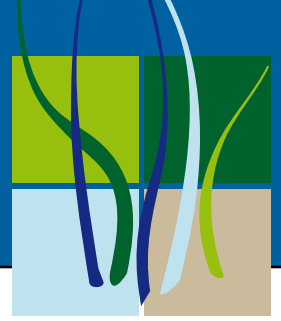


Teeltdegronduit



Ontwerp van nieuwe teeltsystemen los van de ondergrond voor de vollegrondstuinbouw

Verlag van de start- en ontwerpfasen van Teelt de grond uit

Suzanne van Dijk & Janjo de Haan



WAGENINGENUR
For quality of life

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Aanleiding en opzet	5
2 Verkenning	7
3 Ontwerpen van nieuwe systemen	9
4 Testen en doorontwikkelen van de systemen	11
5 Het maatschappelijk kader in de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen	15
6 Tot slot	17
Bijlage	19

Samenvatting



Binnen het LNV-programma 'Teelt de grond uit' worden nieuwe teeltsystemen ontwikkeld en waar mogelijk geïmplementeerd. Doel van het programma is nieuwe rendabele en toepasbare teeltsystemen los van de ondergrond te realiseren met een verminderde emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater. De huidige teeltsystemen resulteren in te veel emissies van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen en veel last van bodemgebonden ziekten en plagen. Daarnaast is meer sturing van de productie gewenst voor een betere kwaliteit en leveringszekerheid en een betere arbeidsproductiviteit. Vanuit de sector is initiatief genomen onderzoek te starten naar nieuwe teeltsystemen. Dit is ondersteund door het ministerie van LNV met dit programma.

Nieuwe teeltsystemen zijn ontworpen in negen gewasgroepen: aardbei, bladgewassen, bloemkool/broccoli, prei, bloembollen, boomkwekerij, blauwe bes, appel en zomerbloemen en vaste planten. Elk van de gewasgroepen heeft een werkgroep bestaande uit onderzoekers, ondernemers en adviseurs. Voor elke gewasgroep is in de tweede helft van 2009 een verkenning gemaakt van de huidige problemen. Deze problemen zijn vertaald in eisen waaraan de nieuwe systemen moeten voldoen. Vervolgens zijn ontwerpen van nieuwe systemen gemaakt. De meest perspectiefvolle ontwerpen, die het beste aan de systeemeisen voldoen, worden vanaf 2010 op proefschaal getest. Wanneer de testfase succesvol is afgesloten worden de systemen op praktijkschaal geïmplementeerd.

Implementatie van nieuwe teeltsystemen vergt meer verandering dan de teeltsystemen zelf. Ondernemers moeten bijvoorbeeld kennis hebben om in de nieuwe systemen te telen, afnemers moeten de producten van de nieuwe systemen willen afnemen en gemeentes moeten vergunningen voor de nieuwe systemen afgeven. In het programma wordt ook aan deze punten aandacht besteed door het betrekken van diverse belanghebbende partijen, een analyse van de omgevingsfactoren en een goede monitoring en evaluatie.

De startsituatie van de gewasgroepen is verschillend: bij sommige gewassen als bloembollen staat de ontwikkeling nog in de kinderschoenen, bij anderen als bladgewassen zijn we al een heel eind op weg. Opvallend is de goede, positief kritische houding van de deelnemers in alle werkgroepen. Vanaf 2010 zullen ook andere belanghebbende partijen meer worden betrokken in de ontwikkeling van de nieuwe systemen. Vanaf 2011 zal ook breder worden ingezet op de implementatie van de systemen in de praktijk bij de gewassen waar de systemen min of meer praktijkrijp zijn. De inpassing van de systemen in het landelijk gebied en de maatschappelijke acceptatie van de producten van deze systemen zijn de komende jaren belangrijke aandachtspunten.

Dit verslag geeft een overzicht van de aanpak van het programma 'Teelt de grond uit' en de resultaten van de activiteiten uit de eerste fase. Ook per gewasgroep is een interne rapportage gemaakt over deze activiteiten. Deze rapporten zijn opvraagbaar bij de programmaleider.





1. Aanleiding en opzet

Aanleiding

De Nederlandse tuinbouw heeft een sterke positie door een uitstekend kenniscomplex, vakmanschap bij tuinders en een zeer goed georganiseerde handel en afzet. Toch lijken gezien de vraag van de markt en de noodzaak om te voldoen aan maatschappelijke randvoorwaarden nieuwe teeltsystemen in de vollegrondstuinbouw (groenten, boomteelt, bollenteelt en fruitteelt) onvermijdelijk. De markt vraagt betere sturing van de productie vanwege kwaliteit en leveringszekerheid. De maatschappij vraagt productie met minimale emissie van mineralen en gewasbescherming (Kaderrichtlijn Water, Nitraatrichtlijn) en goede arbeidsomstandigheden. De verwachting is dat de huidige teeltsystemen in de toekomst onvoldoende aan deze vragen van maatschappij en markt kunnen voldoen. Vanuit de vollegrondsgroenten en boomteelt zijn in de afgelopen jaren al enkele initiatieven genomen om onderzoek te doen naar de mogelijkheden van Teelt de grond uit. Mede op initiatief van de sector heeft het ministerie van LNV in 2009 daarom het besluit genomen om een 5-jarig onderzoeksprogramma voor 'Teelt de grond uit' op te zetten (2009-2013). De emissies zijn hierbij de belangrijkste aanleiding om dit programma te financieren.

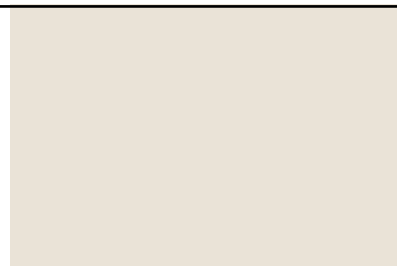
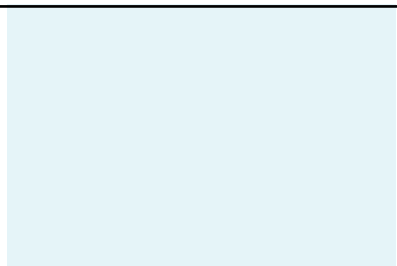
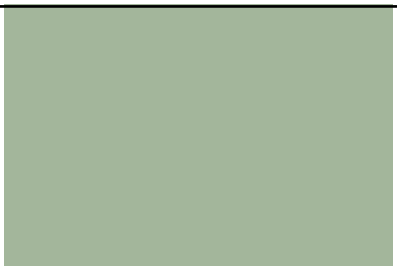
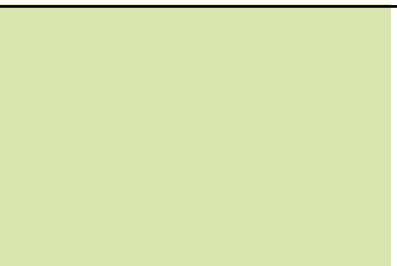
Inhoud verslag

Dit verslag geeft een overzicht van de aanpak van het programma 'Teelt de grond uit' en de startactiviteiten uit 2009. Het programma wordt ondersteund door de vollegrondstuinbouwsectoren, onder andere door deelname in de stuurgroep en medefinanciering van een aantal deelprojecten. De uitvoering ligt in handen van Wageningen UR en Proeftuin Zwaagdijk met medewerking van diverse telers en andere betrokkenen uit de tuinbouwketen. In bijlage I is de samenstelling van de stuurgroep en een overzicht van contactpersonen weergegeven.

Perspectieven van 'Teelt de grond' uit

'Teelt de grond uit' geeft een ontwikkelingsrichting aan voor nieuwe teeltsystemen. Doel is om aan het eind van het programma, eind 2013, een aantal rendabele, toepasbare teeltsystemen te hebben met een verminderde emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater. 'Teelt de grond' uit omvat teeltsystemen die los van de ondergrond zijn en waar drainagewater opgevangen kan worden. De verwachting is dat zo, door een constantere groei van het gewas, de lagere vatbaarheidvatbaarheid voor ziekte en plagen en het vervallen van de noodzaak van onkruidbestrijding, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen omlaag kan. Een andere belangrijke verwachting is een sterke verbetering van de arbeidsefficiëntie en arbeidsomstandigheden door o.a. betere werkomstandigheden en uniformere producten. Belangrijk hierin is dat de ontwikkeling van de teeltsystemen gezamenlijk met telers, toeleveranciers en andere stakeholders plaatsvindt om tot gedragen systemen te komen en zodat de nieuwe systemen maatschappelijk acceptabel zijn, bijvoorbeeld doordat de producten door consumenten geaccepteerd worden. Hiervoor is in het programma veel aandacht.





2. Verkenningen

Werkwijze

In 2009 is een start gemaakt met het programma met de selectie van negen gewasgroepen op basis van emissieproblemen en kansen. Vervolgens zijn voor deze negen gewasgroepen de problemen en mogelijkheden verkend en ontwerpen van nieuwe teeltsystemen gemaakt. Elke gewasgroep heeft een eigen werkgroep bestaande uit een onderzoeker als coördinator (gewasgroepcoördinator), onderzoekers van Wageningen UR en/of Proeftuin Zwaagdijk, telers en adviseurs. De verkenningen en de ontwerpen zijn in nauwe samenwerking met deze werkgroepen uitgevoerd. Aan elke gewasgroep is een onderzoeker uit de glastuinbouw toegevoegd om kennis uit de glastuinbouw in te brengen in het ontwikkelen van de nieuwe systemen. Begin 2010 is de experimentele ontwikkeling gestart op proef- en praktijkbedrijven. Wanneer de systemen op hoofdlijnen uitontwikkeld zijn wordt gewerkt aan verdere implementatie van de systemen in de praktijk.

Gewasgroepen en aanpak

Voor negen gewasgroepen zijn verkenningen uitgevoerd om in beeld te krijgen wat, naast de emissieproblemen, belangrijke knelpunten én kansen zijn waarmee in de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen rekening gehouden moet worden.

Tabel 1 overzicht gewasgroepen met belangrijkste knelpunten.

Nr	Sector	Gewasgroep	Belangrijkste knelpunten
1	Vollegrondsgroenten	Aardbei	Emissies nutriënten; Emissies en residuen gewasbeschermingsmiddelen; Bodemgebonden ziekten en plagen; Arbeidsbehoefte en – omstandigheden.
2		Bladgewassen	Emissies nutriënten; Onvoldoende sturing teelt om te kunnen voldoen aan vraag uit markt; Arbeidsbehoefte en – omstandigheden.
3		Bloemkool en broccoli	Emissies nutriënten; Emissies gewasbeschermingsmiddelen; Arbeidsbehoefte.
4		Prei	Onvoldoende productvernieuwing en diversificatie; Emissies nutriënten; Emissies gewasbeschermingsmiddelen.
5	Bloembollen	Hyacint en lelie	Emissies nutriënten; Emissies gewasbeschermingsmiddelen; Grondgebonden ziekten en plagen.
6	Boomkwekerij	Diverse gewassen	Arbeidsbehoefte en – omstandigheden; Bodemgebonden ziekten en plagen.
7	Fruitteelt	Blauwe bes	Emissies nutriënten; Kwaliteit en kostprijs product.
8		Appel	Emissies nutriënten (zandgronden); Alternatieven voor chemische grondontsmetting; Vruchtmaatbeheersing; Emissies gewasbeschermingsmiddelen; Arbeidsbehoefte en – omstandigheden.
9	Zomerbloemen en vaste planten	Diverse	Emissies nutriënten; Emissies gewasbeschermingsmiddelen; Bodemgebonden ziekten en plagen.

De verkenningen zijn breed uitgevoerd met aandacht voor zowel people-, planet- als profitaspecten.

De gewasgroepen zijn vooral gekozen op basis van hun emissieproblemen, belang voor Nederland en kansen voor de ontwikkeling van systemen uit de grond. In tabel 1 staan de gekozen gewasgroepen met hun belangrijkste probleempunten. Hieronder wordt per sector een overzicht van de verkenningen gegeven. De tekst geeft tevens een verantwoording voor de keuze van de gewasgroepen.

Vollegrondsgroenten

De sector vollegrondsgroenten is geselecteerd wegens de grote uitspoelingsproblemen van met name stikstof in enkele gewassen. Binnen deze sector is gekozen voor de gewasgroepen aardbei, bladgewassen, bloemkool/broccoli en prei. De gewasgroep bladgewassen bestaat uit andijvie, Chinese kool, knolvenkel, (lamsoor), radicchio, rucola, selderij, sla, spinazie en veldsla.

Alle gewassen hebben een hoge emissie van nutriënten naar het grondwater, vooral wanneer ze op zandgronden geteeld worden.

Bij aardbei, veel bladgewassen en kool blijven veel gewasresten op het land en wordt de helft of minder van de stikstof met het product afgevoerd in het geoogste product. De stikstof uit de gewasresten kan slechts gedeeltelijk door andere gewassen worden benut, een groot deel spoelt uit. Daarnaast zijn aardbei,

prei en veel bladgewassen niet erg efficiënt met het opnemen van stikstof waardoor een aanzienlijk deel van de bemesting niet benut wordt. Ook zijn deze gewassen droogtegevoelig waardoor vaak berekend wordt.

Ook dit werkt uitspoeling in de hand.

De gekozen gewassen behoren tot de hoogst salderende gewassen binnen de vollegrondsgroenten. Bij de meeste gewassen is arbeid een knelpunt, zowel de omstandigheden als het arbeidsaandeel in de kostprijs en de lastige planning van arbeid. Ook willen telers de productie beter kunnen sturen om aan de vraag van afnemers te kunnen voldoen en nieuwe productvormen te introduceren. Dit is vooral bij prei lastig binnen de huidige teeltsystemen.

Bij aardbeien en prei en enkele bladgewassen speelt ook de gewasbescherming een rol. Vooral in de aardbeien is het gebruik van middelen hoog en spelen af en toe residuproblemen op de vruchten.

In de aardbeien wordt al los van de ondergrond geteeld op ca. 150 hectare, echter deze systemen zijn niet recirculerend. Ook in de kas wordt al los van de ondergrond geteeld. Er is echter nog ca. 1200 ha aardbeien in de vollegrond. In de bladgewassen en prei loopt al 2-3 jaar onderzoek naar teeltsystemen los van de ondergrond.

Bloembollen

Bloembollen hebben een groot probleem met uitspoeling van nutriënten en een hoog gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Het areaal is relatief groot en voor het grootste deel op zandgronden te vinden. Het economisch belang van de bloembollenteelt voor Nederland is groot. Voor bewaring van bloembollen in cellen, bewerking, verwerking en transport wordt relatief veel energie verbruikt. Vruchtwisseling is door grondgebonden ziekten van groot belang; het leidt tot een tekort aan geschikte verse grond en de afstand tussen bedrijf en perceel wordt hierdoor steeds groter. Veel bollentelers uit Noord Holland laten lelies telen in Drenthe, Brabant of Limburg.

Uit een analyse van de belangrijkste bolgewassen qua areaal, productiewaarde, nutriëntenuitspoeling, problemen met grondgebonden ziekten en arbeidsbehoefte kwam de hyacint als belangrijkste bolgewas naar voren, gevolgd door de lelie, narcis en tulp. Hierna zijn voor het programma 'Teelt de grond uit' hyacint (voorjaarsbloeiend bolgewas) en lelie (zomerbloeiend bolgewas) geselecteerd als voorbeeldgewassen voor de bloembollen.

Boomkwekerij

De boomkwekerij heeft een relatief groot areaal en is als sector van relatief groot belang voor Nederland. Een belangrijk deel van de boomkwekerij wordt uitgevoerd op zandgronden,

waardoor het risico op uitspoeling hoog is. Grondgebonden ziekten en plagen zijn een groot probleem. Bovendien vraagt bodemvruchtbaarheid steeds meer aandacht van de kwekers. Andere belangrijke knelpunten zijn o.a. arbeidsomstandigheden, de beschikbaarheid van arbeid en materiaalverbruik (plastic). De boomkwekerijsector is sterk competitief en de interesse in innovatie is groot. De sector is ook zeer divers en een deel van de sector (pot en containerteelt) teelt al uit de grond. In de sector zijn diverse initiatieven om meer gewassen uit de grond te telen. In het programma willen we met name deze initiatieven ondersteunen en verder verbreden.

Fruit

Op basis van de nutriëntenemissie en arealen zijn de gewasgroepen blauwe bes en appel geselecteerd. Blauwe bes is het grootste houtig kleinfruitgewas in Nederland en wordt voornamelijk op de zandgronden geteeld. Het gewas kan model staan voor andere houtig kleinfruitgewassen. In het voorjaar van 2009 is een teler al begonnen met onderzoek naar de containerteelt van blauwe bes. Met name kwaliteitsverbetering en kostprijsverlaging zijn nodig om de teelt van blauwe bes in Nederland succesvol te houden.

Het areaal van de appel op zandgrond is ruim twee zo groot als het areaal blauwe bes op zandgrond. Bemesting volgens de adviesbasis leidt tot overschrijding van de nitraatnorm in het grondwater en de optie van chemische grondontsmetting bij herinplant van appel op zandgronden zal verdwijnen. Andere problemen zijn het optreden van vruchtboomkanker, de afhankelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen, de geringe mogelijkheden om de vruchtmaat bij de pluk te beheersen en de grote variabiliteit in boomarchitectuur en dracht dat leidt tot veel en complexe(re) arbeid.

Zomerbloemen en vaste planten

Bij de zomerbloemen en vaste planten is het uitspoelingsprobleem van nutriënten nog onduidelijk. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is echter gemiddeld tot hoog. Voor de telers zijn belangrijke knelpunten o.a. herinplantproblemen, bodemziektes, zware arbeidsomstandigheden en arbeidspieken door gebrek aan sturingsmogelijkheden. Een goede vruchtwisseling is voor zowel zomerbloemen als vaste planten van groot belang. Er loopt al enkele jaren kleinschalig onderzoek naar de mogelijkheden van teelt los van de grond, maar dit heeft nog niet tot praktijkrijpe systemen geleid. Door de grote diversiteit in gewassen en kleine arealen per gewas is geen keuze voor specifieke gewassen gemaakt en wordt een groot aantal gewassen op verschillende experimentele systemen getest.

3. Ontwerpen van nieuwe teeltsystemen

Aanpak

Na de verkenningen zijn in elke gewasgroep een aantal ontwerpen van teeltsystemen gemaakt. Vooraf zijn de problemen en aandachtspunten uit de verkenningen vertaald in eisen waaraan de teeltsystemen moeten voldoen: de zogeheten systeemeisen. Los van de systeemeisen is gebrainstormd over mogelijke ontwerpen. Doel was om tot een breed palet aan mogelijke ontwerpen te komen. Deze ontwerpen zijn vervolgens getoetst aan de systeemeisen. De meest veelbelovende ontwerpen zijn geselecteerd voor verdere uitwerking en om vervolgens experimenteel te toetsen. De uitwerking van de ontwerpen hing af van het stadium waarin de ontwikkeling van 'Teelt de grond uit' in de gewasgroepen was: immers niet elk gewas had al een start gemaakt met het experimenteren met teelt uit de grond. Zo zijn de ontwerpen in de bloembollen vooral oriënterend en is in de bladgewassen een duidelijke keuze gemaakt voor drijvende teeltsystemen. Hieronder worden de systeemeisen kort toegelicht aan de hand van een voorbeeld. Daarnaast wordt per gewasgroep kort samengevat welke ontwerpen in 2010 getest gaan worden.

Systeemeisen

Als eerste stap in de ontwerpfase heeft elke gewasgroep op basis van de vastgestelde problemen/knelpunten systeemeisen

opgesteld. De systeemeisen omvatten alle 3 P's (people, planet profit) maar ook directe plant en teeltaspecten. In tabel 2 is een verkort voorbeeld van de systeemeisen voor de zomerbloemen weergegeven.

Te testen ontwerpen per gewasgroep

Aardbeien

Aardbeien worden op dit moment al op 150 ha geteeld op stellingen. Telers recirculeren echter vrijwel niet in de stellingenteelt vanwege de angst voor verspreiding van ziekten. Daarom wordt prioriteit gegeven aan onderzoek naar de beheersing van ziekten bij recirculatie van voedingswater. Verspreiding van ziekten is een algemeen probleem bij teelt op water en daarom ook van belang voor andere gewasgroepen. Vier teeltsystemen op water worden getest op PPO-proefbedrijf Vredepeel:

1. zonder zandfilter en ontsmettingsmiddelen,
2. zonder zandfilter en met gebruik van chemische ontsmettingsmiddelen,
3. met zandfilter en zonder gebruik van chemische ontsmettingsmiddelen en
4. een nog in te vullen systeem, bijvoorbeeld met meer zuurstof in het water.

Wanneer extra financiën beschikbaar zijn wordt ook een systeem met substraat aangelegd.

Tabel 2. Verkort voorbeeld van systeemeisen voor teeltsysteem zomerbloemen

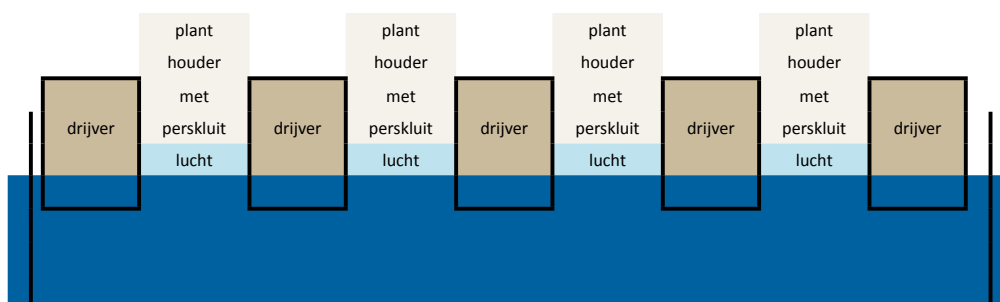
Onderdeel	Eis	Streefwaarde
Bedrijfskundig	Investering	< 10 Euro/m ²
	Jaarkosten	< 2 Euro /m ²
	Terugverdientijd	< 5 jaar
Exporteisen	Substraatvrij	-
	Ziekte- en plaagvrij	-
Voeding	Elke plant krijgt evenveel voedingsstoffen	-
	Elke plant krijgt evenveel vocht	-
	Stuurbaarheid van de EC en pH: Buffervolume van substraat	< 15 liter water/m ²
	Beurten per dag	> 10
Ziektewering	Stoomsnelheid	< 1 uur
	Energie ontsmetten (stomen)	< 1 m ³ /m ²
	Stoombaar materiaal,	1 uur 105 graden °C
	systeem reinigbaar met chloor (geen lastige randjes of plekken voor algaanzetting)	-
	sturing op ziekteweerbaarheid (o.s. gehalte)	-
Substraat	Lucht	> 5% onderste cm
	Hoogte	20-40% van pF 1/3 max. watergehalte
	Inwortelweerstand	< 400 kPa
Arbeid	Aantal uren arbeid in on-ergonomische houding (bv. bukken)	< xxx / m ²
Klimaat	Klimaatsturing per teeltfase	
	Sturing temperatuur	Min. 10 °C bij buitentemp van xxx Max. op 35 °C bij instraling van xxx
Milieu	Geen afval, of herbruikbaar afval (mn. substraat)	-
	Substraatkeuze	Geen eindige grondstoffen

Bladgewassen

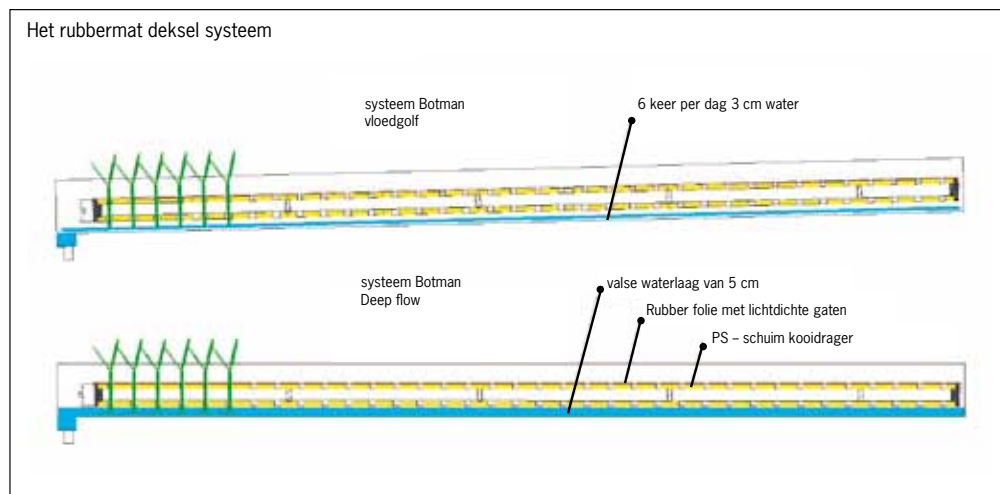
De teeltsystemen die in de bladgewassen eerder onderzocht zijn gedurende de afgelopen jaren hebben de nieuwe ontwerpen sterk bepaald. In eerste instantie was het onderzoek gericht op teelt in goten; in het buitenland worden dergelijke systemen al toegepast. Echter deze systemen leken voor de Nederlandse situatie buiten onvoldoende robuust.

In tweede instantie werd daarom het onderzoek gericht op drijvende systemen. Diverse varianten van het drijvende systeem worden in 2010 verder getest op Proeftuin Zwaagdijk waaronder ook het zogeheten systeem van Cultivation Systems (zie figuur 1). Naast deze teeltsystemen zijn nog een matsysteem en een roostersysteem toegevoegd om ook gezaaide gewassen op water te kunnen telen.

Figuur 1. Teeltsysteem bladgewassen "Cultivation Systems"



Figuur 2. Teeltsysteem prei



Bloemkool en broccoli

Onderzoek naar teeltsystemen in bloemkool en broccoli wordt nu voor het eerst opgestart op Proeftuin Zwaagdijk. Drie teeltsystemen worden getest op water:

1. een systeem op stromend water,
2. een systeem met eb en vloed systeem,
3. een systeem waarbij stilstaand water belucht wordt.

Prei

Onderzoek naar teeltsystemen los van de ondergrond voor prei is al twee jaar bezig op PPO-proefbedrijf Vredepeel. De systemen die in 2010 worden getest zijn gebaseerd op twee van de drie eerder onderzochte systemen uit 2009:

1. Het eerste systeem bestaat uit een rubbermat deksel (zie figuur 2), enerzijds met een vloedgolf systeem, waarbij zes keer per dag drie centimeter water wordt gegeven, en anderzijds met een continu systeem, waarbij er een vaste waterlaag is van vijf centimeter.
2. Het tweede systeem is een deep flow systeem bestaande uit een drijver op een laag water met buisjes waarin de prei groeit.

Bloembollen

Het onderzoek in de bloembollen is nog oriënterend. Zowel verschillende substraatsystemen als watersystemen worden op dit moment verkend. Vier teeltsystemen op water worden getest in Lisse bij PPO:

1. stilstaand water;
2. stromend water;
3. eb/vloed;
4. wortelbesproeiing.

Er zijn twee teeltsystemen op substraat ontworpen die in Lisse bij PPO worden getest:

Daarnaast verkennen we een systeem dat het minst verschilt van het huidige systeem in de bloembollenteelt, het zogenaamde "Bollenmeersysteem" op de Oostvaardhoeve. Hierbij wordt afdekfolie diep in de grond (80-90 cm) geplaatst. Zo kan, waardoor, waarna verder normaal geteeld worden. Via drainageafvoer wordt het water opgevangen en kan het hergebruikt worden. Naast dit systeem, dat al functioneert op de Oostvaardhoeve in de Wieringermeer, is een tweede variant aangelegd waarbij de folie op slechts 40 cm diepte ligt. Naast hyacint en lelie worden dit jaar ook enkele andere bolgewassen meegenomen in het onderzoek.

Boomkwekerij

In de boomkwekerij worden drie teeltsystemen nader onderzocht:

1. een teeltsysteem met pot-in-pot in de grond, waarbij zowel van onderen als van boven water kan worden gegeven. Dit systeem kan tevens op de grond worden uitgevoerd;
2. een teeltsysteem met potten en containers (al langer gebruikelijk);
3. een teeltsysteem met goten boven de grond. Dit systeem wordt op dit moment onderzocht in een lopend project in het innovatieprogramma KRW dat is aangelegd om in het groeiseizoen spinnen (jonge laanbomen) in te telen.

De systemen worden onderzocht op praktijkbedrijven.

Blaauwe bes

De gewasgroep blauwe bes heeft één ontwerp voor een nieuw teeltsysteem: een systeem dat bestaat uit de teelt in containers van van boven afgedekte opvanggoten. Welke rassen en typen substraat geschikt zijn voor de containerteelt wordt in een tweetal proeven nader onderzocht. De systeemontwikkeling vindt plaats met een consortium van partijen. De proef ligt op een praktijkbedrijf in Horst.

Appel

Er zijn drie concept teeltsystemen ontworpen, waarbij de groei wordt gereguleerd via:

1. het variëren in watergift, met een smalle gleuf in de grond, bekleed met plastic en met Brabants zand als substraat;
2. het variëren in watergift, met een airpot van 50 – 60 liter, Brabants zand als substraat, waarbij wortelgroei wordt geïnduceerd via gaatjes in de airpot;
3. het variëren van het zoutgehalte, met een airpot van 50 – 60 liter en substraat (keuze afhankelijk van vooronderzoek).

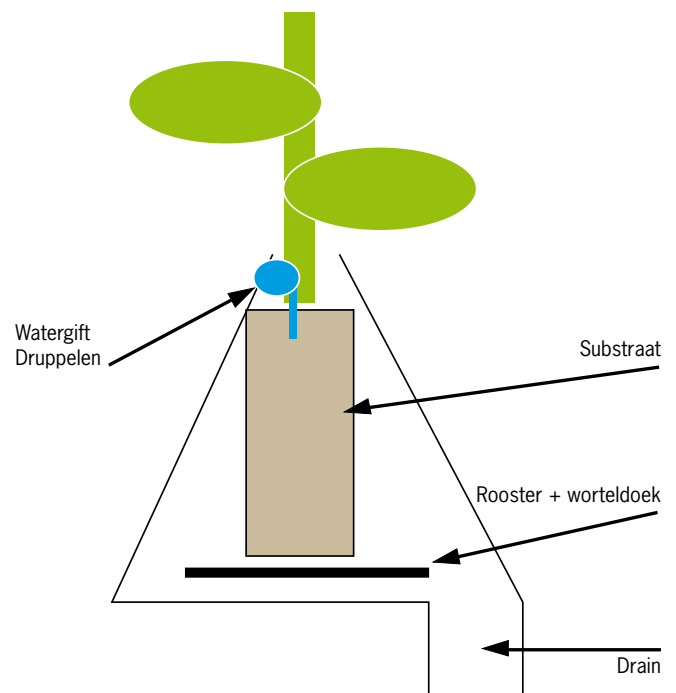
In 2010 vindt vooronderzoek plaats naar substraten en containertypen, vanaf 2011 worden experimentele systemen getest in Randwijk bij PPO.



Zomerbloemen en vaste planten

De gewasgroep zomerbloemen en vaste planten heeft een ontwerp van een teeltsysteem op water, op basis van bestaande systemen van Proeftuin Zwaagdijk. Enerzijds wordt een systeem onderzocht waarbij de plant continu met de voet in de voedingsoplossing hangt, anderzijds wordt een systeem onderzocht waarbij de plant met de voet boven de voedingsoplossing hangt (zie figuur 1 pagina 10). Daarnaast worden een aantal nieuwe concepten met substraat ontwikkeld in Lisse bij PPO:

1. Goten met minimale hoeveelheid substraat (zomerbloemen) (zie figuur 3)
2. Dunne mat van substraat (zomerbloemen)
3. Substraatbed van zand met hoogte van 25 en 50 cm (vaste planten)



Figuur 3. Teeltsysteem zomerbloemen met minimale hoeveelheid substraat



4. Testen en doorontwikkelen van de systemen

Testen en verbeteren van teeltsystemen

Alle gewasgroepen zijn in het voorjaar van 2010 gestart met de opzet en uitvoering van de eerste proeven met de teeltsystemen. Gedurende het groeiseizoen worden aan de teeltsystemen waarnemingen gedaan. Ook zijn geschikte rassen, substraattypes, waterhoogte, hoeveelheid zuurstof in het water en variatie in pH onderwerp van het onderzoek. In de volgende jaren worden de teeltsystemen verder ontwikkeld met als doel een tot rendabele toepasbare teeltsystemen te komen. Er zal aandacht worden besteed aan de optimalisatie van de productie, zowel kwalitatief als kwantitatief. Onder andere bemesting, groeimedia, zuurstof en stroming, temperatuur en luchttemperatuur zijn onderwerp van het onderzoek. Oplossingen zullen worden gezocht voor nieuwe knelpunten in de teeltsystemen. Hiernaast wordt aandacht besteed aan risico's voor gewas en consument (denk hierbij aan gevoeligheid voor en verspreiding van ziektes en plagen en toepassing van gewasbeschermingsmiddelen) en de bedrijfseconomische aspecten. Betrokkenheid van telers en andere belanghebbenden in het ontwerpen, testen en verbeteren van de systemen is essentieel om tot gedragen en toepasbare systemen te komen. Dit komt tot uiting in de deelname van telers en anderen betrokkenen in

de gewasgroepen en communicatie over de resultaten om draagvlak te verkrijgen voor de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen los van de ondergrond. Daarnaast is een goede monitoring en evaluatie van de systemen essentieel: halen we de gestelde doelen wat betreft bijvoorbeeld emissies, rendabiliteit en productie en zijn de aanpassingen die we doen voldoende om daar in een volgende testfase wel te komen? Hoe we dit aanpakken staat in het volgende hoofdstuk.

Implementatie in de praktijk

Wanneer de experimentele systemen technisch voldoende zijn ontwikkeld kunnen de meest optimale teeltsystemen in een praktijksituatie verder worden geoptimaliseerd op het gebied van onder andere de teelttechniek, transport en logistiek, recirculatie en eventuele zuivering van het water. Ondernemers die een teeltsysteem in de praktijk gaan testen zullen worden begeleid in de uitvoering en de prestaties van dat systeem zal worden gevolgd. Enkele systemen worden direct in de praktijk getest en daar start de praktijkoptimalisatie dan ook direct. Voor een aantal andere teeltsystemen zal naar verwachting in 2011 met de toepassing in de praktijk gestart kunnen worden. Ook telers die zelf zijn begonnen met teeltsystemen los van de ondergrond zullen worden begeleid.





5. Het maatschappelijk kader in de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen

Het maatschappelijk kader in de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen

Opinies en omgevingsfactoren rond 'Teelt de grond uit' Het ontwikkelen en implementeren van nieuwe teeltsystemen zal naar verwachting veel losmaken bij zowel telers als andere actoren in keten en maatschappij. Daarnaast zijn een aantal omgevingsfactoren van invloed op het realiseren van nieuwe teeltsystemen.

Bij de aanvang van het project zijn eind 2009 de opinies over de huidige problematiek rondom emissies in diverse gewasteelten en de meningen over de projectaanpak onderzocht. Hiervoor zijn interviews gehouden met zowel de onderzoekers als ondernemers en adviseurs uit drie gewasgroepen (prei, bloembollen en boomkwekerij). Het doel van deze 'baselinestudie' is om na verloop van tijd na te kunnen gaan of deze opinies zijn veranderd en om aanknopingspunten voor eerstvolgende stappen in het project te kunnen identificeren: wat zijn dus de visies op de doelen en aanpak van het project, op problemen van de huidige teeltsystemen en wat zijn knelpunten of juist kansen voor de overgang naar minder grondgebonden (nieuwe) teeltsystemen?

Niet alleen zijn de opinies van de diverse betrokkenen door de interviews duidelijk geworden, ook zijn er, op basis van de interviews, aandachtspunten geformuleerd. Hoe geven we innovatie vorm, en hoe zorgen we ervoor dat er in en tussen de gewasgroepen van elkaars aanpak geleerd wordt? Hoe houden we de ondernemers positief en actief betrokken bij het project? En tot

slot, wat is de systeeminnovatieve ambitie van het project? Of, hoe zorgen we ervoor dat we niet alleen de techniek induiken, maar ook zaken als de markt en maatschappij meenemen? Deze aandachtspunten zullen gedurende het project regelmatig aan de orde komen.

In vervolg op de baselinestudie worden in een omgevings- en stakeholderanalyse, die in de eerste helft van 2010 worden uitgevoerd, factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen in kaart gebracht. Hierbij gaat het om ontwikkelingen op gebied van markt en consument, arbeidsmarkt, beleidsontwikkeling, wet- en regelgeving, ruimtelijke ordening en cultuur en beleving. Vervolgens zullen we aantal stakeholders vanuit overheden en afnemers interviewen om een beeld te krijgen van de kansen en bedreigingen voor teelt uit de grond. De resultaten van deze analyses komen deze zomer beschikbaar. Op basis van deze analyses gaan we kijken welke wijzigingen in omgevingsfactoren wenselijk zijn om tot een goede implementatie van teeltsystemen uit de grond te komen, in hoeverre het noodzakelijk is om extra randvoorwaarden aan de systeemontwerpen te stellen en hoe we andere stakeholders naast telers en adviseurs op de beste wijze kunnen betrekken bij het project.

In de twee kaders vindt u enkele resultaten van de 'baselinestudie' op basis van de interviews met onderzoekers en ondernemers.

Onderzoekers zien grondgebonden problemen

De meerderheid van de geïnterviewde onderzoekers vindt de aanpak van 'Teelt de grond uit' zinvol. De betrokkenheid van de praktijk wordt de kracht van het project genoemd. Of het project de doelen zal behalen, is door de huidige economische situatie en onzekere omgevingsfactoren zoals de (arbeids)markt of overheid, lastig te voorspellen. Volgens de onderzoekers zijn de belangrijkste huidige problemen grondgebonden (grondgebonden ziekten en plagen en emissies), maar ook problemen op het gebied van arbeid, logistiek, de huidige markt en maatschappelijke acceptatie van de sector worden genoemd. De zorgen om deze problemen bieden echter ook kansen voor omschakeling naar nieuwe teeltsystemen.

Ondernemers verwachten marktrisico

Ook ondernemers ervaren de betrokkenheid van de praktijk als zeer belangrijk. De haalbaarheid van het project is vooral afhankelijk van de markt: "het valt of staat met het eindproduct," aldus een geïnterviewde uit de gewasgroep prei. Rentabiliteit van het teeltsysteem is daarom essentieel (dit geldt overigens voor alle sectoren). Velen zijn onzeker over de haalbaarheid van het project, zowel vanuit marktoogpunt (kostprijs, vraag vanuit de consument) als vanuit een teeltechnisch oogpunt (haalbaarheid, investeringen). Bovendien heeft het doen van investeringen in deze slechte economische tijden geen prioriteit en zijn velen momenteel alleen bezig met overleven.

Knelpunten voor de overgang naar nieuwe teeltsystemen zijn de markt (marktmacht en markteisen) en het imago van het product. Beiden zijn echter wel sectorafhankelijk en verschillen tussen voedsel- en niet-voedselgewassen. Onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen op het gebied van de markt (hoge investeringen zonder direct economisch profijt), arbeidsmarkt, politiek, wet- en regelgeving en de maatschappij worden genoemd als bedreiging voor de haalbaarheid van het project. De voornaamste prikkel voor de overgang naar nieuwe teeltsystemen is echter (meer) druk vanuit de overheid.

"Samenwerking is heel belangrijk. Iedereen zit vanuit zijn eigen rol in dit project en draagt daar vanuit ook een stukje bij." (onderzoeker)

Niet als de onderzoekers noemen ondernemers ook grondgebonden problemen: regelgeving voor gewasbescherming en kunstmest en het grondgebruik (ziektes, wortelproblemen, afhankelijkheid van de grond). Toch wordt de huidige slechte marktsituatie het vaakst als grootste probleem genoemd. Ook de arbeidsmarkt, afzet en logistiek worden genoemd. Het voornaamste knelpunt voor de overgang naar alternatieve teeltsystemen is de markt: de beperkte vraag naar gewasproducten en de consument die niet wil betalen voor duurzamere gewasproducten. Het gebrek aan deskundig personeel die de overgang naar een nieuw teeltsysteem kan begeleiden, het imago van het toekomstige product (niet uit de grond en dus misschien niet 'ambachtelijk') en de cultuur van



de sector ("ten eerste moet je een aantal knoppen omdraaien in je hoofd om je daarop in te stellen") zijn tevens barrières. Onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen op de markt en wet- en regelgeving bedreigt de haalbaarheid van het project. Tot slot wordt door enkelen druk vanuit de overheid (met regelgeving en richtlijnen) genoemd als kans voor overgang naar alternatieve teeltsystemen. "Je moet een beetje gedwongen worden om te zoeken naar alternatieven."

"Belangrijk is voor de tuinders: als ik dit ga doen, hierin ga investeren, wie kan mij dan garanderen dat ik dan ooit die euro kan beuren?" (adviseur uit de gewasgroep prei)

Ondersteuning van onderzoekers in het ontwikkelingsproces

De activiteiten in de gewasgroepen zijn sterk gericht op het gezamenlijk ontwikkelen van teeltsystemen met ondernemers en andere actoren. Om dit goed te doen is het belangrijk dat alle mogelijke opties de revue passeren, dat deze opties ook worden beoordeeld op hun maatschappelijk kader en dat deze in goed overleg met de actoren op hun totale waarde worden beoordeeld. De onderzoekers worden daarin ondersteund door een methodische aanpak van het verkennen, ontwerpen en testen van de systemen en in het volgen of ze nog op de goede weg zitten naar het doel, namelijk de ontwikkeling van rendabele emissiearme teeltsystemen. Dit laatste zowel vanuit een technisch perspectief als vanuit een procesmatig perspectief. Het proces is belangrijk omdat enerzijds de ontwikkeling voldoende in samenwerking met andere actoren gedaan moet worden om tot gedragen, toepasbare systemen te komen. Anderzijds is het proces belangrijk omdat het risico bestaat dat met de samenwerking veel andere belangen ingebracht worden en het oorspronkelijke doel van het project uit zicht raakt.

Aan de start van het programma is ook gestart met het ontwikkelen van een methodiek voor het ontwerpen en testen van teeltsystemen uit de grond. De methodiek is afgeleid van andere ontwerpmethoden en wordt in 2010 verder doorontwikkeld.

De procesmatige monitoring en evaluatie is gestart met een training van de coördinatoren van de gewasgroepen. Hierbij is onder andere het opstellen van een dynamische agenda aan bod gekomen. De dynamische agenda stimuleert om te blijven werken aan verandering. In deze agenda worden de uitdagingen van de gewasgroep benoemd en omgezet in uit te voeren acties. Uitdagingen zijn bijvoorbeeld het oplossen van bepaalde knelpunten in de ontworpen teeltsystemen of het betrekken van bepaalde cruciale partijen in het ontwikkelingsproces. De agenda is dynamisch omdat hij gedurende de tijd wordt bijgewerkt: uitdagingen worden aangepakt en verdwijnen dus van de agenda, andere uitdagingen worden op een nieuwe agenda opgeschreven. Uitdagingen die een langere periode op de agenda blijven staan, vertegenwoordigen waarschijnlijk hardnekkige problemen. Ook op programmaniveau is een dergelijke agenda opgesteld. Een tweede training, eind juni 2010 gepland, legt de focus op het onderdeel stakeholdermanagement (hoe ga je om met betrokken partijen?). In het vervolg zullen de gewasgroepcoördinatoren enkele keren per jaar hun ervaringen uitwisselen en zal de voortgang in de ontwikkeling van de systemen zowel technisch als procesmatig gevolgd worden.

Communicatie

De communicatie vanuit het programma omvat zowel een intern als een extern deel. De interne communicatie heeft tot doel de betrokkenheid van de leden van de gewasgroepen te garanderen, kruisbestuiving te bevorderen en de efficiëntie binnen het programma te vergroten doordat voorkomen wordt dat "het wiel opnieuw uitgevonden wordt". Het doel van de externe communicatie is het informeren en creëren van draagvlak onder stakeholders en het betrekken van relevante stakeholders bij de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen. Om deze doelen te bereiken hebben we een communicatieplan opgesteld met een aantal projectbrede activiteiten en een aantal sectorspecifieke activiteiten, waarmee de diverse doelgroepen van het project worden geïnformeerd en betrokken. De communicatie wordt integraal aangestuurd, maar voor de sectorspecifieke activiteiten ligt de verantwoordelijkheid bij de betreffende sectorale projectleider. De communicatie in 2010 richt zich in eerste instantie op het informeren van telers en andere belanghebbenden over het programma en het onderzoek dat plaatsvindt. Doel hiervan is het verkrijgen van draagvlak en het behouden daarvan bij de koplopers in de diverse sectoren.

6. Tot slot

Het programma is in de zomer van 2009 met grote vaart van start gegaan om dit voorjaar te kunnen starten met de experimenten. De activiteiten zijn onder grote tijdsdruk uitgevoerd. Desondanks zijn grondige verkenningen uitgevoerd, ontwerpen gemaakt en zijn we in staat geweest om een werkprogramma voor 2010 te ontwikkelen.

We hebben een goede start van het programma gemaakt en alles staat nu op de rails voor een goede uitvoering. Er is veel potentie om er een succesvol programma van te maken. Er zijn nog wel een aantal belangrijke aandachtspunten:

Wet ontwerpproces

Het ontwerpproces is vanwege de tijdsdruk vooral gericht geweest om in 2010 experimenten te kunnen starten. Hiermee is het ontwerpproces niet klaar. Naar verwachting zullen de ontwerpen op basis van de experimentele resultaten van 2010 verder aangescherpt worden. Daarnaast wordt de methodische aanpak in 2010 verder ontwikkeld om zo tot een efficiënte systeemontwikkeling te komen, gericht op de doelstellingen van het programma.

Er was voldoende animo vanuit de sectoren om de werkgroepen van onderzoekers, ondernemers en adviseurs snel vorm te geven. Opvallend is de goede, positief kritische houding van de leden in de diverse gewasgroepen ondanks dat bij sommige gewassen de ontwikkeling nog in de kinderschoenen staat. Vooral bij bloembollen is dit het geval. Bij veel andere gewassen is de verwachting dat het telen los van de ondergrond mogelijk is. Bij deze gewassen is de belangrijkste vraag of rendabele teeltsystemen ontwikkeld kunnen worden.

In de komende maanden zal per gewasgroep gewerkt worden aan een planning voor de gehele programmaperiode. Wat een realistisch resultaat is aan het eind van het programma en welke activiteiten dan in de komende jaren uitgevoerd moeten gaan worden wordt hiermee duidelijk. In algemene zin is de ambitie hoog en gelijk over alle gewasgroepen. Vanwege de verschillen tussen gewasgroepen is het belangrijk om de resultaatverwachting specifiek te maken.

Koppeling met kennis uit de glastuinbouw

Kennis vanuit de glastuinbouw rond o.a. substraten en watergeefsystemen bleek onontbeerlijk; aan elke groep is daarom een adviseur van de glastuinbouw toegevoegd. De glastuinbouw is al tientallen jaren actief op het gebied van telen los van de ondergrond, met name in de groenteteelt. Ook in de kas worden nog een groot aantal gewassen in de grond geteeld, met name in de bloemisterij. Ook daar speelt de emissieproblematiek in grote mate en zijn er projecten opgezet om teeltsystemen uit de grond te ontwikkelen. Besloten is om

een project rond de teelt van chrysanten uit de grond onder te brengen in het programma 'Teelt de grond uit' omdat de problemen en aanpak in grote mate overeenkomen.

Betrokkenheid belanghebbenden

Tot nu toe zijn met name telers en adviseurs in het project betrokken. De bedoeling is om in de loop van het programma meerdere partijen (ketenpartijen, overheid en maatschappelijke partijen) te betrekken. Dit is enerzijds om draagvlak te creëren, anderzijds gaat het om verdere opschaling en praktijkintroduktie van de systemen. Voor sommige gewasgroepen zoals prei en sla zal dit al op korte termijn zijn omdat de ontwikkeling van nieuwe systemen al gevorderd is. Voor andere gewasgroepen zal dit langer duren omdat onderzoek naar teelt los van de ondergrond nog maar net gestart is. Deels loopt het betrekken van andere partijen via de gewasgroepen (vooral ketenpartijen) en deels ook overkoepelend over het project (overheid en maatschappelijke partijen).

Maatschappelijke acceptatie

Als belangrijke algemene aandachtspunten bij 'Teelt de grond uit' worden door velen genoemd de inpassing van de systemen in het landelijk gebied en de maatschappelijke acceptatie van de producten van deze systemen. Enerzijds bestaat de vrees dat partijen teelt los van de ondergrond ongewenst vinden omdat het landschap wordt aangetast. Onderzocht wordt in hoeverre de vrees terecht is en indien nodig kan de systeemontwikkeling hierop aangepast worden. Anderzijds is de vrees dat de mensen de producten van deze systemen te onnatuurlijk vinden. Aandacht zal moeten worden besteed aan het vergelijken van de kwaliteit van de producten van de nieuwe systemen in vergelijking met de bestaande systemen. Dit is echter pas in tweede instantie aan de orde. Eerst moet duidelijk zijn of de teeltsystemen perspectiefvol zijn. Met aanpassing van rassen en voeding kan ook verder op kwaliteit gestuurd worden.



Implementatie in de praktijk

In een aantal gewassen zoals blauwe bes en in de boomkwekerij begeleiden we nu al praktijkinitiatieven vanuit dit programma. Daarnaast worden nieuwe initiatieven opgestart door telers zoals in de bladgewassen. We verwachten volgend jaar dat de implementatiefase voor meer gewassen zoals prei kan starten. Op dat moment zijn ondernemers nodig die willen en kunnen investeren in de nieuwe teeltsystemen en is sterkere betrokkenheid van afnemers en toeleveranciers noodzakelijk. Dit zullen we niet alleen uit dit (onderzoeks)programma kunnen vormgeven. Nieuwe aanpalende projecten zijn dan nodig waarin de verantwoordelijkheid ook meer bij de andere betrokken partijen komt te liggen. Wel is de verwachting dat bij praktijkimplementatie nieuwe onderzoeksvragen naar voren zullen komen die in dit programma een plaats kunnen krijgen.

Financiële haalbaarheid

Of de ontworpen teeltsystemen financieel haalbaar zijn is in dit stadium nog niet te zeggen. Dit hangt af van een aantal belangrijke factoren: de kosten van het teeltsysteem, de bereikte meeropbrengsten, de meerprijs voor producten van de systemen, de besparingen op arbeid. In een aantal gevallen is al wel een indicatie van de financiële haalbaarheid te geven. Deze zullen in 2010 worden uitgewerkt voor onder andere prei, bladgewassen en boomkwekerij



Oplossing voor mondiale maatschappelijke problemen?

Het huidige programma is vooral gericht op de korte en middellange termijn waarbij met name oplossingen voor de waterkwaliteitsproblematiek centraal staan. 'Teelt de grond uit' is ook een oplossingsrichting voor problemen op de lange termijn. Eén belangrijk probleem is voedselzekerheid: twee keer meer productie met de helft minder input: hoe blijven we voldoende voedsel produceren voor een groeiende wereldbevolking? Een ander belangrijk probleem is de groei van steden en hoe de stedelijke bevolking te blijven voeden en betrokken te laten blijven bij de productie van voedsel. 'Teelt de grond uit' biedt vele mogelijkheden voor landbouw in en om de stad.

Belang van programma voor diverse partijen

Tot nu toe zijn met name telers en adviseurs in het project betrokken. De bedoeling is om in de loop van het programma meerdere partijen (ketenpartijen, overheid en maatschappelijke partijen) te betrekken. Dit is enerzijds om draagvlak te creëren, anderzijds gaat het om verdere opschaling en praktijkintroduktie van de systemen. Het programma Teelt de grond uit is van belang voor diverse partijen. Bijvoorbeeld:

- Voor tuinbouwers is het belang divers: verbeteren van sturing van productie, verbeteren productkwaliteit, besparing op arbeid, geen problemen met bodemgebonden ziekten en plagen en makkelijker kunnen voldoen aan regelgeving
- Voor waterbeheerders is het programma van belang om een nieuwe effectieve oplossing te hebben om de waterkwaliteit te verbeteren.
- Voor afnemers levert dit nieuwe kansen naar de markt met nieuwe producten van betere kwaliteit
- Voor consumenten betekent dit ook nieuwe producten, tevens bieden de teeltsystemen kansen voor lagere residuen op de producten door een lager gewasbeschermingsmiddelengebruik. Daarnaast biedt het kansen om via stadslandbouw meer in contact te komen met de voedselproductie
- Voor toeleveranciers en adviseurs komt met de ontwikkeling van nieuwe systemen een geheel nieuwe vraag naar kennis en materialen
- Voor Nederland als geheel betekent dit een nieuwe innovatie met exportwaarde.

De omvang van de belangen is vaak nog niet duidelijk. In de komende jaren werken we aan het verder betrekken van partijen bij het project. Deels loopt het betrekken van andere partijen via de gewasgroepen (vooral ketenpartijen) en deels ook overkoepelend over het project (overheid en maatschappelijke partijen).

7. Bijlage 1

Dit programma wordt uitgevoerd door Wageningen UR en Proeftuin Zwaagdijk. Contactpersonen zijn:

Janjo de Haan	Wageningen UR – PPO-AGV	Programmaleiding	Janjo.dehaan@wur.nl
Suzanne van Dijk	Wageningen UR – PPO-AGV	Programmasecretaris & monitor	Suzanne.vanDijk@wur.nl
Stefanie de Kool	Wageningen UR – PPO-BBF	Communicatie en gewasgroep bloembollen	Stefanie.deKool@wur.nl
Henk van Reuler	Wageningen UR – PPO-BBF	Gewasgroep boomkwekerij	Henk.vanReuler@wur.nl
Rien van der Maas	Wageningen UR – PPO-BBF	Gewasgroepen appel en blauwe bes	Rien.van.derMaas@wur.nl
Jacques Rovers	Wageningen UR – PPO-AGV	Gewasgroep aardbei	Jacques.Rovers@wur.nl
Matthijs Blind	Proeftuin Zwaagdijk	Gewasgroep bladgewassen	MatthijsBlind@proeftuinzwaagdijk.nl
John Verhoeven	Wageningen UR – PPO-AGV	Gewasgroepen prei en bloemkool/ broccoli	JohnT.Verhoeven@wur.nl
Casper Slootweg	Wageningen UR – PPO-BBF	Gewasgroep Zomerbloemen & vaste planten	Casper.Slootweg@wur.nl
Herman Schoorlemmer	Wageningen UR – PPO-AGV	Ondersteuning van gewasgroepen in co-innovatieproces	Herman.Schoorlemmer@wur.nl
Rosemarie Slobbe	Wageningen UR – LEI	Analyse van omgevingsfactoren en stakeholders op programmaniveau	Rosemarie.Slobbe@wur.nl
Eveline Stilma	Wageningen UR – PPO-AGV	Methodiekontwikkeling en technische monitoring en evaluatie	Eveline.Stilma@wur.nl

De stuurgroep van het programma bestaat uit:

Puck Bonnier	Ministerie van LNV
Annette Weijering	Ministerie van LNV
Jan van Vliet	Ministerie van LNV
Frits Schroën	Ministerie van LNV
Jan van Aartrijk	Koninklijke Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur (KAVB)
Gerard Susanna	Nederlandse Bond van Boomkwekers (NBvB)
Siep Koning	Nederlandse Fruittelers Organisatie (NFO)
Jan Roefs	Vakgroep Vollegrondsgroente LTO Nederland
Aad Vernooij	LTO-groeiservice, Zomerbloemen
Joke Klap	Productschap Tuinbouw
Edwin de Jongh	Productschap Tuinbouw
Johan Kos	Proeftuin Zwaagdijk
Janjo de Haan	Wageningen Universiteit en Research Centre
Bert Pinksterhuis	Wageningen Universiteit en Research Centre

Colofon

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)
Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO).

Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Productschap  **Tuinbouw**



Projectnummer: 3250175010

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Adres : Edelhertweg 1

8200 AK Lelystad

Postbus430

Tel. : 0320 - 291111

Fax : 0320 - 230479

E-mail : infoagv.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van LNV in het kader van 'Cluster Verduurzaming, Plantaardige Productie, BO-12-03-009'.



Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit