

# De kracht van glas

Hoe ziet het productassortiment voor de  
bedekte teelt er in 2050 in Nederland uit?

Essay in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Marc Ruijs en Gerben Splinter  
Wageningen Economic Research, Den Haag



# De kracht van glas

---

Hoe ziet het productassortiment voor de  
bedekte teelt er in 2050 in Nederland uit?

Essay in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Marc Ruijs en Gerben Splinter  
Wageningen Economic Research, Den Haag



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH

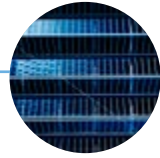


Ministerie van Landbouw,  
Natuur en Voedselkwaliteit

# Inhoud

---

<b>1   Inleiding</b>	<b>7</b>
Een andere aanpak	7
Bedekte in Nederland toekomstbestendig?	8
Welke bril biedt het beste zicht op de toekomst?	9
'Teelten komen en teelt gaan'	10



---

<b>2   Ontwikkelingen</b>	<b>15</b>
<b>Drijvende krachten</b>	<b>15</b>
Vraag naar (gezonde en veilige) producten is allesbepalend	15
Klimaatverandering zorgt voor verschuiving van areaal	19
Preventie gaat grotere rol spelen	19
Klimaatneutraal is randvoorwaarde voor toekomst	20
<b>Overige ontwikkelingen</b>	<b>21</b>
Robotisering wordt op verschillende terreinen onmisbaar	21
Grond is te duur voor teelt alleen	22
Baanbrekende kennis komt van buiten	22



---

<b>3   Invloed op inrichting tuinbouwcluster</b>	<b>25</b>
Landschap van de bedekte teelt in verandering	25
Continu vernieuwend	26
Van ondernemer naar onderneming	26
Internationalisering van de productie	27
Kraamkamer blijft belangrijk	28
Vestigingslocatie voor productietuinbouw verder onder druk	28
Vertical farming wordt volwassen, maar blijft in omvang beperkt	29



---

4   De gewassen van 2050	31
Kansen voor hoogwaardige producten	31
Specifieke gewassen voor teelt in gebouwen	35



---

5   Slotbeschouwing	37
Dynamiek in bestaande structuren	37
Concluderende opmerkingen	38



---

Referenties en websites	41
-------------------------	----

---

Over de auteurs	44
-----------------	----

---

Colofon	44
---------	----



1

---

# Inleiding

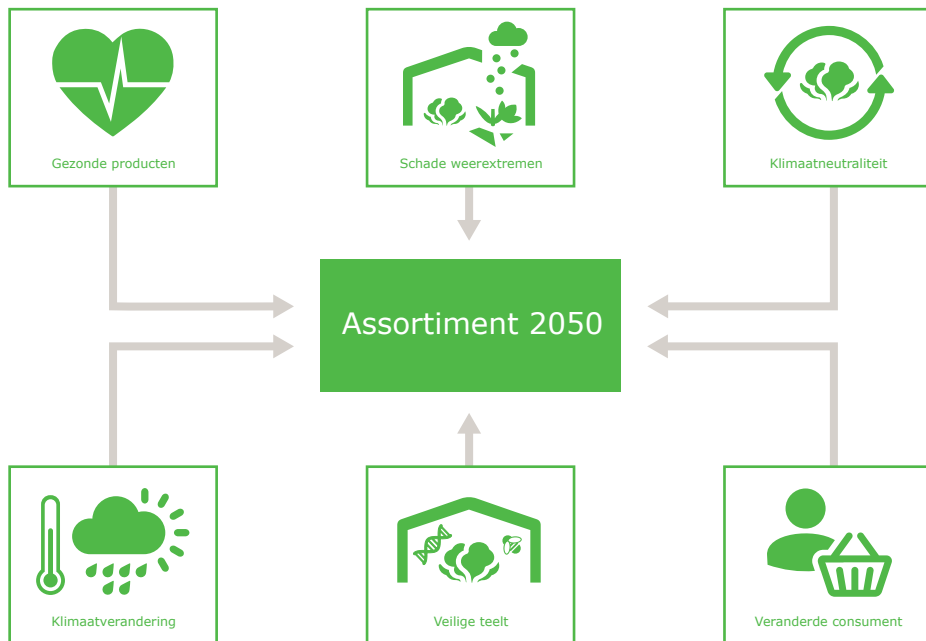
## Een andere aanpak

In dit essay schetsen wij beelden van de bedekte teelt in 2050. Dit doen wij via zes thema's die nu actueel zijn en naar onze verwachting de komende decennia de agenda zullen bepalen: veilige teelt, gezonde producten, klimaatverandering, schade voorkomen door weersextremen, klimaatneutraal 2050 en de veranderende consumentenmarkt.

Dit essay is geschreven in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) met als contactpersoon de heer Leo Oprel. De vorm stelt ons in staat om op basis van beschikbare expertise en feiten ook vergezichten op te tekenen, die wetenschappelijk nog niet onderbouwd zijn, maar de lezer wel kunnen uitdagen in het ontwikkelen van eigen toekomstbeelden en onderzoeksvragen.

Met dit essay willen wij organisaties en bedrijven in het tuinbouwcluster nieuwe inzichten bieden over de samenstelling van het productassortiment 2050. Deze inzichten kunnen zij benutten bij de doorontwikkeling van het tuinbouwcluster en de individuele bedrijfsstrategie.

Wij hebben geen doorrekeningen en scenario's opgesteld op basis van feiten en cijfers, maar aan de hand van gesprekken met deskundigen binnen en buiten de sector. In een eerste ronde is met experts gesproken over de genoemde zes thema's, die van invloed kunnen zijn op de verdere ontwikkeling van bedekte teelten in Nederland (figuur 1). De eerste vijf thema's zijn door LNV meegegeven. Het zesde thema hebben wij toegevoegd, omdat wij de veranderende markt als belangrijke drijvende kracht zien voor verandering van het productassortiment. In een tweede ronde van gesprekken zijn deze thema's, aangevuld met nieuwe inzichten, meegenomen als 'kapstok' voor de vraag naar het productassortiment in 2050. De bedekte teelt biedt het tuinbouwcluster een uitstekende mogelijkheid om in te spelen op deze thema's. Ze biedt een productieomgeving waarin de productie op efficiënte, doelmatige en duurzame wijze kan plaatsvinden. De kernvraag is of er toekomst is voor bedekte teelt in Nederland in 2050 en welke producten (of liever gezegd productgroepen) onder bedekking kunnen worden geteeld. Duidelijk is dat Nederland internationaal een sterke economische positie heeft opgebouwd met het huidige assortiment van



Figuur 1: Zes trends die de bedekte teelt en het assortiment beïnvloeden

sierteelt en glasgroenteproducten. Is de sector ook nu weer in staat om richting 2050 een volgende stap te maken naar nieuwe, relevante teelten onder bedekking? Een stap die mogelijk gepaard gaat met grote veranderingen, waarbij dit essay het nadenken over deze veranderingen en hoe daarop te anticiperen wil stimuleren.

## Bedekte teelt in Nederland toekomstbestendig?

De komende decennia staan ons grote veranderingen te wachten die van invloed zijn op de productiewijze van tuinbouwproducten in Nederland onder glas in 2050. Zijn er überhaupt nog kassen in Nederland in 2050, en zo ja, hoe zien die er dan uit en welk productassortiment wordt dan voortgebracht?

Gebruiken we over 30 jaar nog steeds een deel van het land voor bedekte tuinbouw? Is dat nog steeds onder glas of maakt dit geheel plaats voor verticale teelt in gebouwen? Wat betekent dit voor de economische betekenis van de bedekte teelt voor de overheid in haar streven naar voedselzekerheid en een goed verdienpotentieel voor ondernemers in Nederland? Is de sector zich





voldoende bewust van ontwikkelingen in de omgeving die de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse bedekte teelt zullen beïnvloeden?

We zullen hier niet al deze vragen beantwoorden. We geven handvatten om verder te denken over deze vragen, waarbij wij de zoektocht naar het productasortiment in 2050 centraal stellen en vanuit deze vraag verder kijken naar de inrichting van de productielocaties van de toekomst.

## Welke bril biedt het beste zicht op de toekomst?

Samen met het ministerie hebben wij gekeken naar de juiste bril om naar de toekomst te kijken. Dit heeft geleid tot zes thema's of drijvende krachten waarvan wij denken dat zij grote invloed hebben op de samenstelling van de bedekte teelt in 2050, zie figuur 1. Via een deskstudy naar deze drijvende krachten en een aantal openhartige gesprekken met experts van zowel binnen als buiten de sector hebben we hierover een beeld kunnen vormen.

Een van de gesprekspartners droeg daarbij het gesprek aan dat hij voerde met een Japanner tijdens een zakenreis. De Japanner moest elk jaar zijn visie over de toekomst op het bedrijf geven door 100 jaar vooruit te kijken om echt 'out of the box' te denken. Onmogelijk natuurlijk, erkende de Japanner. Wij kijken vooruit naar het jaar 2050. Dit richtjaar fungeert als 'kapstok' en niet als het feitelijke beeld. We nemen u graag mee naar dat beeld. Wanneer we vooruit willen kijken, is het nuttig om ook achterom te kijken. Hoe is het tuinbouwcluster in het verleden met eerdere veranderingen omgegaan? Via de geschiedenis

---

van de teelt van aardbei in Nederland zullen we dit inzichtelijk maken (zie 'Teelten komen en teelten gaan').

Een belangrijke ontwikkeling is de toenemende behoefte van de consument aan en vraag uit de markt naar veilig en gezond voedsel en een groene leefomgeving. Dit wordt onder andere gevoed door milieuschandalen die verband houden met residuen en schadelijke emissies. De overheid en de sector zetten in op een productiewijze waarin enerzijds minder chemische middelen worden toegepast (veilige teelt) en anderzijds producten worden ontwikkeld met een hogere voedingswaarde, belevingswaarde of met specifieke eigenschappen voor medicinale of cosmetische toepassing (gezonde producten).

Een andere ontwikkeling is de klimaatadaptatie en klimaattransitie waar Nederland en de economische sectoren zich voor gesteld zien staan. Om de opwarming van de aarde te verminderen zal de inzet van fossiele brandstoffen moeten worden teruggedrongen of zelfs worden geëlimineerd. Niet voor niets wordt binnen de glastuinbouw gestreefd naar een klimaatneutrale productie. 'Van het gas af' is daarbij de meest extreme vorm. Hierbij zal de inzet van elektriciteit ook duurzaam zijn.

Ook andere economische en maatschappelijke ontwikkelingen of trends, deels gekoppeld aan beleidsdoelen, zullen de toekomst van de bedekte teelt in Nederland bepalen, zoals de economische groei, afnemende beschikbaarheid van arbeid en nieuwe technologische ontwikkelingen.

De vraag daarbij is hoe het productsortiment voor de bedekte teelt richting 2050 in Nederland zal wijzigen. Zijn er dan nog steeds de bekende hoofdproducten of ziet het productenpallet er dan anders of gevarieerder uit?

“ *Geïnterviewde: 'We zien op dit moment al een redelijk grote verschuiving van buitenteelten naar bedekte teelten, en van grond naar substraatteelten. Deze ontwikkeling - voor een deel onder plastic [Tunnels- stellingteelten met bedekking] - zal zeker de komende jaren flink doorzetten.'*

## 'Teelten komen en teelten gaan'

De Nederlandse tuinbouw is al decennia een krachtig cluster (en tegenwoordig topsector) en heeft zich door verschillende crisissen heen geslagen. Dit is niet

---

zonder aanpassingen in de samenstelling van het productsortiment gegaan. Dit wordt geïllustreerd voor de situatie in Aalsmeer met aardbei als casus.

Slechts zo'n 35 jaar heeft men in Aalsmeer de aardbeienteelt gehad. De kleuren rood, groen en zwart uit de vlag refereren hier nog aan tot de dag van vandaag. Teelten komen, teelten gaan. Vijftig jaar geleden stond de wieg van één van de auteurs in dit Noord-Hollandse dorp. Een aardbeienplant heeft hij daar echter nooit zien groeien.

In de 17e eeuw ontstond in Aalsmeer de boomteelt doordat de schaars overgebleven gronden intensief bewerkt dienden te worden als gevolg van de jarenlange vervening door turfwinning. Pas nadat diverse meren in de Aalsmeerse regio werden drooggelegd stopte de vervening, maar dit betekende tevens het einde van het turf steken als bron van inkomsten.

Nieuw werk vonden Aalsmeeders in het kweken van bomen, heesters, groente en fruit, vooral aardbeien (het hoogtepunt van de aardbeienteelt lag tussen 1850 en 1885). De producten, meestal per schuit vervoerd, werden voor goed geld verkocht in het nabijgelegen Amsterdam. Bomen en heesters waren gewild in de tuinen van de grachtenhuizen en ook in de buitenplaatsen aan de Amstel en de Vecht en in Kennemerland.

“ *Geïnterviewde: 'De allerbelangrijkste drijvende kracht voor de ontwikkeling van nieuwe teelten binnen Nederland is de vraag uit de markt. Welke zekerheden zijn er om te investeren en om dat terug te verdienen bij het opstarten van de productie van een nieuw gewas? Welke meerwaarde heeft een product en wie voegt dat toe?'*

De aardbeienteelt, onder- en tussencultuur van de boomteelt, verdween uiteindelijk weer relatief snel uit Aalsmeer. Als voornaamste reden voor het verdwijnen van de aardbei uit vroegere productiegebieden wordt de grote arbeidsbehoefte tijdens de oogstperiode genoemd. Met de toen nog beperkte mogelijkheden tot oogstspreading, veroorzaakte de pluk een enorme piek in de arbeidsbehoefte. Door de industrialisatie in het westen van het land is de voor aardbeienteelt nodige arbeidsinzet daar verdwenen. Daarnaast speelde de prijsvorming telers parten. Producten werden in commissie meegegeven aan handelaren voor verkoop in Amsterdam, maar leverden niet altijd het gewenste resultaat voor de ondernemer op. Het pas later geïntroduceerde verkoop bij opbod en in de veiling

---

bij afslag vanwege de veilsnelheid (eerste veiling in Broek op waterland in 1887) bood uitkomst voor een transparantere prijsvorming van producten.

Rond 1880 werd door veel kwekers een start gemaakt met het kweken van buitenbloemen en in 1896 werd de eerste rozenkas aan de Uiterweg in Aalsmeer gebouwd. Vanaf dat moment worden er steeds meer kassen opgetrokken zowel voor rozen als sering. Dit gebeurde meestal op het nog niet verveende land dat uitermate geschikt was en is voor de bloementeel. Merkbaar werd dat stedelingen steeds meer te besteden hadden. Ze kochten steeds vaker planten en bloemen. In de laatste decennia vóór 1900 schakelden kwekers massaal over op snijbloemen en potplanten. Eerst op de 'koude grond', buiten dus, later in kassen. Inmiddels weten we ook wat er met het centrum van de rozenteelt in Aalsmeer is gebeurd.

De teelt van de aardbei werd binnen Nederland voortgezet in de Zuidelijke provincies. Opmerkelijk is het feit dat die teelt in zijn geheel uit Nederland leek te gaan verdwijnen. Het aantal aardbeientelers is tussen 2006 en 2017 met bijna de helft afgenomen. Tegelijkertijd daalde de teeltoppervlakte aardbeien. De verplaatsing naar bedekte teelt zorgde voor een stormachtige 'comeback'.

De teelt in kassen en betreedbare plastic tunnels is sinds 2006 toegenomen van 250 naar 400 hectare in 2017. Van de aardbeien in Nederland wordt 76 procent in de open grond geteeld; in 2006 was dat nog 85 procent. De gemiddelde productie van aardbeien onder glas verdrievoudigde bijna (177 procent) tussen 2000 en 2017, mede door toedoen van de introductie van onder andere belichting. De aardbeienopbrengst steeg met 47 procent, van 39,2 miljoen kilo in 2006 naar 57,5 miljoen kilo in 2016. Meer dan de helft van de productie komt nu uit kassen.

Vergeleken met andere landen binnen de Europese Unie bereikt Nederland met een klein areaal een hoge productie. Binnen de EU stond ons land in 2015 op de zevende plaats van de ranglijst van grootste producenten, en op de elfde plaats van landen met het grootste areaal. Zo'n 60% van de totale productie in ons land is bestemd voor de export.

De ontwikkeling van de aardbei in Nederland laat zien dat Nederland al sinds jaar en dag inventief is in het benutten van schaarse productiemiddelen en het inzetten van ondernemerscapaciteiten om in te spelen op externe ontwikkelingen. En met name op de teelt van gewassen die op dat moment zeer gewild



blijken te zijn bij consumenten. De 'Wasserbombe'-affaire met tomaten in de jaren negentig heeft laten zien dat dit niet altijd vanzelf gaat, maar de tomatensector heeft zich weten te herstellen. Zo'n 120 jaar na de realisatie van de eerste rozenkas in Aalsmeer is Nederland uitgegroeid tot een toonaangevende glastuinbouwproducent en cluster. Het huidige assortiment bestaat uit gewassen in de hoofdcategorieën glasgroente, sierteelt, zacht fruit en boomteelt.

2



---

# Ontwikkelingen

Hierna wordt in eerste instantie ingegaan op de zes drijvende krachten en hun invloed op de mogelijke ontwikkeling van de bedekte teelten in Nederland richting 2050. Vervolgens tonen wij nog enkele andere ontwikkelingen die mogelijk in de komende jaren van invloed zijn. Bijvoorbeeld de beschikbaarheid van ruimte, arbeid en kennis om te kunnen ondernemen.

## Drijvende krachten

### **Vraag naar (gezonde en veilige) producten is allesbepalend**

Richting 2050 groeien de kansen voor groenten. Enerzijds 'kwantitatief' door de verwachte groeiende vraag, die vooral samenhangt met de bevolkingsgroei buiten Europa. Anderzijds 'kwalitatief' door verbeterde productiemethoden en het belang van groenten in het beoogde duurzame en *gezonde voedselpakket* volgens de richtlijnen Goede Voeding 2015 van de Gezondheidsraad. In het 'Menu van Morgen' heeft plantaardig eten een duidelijk prominenter positie dan in het huidige doorsneemenu. De grootste veranderingen voor het menu ten opzichte van het huidige eetpatroon betreft een toename van groente, peulvruchten en vegetarische producten, en een afname van vlees en gevogelte. Er is echter nog wel werk te verzetten in het aanbieden van aantrekkelijke groente-producten. Ketenpartijen, met name de voedselindustrie en de retail, hebben hierin een sleutelpositie. Kiezen voor plantaardige vleesvarianten of simpelweg meer groenten eten (het 'vergroenten' van je voedselconsumptiepatroon) ligt voor veel consumenten minder voor de hand dan het eten van vis, een zuivel- of kaasproduct dan wel eieren.

“ *Geïnterviewde: Eiwitrijke en gezonde vetten in gewassen als bonen en avocado's zijn eerder interessant als ze aantrekkelijk worden gemaakt (gemak, smaak) voor een grote groep consumenten.* ”

Gezonde producten zullen meer op de persoon of het individu worden afgestemd. Deze producten zijn caloriearm, bevatten verhoogde gehalten aan mineralen of gezonde eiwitten, vetten, vitaminen en antioxidanten.

Het lijkt erop dat we de komende decennia meer controle willen over de samenstelling van ons voedsel. Wat als koken in de toekomst betekent dat we eenheden

---

voedingsstoffen (in blokjes, gel of poedervorm) zelf vorm geven en bepalen welke smaak het krijgt? Eten wat je lekker vindt en toch alle benodigde voedingsstoffen binnen krijgen. Technologisch gezien is er al veel mogelijk.

Groente- en fruitproducten hebben hierin een aandeel, naast andere concurrerende producten. De verwachting is dat verse of bewerkte groenten een groter bestanddeel van het dagelijks voedsel zullen vormen.

In de toekomst zal emotie een grotere factor van betekenis zijn in het keuzegedrag van consumenten. Dit geldt nu al voor een bepaalde groep consumenten bij de keuze voor local for local producten en voor een 'natuurlijke' productiewijze.

Met gezonde producten wordt ook een *gezonde werk- en leefomgeving* bedoeld, waarin planten een belangrijke plaats zullen innemen door de zuiverende werking van de lucht. Dat zo'n groene leefomgeving een meerwaarde heeft voor de gezondheid, is al langer bekend. Zo weten we dat groen ontstress, uitnodigt tot bewegen, een gezonde ontwikkeling van kinderen bevordert en sociale contacten stimuleert. De gezonde effecten van groen worden nu ook steeds beter aangetoond en onderbouwd. Aanvankelijk werd de relatie tussen groen en gezondheid vooral in algemene zin onderzocht. Nu wordt ook steeds meer van specifieke klachten en ziektebeelden aangetoond dat een groene omgeving gezonde effecten heeft. Daarnaast beperkt groen in de stad de temperatuurextremen en bevochtigt het de lucht, die daardoor koeler en aangener aanvoelt. Bij het ontwerpen van gebouwen, zoals kantoren en hotels, wordt groen dan ook steeds meer integraal meegenomen.

### **Kantelpunt in de foodmarkt**

Jaap Korteweg (De Vegetarische Slager) zet foodtech in om plantaardige varianten te maken die minstens even lekker moeten zijn als vlees. Wanneer deze dan goedkoper worden dan dierlijke varianten, 'kantelt de markt', zo voorspelde hij eerder. 'Alleen met een lekker assortiment kun je goed overtuigen en voor De Vegetarische Slager is de juiste smaak en structuur daarom een belangrijke eis voor elk nieuwe product dat we op de markt brengen.'

Vanuit de consument en markt is er ook een toenemende vraag naar *veilige producten*. Veilige producten zonder residuen en geen emissie vanuit de teelt naar de omgeving. Dit vraagt om een goede beheersing van ziekten en plagen



---

met inzet van nieuwe kennis en innovatieve technologieën. Hierbij zijn twee ontwikkelingssporen aanwezig: een technologische en een ecologische. In het technologische spoor ligt de aandacht op het isoleren van de plant of het gewas van de omgeving (uitsluiten negatieve invloeden) om het vervolgens te controleren en te corrigeren. In het ecologische spoor wordt gestreefd naar het gebruikmaken van de krachten van (weerbaarheid) en evenwichten (biodiversiteit) in het ecosysteem. Bij de bedekte teelten ligt het accent in de gewasbescherming meer op het technologische spoor, terwijl bij de open teelten op het ecologische spoor wordt ingezet. De bedekte teelt is op optimalisatie van de productiewijze gericht (hoge productiviteit). Dit heeft als nadeel dat het de kwetsbaarheid van het teeltsysteem groter maakt voor nieuwe ziekten en plagen (nieuwe bedreiging). Wel zien we de ontwikkeling dat het technologische spoor en het ecologische spoor meer samenkomen in de bestrijding van ziekten en plagen, zowel in de bedekte als in de open teelten. Het weerbaarder maken van het gewas en de bodem is daar een mooi voorbeeld van. Alom is de opvatting dat in een beschermde omgeving de beheersing van ziekten en plagen beter is te realiseren.

De betekenis van de bedekte teelt in Nederland voor nieuwe en andere producten is sterk afhankelijk van de vraag vanuit de markt en de bereidheid van de consument om voor een duurzamer product meer te willen betalen. Wil de consument betalen voor een duurder product waarvan de levering is gegarandeerd en de kwaliteit is gewaarborgd? Bijvoorbeeld als alternatief voor exotische of tropische producten die elders op de wereld worden geproduceerd. De verwachting is dat een deel van de Nederlandse en buitenlandse consumenten hiertoe bereid zal zijn. De meningen van de experts zijn hierover verdeeld. Daarnaast blijkt uit onderzoek van ABN-AMRO uit 2018 dat eenderde deel van de Nederlandse consumenten bereid is meer te betalen voor een duurzamer voedingsproduct.

### **'Een concept moet schaalbaar zijn'**

In Nederland worden dagelijks meer dan 10.000 Magioni's, een groentepizza, een oven ingeschoven, schat oprichter Manon van Essen. 'We verkopen ongeveer 13.000 pizza's per dag.' De pizza's, waarvan de bodem voor 40 procent uit groenten als bloemkool, bieten of courgette bestaat, gingen niet meteen als warme broodjes over de toonbank. 'Ik heb geleerd dat een concept schaalbaar moet zijn.' Als een product zich daarvoor leent, dan is het pizza. Ze vond op internet een recept waarbij een deel van de pizzabodem met bloemkool wordt gemaakt.



---

Het continu kunnen produceren en leveren van producten van constante kwaliteit in Nederland komt ook steeds meer binnen bereik met de toepassing van ledbelichting. De verdere adoptie van ledbelichting in combinatie met duurzame elektriciteit maakt het mogelijk om een breed assortiment rendabel te telen in Nederland. Niet alleen bij led maar ook bij onderdelen van de gesloten kas leiden introducties van nieuwe technologieën in de sector niet altijd gelijk tot succes. De innovatiedrang in de sector kan daadwerkelijke vernieuwing ook in de weg zitten. Daarnaast neemt het soms meer dan 20 jaar in beslag voordat de innovatie wijdverbreid is in de sector, zoals bij de substraatteelt.

### **Klimaatverandering zorgt voor verschuiving van areaal**

Het klimaat verandert geleidelijk (onder andere gemiddelde temperatuur) waarbij weersextremen (droogte, hoge en lage temperaturen, nachtvorst in voorjaar, hoge UV-belasting in zomer en extreme neerslag) steeds vaker zullen optreden. De bedekte teelt kan hier voor een belangrijk deel op anticiperen, zodat teelten minder kwetsbaar zijn. Extreme hagelbuien en stormen blijven echter een belangrijke bedreiging voor de bedekte teelt in Nederland. In zuidelijk gelegen landen rond de Middellandse Zee, waar concurrenten van de Nederlandse producenten zitten, zal de klimaatverandering de waterbeschikbaarheid sterk onder druk zetten met watertekorten als gevolg. Nu al treden in extreme situaties waterschaarste op in Spanje en Marokko en dit zal in de toekomst alleen maar toenemen. Dit beïnvloedt de internationale markt voor producten. Productie- en leveringszekerheid komen in die landen dan meer in gevaar. Voor de bedekte teelt in Nederland speelt dit niet of nauwelijks en daarmee versterkt dit de concurrentiepositie van Nederlandse producenten.

Niet uitgesloten is dat de teelt van uitgangsmateriaal weer deels terugkomt naar Nederlandse bodem, omdat door klimaatverandering de gemiddelde temperatuur toeneemt. Het tekort aan straling in de winter kan dan worden gecompenseerd door ledverlichting.

### **Preventie gaat grotere rol spelen**

Het voorkomen van schade door ziekten en plagen en/of weersinvloeden is een ontwikkeling ten gunste van de bedekte teelt. Teelten zijn dan minder kwetsbaar. Extreme weersomstandigheden, zoals hagelbuien en stormen, zijn voor bedekte teelten nog steeds een bedreiging, maar treden vooral regionaal op. Hier kan bij de locatiekeuze rekening mee worden gehouden.

---

Door schades uit het verleden zullen bouwnormen worden aangepast. Denk hierbij aan gehard glas in kassen tegen storm en hagel. Ook dubbellaags foliekassen lijken uitkomst tegen hagel te bieden. De klimaatverandering kan ook effect hebben op de leefomgeving voor ziekten en plagen en op de effectiviteit van biologische bestrijding in kassen met risico's voor de teelt en de productie. Land- en tuinbouw moeten inspelen op deze veranderende en nieuwe risico's. Schade voorkomen en dus preventie zal een steeds grotere rol spelen. De investeringen die hiermee gemoeid gaan worden steeds groter.

“ *Geïnterviewde: ‘Wat is leveringszekerheid (en voedselveiligheid) een retailer waard? Kan een investering bij een tuinder om risico's te beperken worden terugverdiend via het schap? Zijn retailers (en met name ook consumenten) echt bereid om te betalen voor schone en veilige tuinbouwproducten?’*

Voor sommige producten die nu nog buiten worden geteeld, kan de overstap naar de bedekte teelt een interessante optie zijn. Dat is nu al voor zacht fruit de situatie, zoals bij aardbeien, bessen, frambozen en bramen. Deze overstap is niet enkel ingegeven vanuit het voorkomen van schades, maar meer vanuit het jaarrond kunnen bedienen van de consument in zijn vraag om een kwalitatief hoogwaardig product, waar de consument ook voor wil betalen. Het ligt dan ook niet voor de hand dat nog veel andere buitenteelten (appels, bloembollen, etc.) deze stap ook op termijn zullen gaan maken vanuit het perspectief dat hiermee schades worden voorkomen. Ze hebben immers de mogelijkheid om gebruik te maken van de Brede Weersverzekering. Daarnaast brengen veel buitenteelten te hoge kosten met zich mee bij teelt onder bedekking.

### **Klimaatneutraal is randvoorwaarde voor toekomst**

De sector werkt al langer toe naar een klimaatneutrale glastuinbouw zonder gas. Sector en overheid hebben hierbij de handen ineengeslagen in het programma 'Kas als Energiebron'. Deze transitie biedt kansen voor de toekomst van de bedekte teelt in Nederland. In de periode tot 2030 zijn voor energiebesparing en een energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie nog forse inspanningen van de sector en de overheid nodig. Bij energiebesparing is deze inzet gericht op het toepassen van Het Nieuwe Telen op bedrijven zonder en met belichting. Bij energievoorziening zonder CO<sub>2</sub>-emissie is extra inzet nodig op verbetering van de bedrijfszekerheid van geothermie, de ontwikkeling van ondiepe en zeer diepe geothermie, de infrastructuur voor inkoop warmte, elektriciteit en CO<sub>2</sub>, de

---

beschikbaarheid van biobrandstof, de realisatie van duurzame energieprojecten en projecten inkoop warmte, concurrerende en stimulerende tariefstructuren en voorwaarden voor inkoop warmte en inkoop elektriciteit, het aanbod externe CO<sub>2</sub>, het verlagen van de winterpiek in de warmtevraag en het ontwikkelen van een economisch haalbare piekvoorziening voor de warmtevraag. Richting 2050 zal de sector verder verduurzamen in de energievoorziening om klimaatneutraal te worden. In de toekomst is de externe CO<sub>2</sub>-voorziening voor de bedekte teelt de achilleshiel en is samenwerking met partijen buiten de glastuinbouw noodzakelijk.

## Overige ontwikkelingen

### **Robotisering wordt op verschillende terreinen onmisbaar**

Een belangrijke ontwikkeling is het tekort aan voldoende en goed personeel in de toekomst. Dit is nu al nijpend, met name van laaggeschoolde arbeid. Dit zet de kostprijs en de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven onder druk. Hoewel mechanisatie en automatisering in de bedekte teelt al lang in verschillende mate wordt toegepast, zal dit in de toekomst nog belangrijker worden. Robotisering van arbeidsprocessen is onvermijdelijk om de bedekte teelt in Nederland te kunnen behouden. Robotisering van processen vraagt wel om andere vaardigheden van de medewerkers. De productiemedewerkers maken plaats voor operators die de machines monitoren.

“ *Geïnterviewde: ‘Een bottleneck voor tuinbouw is arbeid. Automatisering of robotisering gaat dat veranderen. Daarmee is dit gelijk ook een grote disruptie binnen tuinbouw in jaren.’* ”



---

In 2007 schreef Pekkeriet hier al over: 'Een grootschalig bedrijf in 2030 heeft dan al snel enkele tientallen tot meer dan honderd robots in dienst om die taken uit te voeren.'

De mate waarin Nederlandse bedrijven erin slagen robotisering in te passen in de bedrijven, bepaalt mede de kansen voor de bedekte teelt in Nederland in 2050.

### **Grond is te duur voor teelt alleen**

Een andere ontwikkeling is het beleid ten aanzien van de ruimtelijke ordening. Hoe stelt de Nederlandse overheid (landelijk en regionaal) zich op ten aanzien van vestiging van bedrijven met bedekte teelt? De verwachting is dat de bedekte teelt zich op termijn steeds moeilijker kan handhaven onder stedelijke druk en voortdurend op zoek moet naar andere locaties. In die ontwikkeling zou de bedekte teelt verbindingen kunnen leggen met andere sectoren of industrieën uit oogpunt van duurzame energie- en watervoorziening en verwerking van producten. Meervoudig ruimtegebruik kan daarbij uitkomst bieden, waarbij een m2 grond meerdere functies krijgt, zoals ondergrondse opslag (water en warmte), verwerking, teelt, etc.

### **Baanbrekende kennis komt van buiten**

Bij alle genoemde ontwikkelingen is de rol van de kennisontwikkeling in het tuinbouwcluster van eminent belang. Het tuinbouwcluster - met kleinere bedrijven tot multinationals - is van groot economisch belang gelet op haar huidige positie als topsector binnen het Topsectorenbeleid van de overheid. In de toekomst zijn cross-overs met andere sectoren meer dan nu een voorwaarde om het tuinbouwcluster op een hoog peil te laten presteren in economisch en duurzaamheid opzicht. Met de 'high knowledge' op het terrein van veredeling, productie, verwerking en handel en distributie in combinatie met de kennis en kunde uit andere sectoren, zoals op het terrein van energie, water, biobased en digitalisering (big data), kan de Nederlandse bedekte teelt haar kansen op continuïteit vergroten.

Als voorbeeld is te noemen de samenwerking tussen de tuinbouw en de wereld van kunstmatige intelligentie in de Autonomous Greenhouse Challenge (zie *AgroEnergy en Delphy sterke concurrent voor internationale techreuzen in Autonomous Greenhouse Challenge*). Internationale teams met onder andere Microsoft, Tencent en Intel werkten aan de vraag of kunstmatige intelligentie de rol van de teler autonoom kan overnemen in de sturing van klimaat en irrigatie.



### **AgroEnergy en Delphy sterke concurrent voor internationale techreuzen in Autonomous Greenhouse Challenge**

De opdracht van de challenge was gedurende 3,5 maand een oplossing te ontwikkelen waarmee je een kas met komkommers op afstand en autonoom aanstuurt, met als einddoel de hoogste opbrengst tegen de laagste (energie) kosten.

Uit de challenge is gebleken dat mogelijkheden op het gebied van data-ontsluiting, sensortechniek en kunstmatige intelligentie ervoor zorgen dat autonoom teeltmanagement nóg dichterbij is dan we een jaar geleden dachten. Dit biedt kansen voor de glastuinbouw in Nederland maar ook daarbuiten. Met de continue groei van de wereldbevolking neemt de behoefte aan voedsel toe. Daarnaast nemen de verduurzamingsvraagstukken toe in zowel de sierteelt als groenteteelt en is er een tekort aan teelt- en energie-experts in veel bedrijven.

An aerial photograph of a vast solar farm, showing rows of solar panels stretching across a landscape. The panels are arranged in a grid pattern, with some areas appearing as dark blue or black, while others are lighter, possibly due to shadows or different panel types. The surrounding area includes green fields, roads, and some residential buildings in the distance. A large white number '3' is overlaid in the center of the image, enclosed within a thin white circular border.

3



# Invloed op inrichting tuinbouwcluster

## Landschap van de bedekte teelt in verandering

Lange tijd lag het areaal bedekte teelt in Nederland op circa 10.000 ha, maar vanaf 2005 is het areaal afgenomen. Met name na 2011 is het areaal sterker gedaald als gevolg van de economische crisis en lag in 2018 op circa 9.100 ha (CBS). Op basis van een prognose voor 2030, waarin het areaal glastuinbouw kleiner is dan in 2015, zal het totaal areaal richting 2050 mogelijk verder krimpen, maar uitspraken over de exacte omvang in 2050 zijn moeilijk te doen. De areaalomvang van huidige producten zal afnemen ten gunste van nieuwe producten, mede geïntroduceerd door nieuwe toetreders (vanuit onder andere buitenteelten) tot de bedekte teelt. De bedekte teelt zal daarbij ook kassen met nieuwe omhulling omvatten, zoals foliekassen.

### 'Groeï is geen item meer'

De zoektocht naar erkenning maakt dat jongeren ook in hun bedrijfsvoering andere keuzes maken. 'Groeï is geen item meer', stelt docent Erik Hassink van Aeres Hogeschool in Dronten. Hij ziet dat jonge boeren tegenwoordig anders naar de toekomst kijken dan pakweg tien jaar geleden. 'Toen wilden ze bij wijze van spreken allemaal uitbreiden van honderd naar soms honderdvijftig koeien of meer. Nu gaat het niet om meer, maar om meerwaarde. En dat kan op heel veel verschillende manieren vorm krijgen.'

Produceren voor de regionale markt, het ontwikkelen van bijzondere concepten, circulair werken en met meer aandacht voor bodem en omgeving zijn termen die Hassink vaak onder de studenten hoort. 'Dat is niet alleen maar lekker boeren.'

Jonge boeren zijn volgens de docent ook op zoek naar waardering. 'Ze voelen haarfijn aan wat de maatschappij vraagt en hebben geen oogkleppen op.' 'Groeï is geen item meer'

In een workshop met jonge glastuinbouwondernemers in het Oostland in 2019 geven zij aan dat schaalvergroting niet de enige route is naar de toekomst. Deze ondernemers zetten meer in op waarde creatie door zich te richten op nicheproducten, circulair ondernemen en nieuwe producten.

---

“ *Geïnterviewde: ‘Het aantal gewassen in de bedekte teelt gaat zonder meer toenemen, zoals zacht fruit vanuit buitenteelt, exoten uit verre oorden en producten met inhoudsstoffen. De grote vraag is of en waar de consument zijn geld aan wil uitgeven.’* ”

### **Continu vernieuwend**

De bedekte teelt in Nederland is op dit moment te beschouwen als wat nu bekend staat als de glastuinbouw. Dit omvat de teelt van groenten, snijbloemen, planten, boomkwekerij, fruit en uitgangsmateriaal onder hoofdzakelijk een glazen omhulling. Diverse (incrementele) procesinnovaties hebben er in de afgelopen decennia voor gezorgd dat de bedekte teelt in Nederland nog steeds concurrerend kan zijn met buitenlandse producenten. Dit zijn innovaties op onder meer het terrein van energiebesparing, betere ziekte- en plaagbeheersing, nieuwe teeltconcepten, arbeidsbesparing en afzetbevordering. Specialisatie (inclusief veredeling) en schaalvergroting hebben eveneens bijgedragen aan productieverbetering, kwaliteitsverbetering en kostprijsbeheersing.

Kassen zijn gesloten productie-ecosystemen en sluiten daarmee aan op de ideeën van de huidige minister over kringlooplandbouw. Alternatieve duurzame energiebronnen voor verwarming en belichting in de kas doen hun intrede. Het afvalwater wordt steeds vaker volledig gezuiverd voor hergebruik en in de toekomst teelt de Nederlandse tuinbouw een gezond en sterk gewas in combinatie met biologische bestrijders en hygiënemaatregelen, waardoor chemische middelen nauwelijks nodig zijn. Er ligt nog wel een grote opgave voor de sector om vrijwel volledig onafhankelijk daarvan te worden.

Product-, proces- en organisatorische innovaties blijven ook in de toekomst noodzakelijk om de duurzaamheidsdoelen te behalen en de concurrentiekracht van Nederlandse bedrijven te kunnen behouden. Organisatorische innovaties zullen daarbij in de toekomst meer aandacht vragen, omdat dit met de toenemende concurrentie in afzetgebieden en het kleiner aantal maar grotere ondernemingen een grotere uitdaging wordt.

### **Van ondernemer naar onderneming**

De daling van het aantal bedrijven zal verder doorzetten (ruim 11.000 in het jaar 2000 naar circa 3.450 in 2018). Sommige geïnterviewden verwachten dat van de hoofdproducten, zoals tomaat en paprika, in 2050 nog zo'n 10-15 bedrijven overblijven, die sterk in omvang zullen zijn gegroeid. Ook in de

---

snijbloemen en pot-/perkplanten zal de schaalvergroting toenemen, maar niet in de omvang zoals op de groentebedrijven. Dit hangt ook samen met de ontwikkeling en kansen van de producten die hierna worden besproken. De daling van het aantal bedrijven wordt ook gestimuleerd door samenwerkingsverbanden tussen bedrijven. Dit kan uitmonden in coöperaties van bedrijven, maar ook in een fusie van bedrijven. Dit proces van ondernemer naar onderneming is nu al gaande, waarbij het opvalt dat vooral grotere bedrijven samenwerking aangaan. Als belangrijke reden wordt vaak de schaalvergroting genoemd die zowel plaatsvindt aan de zijde van de aanbieders als aan de zijde van de afnemers. Bedrijven blijven daardoor interessant voor de afnemers en/of opereren in een onderscheidend marktsegment. Bedrijven met een dergelijke omvang worden echter ook steeds kapitaalintensiever vanwege de toepassing van moderne kasconstructies en vergaande automatisering en robotisering. Bedrijven kunnen daardoor ook onderdeel worden van buitenlandse investeerders. In de veredelingssector van vooral groentegewassen, is deze ontwikkeling van schaalvergroting en overname door buitenlandse bedrijven al langer gaande.

**Buitenlandse investeerders en eigenaren zijn in 2050 zeer actief in de Nederlandse tuinbouw. Zij komen mogelijk uit de hoek van de cannabisteelt.**

Havecon, een bedrijf dat kassen bouwt en de techniek levert, haalt op dit moment een derde van zijn totale omzet uit de hennepindustrie. Ook andere Nederlandse toeleveranciers profiteren van deze ontwikkeling. Dat zal alleen maar meer worden, want de markt groeit explosief. In steeds meer landen wordt de teelt gelegaliseerd. Het Californische marktonderzoeksbureau Grand View Research verwacht dat de wereldwijde markt voor legale medische en recreatieve marihuana in 2025 zo'n 146 miljard dollar waard is. In 2016 was de wereldwijde markt voor wiet nog rond de 9 miljard dollar waard. Vooral in Noord-Amerika en Canada zitten grote partijen die nu gigantische bedragen investeren in de teelt van cannabis. Een 'next step' op langere termijn kan zo maar een investering in andere of nieuwe producten in bedekte teelten zijn, verwachten experts.

### **Internationalisering van de productie**

Local for local is een ontwikkeling die doorzet uit oogpunt van een lagere CO<sub>2</sub> footprint en informatie over de herkomst van producten. Wereldwijd worden productiecentra dicht bij grote steden ontwikkeld om aan de toenemende vraag naar gezonde voeding en sierteeltproducten te kunnen voldoen. Nederlandse productiebedrijven spelen hier nog in beperkte mate op in door de productie te internationaliseren. Hierbij produceren Nederlandse telers in samenwerking met



buitenlandse partners of zelfstandig (nevenvestiging) producten dicht bij de afzetmarkt. Productie in Nederland belevt de Europese markt binnen een straal van 500 km. Bedrijven worden daarbij steeds meer ondernemingen uit oogpunt van continuïteitsperspectief.

### **Kraamkamer blijft belangrijk**

Nederland kan net als in de afgelopen decennia ook in 2050 als kraamkamer voor nieuwe ontwikkelingen en innovaties in de tuinbouw in binnen- en buitenland fungeren. De export van tuinbouwtechnologie en kennis zal daarbij sterk in belang toenemen in verhouding tot export van verse of verwerkte producten. Hiervoor is een voorwaarde dat het tuinbouwcluster als netwerk van bedrijven, instanties en instellingen niet alleen onderling optimaal samenwerkt, maar ook verbindingen met andere netwerken van economische clusters weet te leggen. Daarbij zullen bedrijven uit het tuinbouwcluster bereid moeten zijn te investeren – in welke vorm dan ook – in de bedekte teelt om een minimaal volume binnen Nederland te behouden.

### **Vestigingslocatie voor productietuinbouw verder onder druk**

Het overgrote deel van de bedekte teelt in 2050 zal nog steeds zijn gevestigd in het westen van Nederland, van Zeeland tot de kop van Noord-Holland. Belangrijke factoren daarin zijn het klimaat (milder en meer zonuren) en de ligging nabij transportassen en (agro)logistieke knooppunten. Wel zullen door verstedelijking bedrijven

geleidelijk worden gedwongen te verkassen naar minder urbane gebieden en/of nabij andere industrieën uit het oogpunt van cross-overs ten aanzien van energie en water. Kleinere bedrijven – zelfstandig of als onderdeel van een samenwerkingsverband - zullen zich meer richten op niche producten, specialties en verbreding van activiteiten, zoals inhoudsstoffen, biobased producten en diensten. Deze bedrijven zullen in de redelijke nabijheid van steden opereren vanwege de samenwerking met andere typen bedrijven. Dit zijn bedrijven buiten het tuinbouwcluster, zoals verwerking van inhoudsstoffen en biobased producten. Bij succesvolle introductie van nieuwe producten zal 'schaalvergroting' een logische volgende stap zijn, welke ook door andere bedrijven wordt opgepakt. De 'kleinere' bedrijven zullen zich dan weer op andere producten gaan richten.

“ *Geïnterviewde: 'De ruimtelijke inrichting van tuinbouwgebieden is nog steeds niet geheel logisch. Waarom niet tuinbouw op arme gronden en in combinatie met industrie voor CO<sub>2</sub> en warmte?*

### **Vertical farming wordt volwassen, maar blijft in omvang beperkt**

Het voorgaande gaat vooral over kassen, waarbij de zon nog steeds een belangrijke productiefactor (licht) en een bron van energie is. De bedekte teelt in gebouwen nabij steden in Nederland zal beperkt in omvang blijven is de verwachting en zal hoofdzakelijk betrekking hebben op laagblijvende en kortduurende teelten, zoals bladgewassen en microgroenten. De productiekosten van gebouwen voor indoor en vertical farming zijn aanmerkelijk hoger dan die van hightech kassen (met gratis zonlicht) en zijn alleen terug te verdienen met producten die een duidelijke meerwaarde creëren.





4

---

# De gewassen van 2050

Wanneer we in 2050 in de kas lopen, dan zien we vooral luxe en hoogwaardige gewassen die vooral geteeld worden voor consumptie en medicinaal gebruik. Hierbij is de toegevoegde waarde leidend en kunnen ondernemers zich onderscheiden op gezondheid (waaronder inhoudsstoffen), beleving en duurzaamheid.

De toekomst van de bedekte teelt in Nederland ligt niet alleen meer in zogenaamde bulkproducten, ook al zijn ze van goede kwaliteit. De focus op kostenefficiëntie zal op termijn door slechts enkele grootschalige bedrijven concurrerend kunnen worden uitgevoerd. Nieuwe kansen voor het bestaansrecht van de bedekte teelt liggen in de productie van niches, specialties, inhoudsstoffen en opkweek van uitgangsmateriaal, waarvoor meer kennis en kunde is vereist. Het productenpallet onder bedekte teelt wordt daarmee in 2050 flink vergroot. Daarnaast is een ketenorganisatie nodig om de handel en distributie van deze producten slim, efficiënt en effectief te doen plaatsvinden, gebruikmakend van big data en digitalisering. Dit vraagt ook om nieuwe coalities in de markt en keten.

## **Kansen voor hoogwaardige producten**

We verwachten dat de bedekte teelt in Nederland in 2050 haar bestaansrecht behoudt. De vraag is nu welke producten de bedekte teelten zal voortbrengen. De mening overheerst dat dit een breed pallet van producten zal zijn.

“ *Geïnterviewde: ‘Circa 50% van het areaal wordt straks bedekt met de 4 grote vruchtgewassen. De overige 50% met onder andere zacht fruit, kruiden, medicinaal, kiwiberry, nieuwe bladgewassen en algenteelt. We zitten nu echter nog in de “verdringingsfase”.’* ”

We zien kansen voor enkele huidige hoofdproducten, zoals tomaat, paprika, chrysant en Phalaenopsis en in het bijzonder voor de producttypen in het hogere marktsegment. Ook betreft dit producttypen die lastiger zijn te telen en meer kennis vereisen.

Op dit moment zien we de opkomst van zacht fruit vanuit de buitenteelt naar de teelt onder glas/bedekking. De ontwikkeling zal doorzetten vanwege de marktvrage, de gezondheidsaspecten van deze producten en de bescherming in kassen tegen





---

externe invloeden zoals ziekten en plagen en weersextremen. Nieuwe teeltsystemen en belichtingsmogelijkheden verbeteren daarnaast de productie en productkwaliteit van deze producten, waarmee de producten zich beter kunnen onderscheiden.

### **De Hollandse kiwi**

In 2016 oogstte de familie Van der Maat de eerste 200 kilo kiwi's in Bunnik. Teelt-technisch is dit mogelijk in Nederland. Met oogst in Sinterklaastijd, afrijpen in de bewaring en verkoop voor 1 maart. De kiwi's zijn in het voorjaar van 2015 beplant in de volle grond. Om ze te beschermen tegen extreme vorst, staan de planten onder regenkappen. De Van der Maats ontwikkelden een eigen teeltsysteem, dat naar hun idee het beste aansluit bij het Nederlandse klimaat. Om uit de kosten te komen moet een kilo Hollandse kiwi's minimaal 6 euro opleveren. Dit is voor de meeste klanten geen probleem. Handelaren, supermarktketens, groentespeciaalzaken en restaurants staan in de rij voor kiwi's van Nederlandse bodem, ondanks variatie in smaak van de diverse rassen en de relatief kleine maat van de vrucht.

Ook andere buitenteelten vanuit de volle grond zullen in aanmerking komen voor de bedekte teelt. Hierbij worden nu asperge, prei en mogelijk broccoli genoemd, maar dit kan in de toekomst veranderen afhankelijk van ontwikkelingen in de markt. Belangrijk is dat het product onderscheidend is ten opzichte van andere producten en daardoor meerwaarde kan creëren. Voor akkerbouwproducten lijken de vooruitzichten voor de bedekte teelt vooralsnog minder gunstig en zal dit niet zo gauw plaatsvinden.

Geheel nieuwe producten zullen in de bedekte teelt hun intrede doen. Op dit moment worden onder andere vanille, zwarte peper en papaja beproefd. Dit zal nog vooral kleinschalig zijn. Belangrijke redenen voor de aandacht in Nederland voor deze producten zijn de leveringsgarantie en de betrouwbare kwaliteit die Nederlandse producenten kunnen bieden. De huidige buitenlandse producenten kunnen dit nu niet altijd garanderen, waardoor de verkrijgbaarheid (volume) en kwaliteit op de wereldmarkt wisselt en daardoor tot sterk fluctuerende prijzen leidt. Zowel op teeltgebied als in economisch opzicht moeten nog stappen worden gezet. Hierbij is ook bepalend in hoeverre consumenten bereid zijn meer te betalen voor deze producten, omdat de teeltomstandigheden qua klimaat in Nederland minder ideaal zijn dan waar ze nu vandaan komen. De ontwikkelingen op de wereldmarkt ten aanzien van aanbod en kwaliteit bepalen mede de kansen voor deze producten voor Nederlandse producenten.

(Teelt)technisch gezien kan veel en zijn er dus kansen voor veel gewassen waarmee al volop wordt geëxperimenteerd. Echter, de businesscase voor teelt in de kas moet wel rond te rekenen zijn voor zowel telers als voor financiers. Bij hoge prijzen kan het lonen om tropische gewassen naar Nederland te halen, maar wat als er 'normale' prijzen voor betaald worden. Kun je dan nog winst maken? Hoeveel kost de arbeid en welke plantenziekten liggen op de loer en wat zijn het aantal kilo's per plant? Hieraan zal voortdurend gerekend moeten worden.

### 'Avocado's en Papaja komen straks gewoon uit onze kas'

Avocado's worden aan de andere kant van de wereld onrijp geoogst en per schip naar Europa gebracht. Zo rijpen ze niet meer goed af en dat heeft gevolgen voor de smaak. Daarom onderzoekt Wageningen Plant Research of we dit fruit in Nederland kunnen telen. Het is voorstelbaar dat mensen papaja's en avocado's willen eten die daar ook echt vol naar smaken. Smaak is sowieso iets dat de laatste jaren belangrijker is geworden.

Naast producten als vanille en zwarte peper zal er ook plaats zijn voor teelten op relatief kleine schaal die inhoudsstoffen en/of grondstoffen leveren voor food ingredients (voor voedingselementen), pharmaceuticals (voor medicinale toepassing, zoals cannabis) en cosmeceuticals (voor cosmetische toepassing, zoals crèmes). Teelttechnisch past deze ontwikkeling binnen de bedekte teelt, maar we zien vanuit onder andere de afzetmarkt en wetgeving dat nieuwe eisen worden gesteld aan deze teelten. Daarom is het programma 'Kas als Apotheek' gestart. Binnen dit programma worden nieuwe gewassen ontwikkeld. Men onderzoekt nieuwe typen inhoudsstoffen die hoger in de waardepiramide staan en het programma wil daarbij verbanden tussen teeltsturing en sturing in biosyntheseroutes verkennen. Wageningen Plant Research heeft samen met het Kenniscentrum Plantenstoffen het initiatief hiertoe genomen.

In de toekomst zal naar verwachting de teelt van cannabis legaal worden toegestaan in Nederland (voor medicinale en recreatieve toepassing). Onderzoekers van Wageningen Plant Research bekeken al eerder de mogelijkheid om cannabis voor medicinale doeleinden in kassen met ledbelichting te telen. De ontwikkelingen in Canada en de Verenigde Staten gaan nu al heel snel. Een Canadees bedrijf (Canopy Growth) investeert de komende jaren fors in de cannabisteelt, zowel in Canada als in enkele Europese landen. Ook in Europa lopen Denemarken, het Verenigd Koninkrijk en Duitsland voor op Nederland. Nederland dreigt hierdoor de boot te missen.



De teelt van cannabis zou wel eens op behoorlijke schaal kunnen voorkomen in de toekomst en de bedekte teelt in Nederland zou daar een goed alternatief voor kunnen zijn.

### **Specifieke gewassen voor teelt in gebouwen**

Voor bedekte teelten in een indoor of vertical farm omgeving liggen er kansen voor producten die een beperkte ruimte vragen (laagblijvend gewas) en een kortdurende teeltcyclus hebben (eenmalige oogst). In dat verband is het ook belangrijk dat de inzet van energie en licht en de hogere investering in de productiefaciliteit kan worden terugverdiend via een meerprijs van het product. Hierbij wordt onder meer gedacht aan slatypen, microgroenten, uitgangsmateriaal (opkweek bij hoge ruimtebenutting) en kruiden.

5



---

# Slotbeschouwing

## **Dynamiek in bestaande structuren**

De situatie met aardbei in Aalsmeer heeft laten zien dat de teelt van tuinbouwproducten in belangrijke mate afhankelijk is van de vraag van consumenten. Daarnaast spelen productiefactoren een rol, zoals het klimaat en beschikbare resources (duurzame energie en water). Trekken we dit door naar de toekomst, dan zal ook in 2050 de consumentenvraag cruciaal zijn voor de kansen van producten uit de bedekte teelt van Nederlandse bodem. Dit betekent dat tuinders en andere partijen in het tuinbouwcluster alert moeten zijn op de kansrijke ontwikkelingen in de consumentenvraag die mede wordt bepaald door het consumentengedrag. Niet alleen van Amsterdammers zoals destijds in Aalsmeer, maar bovenal door Europese consumenten. Emotie zal in de toekomst een belangrijke factor in het keuzegedrag van consumenten spelen, zoals dat ook zal gelden voor local for local en een 'natuurlijke' productiewijze. In bepaalde culturen (onder andere Japan en China) zullen alleen producten uit een volledig gecontroleerde productieomgeving worden geaccepteerd uit oogpunt van zekerheid over de veiligheid van het product.

Beslissend voor de verdere ontwikkeling van de bedekte teelt in Nederland is verder het bewerkstelligen van dynamiek in bestaande structuren en instituties ten aanzien van keten, markt, financiering, samenwerking, etc. Vaste en logge structuren zijn funest om snel te kunnen reageren op ontwikkelingen in de omgeving ten aanzien van het overheidsbeleid en verschuivingen in de markt. Flexibiliteit is dus een vereiste en draagt bij aan een continue vernieuwing van productconcepten, marktconcepten, samenwerkingsverbanden, etc. In de Whitepaper 'Nieuwe waardeproposities ontdekken' van Wageningen Economic Research wordt flexibiliteit, naast creativiteit en netwerk, benoemd als een belangrijke voorwaarde voor nieuwe waardecreatie. Gesteld wordt dat bedrijven, ondanks dat een businessmodel niet meer werkt, vaak té lang vasthouden aan de competenties die ze eerder hebben ontwikkeld. Ze proberen bijvoorbeeld te lang uitsluitend hun kosten te verlagen. Echte flexibiliteit vraagt grondige herziening van het bedrijfsmodel. Je moet je organisatiestructuur en -cultuur aanpakken om met de nieuwe strategie te kunnen omgaan. Op deze manier flexibiliseren en revitaliseren kost veel inspanning. De beter presterende bedrijven innoveren vaker radicaal dan de minder presterende bedrijven. Meestal zijn dat nieuwe toetreders tot de markt die (nog) niet worden belemmerd door tradities en gewoontes in de branche.



Het vraagt dus om een naar buiten gerichte en open mind van ondernemers en hun stakeholders in het tuinbouwcluster. Toekomstige ondernemers, afnemers en financiers van de producten zullen niet gelijk zijn aan die van vandaag en zullen andere voorwaarden stellen.

De overheid heeft hierin ook een onmiskenbare rol. Aan de ene kant is zij kaderstellend in het ruimtelijk en milieubeleid, maar aan de andere kant kan zij innovaties ondersteunen door het inzetten van instrumenten (procesfaciliteiten, planologisch instrumentarium en financieel instrumentarium). Het programma Kas als Energiebron van overheid en glastuinbouwsector is daar een mooi voorbeeld van. In dit verband moeten ook cross-overs worden genoemd, waarin de overheid samenwerking tussen het tuinbouwcluster en andere sectoren en partijen prikkelt en ondersteunt om daarmee innovaties in de bedekte teelt te stimuleren.

---

## Concluderende opmerkingen

In dit essay hebben we vergezichten geschetst van de bedekte teelt in 2050 in Nederland om denkrichtingen mee te geven aan partijen in het tuinbouwcluster bij het ontwikkelen van eigen toekomstbeelden. Ofschoon geen berekeningen zijn uitgevoerd kunnen we wel enkele concluderende opmerkingen maken over de kansen van de bedekte teelt en gewassen voor de bedekte teelt in Nederland in 2050. Uit de drie voorgaande hoofdstukken zijn belangrijke punten te destilleren die kunnen bijdragen aan de discussie binnen het tuinbouwcluster:

- De sector is vaker veranderd onder invloed van diverse ontwikkelingen en dat zal ook in de toekomst weer gaan gebeuren. Sneller dan mogelijk wordt gedacht. In de vraag naar tuinbouwproducten blijft het belangrijk naar consumenten en maatschappelijke ontwikkelingen te luisteren. Hierbij verwachten we dat verse of bewerkte groenten een groter bestanddeel van het dagelijks voedsel zullen gaan vormen. Gezonde producten zullen meer op de persoon of het individu worden afgestemd. Dat biedt kansen voor de productie en samenstelling van een breder pakket aan producten onder bedekte teelt in Nederland.
- Ook voor een gezonde werk- en leefomgeving zullen planten in de toekomst een belangrijke plaats innemen en biedt zij kansen voor sierteeltproducten uit de bedekte teelt.
- Voor de bedekte teelt in Nederland liggen er goede kansen in de toekomst, omdat de bedekte teelt zekerheid biedt voor hoge productkwaliteit, duurzaamheid en jaarrond levering. Ook nieuwe eisen rond circulariteit en voedselkwaliteit zullen Nederlandse bedrijven uitdagend vinden, maar uiteindelijk weten in te vullen. Wel vraagt het nog de nodige inspanning van sector én overheid om het streefdoel van klimaatneutraal in 2050 te halen.
- Het areaal bedekte teelt zal richting 2050 mogelijk dalen. Het aantal bedrijven zal daarbij verder afnemen. Er is een redelijk autonome ontwikkeling, ofschoon incidentele fluctuaties ook zullen voorkomen. We verwachten enerzijds dat er een klein aantal maar zeer grote ondernemingen zullen zijn voor de hoofdproducten (kostprijsfocus). Anderzijds ontstaan er bedrijven die zich op meerwaarde richten en daardoor niet grootschalig hoeven te zijn. Druk op de ruimte (met name in West-Nederland) zal altijd een grote rol blijven spelen in het bepalen van duurzame, toekomstbestendige glastuinbouwlocaties. Het economisch belang van het tuinbouwcluster voor de Nederlandse economie is hierin bepalend.

- 
- De ontwikkelingen op onder meer klimaatgebied en trends in de markt over onder andere veilige en gezonde producten zullen de bedekte teelt niet ongemoeid laten. Hierbij is het aan de spelers in het Nederlands tuinbouwcluster - en aan de samenwerking tussen deze spelers en met nieuwe partijen - of zij in staat zijn tijdig in te spelen op de veranderingen in de omgeving en de behoefte van de consument. In de toekomst zijn cross-overs met andere sectoren meer dan nu een voorwaarde om het tuinbouwcluster op een hoog peil te laten presteren in economisch en duurzaamheid opzicht.
  - Innovaties op technologisch en organisatorisch vlak zullen niet alleen de export van glastuinbouw producten bevorderen, maar in grotere mate ten goede komen aan de export van tuinbouwtechnologieën en kennis. Wanneer het Nederlands tuinbouwcluster erin slaagt vooral op samenwerkingsgebied (binnen en buiten het cluster) innovaties te bewerkstelligen, zal zij ook in de toekomst de kraamkamer van de internationale tuinbouw kunnen blijven, opererend vanuit een minimaal volume bedekte teelt binnen Nederland.
  - Wat betreft het productsortiment voor 2050 is de verwachting dat enkele huidige producten in de toekomst nog steeds als bedekte teelt in Nederland voor zullen komen, zoals tomaat, paprika, chrysant en zacht fruit. Wel zal dit met name bestemd zijn voor het hogere marktsegment in binnen- en buitenland. Nieuwe producten vanuit de buitenteelt en Zuidelijkere landen en/of geheel nieuwe producten (biobased, inhoudsstoffen en waarde toevoegend) zullen het toekomstige productsortiment gaan bepalen. Er is echter nog wel werk te verzetten in het aanbieden van aantrekkelijke groenteproducten (al dan niet aangeboden als eenheden van voedingsstoffen). Ketenpartijen, met name de voedselindustrie en de retail, hebben hierin een sleutelpositie. Dit vraagt tevens om nieuwe afzetkanalen en wetgeving (medicijnen).

Alles overziend verwachten wij dat er in 2050 nog steeds ruimte is voor kansrijke (producten voor de) bedekte teelt in Nederland.



---

# Referenties

- Berkhout, P., M. Van Asseldonk, R.W. van der Meer, H.A.B. van der Meulen en H.J. Silvis, 2016. Evaluatie Regeling brede weersverzekering. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2016-070
- Buurma, J.S., P.J. Beers en P.X. Smit., 2016. Kansen voor nieuwe kasconcepten; Visie van toekomstgerichte glastuinders op nieuwbouwkassen en klimaatneutraal telen. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2016-105
- Gezondheidsraad, 2015. Richtlijnen goede voeding 2015. Den Haag: Gezondheidsraad, Publicatienr. 2015/24.
- Hiemstra, J.A., S. de Vries en J.H.Spijker, 2017. Groen: Meer dan mooi en gezond; de meerwaarde van groen op gezondheid, productiviteit, prestatie en welbevinden samengevat
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2018. Visie Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden
- Velden, N.J.A. van der, P.X. Smit en J.S. Buurma, 2018. Prognoses CO<sub>2</sub>-emissie glastuinbouw 2030. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2018-056.
- Kramer, G. en H. Blonk, September 2015. Menu van Morgen, Gezond en duurzaam eten in Nederland: nu en later.
- Noort, F. van en E. Poot, 2016, Cannabis is beter af met LED-belichting, KasMagazine, p. 63-67, nr. 6 2016.
- ABN AMRO, 2018. Robotisering in de sector Food.
- Stichting Innovatie Glastuinbouw en InnovatieNetwerk, 2007. Work is gaming; Work-life balance in de glastuinbouw van 2030.
- Stichting Toekomstbeeld der Techniek, 2015. Van Autonome robots tot Zilte aardappels. Toekomstverkenning naar de invloed van technologische ontwikkelingen op de agri- & foodsector tot 2050
- Valk, O.M.C. van der en G.M. Splinter, 2016. Nieuwe waarde proposities ontdekken: hoe agrarische ondernemers kunnen co-creëren en experimenteren. LEI Wageningen University & Research, Wageningen
- Vakblad voor de Bloemisterij, 2018. Fossielvrije toekomst is geen bedreiging voor glastuinbouw.
- Vakblad Groenten & Fruit, 7 februari 2018. Extreme groei handel groente en fruit verwacht
- Vakblad Groenten & Fruit, 24 juli 2018. Veel meldingen droogteschade verzekeraars

- 
- Vakblad Groenten & Fruit, 21 december 2018. De Hollandse kiwi
  - Verbond van verzekeraars, 2017. HOOFD BOVEN WATER; Verzekeren van schade in een veranderend klimaat

## Websites

- [www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/klimaatsscenario-s](http://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/klimaatsscenario-s)
- [nieuws.achmea.nl/meer-verzekeren-is-niet-de-oplossing](http://nieuws.achmea.nl/meer-verzekeren-is-niet-de-oplossing)
- [www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Environmental-Research/Programmas/Groene-klimaatoplossingen/Klimaatinformatie-en-klimaatadvies-voor-de-agri-food-sector.htm](http://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Environmental-Research/Programmas/Groene-klimaatoplossingen/Klimaatinformatie-en-klimaatadvies-voor-de-agri-food-sector.htm)
- [deltaproof.stowa.nl/Publicaties/deltafact/Effecten\\_klimaatverandering\\_op\\_landbouw.aspx](http://deltaproof.stowa.nl/Publicaties/deltafact/Effecten_klimaatverandering_op_landbouw.aspx)
- [greenportwestholland.nl/nederlandse-tuinbouw-kan-china-helpen-met-veilige-en-schone-voedselproductie](http://greenportwestholland.nl/nederlandse-tuinbouw-kan-china-helpen-met-veilige-en-schone-voedselproductie)
- [www.businessinsider.nl/magioni-oprichter-manon-van-essen-was-twee-jaar-geleden-nog-platzak-nu-verkoopt-ze-13-000-groentepizzas-per-dag-en-gaat-ze-grens-over](http://www.businessinsider.nl/magioni-oprichter-manon-van-essen-was-twee-jaar-geleden-nog-platzak-nu-verkoopt-ze-13-000-groentepizzas-per-dag-en-gaat-ze-grens-over)
- [weblog.wur.nl/voeding/wat-eten-we-in-de-week-zonder-vlees](http://weblog.wur.nl/voeding/wat-eten-we-in-de-week-zonder-vlees) (Dagevos, 2019)
- [www.linkedin.com/pulse/kas-als-apotheek-wouter-verkerke/?originalSubdomain=nl](http://www.linkedin.com/pulse/kas-als-apotheek-wouter-verkerke/?originalSubdomain=nl)
- [ruimtelijkeadaptatie.nl/nas/landbouw](http://ruimtelijkeadaptatie.nl/nas/landbouw)
- [www.ad.nl/den-haag/avocado-s-en-vanille-komen-straks-gewoon-uit-onze-kas~a14daffc](http://www.ad.nl/den-haag/avocado-s-en-vanille-komen-straks-gewoon-uit-onze-kas~a14daffc)
- [nos.nl/nieuwsuur/artikel/2252038-canadese-wiet-is-nog-niet-legaal-maar-nu-al-booming.html](http://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2252038-canadese-wiet-is-nog-niet-legaal-maar-nu-al-booming.html)
- [www.wur.nl/nl/nieuws/AI-neemt-de-kas-over-Team-Sonoma-wint-Autonomous-Greenhouse-Challenge.htm](http://www.wur.nl/nl/nieuws/AI-neemt-de-kas-over-Team-Sonoma-wint-Autonomous-Greenhouse-Challenge.htm)
- [www.agf.nl/artikel/147219/Noorse-telers-plukken-vruchten-van-klimaatverandering](http://www.agf.nl/artikel/147219/Noorse-telers-plukken-vruchten-van-klimaatverandering)
- [www.agf.nl/article/176716/redstar-en-looye-zeker-niet-de-laatste-tomatenfusie](http://www.agf.nl/article/176716/redstar-en-looye-zeker-niet-de-laatste-tomatenfusie)
- [www.urgenda.nl/documents/urgenda\\_visie2050\\_klein.pdf](http://www.urgenda.nl/documents/urgenda_visie2050_klein.pdf)
- [www.nieuweoogst.nu/nieuws/2018/12/24/deze-ondernemers-leiden-de-nieuwe-boerenrevolutie](http://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2018/12/24/deze-ondernemers-leiden-de-nieuwe-boerenrevolutie)
- [www.kasmagazine.nl/fileadmin/user\\_upload/\\_archief/kasaardbeien-2016/kasaardbeien-2016/assets/common/downloads/publication.pdf](http://www.kasmagazine.nl/fileadmin/user_upload/_archief/kasaardbeien-2016/kasaardbeien-2016/assets/common/downloads/publication.pdf)
- [www.foodlog.nl/artikel/regelgeving-belemmert-vergroening-teeltsystemen/](http://www.foodlog.nl/artikel/regelgeving-belemmert-vergroening-teeltsystemen/)

- 
- [www.marketingtribune.nl/food-en-retail/nieuws/2018/10/interview-cmo-dvs-foodtech-helpt-wereld-verbeteren/index.xml](http://www.marketingtribune.nl/food-en-retail/nieuws/2018/10/interview-cmo-dvs-foodtech-helpt-wereld-verbeteren/index.xml)
  - [wetenschapsagenda.nl/.../13-Duurzame-productie-van-gezond-en-veilig-voedsel](http://wetenschapsagenda.nl/.../13-Duurzame-productie-van-gezond-en-veilig-voedsel)
  - [www.ecovat.eu/energietransitie/klimaatakkoord-parijs-2020-2050/](http://www.ecovat.eu/energietransitie/klimaatakkoord-parijs-2020-2050/)
  - [www.duurzaambedrijfsleven.nl/agri-food/25281/kamp-glastuinbouw-op-koers-om-in-2050-klimaatneutraal-te-zijn](http://www.duurzaambedrijfsleven.nl/agri-food/25281/kamp-glastuinbouw-op-koers-om-in-2050-klimaatneutraal-te-zijn)
  - [degroenestad.nl/wp-content/uploads/sites/3/2017/03/De-Groene-Agenda\\_Factsheets\\_Groen-en-Algemeen\\_3.0-SCREEN.pdf](http://degroenestad.nl/wp-content/uploads/sites/3/2017/03/De-Groene-Agenda_Factsheets_Groen-en-Algemeen_3.0-SCREEN.pdf)
  - [www.hortipoint.nl/tuinenlandschap/waarom-telers-liever-standaard-venlo-kas-kiezen-en-nieuw-klimaatneutraal-kasconcept](http://www.hortipoint.nl/tuinenlandschap/waarom-telers-liever-standaard-venlo-kas-kiezen-en-nieuw-klimaatneutraal-kasconcept)
  - [www.vilt.be](http://www.vilt.be) Droogte teistert ook Duitse en Nederlandse boeren; 1 augustus 2018
  - [www.eleconomista.es/Holanda-revoluciona-la-agricultura-exporta-mas-alimentos-que-Espana-y-Francia-juntas-con-metodos-sostenibles](http://www.eleconomista.es/Holanda-revoluciona-la-agricultura-exporta-mas-alimentos-que-Espana-y-Francia-juntas-con-metodos-sostenibles); 23 januari 2018
  - [www.NRC.nl/De-Nederlandse-tuinbouw-is-de-apotheek-van-de-toekomst](http://www.NRC.nl/De-Nederlandse-tuinbouw-is-de-apotheek-van-de-toekomst)
  - [www.historischetuinaalsmeer.nl](http://www.historischetuinaalsmeer.nl)
  - [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl) /2017
  - [www.RTL-Z](http://www.RTL-Z) ; 17 januari 2019. BV Nederland verdient 'honderden miljoenen' aan booming cannabismarkt,
  - [www.nieuweoogst.nu/nieuws/2018/10/30/een-derde-van-consumenten-wil-betalen-om-milieu-te-sparen](http://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2018/10/30/een-derde-van-consumenten-wil-betalen-om-milieu-te-sparen)
  - [www.agro-energy.nl/nieuws/2018/12/12/nieuws-agroenergy-delphy-sterke-concurrent-voor-internationale-techreuzen-in-autonomous-greenhouse-challenge](http://www.agro-energy.nl/nieuws/2018/12/12/nieuws-agroenergy-delphy-sterke-concurrent-voor-internationale-techreuzen-in-autonomous-greenhouse-challenge)

# Over de auteurs



**Marc Ruijs** (1955) is senior onderzoeker tuinbouweconomie bij Wageningen Economic Research met meer dan 30 jaar professionele ervaring. Hij houdt zich bezig met studies naar de ontwikkeling van bedrijven binnen de glastuinbouw en naar ruimtelijk-economische ontwikkelingen van de glastuinbouwsector. Zijn expertise ligt op het terrein van agrarische bedrijfseconomie, innovaties en transities. Gelet op zijn achtergrond en ervaring is hij sectordeskundige voor de glastuinbouw.



**Gerben Splinter** (1968) is als actie-onderzoeker actief op het thema Ondernemerschap voor Wageningen Economic Research. In interactie met tuinbouwbedrijfsleven onderzoekt hij onder andere de mogelijkheden voor (nieuwe) waardecreatie. Opgegroeid in tuinbouwregio Aalsmeer en nu al jaren woonachtig tegen het Westland aan zit tuinbouw in zijn DNA. De transitie van product- naar marktgericht prikkelt hem om bedrijven creatief te ondersteunen.

# Colofon

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft aan Wageningen Economic Research gevraagd een essay te schrijven over de richtingen in het productsortiment van de bedekte teelt in Nederland in 2050. Achtergrond van deze vraag is het streven naar voedselzekerheid op termijn en verdienpotentieel voor ondernemers in Nederland. Hoewel verschillende drijvende krachten van invloed zijn op het toekomstig productsortiment, is in overleg met het ministerie van LNV de focus vooral gelegd op klimaatverandering, het voorkomen van schade door weersextremen, veilige teelt, gezonde producten, een klimaatneutraal 2050 en de vraag van de consument. De studie richtte zich zowel op voedings- als sierteeltoproducten. De schrijvers van het essay hebben zich hierbij laten inspireren door gesprekken met experts binnen en buiten de sector en hebben dit gespiegeld aan beschikbare literatuur op de verschillende thema's. In de studie stonden de ontwikkelingen voor de bedekte teelt en het toekomstig productsortiment in Nederland in 2050 centraal. Op basis van dit essay wil het ministerie verder in gesprek gaan met het tuinbouwbedrijfsleven over voedselzekerheid en verdienpotentieel voor ondernemers. Het onderzoek is uitgevoerd door Marc Ruijs en Gerben Splinter. De begeleiding vanuit het ministerie van LNV is verzorgd door Leo Oprel. De auteurs danken de experts voor hun inbreng.

## **Dit essay is opgesteld met dank aan:**

Blue Terra Energy experts	Stijn Schlatmann
CLM	Peter Leendertse
Delphy	Aad van den Berg & Ad van Laarhoven
Eminent	Jan van Heijningen & Gert-Jan van Geest
Gebr. Duijvestijn Tomaten	Ted Duijvestijn
GroentenFruit Huis	Richard Schouten
Interpolis	Willem Snoeker, Sectorraad "Open Teelten" & Sectorraad "Bedekte Teelten"
KNMI	Janette Bessembinder
Lans	Wilko Wisse
LTO verzekeringen	Benjamin Overkleef
Priva	Maren Schoormans
Rijk Zwaan	Jan-Willem Cirkel
Van Zanten Breeding BV	Paul Schoorl
VU Amsterdam	Jaap Seidell

## **Wageningen University & Research**

Plant Research	Willem Jan de Kogel & Jan Verhagen
Plant Research Glastuinbouw	Silke Hemming, Filip van Noort & Wouter Verkerke
Plant Research Open teelten	Rien van der Maas & Marc Ravesloot
Economic Research	Marcel van Asseldonk, Johan Bremmer, Floor Brouwer, Hans Dagevos

## **Fotografie**

Shutterstock, p.24 Marco van  
Middelkoop-Hollandse Hoogte

## **Vormgeving**

Wageningen University & Research,  
Communication Services

Copyright

© 2019 Wageningen University & Research





---

Wageningen Economic Research

Postbus 29703

2502 LS Den Haag

E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl)

[www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research)