



GoeddoorGrond

Project GoeddoorGrond

Deze brochure geeft u een indruk van het project GoeddoorGrond uitgevoerd in 2009-2012 in het grootste bloembollengebied van Nederland, het Noordelijk Zandgebied. Doel van het project was om te komen tot duurzaam bodembeheer, waarbij milieuwinst en het producerend vermogen van de grond op de langere termijn wordt gewaarborgd.

Kennis geeft meer inzicht

Telers in de bloembollensector krijgen meer inzicht in natuurlijke processen in de bodem door een betere kennis van de bodem. Door toepassing van kennis uit wetenschappelijk onderzoek en door het opdoen van ervaring via demonstratievelden, is de bewustwording en het vertrouwen van de ondernemers ten aanzien van duurzaam bodemmanagement toegenomen. Met gebruikmaking van ondergrondse biodiversiteit kan aldus de afhankelijkheid van chemie in de bollenteelt worden verminderd.

Bodemonderzoek, monitoring teeltmaatregelen en kennisuitwisseling

In GoeddoorGrond zijn alle aspecten die te maken hebben met een duurzame bodem in kaart gebracht door bodemonderzoek, monitoring van teeltmaatregelen en door kennisuitwisseling bij tien deelnemende bedrijven in een samenwerkingsverband. Op alle tien deelnemende bedrijven werd een proefperceel aangelegd waarop een uitgebreide set teeltmaatregelen werd toegepast met als doel een stabiel en goed bodemleven te ontwikkelen en problemen met bodemziekten te verminderen. Hierbij ging het vooral om ziekten als *Pythium*, *Rhizoctonia solani* en wortellesie-aaltjes, de belangrijkste ziekteverwekkers in de bloembollenteelt. Daarnaast vonden er bio-toetsen plaats bij het PPO in Lisse met als doel om een beter beeld te krijgen van het effect van bodemleven op de ziektebestrijding en de gewasgroei.



Bodemweerbaarheid, ziektevering en duurzaam bodembeheer

Een belangrijke pijler voor een goede oogst is de structuur van de grond waarin de bloembollen groeien. Voor een goede gewasgroei is bemesting en beregening niet alleen afdoende. Sterker nog, als de structuur niet goed is komen zij onvoldoende tot hun recht.

Essentieel voor een goede structuur is organische stof. Dit is een voedingsbodem voor het bodemleven, dat organische stof afbreekt waarbij voedingsstoffen vrijkomen. Een goed en stabiel bodemleven vermindert de kans op bodemziekten.

Ziektevering is dat er weinig schade optreedt bij aanwezigheid van de bodemziekte.

- Van algemene ziektevering is sprake wanneer ziekteverwekkers door concurrentie om voedingsstoffen, predatie (eten en gegeten worden) en parasitisme door de van nature aanwezige bodemleven geen kans krijgen. Dit is onder meer het geval bij ziektevering tegen *Pythium*.
- Bij specifieke bodemweerbaarheid zijn specifieke of groepen organismen betrokken die als antagonisten fungeren van de ziekteverwekker. Een antagonist kan bijvoorbeeld stoffen uitscheiden die de ziekteverwekkers remmen. Dit is onder meer het geval bij *Rhizoctonia solani*.

Bevorderen van de ziektevering van de grond lukt alleen als alle randvoorwaarden in de bodem optimaal zijn. Van belang zijn de volgende maatregelen:

- organische stofbemesting (soort en hoeveelheid)
- groenbemesters
- vruchtwisseling
- (beperken) grondbewerking/verdichtingen voorkomen
- optimalisering waterhuishouding
- bemesting afstemmen op gewasbehoefte
- bekalken

Deze maatregelen stimuleren in meer of mindere mate het bodemleven en daarmee de ziektevering van de bodem.



Organische stof

Organische stof speelt een belangrijke rol in de bodemvruchtbaarheid van de grond. Naast het structuuraspect, vochtleverend vermogen en mineralisatie is organische stof ook een voedingsbron voor het aanwezige bodemleven dat de organische stof afbreekt, waarbij weer voedingsstoffen vrijkomen. Veel ziekteverwekkers in de bodem zijn gevoelig voor onderdrukking door het aanwezige bodemleven.

Organische stof heeft een groot aantal positieve eigenschappen voor de grond. Zo heeft het een positief effect op het luchtgehalte en de bewortelbaarheid. Het vergroot het vochthoudend vermogen en bindt bodemdeeltjes aan elkaar, waardoor grond minder stuif-, slemp- en erosiegevoelig wordt. Op kleigrond verbetert het de verkruijmelbaarheid. Organische stof bindt vooral positief geladen deeltjes en buffert daardoor voedingsmiddelen, maar ook gewasbeschermingsmiddelen.

Uit eerder onderzoek (Topsoil+ van PPO BBF) bleek dat een hoog percentage organische stof in de grond een sterk positief effect had op de ziektevering tegen *Meloidogyne hapla*, een positief effect op de ziektevering tegen *Pratylenchus penetrans* en *Pythium* en geen effect tegen *Rhizoctonia solani*.

Een hoge activiteit van het bodemleven had een sterk positief effect op de ziektevering tegen *Meloidogyne hapla* en *Pythium* en een positief effect op de ziektevering tegen *Pratylenchus penetrans* en *Rhizoctonia Solani*.

	Bodemleven	Organische stof
<i>Meloidogyne hapla</i>	++	++
<i>Pratylenchus penetrans</i>	+	+
<i>Pythium</i>	++	+
<i>Rhizoctonia solani</i>	+	-

++ = sterk positief effect op ziektevering

+ = positief effect op ziektevering

- = geen effect

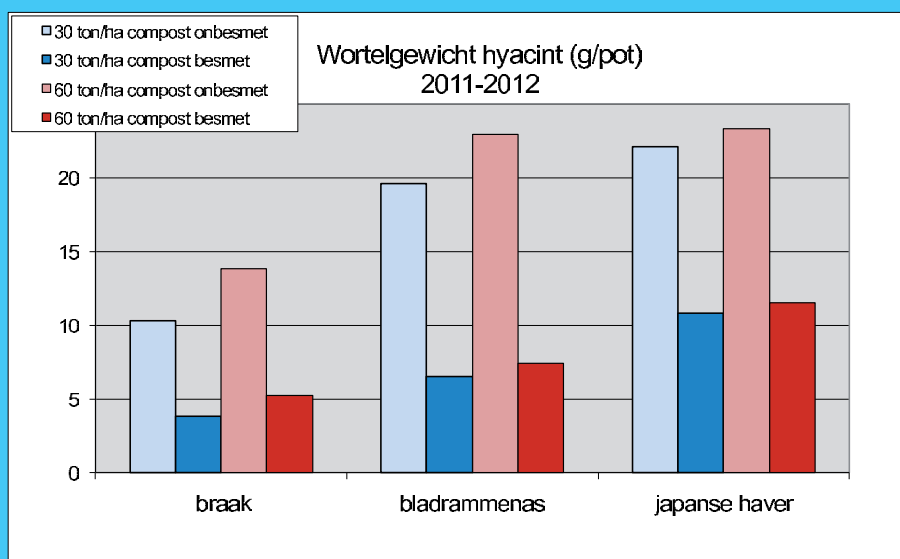


Effect op ziektevering

Na drie jaren achter elkaar dezelfde behandelingen te hebben toegepast, werden in de beoordelingsveldjes uit de verschillende behandelingen grondmonsters genomen en onderzocht op ziektevering tegen *Pythium*, *Rhizoctonia solani* en tegen de aaltjes *Pratylenchus penetrans*.

Uit de eerder genoemde percelen, die bij de tien deelnemende kwekers werden aangelegd bleek al na één jaar dat het bodemleven inderdaad de bepalende factor is voor de bodemweerbaarheid tegen *Pythium*. In biotoetsen bleek dat een groenbemester in combinatie met een dubbele dosering compost (60 ton/ha) de bodemweerbaarheid tegen *Pythium* vergroot. De resultaten na drie jaar worden nog geanalyseerd, maar het lijkt erop dat Japanse haver een positief effect heeft op de bodemweerbaarheid tegen *Pythium*.

Grafiek met het effect van circa 30 ton of circa 60 ton compost per ha in combinatie met braak of groenbemesters bladrammenas of Japanse haver op het wortelgewicht (in g). Bij de behandeling besmet is bij elke behandeling evenveel *Pythium*besmetting toegevoegd vlak voor het planten. Op deze wijze kan de ziekteontwikkeling tussen de behandelingen goed worden vergeleken. Het wortelgewicht in deze grafiek is een optelsom van bemesting plus aantasting/ziektevering.





Compost

Compostadviseur Ton van der Lee:

Organische stof is sleutel bollenteelt

Toevoeging van goede kwaliteit compost aan de bodem verbetert het bodemleven aantoonbaar. Daardoor zijn minder chemische middelen nodig. Dat concludeert Ton van der Lee op basis van de ervaringen in het project GoeddoorGrond.

Van der Lee begeleidt bollentelers bij de productie van compost, onder wie de deelnemers aan GoeddoorGrond. De meerwaarde van compost voor het ondergrondse bodemleven is sterk afhankelijk van de stabiliteit en samenstelling van het organische materiaal. Van der Lee: "Wat een teler aan organische stof tekort komt, moet van buiten het bedrijf worden verkregen. Daarvoor is eerst een analyse nodig van de bodem en de samenstelling van het basismateriaal op het bedrijf zelf."

De mestregelgeving is een van de bepalende factoren bij de aanschaf van aanvullend organisch materiaal. "Gras, verse houtsnippers of mest, er zijn mogelijkheden genoeg, maar de fosfaatregels bepalen in belangrijke mate de keuze van de teler."

Van der Lee erkent dat composteren de nodige arbeid met zich meebrengt. "De productie van hoge kwaliteit compost is een kostenpost, helemaal waar. Daar staat tegenover dat de ziektewerendheid van de bodem aantoonbaar verbetert waardoor onder andere bespaard kan worden op chemische middelen."

Voor compostering is een stappenplan gemaakt. Het uitgebreide stappenplan is te vinden op: www.duurzaambodemleven.nl





Tulpenteler Theo Volkers:

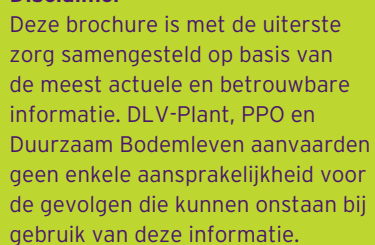
Gebruik Rizolex kan fors omlaag

Bollenteler Theo Volkers uit Sint Maartensbrug heeft besloten om het middel Rizolex bij de teelt van tulpenbollen in de ban te doen. Op basis van ervaringen in het project GoeddoorGrond - in voorgaande jaren sloeg hij hier en daar stukken over - durft hij de stap nu aan. "Dit teeltseizoen heb ik het middel op zes van de acht hectare niet gebruikt. Ik zie weer geen verschil."

Rizolex is volgens Volkers een duur middel dat wisselende resultaten geeft. "Om Rhizoctonia te voorkomen, wordt gebruik van het middel wel sterk geadviseerd. Door mee te doen met GoeddoorGrond heb ik geleerd dat er andere manieren zijn om het optreden van bodemschimmels te beperken, zoals toevoeging van compost, verbetering van de bodemstructuur en gebruik van groenbemesters."

Volkers heeft ervaringen opgedaan met de groenbemesters bladrammenas, Japanse haver en Italiaans raaigras. "Het goed onderwerken van bladrammenas is moeilijk. Dat geldt ook voor Japanse haver. Mijn ervaring met Italiaans raaigras is positiever."

In het project hebben de telers gebruikgemaakt van bodemvochtsensoren. Hierdoor kon het vochtgehalte in de bodem exact worden bepaald. Volkers: "Deze metingen waren voor mij een openbaring. Mijn conclusie is dat ik minder snel hoeft te beregenen dan ik in het verleden deed. Dat scheelt tijd en geld."

WAGENINGEN **UR**



Groenbemesters

Bollenteler Ronald Vink:

Slimme afwisseling van groenbemesters

Een uitgekiend gebruik van groenmesters is essentieel voor verbetering van de bodemstructuur en voor een natuurlijke bestrijding van verschillende bodemziekten. Dat zegt bollenteler Ronald Vink uit Sint Maartensvlotbrug, teler van tulpen, lelies, krokussen, narcissen en irissen.

In GoeddoorGrond heeft Vink uitstekende ervaringen opgedaan met een afwisselend gebruik van de groenbemesters bladrammenas en brouwgerst. "Bladrammenas is een prima gewas om ratelvirus te bestrijden, maar zeker ook voor aaltjesbeheersing. Teelt van brouwgerst in het daaropvolgende jaar is juist goed voor de structuur van de bodem en voegt een goede kwaliteit organische stof aan de bodem toe. Door beide groenbemesters afwisselend te telen, gaat de opbrengst omhoog en hoef ik minder chemische middelen te gebruiken."

Vink is ook zeer goed te spreken over het effect van afrikaantjes als groenbemester bij de teelt van lelies. "Bij de bestrijding van wortellelieaaltjes zijn afrikaantjes dé oplossing. Als het gewas minimaal drie maanden op het land staat doodt het alle aaltjes." De ondernemer ziet groenbemesters niet als middel tegen stuifbestrijding. Vink: "Daarvoor zijn veel goedkopere oplossingen denkbaar, zoals gebruik van compost."

Voordelen groenbemesters samengevat:

- meer vochtverdamping
- een verbetering van de structuur en doorlatendheid van de bodem
- bedekking van de bodem waardoor onkruidgroei wordt geremd
- beperking van de N-uitspoeling/N-levering
- bestrijding van sommige aaltjes
- toevoer van organische stof (0,1% bij jaarlijks gebruik)
- fungeert als slemp- en stuifbestrijding
- activering van het bodemleven omdat het als voedingsbron fungeert
- hogere opbrengst bij een volggewas

Advies

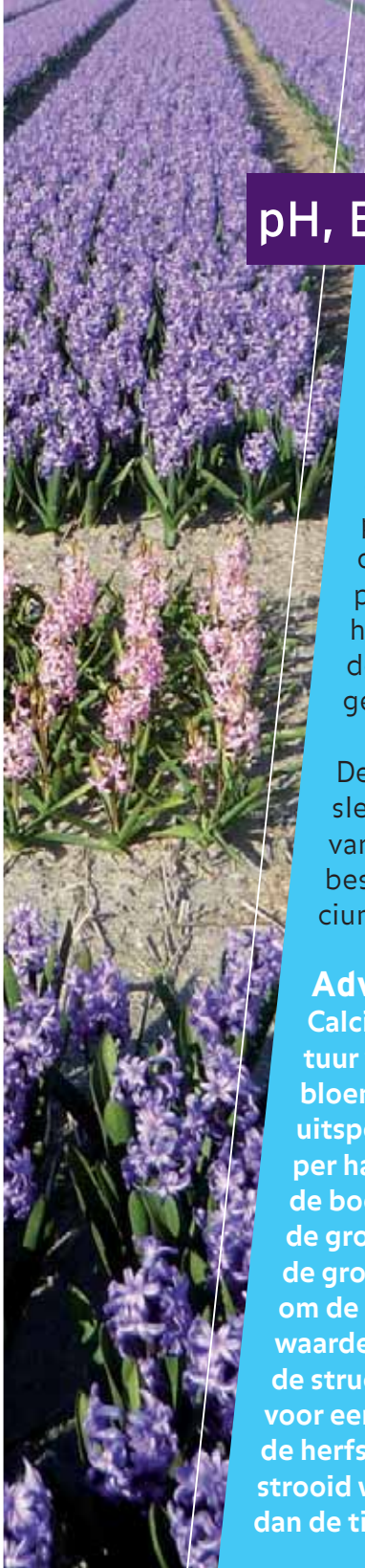
Er zijn ook bladrammenasrassen waarop wortelknobbelaaltjes zich niet kunnen vermeerderen. Japanse haver vermeerdert wortellesieaaltjes niet. Het effect is vergelijkbaar met zwarte braak. Tijdens zwarte braak neemt de wortellesieaaltjes populatie af. Gebruik geen gele mosterd bij problemen met ratelvirus. Ploeg de groenbemester niet te diep en niet groen onder, om het 'inkuilen' en daardoor structuurbederf te voorkomen. In een grasgroenbemester kunnen wortelonkruiden worden bestreden met groeistoffen.

Aanvoer organische stof

Organische stof is een belangrijke peiler van de grond en beïnvloedt de diversiteit in de bodem. Organische stofvoorziening is een mix van gewasresten, stro, groenbemesters, dierlijke mest en compost. Een goede organische stof bestaat uit een stabiele organische stof voor de structuur en jonge organische stof als voeding voor het bodemleven. Stabiele, moeilijk afbreekbare organische stof (bijvoorbeeld uit compost) vergroot de variatie in grote en kleine poriën in de grond, verbetert de verkruijmelbaarheid doordat het tussen de kleideeltjes gaat zitten en is verantwoordelijk voor de binding van voedingsstoffen.

Jonge eenvoudig afbreekbare organische stof, is afkomstig uit gewasresten en groenbemesters en levert het leeuwendeel van de voedingsstoffen, afkomstig uit mineralisatie, vergroot het vochthoudende vermogen en kit zandkorrels aan elkaar. Beide vormen van organische stof zijn nodig voor een divers bodemleven. De organische stof in de grond is grotendeels van plantaardige herkomst en het bodemleven breekt dit af. Om het organische stofgehalte te vergroten of op peil te houden dient jaarlijks minimaal de afbraak gecompenseerd te worden. De afbraak verschilt per grondsoort (2% op klei- tot 10% op zeezandgrond) en is afhankelijk van het organische stofgehalte en de ploegdiepte. Stabiel organische stof draagt het meest bij aan het in stand houden en/of verhogen van het organische stofgehalte in de bodem. De keuze voor de verschillende organische stofbronnen is afhankelijk van de bedrijfsspecifieke omstandigheden.





pH, Belang van calcium vaak onderschat

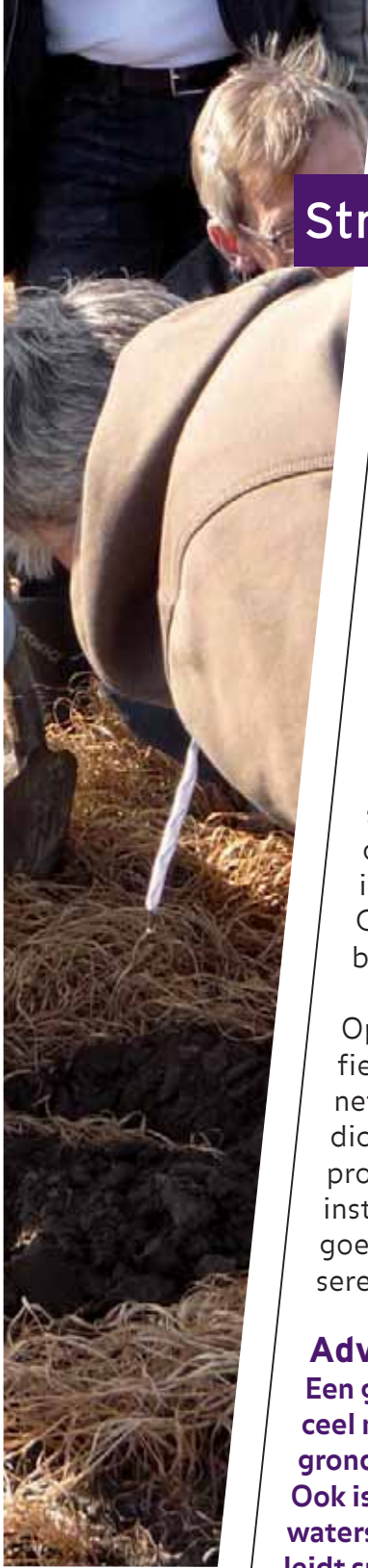
In het project zijn circa 30 bijeenkomsten en cursussen geweest met telers. Een belangrijk aandachtspunt hierbij was calcium en pH. Belangrijke pijlers onder de bodemvruchtbaarheid en structuur zijn namelijk de fysische eigenschappen van de grond, de bodemchemie en de bodembioïologie. Calcium en pH spelen bij deze aspecten een belangrijke rol. De angst voor een te hoge pH bij sommige gewassen leidt er toe dat de calciumbemesting te kort aandacht kan krijgen.

De meeste calcium in de grond is gebonden en slecht opneembaar voor de plant. In perioden van droogte of snelle groei kan de hoeveelheid beschikbaar calcium te kort zijn waardoor er calciumgebrek in de plant kan ontstaan.

Advies

Calcium heeft een positief effect op de structuur van de grond. Op de meeste percelen bloembollen verliest de bodem door opname en uitspoeling jaarlijks tot ongeveer 400 kg calcium per ha. Het is dus zaak om het calciumgehalte in de bodem op peil te houden. De voorraad kalk in de grond neemt langzaam af, waardoor de pH in de grond langzaam daalt. Bekalken is dan nodig om de pH in de grond naar een bepaalde streefwaarde te brengen en voor het verbeteren van de structuur van de grond. Het ideale tijdstip voor een onderhouds- of reparatiebekalking is de herfst. Hoe eerder in het seizoen de kalk gestrooid wordt, hoe beter. De kalkmeststof heeft dan de tijd om in te werken.





Structuur; profielkuil

Bollenteler Frank Berbée:

Metten is weten

Kennis van de bodem is voor een bollenteler van essentieel belang. Via het graven van een profielkuil is een goede analyse mogelijk van de opbouw, samenstelling en structuur van de bodem. Dat zegt bollenteler Frank Berbée uit Callantsoog.

In GoeddoorGrond heeft Berbée op verschillende percelen een profielkuil gegraven van zo'n 60 cm diep. "Wij zijn al jaren bezig met verbetering van de structuur en samenstelling van de bodem. Ik was daarom niet verbaasd over wat wij zagen. Toch zag ik dat op sommige plekken de bodem te dicht is. Grondbewerking is nodig om meer zuurstof in te brengen."

Op het bedrijf van Berbée is aanvullend op de profielkuilen gebruikgemaakt van een zogeheten penetrologger. Dit instrument meet onder meer de dichtheid van de bodem. Berbée: "Wat je in een profielkuil soms niet met het oog kan zien, kan dit instrument exact bepalen. De penetrologger is een goede aanvulling als je de bodem precies wilt analyseren, want meten is weten."

Advies

Een goede structuur is te handhaven door het perceel niet overmatig te bewerken. Zorg voor een grondbewerking op de juiste diepte en tijdstip. Ook is het belangrijk dat de ontwatering en grondwaterstand goed is. Een te hoge grondwaterstand leidt sneller tot verdichting. Zorg er bij diepe grondbewerking voor dat de grondwaterstand minimaal 10-15 cm onder de bewerkingsdiepte zit en voer voldoende organische stof aan.





Banden en bodemdruk

Bollenteler Peter de Wit:

Bandenspanning zo laag mogelijk

Bollenteler Peter de Wit uit Anna Paulowna was er al langer van overtuigd: bij machinale grondbewerking zijn bandenspanning en –maat van grote invloed op de bodemstructuur. Deelname aan GoeddoorGrond hebben hem daarin gesterkt. Voor een goede doorworteling en waterhuishouding van de bodem zijn de banden bepalend, aldus De Wit.

“Bij de aanschaf van machines lijken de ondernemers de banden van ondergeschikt belang te vinden terwijl dit een van de meest wezenlijke onderdelen is. Mijn advies is, enigszins chargerend: kijk eerst eens naar de mogelijkheden in banden en bekijk vervolgens welke machine daarbij past”, zegt De Wit. Volgens de teler kan structuurbederf worden voorkomen door hogere en bredere banden te gebruiken. Daarnaast is het belangrijk om de bandenspanning te verlagen. De Wit: “Een lagere druk leidt tot een groter contactoppervlak en daardoor tot minder wielslip. En met minder slip is de kans op bijvoorbeeld Pythium weer kleiner.”

Hij geeft toe dat goede banden duurder zijn. Maar die extra kosten verdienen zich terug door de effecten van een betere bodemstructuur. De Wit: “Bovendien gaan de brandstofkosten omlaag. Meer grip vertaalt zich direct in minder brandstof.”

Advies

Structuurbederf kan verminderd worden door:

- te telen op zo breed mogelijke bedden om het aantal sporen te verminderen
- grondbewerking alleen toe te passen onder droge omstandigheden

Verhoog het contactoppervlak tussen de banden en de grond in het veld door:

- het gebruik van hogere, bredere of meer banden
- verlaging van de bandenspanning
- de grootste maat velg en band te gebruiken die nog onder het spatbord passen
- gebruik te maken van dubbellucht of een drukwisselsysteem

Beregening, Dacom

In droge periodes is beregening noodzakelijk om de plant in goede conditie te houden. Bij vochttekort blijft de (bol)groei achter en verzwakt de plant. Omdat beregenen kostbaar is en water van goede kwaliteit schaars kan zijn is het belangrijk om op tijd te beginnen en te stoppen. Voor de bepaling van het juiste beregeningstijdstip kan de vochtsensor van Dacom hierbij een hulpmiddel zijn.

Het moment waarop moet worden beregend is van vele factoren afhankelijk zoals het bodemtype, het organische stofgehalte en de grondwaterstand. De vochtsensor van Dacom meet het bodemvocht per 10 cm diepte op vijf diepten. Op de percelen van de deelnemende bedrijven waren Dacom bodemvochtsensoren geplaatst. Hierdoor wordt het verloop van het vocht per bodemlaag duidelijk.

Deze gegevens worden gekoppeld aan de neerslag en weersvoorspelling, waarmee er een indicatie wordt gegeven wanneer beregenen nodig is en hoeveel mm er dan gegeven moet worden. In het project is regelmatig ingegaan op de ervaringen van de deelnemers met de Dacom bodemvochtsensor. Aan het eind van het groeiseizoen is per perceel het verloop van het bodemvocht gedurende het groeiseizoen besproken. Effecten zoals het opzetten van water, capillaire nalevering, inzijsen van water na neerslag en beregening op de verschillende niveaus van 10, 20, 30, 40 en 50 cm min maaiveld komen duidelijk in beeld.

