diverse diensten van de BDB en hun belangrijkste activiteiten. Hierdoor valt de dag-aan-dagirrigatiesturing te situeren binnen het gehele werkdomein van de Bodemkundige Dienst van België.

Onderzoek en studies: bemestingsonderzoek; irrigatieonderzoek; studies betreffende drainage, bodemgeschiktheid ...; milieueffectrapportage; studieopdrachten voor diverse overheden (nutriënten, bodem-water-plantrelatie ...).

Analyse: analyse van een uitgebreid pakket parameters op grond, gewas, water, grondstoffen, afvalstoffen, slib ...

Advies land- en tuinbouw: bemestingsadviezen via Bemex en stikstofindex, specifieke adviezen voor de tuinbouw, advisering betreffende de bemestingswaarde van organische meststoffen, dag-aan-dagirrigatiesturing, ruwvoederonderzoek.

Advies milieu- en bodemhygiëne: bodemverontreinigings- en saneringsonderzoek, milieuhygiënisch bodemonderzoek in het kader van grondverzet, luchtmetingen ...

Certificering via de onafhankelijke eenheid Certalent: certificering van land- en tuinbouwbedrijven in het kader van diverse lastenboeken (Eurep-Gap, Vegaplan, geïntegreerd pitfruit, Belplume enzovoort).

Beregenen in de vollegrondse intensieve akkerbouw is zonder meer zeer arbeidsintensief. – FRANK ELSÉN, BDB (FOTO: BDB) –



Iedere bedrijfsleider die al een aantal jaren ervaring heeft zal zich zeker het jaar 1989 of de zomers van 1990, 1995 en 2003 herinneren, of nog verder in de herinnering het extreme jaar 1976. In dergelijke seizoenen kan de beregening de vraag om vocht van de gewassen niet volgen. Elke druppel water brengt in zo'n jaar soelaas. De teler verzet dan trouwens bergen werk: voortdurend herplannen, percelen opvolgen, bodemvocht controleren en inschatten, beslissen welke vruchten men wenst te redden of welk perceel men dringend nog water wil geven, haspel en groep verzetten, pomp verleggen, schade beperken, op wisselstukken wachten. Ondertussen blijft men hopen dat er geen verder defect of breuk in de leidingen optreedt. Kortom, deze zomers zijn in het geheugen gegrift.

Niettegenstaande het overduidelijke vochttekort in droge zomers, levert beregening van een aantal intensieve teelten op veel bodemtypes in de meeste seizoenen een meerwaarde door een kwaliteits- of productieverhoging. Zeer natte zomers waarin er haast niet moet worden beregend, zoals in 1992, komen zelden voor. Investeert men in een beregeningsinstallatie, dan is het van groot belang om die optimaal in te zetten, en dit jaar in, jaar uit.

Bijvoorbeeld: voor aardappelen betekent 1 mm water die het gewas niet verdampt door lichte droogte op een zomerdag minstens 200 kg/ha opbrengstderving. Uit onderzoek blijkt dat dit voor ajuin in dezelfde grootteorde ligt. De bodem optimaal vochtig houden brengt ook een aantal grote kwaliteitsverbeteringen van het product met zich mee. Zo wordt schurftaantasting bij aardappelen met 30% verminderd. Ook wordt de blauwgevoeligheid sterk teruggedrongen doordat hoge drogestofgehalten vermeden worden. Eén dag te laat starten met beregenen betekent een gemiddeld verlies van 1,7 ton/ha spinazie. Zelfs lichte droogte knaagt bij een aantal intensieve teelten al snel aan de opbrengst.

Elke bodem kan een hoeveelheid water vasthouden die de plantenwortels kunnen opnemen. Maar, slechts een deel van dit water is 'gemakkelijk opneembaar' door de plant, zonder energieverlies. Het wordt vastgehouden met een kleine onderdruk, bij een lage vochtspanning. In een drogere bodem met een hogere vochtspanning zal de wateropname minder vlot gebeuren en zal de verdamping van het gewas reeds verminderen. Wordt de bodem anderzijds te vochtig, dan kan er doorspoeling optreden, kunnen er nutriënten uitspoelen en is

er een tekort aan zuurstof in de bodem. Hierdoor vallen de wortelgroei en de vocht-opname door het gewas stil.

De bodemtextuur (klei, zand of leem) bepaalt in grote mate de hoeveelheden 'opneembaar' en 'gemakkelijk opneembaar' vocht (zie tabel 1). Het humusgehalte en vooral de bodemstructuur (bodemverdichting) spelen hierbij een zeer grote rol. De bedrijfsvoering en de zorg voor de bodemkwaliteit hebben hierop veel invloed.

De waterbeschikbaarheid volgt vanzelfsprekend ook de doorworteling van het bodemprofiel. Een ploegzool op 40 cm onder maaiveld kan in die zin de beworteling van aardappelen, van de meeste groenten, maar ook van maïs en andere teelten drastisch beperken.

Een zeer goede vochtvoorziening zal de teelt vegetatief aansturen. In die zin hangen de productie en de kwaliteit bij veel intensieve teelten samen met de gewasverdamping. Dit is onder andere het geval bij spinazie, selder, ajuin ... Bij heel wat teelten is de generatieve productie het doel (fruit, bonen, bloemkool) en volgt de optimale productie niet noodzakelijk de maximale vocht-opname. Zo worden de hoogste tarweopbrengsten gehaald op bodems met een grote maar minder vlot opneembare vochtreserve.

Het zijn in de eerste plaats de zon en de temperatuur die de plantontwikkeling bepalen. Wanneer de vochtvraag hoog is, zal de bodem ook vochtiger moeten zijn om maximale verdamping door de teelt nog toe te laten. Anderzijds kan bij zeer hoge temperaturen de efficiëntie van de beregening van een aantal gewassen drastisch afnemen, niet door onmiddellijke verdamping, wel omwille van het gewas zelf. Zo heeft beregening van grasland bij temperaturen hoger dan 25 °C enkel zin om de zode te redden. In hete periodes is het waterverbruik per oogstbare kilogram droge stof op grasland immers aanzienlijk hoger en valt alle rentabiliteit weg.

Maximale vochtreserves in % van het bodemvolume – gemiddelde waarden (bron: FAO, BDB)

Bodem	OV (volume-%)	GOV (volume-%)
Zand	7	2
Humusrijk zand	15	8
Zandleem	20	10
Leem	20	7
Klei	15	5

OV = opneembaar vochtgehalte; GOV = gemakkelijk opneembaar vochtgehalte (benaderend voor groenten)

Waterkwaliteit voor beregening

Hoewel heel wat waters 'klaar als pompwater' zijn, zijn ze toch niet allemaal geschikt als irrigatiewater.

– STAN DECKERS & JOHAN VERGOTE, BDB (FOTO'S: BDB) –

Chemische ontleding

De algemene beoordeling van de geschiktheid van water als irrigatiewater gebeurt best op basis van een chemische ontleding. Hieronder bespreken we enkele belangrijke parameters bij de ontleding van irrigatiewater.

Zuurgraad en bicarbonaat De zuurgraad (pH) van water ligt meestal tussen 6,5 en 8,5. De pH van water moet altijd geïnterpreteerd worden in samenhang met de capaciteit van de aanwezige buffer. Bicarbonaat is een belangrijke buffer voor pH-waarden tussen 5,5 en 7,5. Een te lage zuurgraad (pH < 5) kan verbranding opleveren als er boven het gewas wordt beregend. Meestal is de zuurgraad van putwater hoger dan 7. Er zijn tal van putwaters die een aanzienlijke reserve hebben aan calciumbicarbonaat.

Elektrisch geleidingsvermogen, natrium en chloride Het elektrisch geleidingsvermogen (EC) van gietwater is een maat voor het totale gehalte aan ionen. Het verschaft echter geen informatie over de aard van de ionen die in het water aanwezig zijn. De belangrijkste ionen die in het grond- en oppervlaktewater voorkomen zijn natrium (Na), chloride (Cl), calcium (Ca), magnesium (Mg), Sulfaat (SO₄) en bicarbonaat (HCO₃). Sommige van deze ionen, zoals calcium, magnesium en sulfaat, kunnen als voedingselementen beschouwd worden, mits ze bepaalde concentraties niet overschrijden. Voor andere

ionen, zoals natrium en chloride, is dit niet het geval. Interpretatie van EC, natrium en chloride gebeurt daarom in onderlinge samenhang.

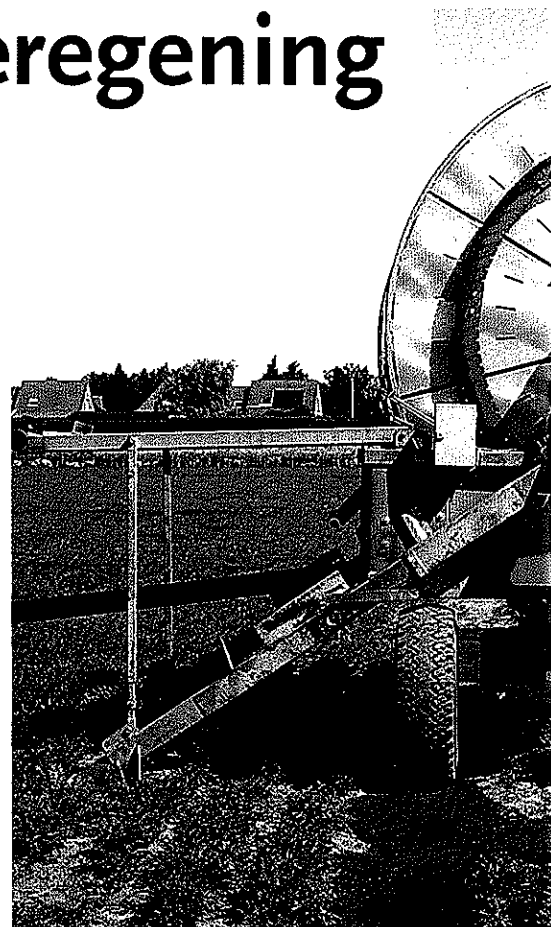
Als algemene beoordeling van de EC kan men volgende normen aanhouden: < 0,8 mS/cm = gunstig; 0,8-1,2 mS/cm = gunstig indien hoofdzakelijk voedings-elementen, problemen indien Na of Cl te hoog zijn; 1,2-1,5 mS/cm = probleemwaters, enkel te gebruiken voor zoutverdragende gewassen zoals bloemkolen of selderij; > 1,5 mS/cm = voor tuinbouw niet bruikbaar, voor weinig gevoelige landbouwteelten of voor grasland mogelijk nog bruikbaar. Bij een te hoge EC zijn er vooral problemen te verwachten als er te veel natrium en chloriden in het water aanwezig zijn. Niet elke teelt is even gevoelig voor zout water. Wortelen en prei zijn bijvoorbeeld weinig gevoelig, aardappelen en koolsoorten zijn dan weer matig gevoelig.

Ook voor de fruitteelt zal men moeten beschikken over water met een laag zoutgehalte. Peren verdragen meer zout dan appels. In principe kan bij de beregening boven de bomen voor nachtvorstbestrijding tamelijk zout water gebruikt worden. In dat geval kunnen ongewenste zouten echter accumuleren in de bodem en een negatieve invloed uitoefenen op de productie en de kwaliteit van het fruit.

Stikstof, fosfaat en kali Onder normale omstandigheden worden in grond- en oppervlaktewater of putwater slechts

bepaalde hoeveelheden stikstof, fosfaat en kali gevonden. Gewoonlijk niet meer dan enkele tienden mmol/l. Hogere gehalten duiden veelal op waterverontreiniging.

Calcium en magnesium Dit zijn voedingselementen voor de plant. Indien ze echter in grotere hoeveelheden in het gietwater voorkomen dan ze door de plant worden opgenomen, blijven ze in de bodem achter en verhogen de zuurgraad van de bodem. Irrigatiewater met een hoog calcium- of magnesiumgehalte vormt normaal geen probleem voor de akkerbouw en de groenteteelt.



Geschiktheid bepalen door staalname

Om te weten of een water al dan niet geschikt is als irrigatie- of fertigatiewater voor land- of tuinbouwteelten kan de Bodemkundige Dienst van België een waterstaal nemen, dat analyseren en advies geven naar gelang het gebruik. De staalname gebeurt door erkende staalnemers; de analyse wordt uitgevoerd door het erkende laboratorium en het advies wordt gegeven door deskundige adviseurs van de BDB.

De kwaliteit van het water moet aan een aantal normen voldoen, wil men bij de teelt geen onnodige risico's lopen. De ervaring leerde dat water van een constante en goede kwaliteit de beste resultaten geeft. De beoordeling van de geschiktheid van water zou in principe per teelt moeten gebeuren. Men kan echter wel een algemene beoordeling voorstellen per groep van teelten.





Sulfaat Vrijwel alle grond- en oppervlaktewater bevat wat sulfaat; soms worden zelfs hoge gehalten gevonden. Sulfaat is noodzakelijk voor de plantengroei. Hoge concentraties zijn niet specifiek schadelijk voor de meeste gewassen, maar omdat ze dan onnodig het zoutgehalte van gietwater verhogen zijn ze toch nadelig indien de grenzen voor de EC daardoor overschreden worden.

IJzer IJzer komt voor in heel wat ondiepe boorputten (minder dan 30 m diep). Het is van nature aanwezig in de meeste bodems en komt vooral in een zure omgeving in

oplossing. Het ijzer, dat in het water hoofdzakelijk onder de tweewaardige vorm (ferro) voorkomt, dient door aanraking met zuurstof of door beluchting de kans te krijgen om over te gaan in de driewaardige vorm (ferri). Er ontstaat dan ijzerhydroxide, $Fe(OH)_3$, dat neerslaat. Wordt er bij voorbaat niets ondernomen, dan kan dit proces zich in de leidingen afspelen. Bij verdeling van het water via sproeidoppen of druppelaars kunnen zich dan na korte tijd verstoppingen voordoen in deze fijne distributieapparaten.

Naast verstopping kan een te hoog ijzergehalte roestneerslag op de gewassen veroorzaken. Voor bijvoorbeeld bladgroenten kan dit het product onverkoopbaar maken.

Spoorelementen Bepaalde elementen kunnen in gietwater reeds bij zeer lage concentraties schadelijk zijn voor de plantengroei. De schade wordt dan veroorzaakt door opname van een te grote - voor de plant toxische - hoeveelheid van dit element. We overlopen enkele elementen waarmee problemen kunnen voorkomen.

Boor treft men aan in hoge concentraties in brak water en in diepe boorputten (> 120 m diepte). In het algemeen wordt vastgesteld dat boriumvergiftiging kan

optreden bij een gehalte van 100 $\mu\text{mol/l}$ borium in het wortelmilieu.

Zink komt vooral voor in water dat met verzinkte materialen in aanraking is geweest. Bij te hoge gehalten kan schade optreden door bladverbranding als er over het gewas heen wordt beregend, maar ook door opname via de wortel. In het laatste geval is vooral het optreden van chlorose kenmerkend.

Een te hoog mangaangehalte komt vrijwel uitsluitend voor in grondwater. Het is veelal minder bezwaarlijk dan een hoog zinkgehalte van gietwater, omdat mangaan bij een hoge zuurgraad gemakkelijk geoxideerd wordt en dan neerslaat als mangaanoxide. Bij een lage zuurgraad verloopt de oxidatie echter niet of moeilijk en blijft het mangaan in oplossing. Mangaanovermaat kan bij sla 'tulpenziekte' veroorzaken, waarbij de krop van de sla moeilijk sluit door mangaanovermaat.

Bij gehalten van 2 à 3 $\mu\text{mol/l}$ in het gietwater zal meestal geen vergiftiging in het gewas optreden. Hoge gehalten moeten echter vermeden worden om onnodige ophoping in de grond te voorkomen.

Silicium is geen essentieel spoolement voor de plantengroei.

Normen

Aangaande waterkwaliteit kunnen normen vooropgesteld worden die elke teler moeten toelaten om, aan de hand van de ontledinguitslag van het te gebruiken water, de geschiktheid ervan voor een teelt te beoordelen. Bij het opstellen van deze kwaliteitseisen worden twee normen gehanteerd, zoals voorgesteld in tabel 1.

De gegeven grenswaarden van norm 1 geven aan dat water van een dergelijke samenstelling geschikt is voor de intensieve land- of tuinbouw. De normen voor openluchtteelten (norm 2) kunnen, afhankelijk van de teelt, ruimer gesteld worden voor bepaalde parameters. ■

Tabel 1: Kwaliteitsnormen voor gietwater

Waterkwaliteit	Norm 1	Norm 2
EC (mS/cm bij 25 °C)	0,8	0,8 - 1,5
Natrium (mmol/l)	< 1,5	1,5 - 3
Chloor (mmol/l)	< 1,5	1,5 - 3
Calcium (mmol/l)	< 2	< 3
Magnesium (mmol/l)	< 0,5	< 1
Sulfaat (mmol/l)	< 0,5	< 1
Bicarbonaat (mmol/l)	< 4	> 4
Silicium (mmol/l)	< 0,4	0,4 - 0,8
IJzer ($\mu\text{mol/l}$)	10 - 20	20 - 30
Borium ($\mu\text{mol/l}$)	< 20	20 - 50
Zink ($\mu\text{mol/l}$)	< 5	5 - 10
Mangaan ($\mu\text{mol/l}$)	< 10	10 - 20
Koper ($\mu\text{mol/l}$)	< 1	1 - 3

Mindere kwaliteit kan problemen geven

Bij de intensieve land- en tuinbouw wordt er vaak beregend. De geschiktheid van een irrigatiewater kan beoordeeld worden op basis van een chemische analyse. Naargelang de herkomst van het water kan men al een oriënterende uitspraak doen over de bruikbaarheid van het water. Er is een grote variatie in chemische samenstelling van oppervlakte- en putwaters. Vaak worden de geschiktheidsnormen voor één of meerdere parameters overschreden. Gebruikt men water van mindere kwaliteit, dan kan dit heel wat problemen opleveren: verstoppingen van het irrigatiesysteem als gevolg van een te hoog ijzergehalte; accumulatie van ongewenste zouten in de bodem zoals natrium, chloriden en boor; directe schade op het gewas zelf (verbranding, bruinverkleuring, residu). Kan men niet anders dan water van slechte kwaliteit te gebruiken, dan kan men de schade beperken door te beregenen tijdens de nacht, gewassen na te spoelen met water van goede kwaliteit en onder de gewassen door te beregenen. De Bodemkundige Dienst van België geeft op basis van een analyse van het irrigatiewater een advies of het water al dan niet geschikt is als irrigatiewater voor teelten in open lucht.

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

Beregenen op zicht

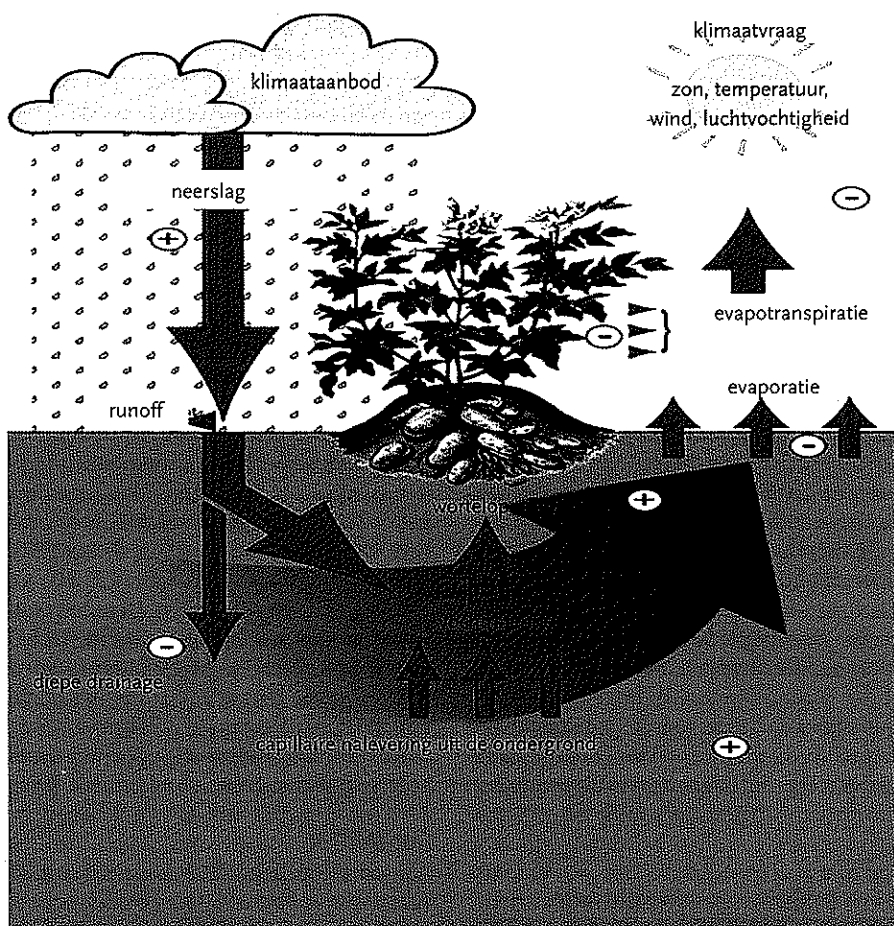
Schatten van het vochtgehalte op basis van het gevoel en van de kleur van de grond is wat men minimaal kan doen. Het vergt veel ervaring, maar het is zelden echt nauwkeurig. Vooral in intensieve teelten, groenten en aardappelen zal men te vroeg of te laat beregenen wanneer men veranderingen in de bodem op zicht wil volgen. In 1994-1995 werden in het PONT proeven op aardappelen aangelegd waarbij er werd beregend 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



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

focus op...

Criteria

Professionele instrumenten of hulpmiddelen moeten aan een aantal criteria voldoen.

Rentabiliteit 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 beregend 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.

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 (%)	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 variante 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 verregaande 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 plaats (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 vertrapping van het gewas rond de tensiometers, lokale bodemverdichting, watercaptatie door de buizen ...

Irrigatiesturing in de praktijk

In 1988 werd op een landbouwbedrijf met 120 ha zware leemgrond in Péronne (Noord-Frankrijk) de berekening van aardappelen (variëteit Saturna) op meerdere percelen voor de eerste maal geleid met de irrigatiesturing die werd ontwikkeld door de BDB. – FRANK ELSSEN & JOHAN VERGOTE, BDB (FOTO'S: BDB) –

In het nate jaar 1988 bedroeg de bruto-knolopbrengst, niet beregend, 60,5 ton/ha. Door de berekening met precisie werd nagenoeg 70 ton/ha bruto geoogst, met 4% aardappelen van het kaliber < 35 mm en met een significant groter aantal knollen per plant. Deze resultaten waren dermate overtuigend dat de aansturing verder ontwikkeld werd tot een service voor landbouwbedrijven. De methode werd gedurende meer dan vijftien jaar verfijnd in de praktijk en werd verder uitgebreid voor verschillende teelten, bodemtypes ...

Hoe gaat dit in zijn werk?

Voor het seizoen worden bodemmonsters genomen om het perceel en de bodem te karakteriseren. In het laboratorium wordt nauwkeurig bepaald op welke wijze de bodem het water vasthoudt en welke kracht de plantenwortels uitoefenen om het water op te nemen. Daarnaast worden eveneens een aantal kenmerken opgenomen met betrekking tot de bodem en het perceel. Op grotere en/of heterogene percelen worden keuzes gemaakt en kan een verschillend advies worden gegeven. Een verzorgde bodemvruchtbaarheid, in het bijzonder een correcte stikstofbemesting, is een absolute voorwaarde.

De bedrijfsleider levert de nodige informatie over de teelt (variëteit en bestem-

ming, zaai- of plantafstanden en -data, oogst, loofdoding ...), het perceel, de installatie (type, capaciteit, waterbron ...) en de nodige tijd om een berekening uit te voeren. Hij meet dagelijks de neerslag, noteert uitgevoerde berekeningen en zendt dit minstens wekelijks door naar de Bodem-

kundige Dienst van België. Een BDB-medewerker komt op geregelde tijdstippen tijdens het seizoen op het perceel en volgt de teeltontwikkeling op. Zonodig neemt hij enkele controlemonsters om de vochtigheid van de bodem te meten als bevestiging.



Op het landbouwbedrijf

De bedrijfsleider ontvangt, naar keuze, per fax, e-mail of gsm een gericht beregeningsadvies: perceel, dosis, dag waarop er gestart moet worden en eventuele voorwaarden (neerslagkans, windhinder ...) of een korte toelichting. Hij ontvangt deze informatie enkele dagen voor de berekening. Bij plotse weersveranderingen, bijvoorbeeld bij een zeer grote onweerskans, worden de adviezen de dag voordien of soms zelfs de dag zelf nog aangepast. Worden meerdere percelen door eenzelfde installatie beregend, dan wordt duidelijk aangegeven welke percelen eerst beregend moeten worden. Dit laat toe dat de bedrijfsleider de berekening en de rotatie correct en rendabel kan inplannen en zo heel wat verrassingen kan uitsluiten. Zo wordt een optimale rentabiliteit gehaald.

Na het seizoen volgt nog een korte bespreking van de resultaten en van de vochtevolu- tie tijdens het groeiseizoen op de opgevolgde percelen.

De BDB-medewerkers houden op dagbasis een gespecialiseerde vochtboekhouding bij voor elk perceel. Elk morgen ontvangt de meteoroloog de waarnemingen van de vorige dag van neerslag, temperatuur, zonnestraling, wind en luchtvochtigheid, verspreid over ongeveer tachtig observatiestations in Centraal- en Noord-Frankrijk, België en Zuid-Nederland. Onder meer hieruit worden het vochtverbruik en de gewasverdamping op het individuele gevolgde perceel berekend.

Dagelijks wordt op basis van de Europese weersverwachting van onder meer het ECMWF in Reading (Groot-Brittannië) ook de verwachte gewasverdamping berekend voor elk van de volgende dagen. Eveneens worden de verwachte kans op neerslag gegeven en een zeer goede indicatie van de hoeveelheid neerslag.

Indien de bodemvochtvoorraad gekend is, kan de uitdroging nauwkeurig voorspeld worden. Zo kan er drie, vier of vijf dagen voordien bepaald worden waar en wanneer

er berekend moet worden. Dit kan als er ook rekening wordt gehouden met de verwachte financiële meeropbrengsten die de berekening zal genereren, wat afhankelijk is van teelt, variëteit en bestemming, teeltonwikkeling, bodem, klimatologische zone en installatiekarakteristieken.

Rentabiliteit

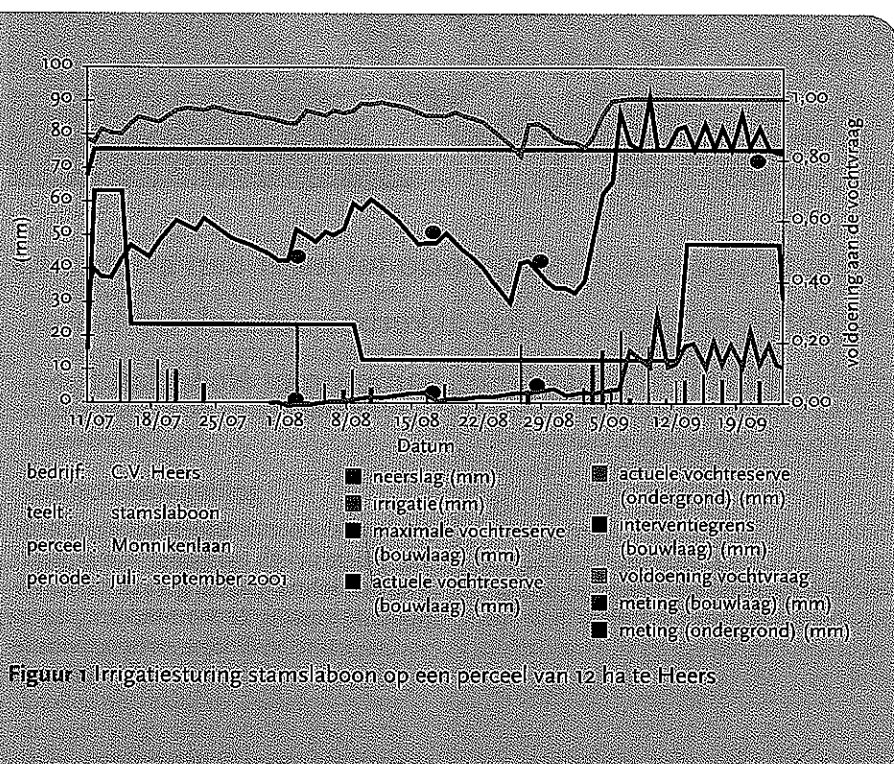
Bedrijfsleiders met enige ervaring kennen zeer goed de meeropbrengst die een juist gerichte berekening voortbrengt. Anderzijds is de kost van één berekening aanzienlijk, in een grootteorde van 45 tot 200 euro. De medewerkers van de BDB zetten de hoogste kwaliteit aan middelen in (bodemmetingen en gewasgegevens, klimatologie, dagelijkse opvolging en communicatie) om die mogelijke rendabele berekeningen te plaatsen en overtollige berekeningen te vermijden.

Praktijkvoorbeeld

Zoals uit uitgebreid onderzoek is gebleken, moet men zeer voorzichtig omspringen met berekening van stamslaboon voor de industrie. In figuur 1 wordt voor een perceel van 12 ha te Heers, in de leemstreek, per dag de bodemvochtreserve aangegeven (blauwe lijn), de neerslag (blauwe staafjes) en de optimale interventiedrempel voor berekening (rode lijn). Het advies voor berekening werd gegeven voor 1 september bij het achterwege blijven van neerslag. Omwille van de aanhoudende en zichtbare droogte besliste de bedrijfsleider, ondanks het advies, om zes dagen voordien te starten met berekening (oranje staafje). Na uitdrukkelijke vraag werd besloten om de middelste beregeningsstrook van het perceel onberegend te laten, volgens het advies. Bij de oogst werden de opbrengsten in de verschillende zones gemeten en werd de financiële balans opgemaakt. Die is weergegeven in tabel 1. Door vroegtijdig te beregenen werd een verlies gerealiseerd van 1567 euro.

Tabel 1 Financiële balans na berekening voor een perceel van 12 ha in Heers

Berekening	Zone	Gem. productie (t/ha)	Vershil t.o.v. onberegend (euro)
Beregend op 25-26 augustus	3-4	22,03	869
Beregend op 27 augustus	1	22,59	248
Onberegend	2	22,35	
Kosten door overbodige berekening (9 ha x 50 euro per ha, raming)			450
Financiële balans door vroegtijdig beregenen			-1.567



Figuur 1 Irrigatiesturing stamslaboon op een perceel van 12 ha te Heers





Aardappelen beregenen in functie van ras, bestemming en bodem

Met een conjunctureel wisselende jaaroppervlakte van 30.000 tot meer dan 40.000 ha beslaat de aardappelteelt nagenoeg 20% van het Vlaamse akkerbouwareaal. Op het vlak van opbrengsten staat de aardappelteelt in Vlaanderen samen met Nederland internationaal aan de top. – FRANK ELSSEN, BDB (FOTO'S: BDB) –

Naast de teeltzorg en de beheersing van de bodemvruchtbaarheid, is in het bijzonder voor aardappelen de vochtvoorziening bepalend voor de opbrengst en de kwaliteit. Engels onderzoek over een periode van acht jaar heeft aangetoond dat de veld-

opbrengst van Bintje toenam met 140 kg/ha per millimeter neerslag die werd genoteerd tussen mei en september. De wateropname door de teelt in onze streken varieert tussen 350 en 500 mm, afhankelijk van de variëteit en het seizoen.

Onderzoek door de Bodemkundige Dienst van België in een tijdspanne van acht jaar, over een achttal rassen, gaf aan dat de verhouding tussen de vermindering in de vochtopname bij droogte en het productie-verlies gemiddeld 1,3 bedraagt. Indien een

Einde van de beregening?

Het vergt wel enige ervaring om de beregening aan het eind van het seizoen tijdig te stoppen, in functie van de variëteit. Tijdens de afrijping loont het om de resterende bodemvochtreserve aan te spreken, in het bijzonder op poldergronden. Met late beregening is er een risico dat de lenticellen (grote huidmondjes) op de knollen van een aantal variëteiten (Cherie, Amandine ...) sterk zwellen waarna littekenvorming de kwaliteit kan schaden. Het einde van de beregening houdt dan ook rekening met de variëteit, de bodem en de vochtreserve, naast de weersverwachting en de mogelijke loofdoding.

Knolvorming: schurftreductie speelt een grote rol.

gewas dus 10% minder vocht kon opnemen door zeer lichte droogte in het seizoen, wordt er 13% minder productie van het veld gehaald.

Vochtvoorziening knolinitiatie

De teelt reageert tijdens zijn cyclus niet altijd even gevoelig op droogte. De vochtvoorziening tijdens de opkomst en de knolinitiatie bepalen in hoge mate het aantal knollen per plant. Door te beregenen in de pootgoedteelt kan men hierop inspelen. Een gewas vraagt tijdens de twee à drie weken van de knolinitiatie 50 à 80 mm water voor verdamping. Indien het gewas door enige droogte bijvoorbeeld 15 mm water niet kan opnemen, dan betekent dit reeds een productieverlies van circa 20% bij de oogst.

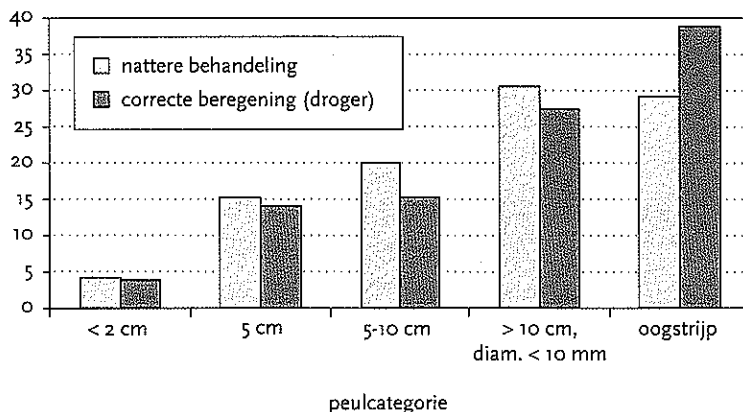
Schurftreductie

Tijdens de initiatie van de jonge knolletjes is het schilweefsel vatbaar voor aantasting met gewone schurft. Dit wordt in de hand gewerkt door een hogere zuurgraad en in het bijzonder door drogere groeiomstandigheden in de aardappelrug, als gevolg van neerslagtekort of door een te grofkluitig plantbed. Een aantal variëteiten zoals Bintje, Première en Emeraude zijn hier zeer gevoelig voor. Andere, zoals Agata, Amandine en Nicola, worden minder snel of nauwelijks aangetast. Een correcte beregening is afgestemd op de variëteit en zal de rug voldoende vochtig houden om zo schurftreductie te bewerkstelligen.

Correcte beregening

Een goede vochtvoorziening in de aanvang van de cyclus zal de loofontwikkeling stimuleren en de knolaanzet enigszins later doen aanvangen. Indien de goede vochtvoorziening aanhoudt, zullen er uiteindelijk meer knollen ontwikkelen. Indien er echter droogte volgt, dan kan de productie lager uitvallen dan wanneer het begin van de cyclus drogere omstandigheden kende. Vroege beregening van aardappelen heeft dan ook enkel zin indien de vochtvoorziening ook later in de cyclus steeds optimaal gehouden kan worden.

Tijdens de knoldikking worden de sortering en de productie bepaald, maar ook de kwaliteit. De vochtvoorziening bepaalt holheid, blauw, onderwatergewicht, vormkwaliteiten en risico op doorwas. In optimale omstandigheden van bodemvruchtbaarheid en vochtvoorziening kan de productie tot meer dan 1 ton/ha per dag bedragen. Eén correcte beregeningsgang met circa 25 mm moet in deze periode de productie verhogen met 2 à 3 ton/ha. ■



Figuur 1 Peulontwikkeling in stamslaboon na verschillende beregeningsstrategieën. Meigern, 2000 (BDB, met steun van ministerie van Middenstand en Landbouw)

Stamslabonen: een aparte strategie

Droogte kan catastrofaal zijn voor de bonenteelt. In 1990 werd in de zomerteelt amper 1000 à 2000 kg/ha bekomen, waar redelijke opbrengsten toch minstens 12 tot 13 ton/ha dienen te halen. — FRANK ELSSEN, BDB —

Beregening in periodes van grote droogte is teeltrekkend voor stamslabonen. De resultaten van negentien proefvelden zijn sprekend: per beregening met gemiddeld 22 mm werd een opbrengstverhoging met 2,2 ton/ha genoteerd (stamslaboon voor de industrie, 1991-2000, BDB, met steun van het ministerie van Middenstand en Landbouw).

Vroegtijdig beregenen nefast

Echter, heel wat minder gekend is het feit dat vroegtijdig beregenen bij eenmalige oogst voor de verwerkende industrie, de opbrengst drastisch kan doen dalen op zandleem- tot leemgronden. Op vijf proefpercelen werd een zeer opvallende rendementsdaling (gaande van 1,6 tot 2,8 ton/ha) genoteerd als gevolg van één overbodige beregeningsdosis.

Invloed op peulontwikkeling

Ongeveer vanaf dag 40, het vierde driebladige stadium, start de bloei bij deze teelt. De bodemvochttoestand tijdens de bloei en de aanvang van de peulontwikkeling is bepalend voor de peulopbrengst bij de oogst.

Onder een gulle vochtvoorziening zal het gewas meer loof vormen, maar er is meer aan de hand. Onderzoek heeft aan-

getoond dat er gelijktijdig met deze loofvorming meer zijknoppen uitgroeien, waarbij in elke okselknop bloemknoppen verschijnen. Een zeer groot deel van de bloemknoppen en van de vruchtbeginsele valt af. De plant kan al dit generatieve potentieel niet laten ontwikkelen, ook niet onder zeer groeizame omstandigheden. Onder eerder droge omstandigheden, daarentegen, wordt de uitgroei van zijvertakkingen beperkt en begint de bloei na vijftien tot twintig dagen af te sluiten. Er begint een hoeveelheid vrijwel even grote peulen uit te groeien. Onder zeer rijkelijke vochtvoorziening worden echter voortdurend vruchtbeginsele en een aantal kleinere peulen bijgevormd, en wordt uiteindelijk een veel grotere spreiding waargenomen in de grootte van de peulen.

De machinale oogst is noodzakelijk op de dag dat de zaad-peulverhouding van een groot deel van de peulen net niet te hoog wordt. Dit deel van de peulen is het grootst na groei onder eerder matig droge omstandigheden. Figuur 1 illustreert dit.

De beregening van stamslabonen voor de industrie vergt dan ook een zeer bijzondere strategie. Deze strategie ligt wel anders dan voor bonen die bestemd zijn voor de versmarkt of voor flageolets voor de industrie.



Oogsttijdstip bepaalt mee de watergift bij prei

Prei is voor de Vlaamse tuinbouw de belangrijkste openluchtgroente. – ULDEEN GHESQUIERE, BDB –

In 2001 nam de preiteelt, volgens gegevens van het VBT, een areaal van zowat 4700 ha in beslag, waarvan 1100 ha voor industriële verwerking en 3400 ha voor vers verbruik. In 2003 was het areaal bestemd voor de industrie gestegen tot 4369 ha. Het totale areaal kende een lichte daling in 2004, tot 4530 ha.

Ongeveer de helft van de Vlaamse productie wordt geëxporteerd. Hierbij is het vooral van belang aan te voeren in de klasse 'extra', omwille van de gunstigere prijs. De aanvoer in deze klasse bedraagt momenteel 40 tot 70% van de totale aanvoer. Dit aandeel zou nog gevoelig kunnen stijgen, onder meer door een geoptimaliseerde irrigatie.

Prei kan het hele jaar door geteeld worden en wordt gekenmerkt door een quasi onbepaalde oogstspreading. Het gewas

heeft een groot aantal bijwortels die tot een diepte van zelfs 1 m kunnen voorkomen. De grootste wortelmassa wordt aangetroffen in de laag 15-30 cm. Prei vraagt grond met een losse structuur, goed verlucht en gedraineerd, maar met een ruime vochtreserve. Een harde laag belemmert een diepe beworteling en kan de schachtdiameter beperken. Ook hoge grondwaterstanden zorgen voor flinke opbrengstreducties. Op zwaardere bodems daalt de oogst al vanaf een grondwatertafel 80 cm-mv. Praktisch alle gronden zijn geschikt voor het telen van prei. Klei zal echter problemen opleveren in de winter, bij het rooien.

Voldoende vocht vanaf de start

De vers geplante prei moet onmiddellijk aangegoten worden (dosis van 10-15 mm). Gebeurt het aangieten niet tijdig, dan ver-

drogen de wortels waardoor de uitgroei van nieuwe wortels belemmerd wordt en de gevoeligheid voor trips en rozerot kan toenemen. Als er enkele sterke, witte wortels gevormd zijn, kan de bodemvochtigheid dalen, zodat de plant gedwongen wordt op zoek te gaan naar water in de diepere bodemlagen. Een ondiep wortelstelsel betekent extra gevoeligheid voor schommelingen in de watervoorziening en in de voedingstoestand van de bodem, waardoor er meer problemen met bladvlekkenziekte ontstaan. Beregenen is echter enkel noodzakelijk gedurende lange en sterke droogtestress en dit vooral op zandgronden.

Hoe beregenen?

Na de eerste twee kritische weken na planten (aanslagfase) volgt een periode met geringe waterbehoefte. Daarna volgt een sterke gelijkmatige toename van de water-vraag tot het einde van de teelt. Tijdens de schachtverbreding verbruikt het gewas veel water. De bodemvochtreserve moet dus tijdig aangevuld worden. De voorkeur gaat uit naar een minder frequente beregening met grotere dosissen, bijvoorbeeld 20-55 mm per week. Kleine dosissen leiden tot een lui wortelstelsel. Een aantal gronden laat echter geen hoge dosissen toe (afspoeling). Zowel de schachtdiameter als het gewicht en de lengte worden positief beïnvloed door de vochtvoorziening.

Het is van groot belang dat men de hoeveelheid en frequentie van beregenen aanpast aan de grondsoort, het weer en het groeistadium van het gewas. Het rendement daalt bij overberegenen. Enkele dagen wateroverlast kan de groei ernstig belemmeren of het gewas zelfs geheel doen afsterven. Zware droogtestress leidt evenzeer tot gereduceerde gewasgroei, een lager marktbaar percentage en opbrengstdaling.

Het is gekend dat beregening tripsscha- de drastisch reduceert. Anderzijds kan irrigatie leiden tot meer papierplekken- en/of purpervlekkenziekte. ■

Effect van beregenen afhankelijk van oogsttijdstip

Prei is een gewas dat geen hoge vochtspanningen verdraagt. Wordt de bouwlaag zeer vochtig gehouden, dan bekomt men de sterkste gewasontwikkeling en de hoogste opbrengsten. Anderzijds kan de ontwikkelingsachterstand als gevolg van matige droogte later op het seizoen worden ingehaald. De effecten van beregening op de opbrengst zijn met andere woorden sterk afhankelijk van het oogsttijdstip. De mate waarin de achterstand wordt ingehaald is echter afhankelijk van de weersomstandigheden tijdens de late herfst en de wintermaanden.

Een intensief beregeningsprogramma is zeker rendabel bij een relatief vroege oogst. Een hoge opbrengst is vooral belangrijk voor afzet aan de industrie. De sortering gebeurt op witlengte en schachtdiameter en in mindere mate op kwaliteit. Voor de verse markt ligt de nadruk, naast gewicht of schachtdiameter, nog meer op kwaliteit. Er blijken weinig verschillen in kwaliteit te zijn tussen verschillende behandelingen.

Onderzoek in prei werd uitgevoerd door de Bodemkundige Dienst van België in samenwerking met het POVL en het Proefstation voor de Groenteteelt, met steun van het IWT.

Verfijning vochtvoorziening mee aan basis bloemkoolkwaliteit

Bloemkool is, naast witloof en prei, een van de belangrijkste groenteteelten in open lucht in Vlaanderen.

– ULDEEN GHESQUIERE, BDB –

Volgens het vbt bedroeg het totale bloemkoolareaal in 2001 4250 ha, waarvan 78% voor de industrie en 22% voor de versmarkt. In 2003 was het areaal bestemd voor de industrie gestegen tot 3600 ha. De uitbreiding van de productie is voornamelijk toe te schrijven aan de afzet aan de diepvriesbedrijven. De stijgende trend in areaal en productie daalde echter in 2004, tot 3200 ha voor de industrie en 900 ha voor de versmarkt. De laatste jaren is er voor bloemkool heel wat onderzoek uitgevoerd (BDB, POVLIT, Proefstation voor de Groenteteelt).

Wanneer starten met beregenen?

Een goede grondbewerking en beregening zijn noodzakelijk om de bloemkoolteelt te laten slagen. Meestal is beregenen direct na het planten gewenst om een vlotte weggroei te verzekeren. De startgift kan beperkt worden tot 10-15 mm of 15-20 mm na de oogst van een voorvrucht. Bij een tweede of derde vrucht moet er na het planten eventueel nog een bijkomende beregening gebeuren. Gedurende de aanvangsperiode van de vegetatieve ontwikkeling zal beperkte droogtestress de uitbreiding van het wortelstelsel naar de diepere lagen stimuleren. Vanaf het zesde of het

zevende blad neemt het waterverbruik van de plant sterk toe. Met beregenen kan dan ook meestal worden gewacht tot de vorming van het zesde of zevende blad.

Koolgewicht en vochtvraag

De vorming van meer en grote bladeren, noodzakelijk voor de vorming van kwaliteitskolen, wordt gestimuleerd wanneer er zowel in de vegetatieve als in de generatieve fase beregend wordt. Een zeer goede vochtvoorziening vóór de bloemkoolvorming laat zich voelen in de opbrengst als de vochtvoorziening tijdens de bloemkoolvorming eveneens hoog wordt gehouden.

Er is een sterke relatie tussen het gemiddelde koolgewicht en de voldoening aan de vochtvraag. Met stijgende watertoediening nemen het koolgewicht en het aantal kolen in de extra klasse proportioneel toe. In verhouding neemt de bladmassa sterker toe, zodat de verhouding bloem/blad afneemt. Droge periodes tijdens de bloemkoolfase verlagen het koolgewicht en het aantal roosjes per kool en geven aanleiding tot de vorming van losse, kleine kolen en doorwas. In die weersomstandigheden vallen de beregeningen maximaal vijf tot zes dagen uiteen. Bij een volledige

bodembedekkingsgraad is een dosis van 20-30 mm aangeraden.

Overberegening is zeer schadelijk en leidt tot een eerder lagere opbrengst en minder kolen in de klasse 'extra'. Wordt er bij een ondiepe grondwatertafel geen rekening gehouden met de capillaire nalevering, dan bestaat het risico dat er te snel overgegaan wordt tot irrigeren en dat er zo te veel wordt beregend.

Rekening houden met bestemming

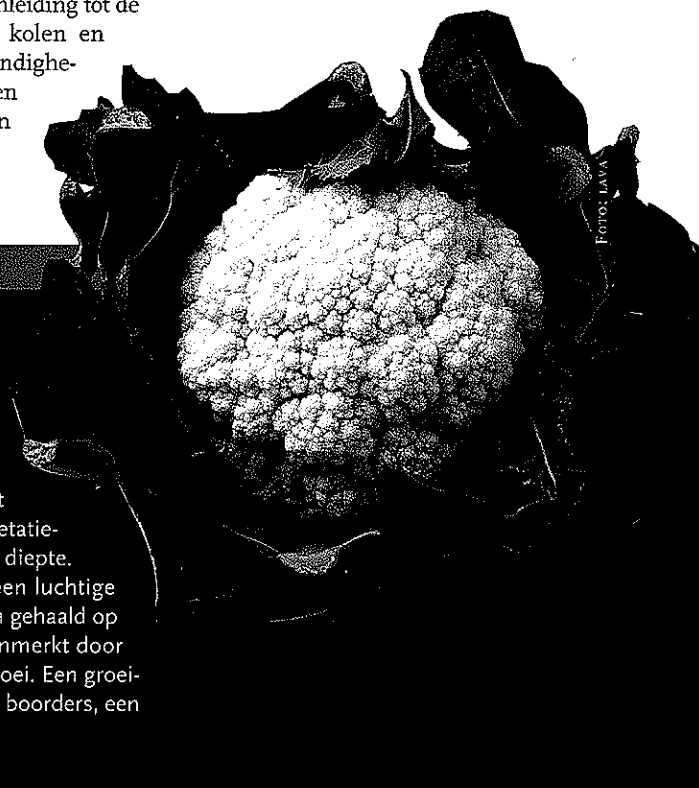
Zowel voor de aanvoer voor de versmarkt (kwalitatieve sortering en diverse koolkenmerken) als voor de aanvoer voor de roosjes (gewicht en vastheid van de roosjes) worden de beste resultaten bekomen bij zowel beregening in de vegetatieve fase als beregening in de fase koolvorming. Droogte in de vegetatieve fase geeft in de fase koolvorming aanleiding tot een systematisch lagere opbrengst, zowel kwalitatief als kwantitatief. Een kwaliteitsverbetering draagt bij tot betere prijsvorming en gunstigere afzetmarkten bij de verse markt.

Bij de beslissing om al dan niet te starten met beregening moet de teler rekening houden met de bestemming van de bloemkool (industrie of versmarkt) en met de kost van de beregening. Vooral tijdens de vegetatieve fase kan de beregening hierdoor worden uitgesteld. ■

Geschikt voor alle bodems

Bloemkool heeft een goed ontwikkeld en diepgaand wortelstelsel. Een ploegzool kan de wortelontwikkeling echter drastisch belemmeren waardoor het gewas gevoeliger wordt voor droogte. De grootste wortelmasse wordt aangetroffen in de laag 0-15 cm. Bij relatieve droogte in het begin van de vegetatieve ontwikkelingsfase wordt de wortelgroei gestimuleerd tot ongeveer 60 cm diepte.

Bloemkool kan in principe op alle grondsoorten geteeld worden, mits een luchtige bodemstructuur en een goede waterhuishouding. De beste resultaten worden gehaald op zandleem-, lichte klei- en humusrijke zandgronden. Bloemkool wordt gekenmerkt door een grote vochtvraag en nutriëntenbehoefte en eist een ongestoorde vlotte groei. Een groeiremming door droogte of wateroverlast kan aanleiding geven tot vorming van boorders, een lage opbrengst en zelfs een totale teeltmislukking.



Kempense landbouwer beregent à la carte

Vorig jaar beregende Jef Hermans voor het eerst enkele teelten volgens het advies van de Bodemkundige Dienst van België.

— PHILIPPE MASSCHELEYN —



Vader Jef Hermans baat sinds vorig jaar samen met zijn zonen Willem (links) en Toon (rechts) het schitterend bedrijf uit.

"Ik heb dit bedrijf van nul opgestart", begint *Jef Hermans*, landbouwer in Kasterlee, zijn verhaal. "Ik volgde zelfs geen landbouwopleiding, maar behaalde in 1977 een A2-diploma Las & Mechanisatie aan de vakschool in Geel. Na mijn legerdienst begon ik in 1979 als zelfstandig helper op het landbouwbedrijf van mijn vader Frans, een 40 ha groot melkveebedrijf met zestig Holsteinkoeien en ongeveer evenveel stuks jongvee. We molken een melkquotum van 330.000 l vol. Om mij in de boerenstiel te bekwaamen, volgde ik in die periode diverse avondcursussen die door Boerenbond in Geel werden ingericht."

In 1981 startte Jef recht tegenover het ouderlijke bedrijf zijn eigen landbouwbedrijf op. "Ik beschikte over 1 ha grond", aldus de nu 47-jarige bedrijfsleider. "Daarop trok ik een kippenstal met een capaciteit voor twintigduizend braadkuikens op. In die periode kon men nog zonder veel problemen een volledig nieuwe entiteit

opstarten. Eén jaar later was het aantal braadkuikens al verdubbeld." In 1991 werden er nog twee kippenstallen bijgebouwd zodat er toen in totaal 75.000 braadkuikens afgemest konden worden.

Teelten voor de conservenindustrie

Vanaf 1983 kocht en huurde Jef voortdurend gronden bij. Hij nam ook een deel van de gronden van zijn vader over. Het huidige bedrijf is zowat 100 ha groot. "Ik begon akkerbouwgewassen te verbouwen, in eerste instantie enkel suikerbieten. Wat later kwamen daar ook vollegrondsgroenten voor de conservenindustrie bij, meer bepaald schorseneren, erwten en bonen. Vooral de teelt van schorseneren gaf op de zandgronden zeer goede opbrengsten, maar door onvoldoende vruchtwisseling kreeg ik, net als de meeste telers uit de streek, problemen met de op dat moment nog vrij onbekende nematoden- of aaltjesplag. Toen ik een duidelijke opbrengst-

derving en kwaliteitsverlies in die teelt en de volgteelten begon vast te stellen, heb ik de teelt van schorseneren stopgezet." Op dit ogenblik verbouwt Jef enkel nog bonen en wortelen.

Net als alle andere industriegroentetelers in de streek levert Jef zijn volledige groenteoogst aan La Corbeille in Westmeerbeek. De meeste regionale Vlaamse en Nederlandse telers waarmee dit groenteverwerkend bedrijf contracten afsluit, zijn verenigd in Rijke Oogst cvba. Ook Jef is lid van deze telersvereniging.

"In 1985 teelde ik voor het eerst aardappelen, vroege rassen onder contract en Bintje voor thuisverkoop. Enkele jaren later investeerde ik in de bouw van een bewaarschuur voor 700 ton aardappelen."

Sinds 2002 verbouwt Jef ook plantuien. Die worden gestockeerd in een nieuw gebouwde, geventileerde loods waarin ook een deel van het machinepark gestockeerd wordt. Vorig jaar werden voor het eerst ook

Voorbeeld
faxbericht
berekening
Datum:
dinsdag, 12/07/05

- ▶ Weersverwachting van 10-11
Tot vrijdag lopen de temperaturen op naar meer dan 30°C. Ook de nachtemperatuur blijft hoog. Zaterdag komen we in een iets koelere luchtcirculatie, doch dit zou, naar de verwachting op dit moment, niet gepaard gaan met drastische afkoeling of warmtebronnen. Vanaf zaterdag temperaturen rond de 25°C. Tot nog toe lichter geen significante neerslag in de verwachting.
- ▶ Perceel (C.D.2) / Plantuijn: Knoldikking
Bij afwezigheid van neerslag zal normaliter terug de interventiedrempel worden bereikt op maandag 18 juli. De 5de berekening zal dan mogen starten met 25 mm, te valaten met 1 dag per 4 mm neerslag.
- ▶ Perceel (S.G.) / Aardappelen (Russet Burbank): Knoldikking
De 3de berekening met 30 mm mag volgen vanaf 20 juli, nog uit te stellen met 1 dag per 4 mm neerslag.
- ▶ Perceel (D.K.) / Aardappelen (Rosetta): Knoldikking
Bij afwezigheid van neerslag volstaat de huidige vloer opneembare vochtreserve tot 24-26 juli.