



Inventarisatie van innovatieve teeltconcepten

H. Hengsdijk, E.A.M. Beerling, M.P. van der Maas, M.M. Riemens, P.M.M. Ruigrok, C. van der Salm, C. Slotweg,
W. Sukkel, M. Wenneker, L.A.P. Lotz



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Inventarisatie van innovatieve teeltconcepten

H. Hengsdijk, E.A.M. Beerling, M.P. van der Maas, M.M. Riemens, P.M.M. Ruigrok, C. van der Salm, C. Slootweg,
W. Sukkel, M. Wenneker, L.A.P. Lotz

Dit onderzoek is in opdracht van Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Agrosysteemkunde, in het kader van beleidsondersteunend onderzoeksthema Gezonde teeltsystemen (projectnummer BO-43-102.04-010).

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, juli 2022

Rapport WPR-1179

Hengsdijk, H., E.A.M. Beerling, M.P. van der Maas, M.M. Riemens, P.M.M. Ruigrok, C. van der Salm, C. Slootweg, W. Sukkel, M. Wenneker, L.A.P. Lotz, 2022. *Inventarisatie van innovatieve teeltconcepten*. Wageningen Research, Rapport WPR-1179. 68 blz.; 7 fig.; 5 tab.; 0 ref.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/574606>

Dit rapport beschrijft de resultaten van een inventarisatie van innovatieve teeltconcepten voor verschillende land -en tuinbouwsectoren die is uitgevoerd door WUR-experts in samenwerking met sectorvertegenwoordigers. Teeltconcepten, d.w.z. de inrichting van een teeltsysteem in de tijd en ruimte waardoor ziekten, plagen en onkruiddruk kunnen worden verminderd, worden gezien als één van de componenten van weerbare teeltsystemen. De geïnventariseerde teeltconcepten in dit rapport kunnen een rol spelen in de verdere ontwikkeling van weerbare teeltsystemen en bieden een handelingsperspectief voor de verschillende land- en tuinbouwsectoren in Nederland.

Trefwoorden: innovatie, Toekomstvisie gewasbescherming 2030, weerbare teeltsystemen, ziekten, plagen en onkruiden

Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Agrosysteemkunde, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07



Dit werk valt onder Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GeenAfgeleideWerken 4.0 Internationaal-licentie.

Rapport WPR-1179

Foto omslag: OANEvents

Inhoud

Samenvatting	5	
Summary	7	
1	Introductie	9
2	Doel studie	10
3	Componenten van weerbare teeltsystemen	11
4	Innovatieve teeltconcepten	12
5	Aanpak en uitvoering van de studie	13
6	Resultaten	14
	6.1 Akkerbouw en opengrondsgroenteteelt	14
	6.2 Glastuinbouw: Glasgroente, pot- en perkplanten en snijbloemen	20
	6.3 Fruitteelt	25
	6.4 Bloembollenteelt	28
7	Conclusies	32
	7.1 Kansrijke teeltconcepten per sector	32
	7.2 Knelpunten en aanbevelingen	34
	7.3 Tot slot	34
Bijlage 1	Projectteam en klankbordgroep	35
Bijlage 2	Alle innovatieve teeltconcepten per sector	36
Bijlage 3	Karakteristieken van de innovatieve teeltconcepten per sector en toeklichting, voorbeelden, referenties en trekkers	39
Bijlage 4	Reacties van klankbordleden	55

Samenvatting

Een belangrijk strategisch doel van de 'Toekomstvisie gewasbescherming 2030' en het vigerende uitvoeringsprogramma (UP) is dat gewassen en teeltsystemen zoveel mogelijk weerbaar worden tegen ziekten, plagen en onkruiden. Het teeltsysteem waarin gewassen worden geproduceerd is van grote invloed op de weerbaarheid van gewassen. Teeltconcepten, d.w.z. de inrichting van een teeltsysteem in de tijd en ruimte waardoor ziekten, plagen en onkruiddruk kunnen worden verminderd, worden in het UP gezien als één van de componenten van de beoogde weerbare teeltsystemen. Beter inzicht in nieuwe teeltconcepten, die in de toekomst een rol kunnen spelen in de ontwikkeling van weerbare teeltsystemen, is gewenst om de 'Toekomstvisie gewasbescherming 2030' verder te brengen en een handelingsperspectief te bieden voor de verschillende land- en tuinbouwsectoren in Nederland.

In een desk-studie is een inventarisatie van innovatieve teeltconcepten voor verschillende land -en tuinbouwsectoren uitgevoerd door WUR-experts in samenwerking met sectorvertegenwoordigers. Aan de hand van deze inventarisatie wordt inzichtelijk hoe en welke innovatieve teeltconcepten kunnen gaan bijdragen aan de totstandkoming van weerbare teeltsystemen in de Nederlandse praktijk. Het gaat hier om concepten op basis van de wetenschappelijke inzichten (wat is er mogelijk) en initiatieven die al in de praktijk in ontwikkeling zijn maar nog niet breed toegepast, zowel in binnen- als buitenland.

Dit rapport beschrijft hoe een inventarisatie van innovatieve teeltconcepten voor verschillende land -en tuinbouwsectoren is uitgevoerd en wat deze heeft opgeleverd aan innovatieve concepten. De geïnterviewde teeltconcepten zijn geanalyseerd aan de hand van hun sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen wat een basis opleverde voor vertegenwoordigers uit verschillende land- en tuinbouwsectoren om de innovatieve concepten te scoren op hun potentiële bijdragen aan de doelen van het UP en hun praktische uitvoerbaarheid.

In totaal leverde de inventarisatie 24 innovatieve teeltconcepten op waarvan het merendeel in meerdere land- en tuinbouwsectoren een bijdrage kan leveren aan de doelen van het UP, namelijk het weerbaar maken van gewas en teeltsystemen, verbinden van landbouw en natuur en het bereiken dat er nagenoeg geen emissies meer zijn naar het milieu en nagenoeg geen residuen op producten. Per sector zijn kansrijke teeltconcepten geïdentificeerd waarvan de verwachting is dat deze het meest bijdragen aan de doelen van het UP en waarvan de praktische haalbaarheid groot is. Deze kansrijke teeltconcepten kunnen gebruikt worden in de verdere prioritering van de sectorale onderzoeks-agenda's. Het is daarbij goed op te merken dat in verschillende onderzoeksprogramma's reeds aan het merendeel van de geïdentificeerde teeltconcepten wordt gewerkt. Het is verder van belang dat in een vroegtijdig stadium potentiële belemmeringen in de wet- en regelgeving worden gesignaleerd die de toepassing van innovatieve teeltconcepten in de weg kunnen staan zoals het toelatingsbeleid van micro-organismen, fytosanitaire (export) eisen en ruimtelijk ordeningsbeleid.

Tijdens de uitvoering van de studie bleek ook dat het begrip 'teeltconcept' als één van de componenten van een weerbaar teeltsysteem soms tot verwarring te leiden. Het begrip teeltconcept blijkt moeilijk los te zien van andere componenten van een weerbaar teeltsysteem. Zowel beschouwd vanuit het onderzoek als vanuit de praktijkterugkoppeling dient dan ook duidelijk een systeemintegratie per teelt/sector centraal te staan. Een geïntegreerde benadering en het slim combineren van verschillende componenten van weerbare teeltsystemen inclusief de geïnterviewde innovatieve teeltconcepten zal de meeste winst opleveren t.a.v. het behalen van de doelen zoals die in de 'Toekomstvisie gewasbescherming 2030' zijn geformuleerd.

Summary

An important strategic goal of the 'Future Vision for Crop Protection 2030' and the current implementation program (UP) is that crops become as resistant as possible to diseases, pests and weeds. The cropping system in which crops are produced is of major importance for the resilience of crops. Cultivation concepts, i.e., the design of a cropping system in time and space so that diseases, pests and weed pressure can be reduced, are seen in the UP as one of the components of the intended resilient cropping systems. Better insight into new cultivation concepts, which can play a role in the development of resilient cropping systems in the future, is desirable to take the 'Future Vision for Crop Protection 2030' further and to offer a perspective for action for the various agricultural and horticultural sectors in the Netherlands.

In a desk study, an inventory of innovative cultivation concepts for various agricultural and horticultural sectors was carried out by WUR experts in collaboration with sector representatives. This inventory will provide insight into how and which innovative cultivation concepts can contribute to the development of resilient cropping systems in Dutch farming practice. This concerns cultivation concepts based on scientific insights (what is possible) and initiatives that are already being developed in practice but not yet widely applied, both in the Netherlands and abroad.

This report describes the innovations concepts for various agricultural and horticultural sectors and how these have been identified. The inventoried cultivation concepts were analyzed on the basis of their strengths, weaknesses, opportunities and threats, which provided a basis for representatives from different agricultural and horticultural sectors to score the concepts on their potential contributions to the goals of the UP and their practical feasibility.

In total, the inventory identified 24 innovative cultivation concepts, the majority of which can contribute in several agricultural and horticultural sectors to the goals of the UP and other policy goals. Promising innovations have been identified per sector, which are expected to contribute most to the goals of the UP and which are feasible in practice. These promising cultivation concepts can be used in the further prioritization of the sectoral research agendas. The majority of the identified cultivation concepts are already being addressed in various research programs. It is important that in an early development stage potential obstacles in legislation and regulations are identified that could hinder the application of innovative cultivation concepts such as the admission policy of micro-organisms, phytosanitary (export) requirements and spatial planning policy.

During the study, it also appeared that the term 'cultivation concept' as one of the components of a resilient cropping system sometimes leads to confusion. A cultivation concept appears to be difficult to separate from other components of a resilient cropping system. From the perspective of both research and practice, an integrated systems approach per crop/sector should be aimed at. An integrated approach and the smart combination of various components of resilient cropping systems, including the identified innovative cultivation concepts, will be most beneficial with regard to achieving the goals as formulated in the 'Future Vision for Crop Protection 2030'.

1 Introductie

De 'Toekomstvisie gewasbescherming 2030' schetst een Nederlandse land- en tuinbouw die in 2030 is gebaseerd op een duurzame productie met weerbare planten en weerbare teeltsystemen, waardoor ziekten en plagen veel minder kans krijgen en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zoveel mogelijk kan worden voorkomen. Een belangrijk strategisch doel van de 'Toekomstvisie gewasbescherming 2030' en het vigerende uitvoeringsprogramma (UP) is daarmee dat gewassen zoveel mogelijk weerbaar worden tegen ziekten, plagen en onkruiden.

Het teeltsysteem is van grote invloed op de weerbaarheid van het gewas. Teeltconcepten, d.w.z. de inrichting van een teeltsysteem in de tijd en ruimte, worden in het UP gezien als één van de componenten van de beoogde weerbare teeltsystemen. Beter inzicht in nieuwe teeltconcepten die zo ingericht zijn dat ziekten, plagen en onkruiden worden vermindert en daardoor in de toekomst een rol kunnen spelen in de ontwikkeling van weerbare teeltsystemen, is gewenst om de 'Toekomstvisie gewasbescherming 2030' verder te brengen en een handelingsperspectief te bieden voor de verschillende land- en tuinbouwsectoren.

In het Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie gewasbescherming 2030 (UP GB) staat dat er een inventarisatie wordt uitgevoerd van innovatieve teeltconcepten die in ontwikkeling zijn of voornemens hiertoe. Daarbij worden ook initiatieven buiten Nederland meegenomen, voor zover relevant. De inventarisatie omvat zowel wetenschap als praktijk. In dit kader is middels een desk-studie een inventarisatie van innovatieve teeltconcepten voor verschillende land -en tuinbouwsectoren uitgevoerd door WUR-experts in samenwerking met sector vertegenwoordigers. Aan de hand van deze inventarisatie wordt inzichtelijk hoe en welke innovatieve teeltconcepten kunnen gaan bijdragen aan de totstandkoming van weerbare teeltsystemen in de Nederlandse praktijk. Het gaat hier om concepten op basis van de wetenschappelijke inzichten (wat is er mogelijk) en initiatieven die al in de praktijk in ontwikkeling zijn maar nog niet breed toegepast, zowel in binnen- als buitenland.

Dit rapport beschrijft hoe een inventarisatie van innovatieve teeltconcepten voor verschillende land -en tuinbouwsectoren is uitgevoerd en wat deze heeft opgeleverd aan concepten. De geïnventariseerde teeltconcepten werden geanalyseerd aan de hand van hun sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen wat een basis opleverde voor vertegenwoordigers uit verschillende land- en tuinbouwsectoren om de innovatieve concepten te scoren op hun potentiële bijdragen aan de doelen van het UP en hun praktische uitvoerbaarheid.

In de volgende drie secties worden, ter verdere introductie, omschreven het doel van de studie (sectie 2), de componenten van weerbare teeltsystemen (sectie 3) en wat wordt verstaan onder een innovatief teeltconcept (sectie 4). Vervolgens wordt beschreven hoe de inventarisatie van innovatieve teeltconcepten is uitgevoerd (sectie 5) gevolgd door een analyse en beschrijving van de resultaten. Een laatste sectie trekt een aantal algemene conclusies op basis van de resultaten van de uitgevoerde inventarisatie en een aantal sectorspecifieke aanbevelingen en bevindingen waarmee sectoren volgende stappen kunnen nemen om bestaande teeltsystemen weerbaarder te maken.

2 Doel studie

De doelstelling van deze studie is het inventariseren van relevante innovatieve teeltconcepten gericht op het onderdrukken van ziekten plagen en onkruiden die in het binnen- of buitenland in ontwikkeling zijn en in 2030 of zo mogelijk eerder, in Nederland in praktijk kunnen worden gebracht. Dit onderzoek levert nieuwe inzichten over de potentie van geïnventariseerde innovatieve teeltconcepten bij te dragen aan de ontwikkeling van weerbare teeltsystemen in kader van het Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie Gewasbescherming en het Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma (MMIP) A2. De nieuwe inzichten zullen zodanig geïdentificeerd worden dat partijen van het UP GB hier mee verder kunnen in hun bijdrage aan het UP GB.

3 Componenten van weerbare teeltsystemen

Het UP onderscheidt de volgende componenten voor het ontwerpen van weerbare teeltsystemen om ziekten, plagen en onkruiden te voorkomen (preventie) en beheersen:

- **Bodems en andere groeimedia** ondersteunen de groei van gewassen door hun fysische, chemische en biologische samenstelling.
- **Bemesting en biostimulanten** spelen een belangrijke rol bij het verbeteren van de tolerantie van planten en teeltsystemen tegen abiotische stress.
- **Rassen**: eigenschappen van planten die ervoor zorgen dat een gewas onder wisselende omstandigheden en ziekte- en plaagdruk gezond blijven.
- **Uitgangsmateriaal** dat schoon, ziekte- en plaagvrij en sterk is vormt de basis voor een goede start en gezond gewas.
- **Teeltconcepten**: De inrichting van een teeltsysteem in de tijd en ruimte waardoor ziekte, plaag en onkruiddruk wordt verminderd.
- **Verbinden land- en tuinbouw met natuur**: Ecosysteemdiensten die door de natuur worden geleverd en bijdragen aan de beheersing en bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden.

Deze componenten vormen de tool box van agrarische ondernemers om de plantaardige productie zo robuust en veerkrachtig mogelijk te maken. De componenten kunnen per bedrijf, teelt, sector of regio verschillen. Voor een weerbaar teeltsysteem zal de ondernemer over het algemeen verschillende componenten tegelijkertijd moeten inzetten ('stapelen van componenten').

Hoewel deze studie zich uitsluitend richt op de component 'teeltconcepten' werd tijdens de uitvoering van de inventarisatie duidelijk dat andere componenten van weerbare teeltsystemen een rol kunnen spelen in het ontwerp van innovatieve teeltconcepten zoals het gebruik van natuurlijke ecosysteemdiensten (de component 'Verbinden land- en tuinbouw met natuur'), en gewassen met specifieke kenmerken (de component 'Rassen'). De bijdrage van andere weerbaarheidscomponenten aan de geïdentificeerde teeltconcepten is in de inventarisatie aangegeven.

4 Innovatieve teeltconcepten

Innovatieve teeltconcepten zijn gebaseerd op het toepassen of combineren van bestaande en nieuwe methoden en technieken bij de inrichting van een teeltsysteem in de tijd en ruimte die de weerbaarheid van een gewas of gewassen verhogen voor plagen, ziekten en/of onkruiden. Voorbeelden van een andere inrichting van de teelt in de tijd zijn nieuwe gewasrotaties in de akkerbouw, het aantal vermeerderingscycli van bloembollen of de periode waarin een boomgaard in productie blijft. Voorbeelden van een andere inrichting van de teelt in de ruimte is de organisatie van percelen, compartimentering in een kas, precisiewatergift, de keuze voor grond of substraat en voor buiten- of binnen-teelt zoals bij aardbeien.

De methoden en technieken in teeltconcepten zijn gericht op de preventie van ziekten, plagen en onkruiden d.m.v. de toepassing van grofweg twee complementaire mechanismen:

- Discontinuïteit van levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden waardoor hun vermeerdering wordt beperkt, en het,
- Creëren van continuïteit van natuurlijke vijanden en antagonisten van ziekten, plagen en onkruiden waardoor hun vermeerdering wordt gestimuleerd.

Innovatieve teeltconcepten zijn in deze studie gedefinieerd als teeltconcepten die potentie hebben om de weerbaarheid van huidige teeltsystemen voor plagen, ziekten en/of onkruiden te verhogen maar die in de huidige praktijk nog niet op brede schaal worden toegepast in Nederland. Innovatieve concepten kunnen bestaan uit nieuwe combinaties van meerdere al bestaande methoden en technieken waardoor de weerbaarheid van het systeem wordt verhoogd. Het slim combineren van verschillende bestaande technieken is dan de innovatie.

5 Aanpak en uitvoering van de studie

De studie is uitgevoerd door een projectteam bestaande uit verschillende WUR-experts die werden begeleid door een klankbordgroep bestaande uit vertegenwoordigers van verschillende land- en tuinbouwsectoren. Zie Bijlage 1 voor de leden van het projectteam en de klankbordgroep.

De inventarisatie is uitgevoerd voor zeven land- en tuinbouwsectoren die is gebaseerd op de door LNV, CBS en WUR ontwikkelde Nederlandse Output typering: de akkerbouw, opengrondsgroenteteelt, glasgroente, snijbloemen, pot- en perk planten, bloembollen en fruитеelt.

Als eerste stap, heeft het projectteam een longlist van innovatieve teeltconcepten opgesteld en beschreven op basis van: i) Het preventiemechanisme (of meerdere mechanismen) dat de weerbaarheid van een teelt verhoogt (Zie sectie 4), ii) ziekten, plagen of onkruiden waarvoor het concept de weerbaarheid van een teelt verhoogt, iii) in hoeverre het teeltconcept vernieuwend is, iv) de mogelijke bijdrage van het innovatieve teeltconcept aan andere beleidsdoelen, en v) andere componenten van weerbare teeltsystemen die van belang zijn in het teeltconcept (Zie sectie 3). Tevens zijn voor de teeltconcepten voorbeeldprojecten, referenties en trekkers van lopend onderzoek geïdentificeerd. Omdat de betrokken WUR-experts in het projectteam ook werken in internationale land- en tuinbouwprojecten werd de kennis omtrent teeltconcepten die buiten Nederland in ontwikkeling zijn, integraal meegenomen in de longlist. Daarnaast werd door regelmatige uitwisseling van ideeën in het projectteam kennis over teeltconcepten in één sector ook onderzocht of deze relevant kon zijn voor andere sectoren.

Deze longlist is vervolgens door de klankbordgroep kritisch beoordeeld en waar nodig aangevuld. De discussie met de klankbordgroep resulteerde eveneens in een bundeling van een aantal teeltconcepten die onderling veel gelijkennis vertoonden en gebruik maakten van dezelfde werkingsmechanisme(n).

Op basis van deze aangepaste longlist van innovatieve teeltconcepten heeft het projectteam een Sterktes, Zwaktes, Kansen en Bedreigingen (SWOT) analyse uitgevoerd. Deze SWOT-analyse is vervolgens gebruikt door de klankbordgroep om de teeltconcepten te scoren op basis van a) hun bijdrage aan de doelen in het UP en b) hun haalbaarheid in de praktijk. De schaal voor scores liep van 1 tot 5 voor beide criteria, waarbij 1 een geringe bijdrage aan het UP en lage een praktische haalbaarheid betekent, en 5 een belangrijke bijdrage aan het UP en een hoge praktische haalbaarheid. De klankbordleden hadden ook de mogelijkheid om hun score te beargumenteren.

6 Resultaten

De inventarisatie heeft in totaal 24 generieke innovatieve teeltconcepten opgeleverd die in de meeste gevallen voor meerdere land- en tuinbouwsectoren potentie bieden. Zie Bijlage 2 voor een compleet overzicht van de innovatieve teeltconcepten voor alle sectoren. Details van de karakterisering van de innovatieve teeltconcepten zijn terug te vinden in Bijlage 3, die het dominante preventiemechanisme (of meerdere mechanismen) beschrijft van de geïdentificeerde teeltconcepten, andere componenten van weerbare teeltsystemen benoemd die van belang zijn in het teeltconcept, en een nadere toelichting geeft en referenties naar (resultaten van) lopend onderzoek, verwijzingen naar websites en Nederlandse onderzoekers die betrokken zijn bij lopende teeltconcepten. Niet alle teeltconcepten werden als vernieuwend gezien door de sector vertegenwoordigers, maar het merendeel wel. Met een aantal teeltconcepten wordt weliswaar op kleine schaal in de praktijk geëxperimenteerd, maar deze zijn nog niet uitontwikkeld en op-schaalbaar naar een sector-brede inzet.

In de volgende secties worden per sector de teeltconcepten en de SWOT beschreven en de scores gepresenteerd van de sector-vertegenwoordigers in de klankbordgroep op de geschatte bijdrage van de teeltconcepten aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid. Deze scores zijn het gemiddelde van 2 tot 6 reacties van klankbordleden. In de tekst wordt aangegeven op basis van hoeveel reacties de score tot stand is gekomen. Daarnaast wordt in de tekst vermeld wanneer de score is gebaseerd op basis van minder dan twee reacties. De klankbordleden hadden de gelegenheid hun scores te beargumenteren wat in sommige gevallen is gedaan; De reacties van de klankbordgroep zijn beschikbaar in Bijlage 4.

Omdat de teeltconcepten van een aantal sectoren veel overeenkomsten hebben, worden deze samen beschreven: voor de akkerbouw en opengrondsgroenteteelt (6.1), voor de glasgroente, pot- en perk planten en snijbloemen (6.2). Waar nodig worden afwijkingen voor specifieke sectoren vermeld in de tekst. De scores worden wel per afzonderlijke sector gepresenteerd en besproken.

6.1 Akkerbouw en opengrondsgroenteteelt

Tabel 1 toont de 17 innovatieve teeltconcepten voor de akkerbouw en opengrondsgroenteteelt en de bijbehorende SWOT. Enkele teeltconcept zijn alleen relevant voor de akkerbouw (nr. 3, 13, 17) of alleen voor de opengrondsgroenteteelt (nr. 4), maar het merendeel is voor beide sectoren relevant.

Meer dan de helft van de 17 geïdentificeerde teeltconcepten voor de akkerbouw en opengrondsgroenteteelt zijn gericht op preventieve maatregelen om de vestiging, verspreiding en overdracht van ziekten, plagen en onkruiden te voorkomen (nr. 1, 3, 4, 16 t/m 19, 22 en 24).

Zes teeltconcepten maken gebruik van het ecosysteem en plantweerbaarheid (nr. 5, 11 t/m 13, en 20 en 21) om zo de continuïteit van natuurlijke vijanden en antagonisten te verbeteren of borgen waardoor hun vermeerdering wordt gestimuleerd.

Er zijn daarnaast twee meer technische 'early warning' concepten benoemd om plagen, ziekten en onkruiden vroegtijdig te signaleren (nr. 14 en 15). Deze concepten zijn generiek en ondersteunen een gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden die leidt tot de discontinuïteit van hun levenscycli waardoor de vermeerdering kan worden beperkt.

Figuur 1 toont de scores die door de klankbordleden zijn gegeven voor de bijdrage aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid van de 16 innovatieve teeltconcepten in de akkerbouw. Op basis van de verwachte bijdrage aan het UP scoren nieuwe gewasrotaties (nr. 18) en lineaire i.p.v. circulaire teelt (nr. 3) het hoogst. De praktische haalbaarheid van de aanpassing van de teeltperiode (nr. 22) wordt het hoogst ingeschat door de klankbordgroep, maar ook ingrepen in het microklimaat (nr. 17) scoren hoog qua haalbaarheid. Op basis van de gezamenlijke scores van de akkerbouw teeltconcepten voor hun bijdrage aan het UP en praktische haalbaarheid scoren een aanpassing van de teeltperiode (nr. 22) en het meegeven van natuurlijke vijanden met het plantmateriaal (nr. 5) het hoogst.

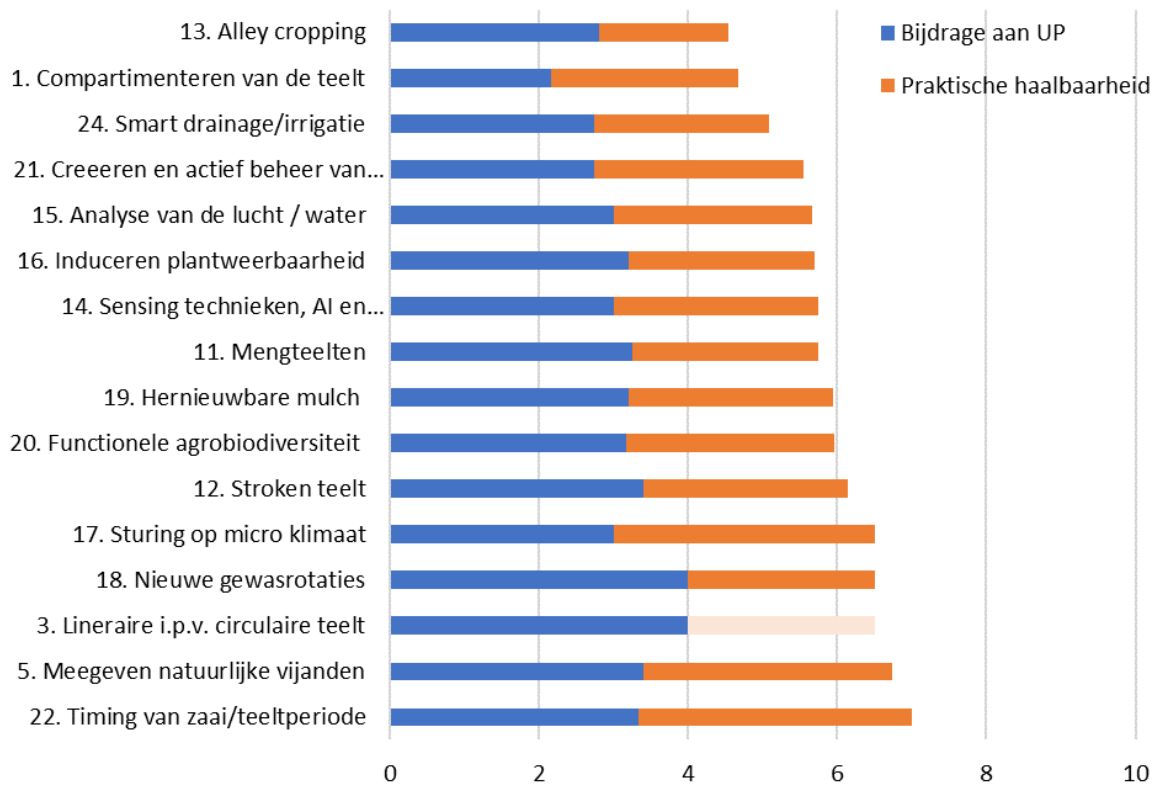
Tabel 1 Innovatieve teeltconcepten voor de akkerbouw en opengrondsgroenteteelt en de analyse van hun sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen.

TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
1. Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden d.m.v. netten (insectengaas), solar panels, hagen of andere levende scheiding (bijvoorbeeld hagen, 2 rijen mais, miscanthus, etc.)	Verspreiding van plagen (en ziekten?) minder snel, lokale behandeling mogelijk, anticiperen op risico in de andere compartimenten mogelijk, beperkte impact op opbrengst.	Hogere kosten en arbeid. Toename grondstoffengebruik. Beperkt de efficiëntie van teelthandeling met grote machines. Lijkt vooral voor uitgangsmateriaal (pootaardappelen, bollen). I.t.t. gesloten (kas) systemen is volledige afsluiting van compartiment niet mogelijk, blijft een open systeem met risico's van verspreiding van ziekten en plagen. Mogelijk negatieve effecten op microklimaat (vochtiger) met hoger risico op schimmel aantastingen.	Eerste fasen van vermeerdering uitgangsmateriaal. Toepassing van meerdere gewasvariëteiten (genetische diversiteit). Compartimentering met hagen (agroforestry) verhoogt weerbaarheid en biodiversiteit. Mogelijke co benefits m.b.t. weerbaarheid tegen droogte, scheiding met bi-facial solar panels levert extra verdienmodel op en een bijdrage aan energietransitie.	Landschappelijke inpassing
3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt, uitgangsmateriaal weefselweek of zaad (akkerbouw).	Schoner uitgangsmateriaal, snellere (resistentie) veredeling mogelijk.	Minder uniformiteit (bij zaadvermeerdering geen kloon meer) en (vooralsnog) lagere opbrengst.	Zaad tot plantgoed onder beschermde condities opkweken en planten i.p.v. zaaïen/poten.	Kan bedreiging zijn voor de aardappelpootgoedteelt als belangrijke sector in Nederland.
4. Teelt uit de grond en afdekken (alleen voor opengrondsgroenteteelt).	Meer controle en sturingsmogelijkheden. Kans op hogere productie, meer uniformiteit en hogere cosmetische kwaliteit. Veel ziekten, plagen en onkruiden krijgen geen kans door te telen uit de grond en onder bedekking.	Kosten, afdekking met bijvoorbeeld insectengaas kost meer arbeid en geeft kans op ander microklimaat. Bij teelt uit de grond kans op juist verminderde weerbaarheid tegen extremen. Vergt vergunning, hoge investeringen, verbinding met natuur neemt af.	Ook potentieel meer weerbaar tegen extreme fysische (weers) omstandigheden (te nat of te droog). Geen risico op nitraat uitspoeling. Link met energietransitie, stuurbaarheid van systeem verhoogd.	Kans op 'verrommeling' van landelijk gebied. Marktonwikkeling naar meer 'natuurlijk geproduceerd' voedsel. Hoge investeringskosten. Systeem in ontwikkeling, nog onduidelijk of dit opweegt tegen de baten.
5. Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal.	Preventie ('standing army'), opbouw ecosysteem; efficiëntie (kosten, arbeid).	Werking voor enkele bodempathogenen bekend. (Bijv. verticillium dahlie). Werking bovengronds in open teelten erg afhankelijk van het weer. Antagonisten vaak specifiek voor een ziekte of plaag.	?	Fytosanitaire eisen bij export/import; toelating
11. Mengteelten met twee varianten, volledig gemengd (mixed cropping) of per rij/enkele rijen (intercropping).	Niet alleen verhoging weerbaarheid tegen breed scala ziekten en plagen maar ook potentieel positieve effecten op resource efficiency en opbrengst.	Niet alle mengsels hebben positieve effecten op resource-use efficiency. Technisch (nog) lastig uitvoerbaar m.b.t. zaai, gewasverzorging en oogst (t.o.v. monocultuur), ook synchroniseren van vroegheid voor eenmalige machinale oogst is uitdaging (geldt in veel mindere mate voor ruwvoederproductie). Alleen voor bioteelten mogelijk, anders kom je in de knel met gewasbeschermingswetgeving (middeltoelatingen).	Mogelijk extra vergoeding voor positieve effecten op biodiversiteit. Ander co-benefits mogelijk als bijv. resource efficiency en weerbaarheid.	Veredeling niet gericht op interactie tussen soorten. Rassen gedragen zich anders in mengsel dan in monocultuur. Selectie van rassen voor mengteelt lastig.

TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
12. Stroken teelt, dat een variant is van intercropping maar waarbij de strook breedte wordt gedecteerd door de huidige stand van de techniek (mechanisatie).	Voordelen van monocultuur blijven deels overeind (oogst, zaai, etc.). Bijdrage aan andere ecosysteemdiensten als klimaatadaptatie en biodiversiteit.	Met huidige mechanisatie kost bemesten, bespuiten en beregenen meer arbeid.	Bijdrage aan meerdere ecosysteem diensten met mogelijkheden van vergoedingen daarvoor. Snelle ontwikkelingen in technologie maken deze teeltwijze steeds gemakkelijker uitvoerbaar.	Geen maatschappelijke waardering voor duurzaam telen en leveren van ecosysteemdiensten. Vraagt verder om paradigma verandering in denken van de producent. Regelgeving en subsidies houden geen rekening met gewasdiversiteit.
13. Alley cropping dat een variant is van de stroken teelt met meer-jarigen/houtigen (agroforestry). Door permanente aanwezigheid meer-jarigen ander effect op biodiversiteit, microklimaat en competitie voor hulpbronnen (alleen voor akkerbouw).	Voordelen van monocultuur blijven deels overeind (oogst, zaai, etc.). Bijdrage aan andere ecosysteemdiensten als klimaatadaptatie en biodiversiteit.	(Lichte) beperkingen bij mechanische bewerkingen. De teelt van het houtige gewas vraagt specifieke expertise van de akkerbouwer.	Bijdrage aan meerdere ecosysteem diensten met mogelijkheden van vergoedingen daarvoor. Ook kansen voor waterbeheer en beperken (wind) erosie.	Geen maatschappelijke waardering voor duurzaam telen en leveren van ecosysteemdiensten. Vraagt verder om paradigma verandering in denken van de producent. Regelgeving en subsidies houden geen rekening met gewasdiversiteit. Geen markt voor agroforestry producten.
14. Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.	Vroege detectie en daardoor ruimere keuze in interventiemogelijkheden, beperkter ingrijpen mogelijk; arbeidsbesparing; ook preventieve aanpak mogelijk.	Kosten, we zitten nu nog aan het begin van een steile leercurve.	Krappe arbeidsmarkt. Maakt sector interessant als arbeidsmarkt voor de jeugd. Maakt kleinschalige/lichte mechanisatie mogelijk (minder bodemverdichting). Maakt toepassing van gewasdiversiteit en ecologisch werken beter mogelijk.	Negatief imago (industrialisering van de sector). Data eigenaarschap. Afhankelijkheid van de databeheerders.
15. Bemonstering en analyse van de lucht / water voor vroegtijdig herkenning ziekte kiemen en beheer.	Vroege detectie en daardoor ruimere keuze in interventiemogelijkheden, beperkter ingrijpen mogelijk; arbeidsbesparing; ook preventieve aanpak mogelijk; zekerheid over waterkwaliteit waardoor niet geloosd hoeft te worden.	Kosten.	Krappe arbeidsmarkt; kans bij strikte handhaving Kader Richtlijn Water.	?
16. Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door micro-organismen of silicium waardoor de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.	Preventie; efficiëntie (kosten, arbeid).	Werking vaak afhankelijk van weersomstandigheden, cultivar etc.	Als tool in een breder pakket van Nature-Based Solutions. Positief imago als Nature-Based Solution.	Toelating micro-organismen. Voldoende kennis en ervaring over effectiviteit?
17. Sturing op microklimaat door een combinatie van teeltmaatregelen (gewasmengsel, bodembewerking, plantstand en -dichtheid, etc.) om plagen en ziekten te onderdrukken (alleen voor akkerbouw).	Preventie.	Gevolgen voor teelt, kan tegengesteld uitpakken op verschillende ziekten/plagen. Sterke interactie met weersomstandigheden.	Als onderdeel van pakket Nature-Based Solutions, positief imago.	?

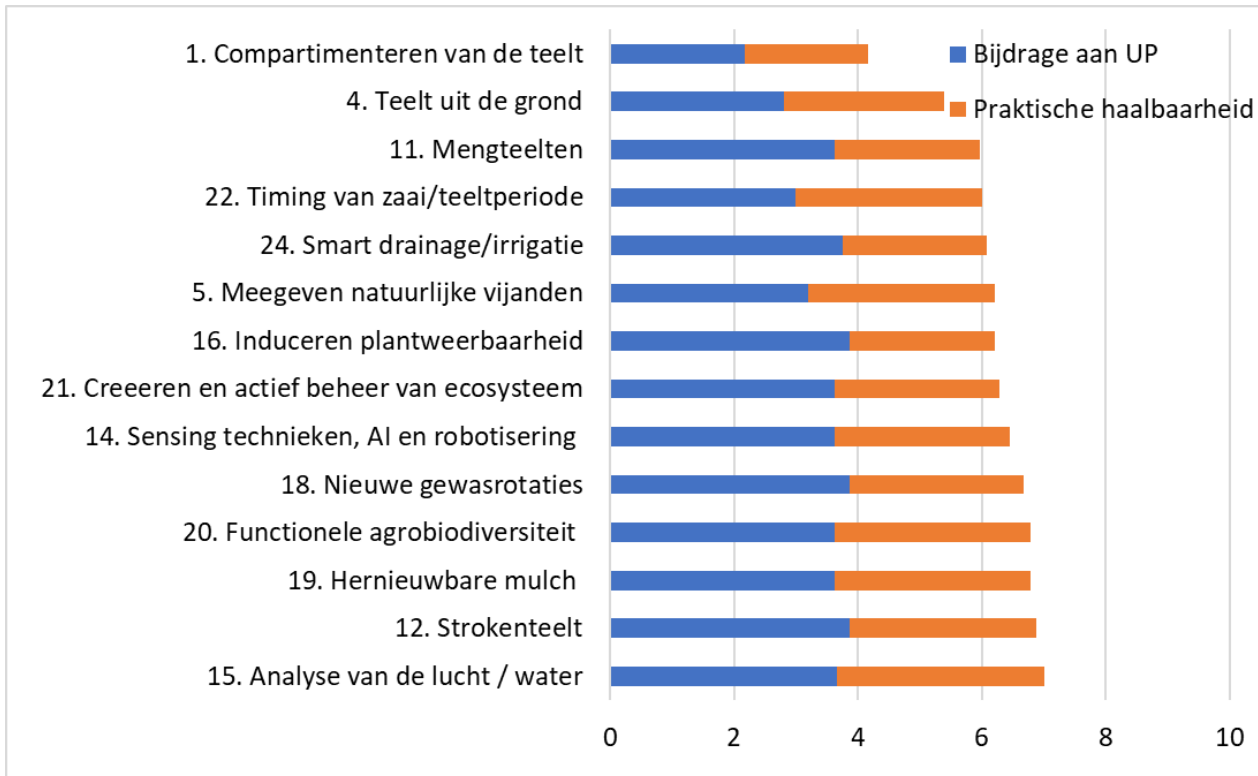
TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
18. Nieuwe gewasrotaties incl. groenbemesters met een ziekte, plaag en onkruid onderdrukkende werking.	Preventie. M.b.t. ziekte, plaag of onkruid onderdrukkende groenbemesters relatief eenvoudig in te passen	Noodzaak tot meer vast bouwplan, minder mogelijkheden om op de markt in te spelen.	Als onderdeel van pakket Nature Based Solutions, positief imago.	Onvoldoende afzetmogelijkheden voor productiegewassen in alternatieve bouwplannen.
19. Gebruik van hernieuwbare mulch ter voorkoming van ziekten, plagen en onkruiden door fysieke en chemische barrières op te verwerpen.	Bijdrage aan andere diensten zoals vochtvoorziening, koolstof opslag en biodiversiteit (bijvoorbeeld living mulches).	Regelmatig negatieve effecten van 'hernieuwbare' mulch zoals afbreekbaar plastic. Toepassing kan beperkend zijn voor uitvoering van andere teelthandelingen zoals bemesting en beregening.	Co-benefits zoals koolstofopslag, bodemkwaliteit en biodiversiteit. Als gekozen wordt voor een vezelachtige mulch laag, zoals bladcompost in het bos, waar geleidelijk voeding uit vrij komt aan onderzijde, dan ook meteen goede onkruidonderdrukking mogelijk (naast regelmatige voeding).	De kosten t.o.v. van chemische gewasbescherming. Als alleen voor een biologisch afbreekbare folie-laag gekozen wordt, dan vallen kosten mee. Nb: de afbreekbaarheid wordt steeds beter.
20. Gebruik maken van functionele agrobiodiversiteit rondom het veld bijvoorbeeld d.m.v. kruidenrijke akkerranden, heggen, hagen en slootbermbeheer.	Benutten van reeds aanwezige natuurlijke vijanden, verhoging van de algehele biodiversiteit, draagt bij aan positief imago van de landbouw ook door minder gebruik en emissie van gewasbeschermingsmiddelen. Eenvoud en maatschappelijke waardering. Methode al redelijk beproefd en ingeburgerd.	Kost productie oppervlakte, effecten op gewas beperken zich vaak tot 1 ^e 25 m. Dit betekent dat voor een goed effect de rand vaak herhaald moet worden (elke 50 m). Voor een goed effect moeten het meerjarige stroken zijn. Door het smalle karakter van akkerranden is de registratie bij de gecombineerde opgave lastig. De randen vergrassen na een paar jaar sterk en is het effect een stuk minder. Verder van veel kruiden/planten nog niet bekend wat alle voor- en nadelen zijn. Wat lokken ze en welke plagen brengen ze met zich mee.	Co-benefits en combinatie met andere maatregelen zoals teeltvrije zone, bufferzone, etc. Gebiedsgerichte aanpak, link met de biodiversiteitsopgave.	(Angst voor) Risico op ongewenste kruiden, akkerrandmengsel dat verkeerd is samengesteld voor het beoogd doel en ziekten en plagen aantrekt/vermeerderd.
21. Creëren en actief beheer van ecosysteem in het veld inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel en geuren.	Benutten van reeds aanwezige natuurlijke vijanden, verhoging van de algehele biodiversiteit, draagt bij aan positief imago van de landbouw	Ongewenste kruiden, akkerrandmengsel dat verkeerd is samengesteld voor het beoogd doel en ziekten en plagen aantrekt/vermeerderd. Kost productie oppervlakte, door smalle karakter van akkerranden is de registratie bij de gecombineerde opgave lastig.	Gebiedsgerichte aanpak, link met de biodiversiteitsopgave.	Kosten zijn momenteel hoog, impact niet onmiddellijk zichtbaar in economisch opzicht.
22. Timing van zaai/teeltperiode om te ontsnappen aan infectieuze perioden.	Relatief eenvoudig toe te passen voor een teler.	Infectieperiode hangt sterk af van variabele weersomstandigheden waardoor timing lastig is. Rassen die eerder of later gezaaid/geplant kunnen worden hebben niet altijd de juiste eigenschappen voor de markt.	Als onderdeel van pakket Nature-Based Solutions, positief imago. Vervroeging kan betekenen dat onder betere omstandigheden geoogst wordt (voorbeeld bio aardappel).	Eisen van de afnemer over levertijden. Afhankelijkheid van loonwerker maakt organisatie lastig. Kan verlating van oogst in de hand werken waardoor geoogst moet worden onder slechte weersomstandigheden.

TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
24. Smart drainage/irrigatie: Drains worden in de zomer gebruikt om het gewas ondergronds van water te voorzien: Hierdoor is geen bovengrondse irrigatie nodig waardoor het gewas droger blijft en minder vatbaar is voor schimmels.	Maakt zeer efficiënt gebruik van water mogelijk, positief effect op vermindering van schimmelziekten.	Kosten aanleg, niet overal goed toepasbaar.	Multiple benefits, kan verzilting tegengaan, Verder geen bladverbranding door bovengrondse irrigatie en vergoeding voor ecosystemendiensten (wateropslag).	Eisen van waterschappen, waterkwaliteit (besmettingen, residuen).



Figuur 1 Scores voor innovatieve teeltconcepten in de akkerbouw op hun bijdrage aan de doelen van het UP en praktische haalbaarheid (beiden met een score tussen 1 en 5). De scores zijn een gemiddelde van 3 tot 6 reacties behalve de score voor de praktische haalbaarheid van het teeltconcept '3. Lineaire i.p.v. circulair teelt' die op slechts 2 reacties is gebaseerd (lichte kleur in figuur).

Figuur 2 toont de scores die door de klankbordleden zijn gegeven voor de bijdrage aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid van de 14 innovatieve teeltconcepten in de opengrondsgroenteteelt. Op basis van de verwachte bijdrage aan het UP scoren strokenteelt (nr. 12), inducieren van de plantweerbaarheid (nr. 16) en nieuwe gewasrotaties (nr. 18) het hoogst. De praktische haalbaarheid van lucht en water bemonstering en analyse (nr. 15) wordt het hoogst ingeschat door de klankbordgroep. Op basis van de gezamenlijke scores van de opengrondsgroenteteelt teeltconcepten voor hun bijdrage aan het UP en praktische haalbaarheid scoort de bemonstering en analyse van lucht en water het hoogst, maar ook de strokenteelt scoort hoog.



Figuur 2 Scores voor innovatieve teeltconcepten in de opengrondsgroenteteelt op hun bijdrage aan de doelen van het UP en praktische haalbaarheid (beiden met een score tussen 1 en 5). De scores zijn een gemiddelde van 3 tot 6 reacties.

6.2 Glastuinbouw: Glasgroente, pot- en perkplanten en snijbloemen

Tabel 2 toont de 13 innovatieve teeltconcepten voor de glasgroente, pot- en perkplanten en snijbloemen en de bijhorende SWOT. Slechts een enkel teeltconcept is relevant voor één of twee van de glastuinbouw sectoren, het merendeel is generiek en relevant en innovatief voor de drie sectoren. De innovatieve teeltsystemen voor de glastuinbouw vallen grofweg uiteen in drie categorieën:

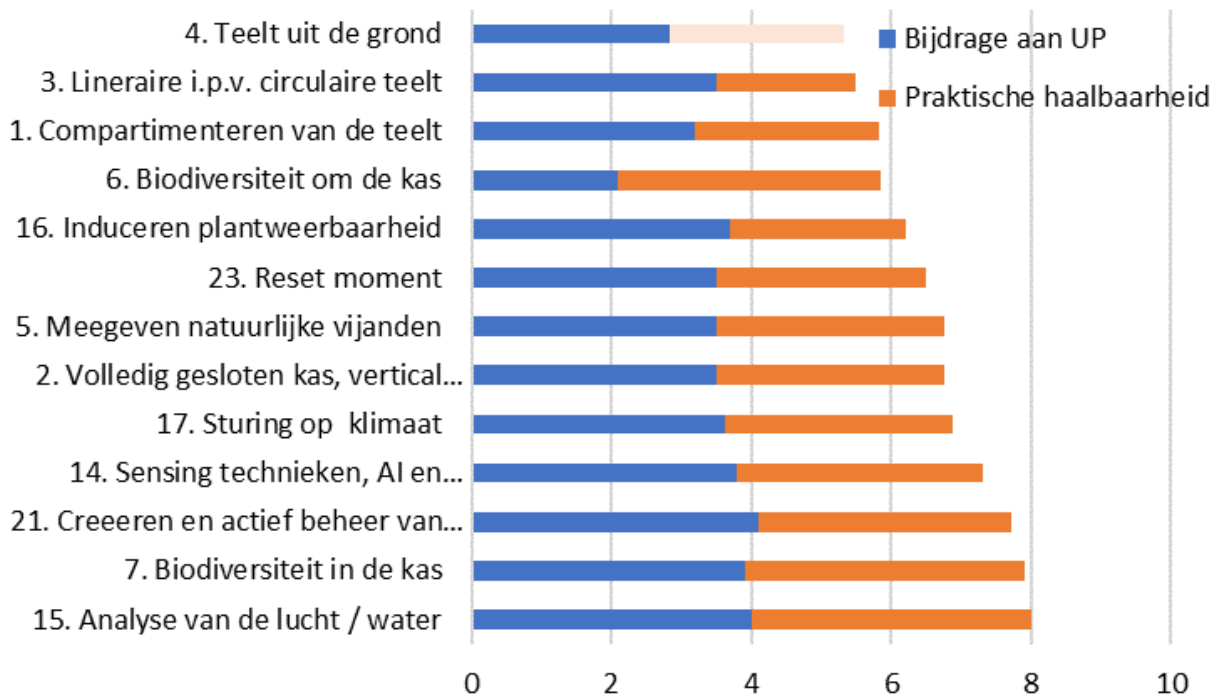
- Preventieve maatregelen om ziekten en plagen te voorkomen (nr. 1 t/m 4, 23) - discontinuïteit van levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden waardoor hun vermeerdering wordt beperkt.
- Teeltmaatregelen waarbij gebruik gemaakt wordt van het ecosysteem en plantweerbaarheid (nr. 5 t/m 7, 16 en 21) - creëren van continuïteit van natuurlijke vijanden en antagonisten waardoor hun vermeerdering wordt gestimuleerd.
- Technische maatregelen om plagen en ziekten eerder te signaleren of abiotische condities in de kas aan te passen (nr. 14, 15, 17) - gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden en discontinuïteit van levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden waardoor hun vermeerdering wordt beperkt.

Omdat de reacties van de klankbordleden op de teeltconcepten over hun bijdrage aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid per sector enigszins verschillen worden deze afzonderlijk gepresenteerd in de Figuren 3, 4 en 5.

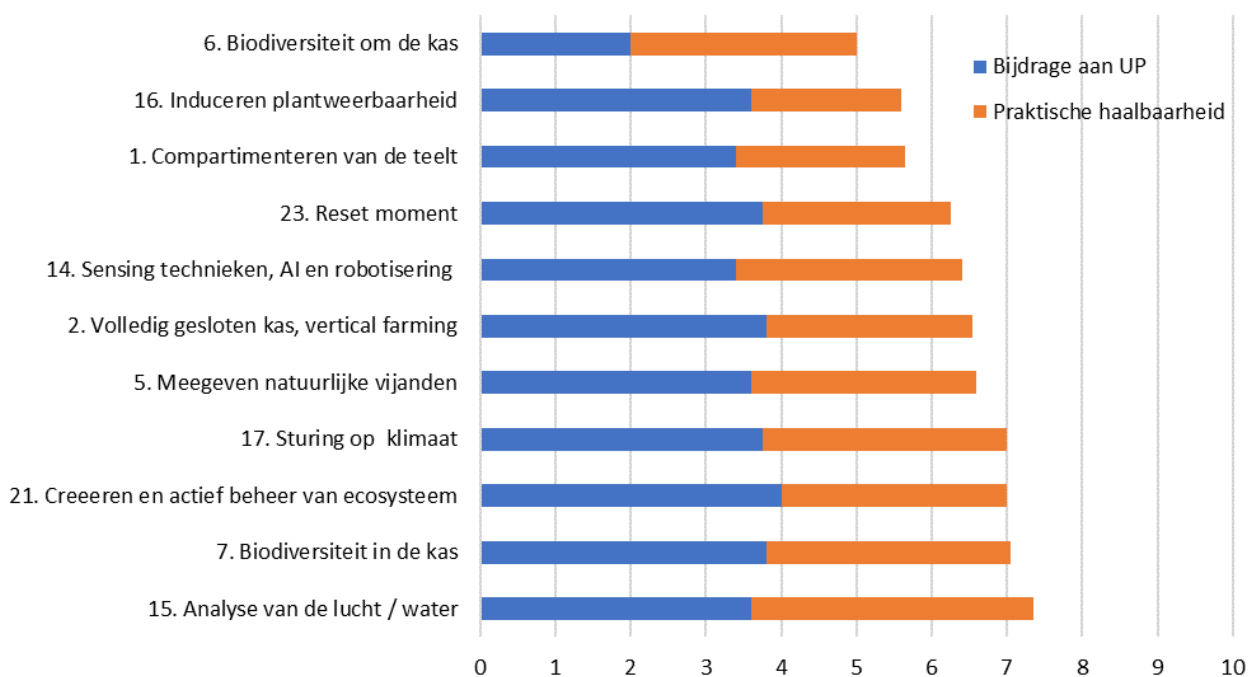
Tabel 2 Innovatieve teeltconcepten voor de glastuinbouw (glasgroente, pot- en perkplanten, en snijbloemen) en hun analyse van de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen.

TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
1. Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden en/of waterhuishouding	Verspreiding van ziekten en plagen minder snel, lokale behandeling mogelijk, anticiperen op risico in de andere compartimenten mogelijk, tijdelijk mindere kwaliteit/opbrengst accepteren (beperkte impact op opbrengst); bij Q organisme hoeft niet hele kas te worden geruimd.	Kosten, arbeidsefficiëntie, compartimenten niet te klein i.v.m. klimaat.	Makkelijker meer verschillende cv of soorten telen (economisch risicospreiding).	Meer materialen (minder efficiënt), dus footprint gaat omhoog?
2. Volledig gesloten kas, vertical farming; incl. clean corridor/screening binnenkomende materialen, niet kruisende lijnen.	Geen plagen en virussen van buiten, ook energievoordelen (indien fossiel-vrij).	Kosten, geen natuurlijke vijanden van buiten.	Winst op gebied van plantgezondheid, en energie, en water.	Grote afhankelijkheid van energie in vertical farming.
3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt, uitgangsmateriaal weefselweek of zaad (alleen voor glasgroente)	Schone start van de teelt.	Beschikbaarheid geschikte zaden (voor aardbei), kosten weefselweek.	Footprint productie en transport zaad is veel gunstiger dan bij stek (aardbei)	Voorkeur van consumenten voor traditionele buiten aardbei?
4. Teelt uit de grond (alleen snijbloemen en glasgroente)	Minder risico op bodem-gebonden ziekten, emissie beter beheersbaar.	Kosten.	Kans bij strikte handhaving Kader Richtlijn Water; telen in kwelgevoelige gebieden geen probleem.	(Publieke opinie over substraatteelt)
5. Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal en/of substraat.	Preventie ('standing army'), opbouw ecosysteem; efficiëntie (kosten, arbeid).	Noodzaak niet in alle situaties zeker (verzekering); kosten bijvoeren natuurlijke vijanden (bij niet aanwezigheid plaag); beperkte kennis levert risico op beperkt aanslaan	Stabieler systeem door meer interacties, minder afhankelijk van chemie is gunstig voor het hele systeem.	Fytosanitaire eisen bij export/import; toelating
6. Gebruik maken van biodiversiteit om de kas: gerichte aanplant.	(1) Buiten al je plagen bestrijden, (2) natuurlijke vijanden aantrekken om de kas in te lokken.	Risico plagen, virussen; risico voor burens (telers/boeren).	Imago, bijdragen aan maatschappelijke uitdaging (Ecologische Hoofdstructuur).	Zonder goede toelichting kan het als achterstallig beheer overkomen; weerstand van andere agrariërs.
7. Gebruik maken van biodiversiteit in de kas door inzet banker / compagnon planten en gebruik afwisselende plant typen/rassen, parallel met mixed en intercropping en functionele agrobiodiversiteit.	(1) Meer diversiteit natuurlijke vijanden, (2) beter in stand houden natuurlijke vijanden, (3) verspreiding ziekten/plagen tegengaan.	Teelt-, arbeidstechnische- en logistieke uitdagingen; ruimtegebruik/lagere productie.	Imago; certificering van producten.	?
14. Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.	Vroege detectie en daardoor ruimere keuze in interventiemogelijkheden, beperkter ingrijpen mogelijk; arbeidsbesparing; ook preventieve aanpak mogelijk.	Kosten, we zitten nu nog aan het begin van een steile leercurve.	Krappe arbeidsmarkt. Maakt sector interessant als arbeidsmarkt voor de jeugd.	Negatief imago (industrialisering van de sector).

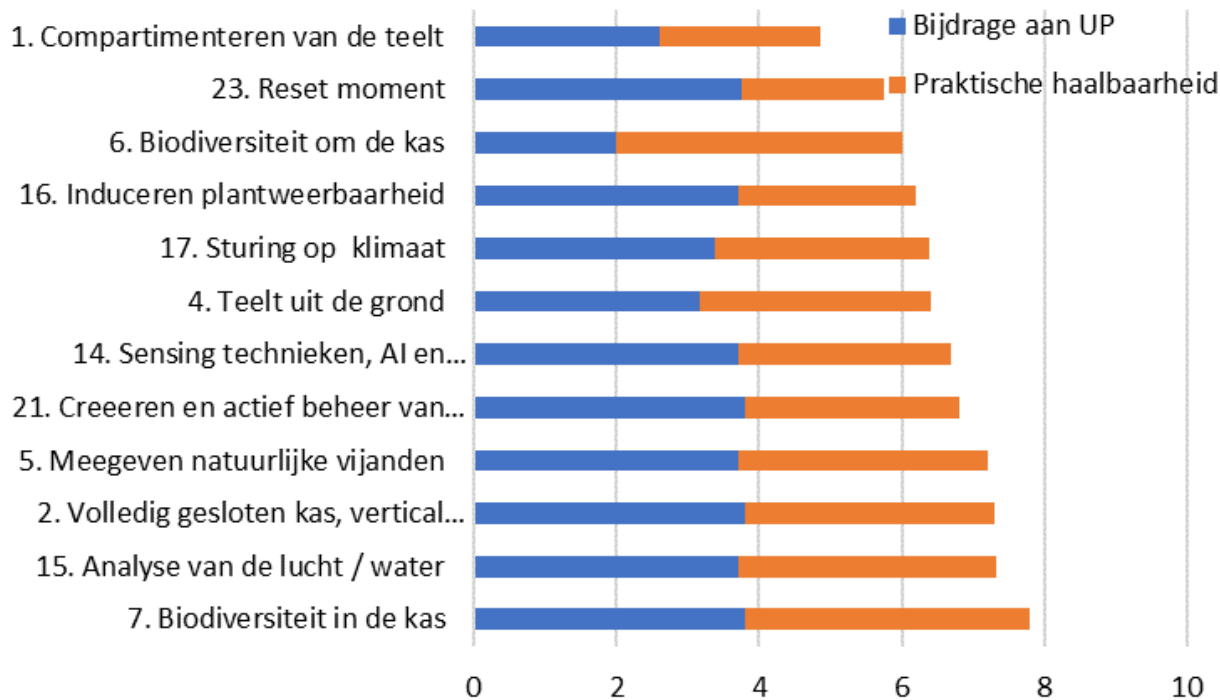
TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
15. Bemonstering en analyse van de lucht / water voor vroegtijdig herkenning ziekte kiemen en beheer.	Vroege detectie en daardoor ruimere keuze in interventiemogelijkheden, beperkter ingrijpen mogelijk; arbeidsbesparing; ook preventieve aanpak mogelijk; zekerheid over waterkwaliteit waardoor niet geloosd hoeft te worden.	Kosten.	Krappe arbeidsmarkt; kans bij strikte handhaving Kader Richtlijn Water.	?
16. Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door LED, UV-B licht, micro-organismen of silicium waardoor sporen worden gedood, de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.	Preventie; efficiëntie (kosten, arbeid)	Noodzaak niet in alle situaties zeker (verzekering); kosten (energie, investering); maatwerk per cultivar, lastig te monitoren in praktijk; gevolgen voor plant en risico's voor natuurlijke vijanden nog onvoldoende bekend.	?	Toelating micro-organismen. Voldoende kennis en ervaring over effectiviteit?
17. Sturing op klimaat m.b.v. Artificial Intelligence (AI) om plagen en ziekten te onderdrukken.	Preventie.	Gevolgen voor teelt, kan tegengesteld uitpakken op verschillende ziekten/plagen.	Afhankelijk van energiekosten.	Afhankelijk van energiekosten
21. Creëren en actief beheer van een ecosysteem in de kas inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel, licht en geuren.	SWOT is identiek aan Teeltconcept #7: (1) Meer diversiteit natuurlijke vijanden, (2) beter in standhouden natuurlijke vijanden, (3) verspreiding ziekten/plagen tegengaan	Teelt-, arbeidstechnische- en logistieke uitdagingen; ruimtegebruik/lagere productie.	Imago; certificering van producten	?
23. Reset moment net zoals in de natuur in de winter.	Schone start mogelijk, met name voor virussen zeer interessant.	Teeltvrije periode = lagere opbrengst; chemische reset = middelengebruik.	Hoge gasprijs bij teeltvrije periode winter.	Discontinuïteit in aanbod.



Figuur 3 Scores voor innovatieve teeltconcepten in de glasgroente op hun bijdrage aan de doelen van het UP en haalbaarheid (beiden met een score tussen 1 en 5). De scores zijn gebaseerd op 3 tot 6 reacties behalve de score voor de praktische haalbaarheid van het teeltconcept '4. Teelt uit de grond' die op slechts 2 reacties is gebaseerd (lichte kleur in figuur).



Figuur 4 Scores voor innovatieve teeltconcepten in de pot- en perkplanten op hun bijdrage aan de doelen van het UP en haalbaarheid (beiden met een score tussen 1 en 5). De scores zijn gebaseerd op 4 of 5 reacties.



Figuur 5 Scores voor innovatieve teeltconcepten in de snijbloemen op hun bijdrage aan de doelen van het UP en haalbaarheid (beiden met een score tussen 1 en 5). De scores zijn gebaseerd op 4 of 5 reacties.

Voor alle drie sectoren worden teeltconcepten rondom het verhogen van de biodiversiteit in de kas en de analyse van lucht en water t.b.v. snelle detectie het hoogst gewaardeerd op hun gezamenlijke bijdrage aan het UP en praktische haalbaarheid. In het algemeen schat de klankbordgroep de bijdrage van deze teeltmaatregelen aan de beperking van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen het hoogst in, gevolgd door technische maatregelen en preventieve maatregelen. De hoge verwachting m.b.t. teeltmaatregelen waarbij gebruik wordt gemaakt van het ecosysteem en plantweerbaarheid is logisch aangezien deze maatregelen direct bijdragen aan een gezonder gewas en een alternatief zijn voor de inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen. De technische maatregelen (detectie) zijn meer gericht op het tijdig opsporen van problemen en verminderen van het gebruik van curatieve middelen. Tijdig opsporen kan wel degelijk bijdragen aan het beter aanslaan van biologische middelen of een verminderd gebruik van chemische middelen maar zal de inzet van middelen vaak niet volledig kunnen voorkomen. Opvallend is dat de klankbordgroep weinig verwacht van het benutten van het ecosysteem buiten de kas. De effectiviteit van dit soort maatregelen is onvoldoende bekend doordat niet duidelijk is in welke mate plaaginsecten of predatoren van buiten naar binnen migreren. Preventieve maatregelen worden wat minder hoog ingeschat qua werking. Deels komt dat omdat dergelijke technieken al gebruikelijk zijn (bijvoorbeeld teelt uit de grond bij vruchtgroenten) of niet breed toepasbaar zijn (denk aan zaad i.p.v. stek). Tegelijkertijd lijkt het erop dat de lage waardering ook samenhangt met ervaringen tot nu toe m.b.t. de haalbaarheid. Ook in gesloten kassen treden ziekten en plagen op en de overschakeling van teelt in de grond naar een systeem op water blijkt niet altijd eenvoudig.

Zowel in de SWOT (Tabel 2) en bij de inschatting van de haalbaarheid wordt bij vrijwel alle genoemde maatregelen als belemmering, de extra kosten genoemd (Bijlage 4). Hierbij kan gedacht worden aan de nieuwbouw van de kas of vervanging van de kasinrichting (bijvoorbeeld compartimentering, gesloten kas, teelt de grond uit). De haalbaarheid van (kleinere) technische maatregelen (detectie, klimaatregeling) en teeltmaatregelen wordt dan ook duidelijk hoger ingeschat. De haalbaarheid van maatregelen waar al redelijk veel ervaring mee is zoals de vroegtijdige inzet van biologische bestrijders en het gebruik van biodiversiteit in de kas, wordt duidelijker hoger ingeschat dan maatregelen die nog minder ver ontwikkeld zijn. Plantweerbaarheid is hier een goed voorbeeld van. De principes zijn bekend maar er ontbreekt nog veel kennis over de specifieke werking op bepaalde gewassen en cultivars. Dit wordt nog versterkt door het feit dat er nog geen goede en goedkope meetmethode is om de plantweerbaarheid routinematig op het bedrijf te

volgen gedurende de teeltcyclus. Het lijkt erop dat de klankbordgroep iets optimistischer is over de haalbaarheid van het inzetten van micro-organismen/antagonisten met substraat of potgrond. Evenwel, ook op dit terrein ontbreekt nog veel kennis over de werking onder specifieke condities, zodat er nog geen kant-en-klaar recept ligt voor elk teeltsysteem. De verwachting van de doorontwikkeling van biologisch bestrijding naar een ecosysteem met biologisch bestrijders dat actief beheerd kan worden is groot. Maar ook hier zal nog veel mee moeten worden geëxperimenteerd in zowel een onderzoek- als praktijksetting, om dit breed toepasbaar te maken. Tenslotte valt op dat de verwachtingen van techniek iets lager zijn dan die van de teeltmaatregelen. Gezien de snelle ontwikkelingen op dit terrein is dit waarschijnlijk een onderschatting.

6.3 Fruitteelt

Tabel 3 toont de 12 innovatieve teeltconcepten voor de fruitteelt (groot fruit – appel & peer; steenfruit – kersen en pruimen; klein fruit – bessen, frambozen en bramen) en hun SWOT. Figuur 6 toont de scores van de klankbordleden voor de bijdrage van de teeltconcepten aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid. De teeltconcepten vallen grofweg uiteen in zes categorieën:

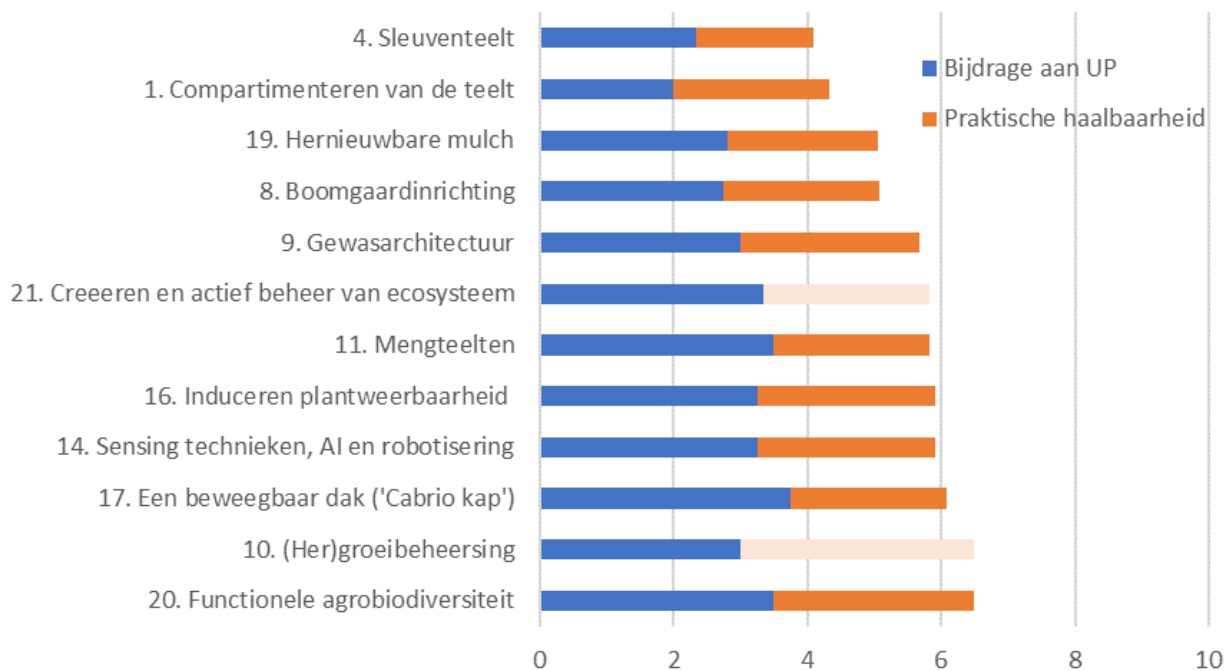
- Compartimenteren van de teelt (nr. 1) – discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen.
- Teeltmaatregelen (nr. 4, 8, 9, 10, 11, 19) – discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen.
- Sensing technieken ziekten en plagen (nr. 14) – gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden.
- Plant weerbaarheid (nr. 16) – discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen.
- Technische maatregelen (nr. 17) – discontinuïteit levenscycli door voorkomen vestiging van ziekten.
- Ecosysteem en agrobiodiversiteit (nr. 20 en 21) – creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen.

Op basis van de SWOT uitgevoerd voor deze teeltconcepten worden grote positieve effecten verwacht van de teeltmaatregelen bij in de beheersing van ziekten, maar geen of kleine effecten in de beheersing van plagen. De sensing technieken worden in het algemeen positief beoordeeld, waarbij deze maatregelen vooral gericht zijn op vermindering van het gebruik van de inzet van gewasbeschermingsmiddelen en minder emissie, maar niet bijdragen aan verhoging van de weerbaarheid van het teeltsysteem. Vergroten en induceren van plantweerbaarheid wordt positief beoordeeld, maar wetgeving en beperkte kennis worden als drempels benoemd. De maatregel mengteelten/mixed cropping wordt in het algemeen positief beoordeeld om bij te dragen aan de doelen UP. Als belemmering wordt de kosten en de termijn van deze systeeminnovatie gezien. Deze maatregelen dragen niet direct bij het verhogen van de plantweerbaarheid (tegen ziekten), maar zijn gericht op discontinuïteit levenscycli van ziekten. De technische maatregel (i.e. Cabriokap – drooghouden van het gewas) wordt in het algemeen positief beoordeeld. De hoge kosten worden als belemmering gezien voor de praktische haalbaarheid (Bijlage 4). De maatregelen 'Ecosysteem en agrobiodiversiteit' worden wisselend beoordeeld. Deze maatregelen dragen bij aan de UP verbinding Landbouw & Natuur, maar er zijn twijfels over de beheersing van ziekten en plagen.

Tabel 3 Innovatieve teeltconcepten voor de fruitteelt en hun analyse van de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen.

TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
1. Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden d.m.v. netten (insectengaas). Kan onderscheiden worden in i) afschermen van perceel van de omgeving (om bv invliegen van plaaginsecten te voorkomen) en ii) in afschermen binnen perceel (door bv vroege en late cultivars fysiek te scheiden).	Bij aantasting kleinere oppervlakten om te behandelen.	Verhoogde arbeidsinzet. Toename grondstoffengebruik en kosten. Fruitteelt is een meerjarige teelt, met opbouw van insecten populatie in het perceel.	Ervaringen met netten tegen bijvoorbeeld Suzuki fruitvlieg kunnen deze methode toepasbaar maken voor andere teelten en tegen andere plaaginsecten.	Landschapsbeleid. Effect op nuttige insecten onbekend.
4. Teelt van appel in sleuven (in de grond) ter vervanging van chemische grondontsmetting op zandgrond. Teelt in potten en containers van bijvoorbeeld klein fruit (frambozen, blauwe bessen).	Verminderde uitspoeling van nutriënten- en gewasbeschermingsmiddelen. Teeltoptimalisatie en mogelijke arbeidsbesparing door gewasgroei-regulering.	Beperkte toepasbaarheid, voornamelijk op zandgrond (600 ha in NL). Risico op puntlozingen. Geen gebruik van totale bufferende werking van de bodem. Duur systeem.	Steeds meer beperkingen op chemische grondontsmetting. Rijpaden beter te benutten voor biodiversiteit. Reguleren van watervoorziening.	Door klimaatverandering mogelijk meer extremen in weersomstandigheden. Door het minder bufferend vermogen van de teeltbodem dient de dosering van water en nutriënten nauwkeurig te zijn om opbrengst en kwaliteitsverlies te voorkomen.
8. Boomgaardinrichting: plantsystemen (onderlinge boom- en rij-oriëntaties) die resulteren in boomgaarden die sneller droog zijn na regen of dauw.	Past in de praktijkteelt (zeker voor de recente appelrassen die vaak moeten kleuren en een open gewas nodig hebben).	Waarschijnlijk weinig effect op insecten (plagen). Is al algemeen, maar beperkte optimalisatie mogelijk. Boomgaard aanplant is voor 10 tot 25 jaar, hierdoor slechts een langzame aanpassing in de praktijk mogelijk.	?	Klimaatverandering: Als het natter wordt is het de vraag of dit concept kan werken.
9. Gewasarchitectuur: open boom creëren voor sneller opdrogen (2D-boom; wordt tevens ontwikkeld om gerobotiseerd plukken mogelijk te maken).	Ook andere voordelen zoals optimalisatie voor robotisering van de fruitteelt.	Waarschijnlijk weinig effect op insecten (plagen). Boomgaard aanplant is voor 10 tot 25 jaar, hierdoor slechts een langzame aanpassing in de praktijk mogelijk.	Robotisering vereist waarschijnlijk andere boomvormen.	Klimaatverandering: Als het natter wordt is het de vraag of dit concept kan werken.
10. (Her)groei-beheersing: minder groei of minder groei op het foute moment (hergroei) vermindert de kans op sommige ziekten, waaronder schurft.		Waarschijnlijk weinig effect op insecten (plagen).	Verdere optimalisatie van de groei heeft ook positief effect op productie en kwaliteit.	?
11. Mengteelten met twee varianten, volledig gemengd (mixed cropping) of per rij/enkele rijen (intercropping): Een schurft resistente cultivar gemengd geplant met een matig vatbare cultivar.	Inpasbaarheid van nieuwe resistente rassen.	Waarschijnlijk weinig effect op insecten (plagen). Verschillen in gevoeligheid tussen rassen is beperkt.	Positief effect op ziekten en plagen wordt groter als niet fruitrassen, maar fruitgewassen gemengd worden.	Consumenten voorkeuren voor specifieke appelrassen. Economische effecten, door minder efficiënt werken.

TEELTCONCEPTEN	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
14. Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.	Vroege detectie en daardoor ruimere keuze in interventiemogelijkheden, beperkter ingrijpen mogelijk; arbeidsbesparing; ook preventieve aanpak mogelijk.	Kleinschaligheid van de bedrijven, wat problemen geeft voor het efficiënt inzetten van machines en dergelijke. Voorkomt niet de inzet van gewasbeschermingsmiddelen, teelt of teeltsysteem wordt niet weerbaarder, wel optimalisatie van mogelijkheden.	Innovatie op preventieve maatregelen ter beheersing van ziekte en plagen, en robotisering voor onkruidbeheersing. Arbeidsbesparing.	Complexiteit van de technieken voor de telers.
16. Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door micro-organismen of silicium waardoor de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.	Sluit zeer goed aan bij inzet voor verhogen plantweerbaarheid.	Veel niet-onderbouwde claims, waardoor vertrouwen in de toepassingen afnemen. Waarschijnlijk beperkt effect op primaire ziekten en plagen bij vatbare cultivars. Werking vaak afhankelijk van weersomstandigheden, cultivar, etc.	Als tool in een breder pakket van Nature Based Solutions. Positief imago als Nature Based Solution.	Voldoende kennis en ervaring over effectiviteit? Inzet van deze plantweerbaarheidsverhogende stoffen om ziekten en plagen te beheersen vallen onder wetgeving gewasbescherming. Zolang dit zo blijft zal maar zeer klein deel van potentie benut kunnen worden. Hobbel van registratie is te hoog.
17. Een beweegbaar dak ('Cabrio kap') dat over het gewas kan worden getrokken bij de dreiging van regen zodat het gewas niet nat en vatbaar wordt voor een reeks van schimmels (klimaat beïnvloeding).	Minder gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, vooral fungiciden en herbiciden.	Hoge investeringen nodig. Aantal ziekten en plagen moeilijk beheersbaar. Toename energie- en grondstoffenverbruik.	Beter inpasbaar in omgeving dan permanente daken.	Landschappelijk mogelijk wettelijk niet inpasbaar; voor consumenten negatieve beleving van boomgaard. Naast afname van een deel van de ziekten en plagen ook risico op toename van andere en nieuwe ziekten en plagen.
19. Gebruik van hernieuwbare mulch ter voorkoming van ziekten, plagen en onkruiden door fysieke en chemische barrières op te verwerpen	?	Weinig ervaring met hernieuwbare mulch. Weinig kennis van effecten hernieuwbare mulch op ziekten, plagen en onkruiden. Afdekken van bodem tot nu toe weinig succesvol (bijvoorbeeld asofil). Kan negatief effect op nuttige organismen hebben (bv oorwormen).	Verbeteren bodem(leven).	Toenemend risico op schade door knaagdieren (muizen).
20. Gebruik maken van functionele agrobiodiversiteit rondom het veld bijvoorbeeld d.m.v. kruidenstroken, heggen en hagen.	Is een onderwerp waar in de sector de aandacht naar uit gaat en als deeloplossing gezien wordt.	Effecten agrobiodiversiteit op ziekten en plagen vaak niet goed bekend. Aantal primaire plagen en ziekteverwekkers zijn moeilijk middels agrobiodiversiteit te beheersen. Kan ook negatief effect hebben (bv bron van groene appelwants).	Maatschappelijke wens naar meer biodiversiteit.	Toename vogels die fruit aantasten, en muizen die bomen aantasten. Inzet op meer biodiversiteit, met meer begroeiing in en rondom het perceel, waardoor bomen langer vochtig blijven (tradeoff met teeltconcepten #8 en 9).
21. Beheer van ecosysteem in de fruitaanplant en de windsingels er omheen inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van plagen d.m.v. geuren.	?	Effecten ecosysteem op ziekten en plagen vaak niet goed bekend. Aantal primaire plagen en ziekteverwekkers zijn moeilijk middels ecosysteem-manipulatie te beheersen.	Maatschappelijke wens naar meer biodiversiteit.	Toename vogels die fruit aantasten.



Figuur 6 Scores voor innovatieve teeltconcepten in de fruitteelt op hun bijdrage aan de doelen van het UP en haalbaarheid (beiden met een score tussen 1 en 5). De scores zijn gebaseerd op 3 tot 5 reacties per teeltconcept behalve de score voor de praktische haalbaarheid van het teeltconcept '10. (Her)groeibeheersing' en '21. Creëren en actief beheer van ecosysteem' die beiden op slechts 2 reacties zijn gebaseerd (lichte kleur in figuur).

6.4 Bloembollenteelt

Tabel 4 toont de 9 innovatieve teeltconcepten voor de bloembollenteelt en hun SWOT. Twee van deze teeltconcepten zijn gebaseerd op een teelt uit de grond, d.m.v. het gebruik van sleuven of kisten (nr. 4a en 4b, respectievelijk). Figuur 7 toont de scores van de klankbordleden voor de bijdrage van de teeltconcepten aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid. De teeltconcepten vallen grofweg uiteen in vier categorieën:

- Teeltmaatregelen (nr. 3, 4a, 4b, 18) – discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen.
- Sensing technieken ziekten en plagen (nr. 14) – gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden.
- Verhogen plant weerbaarheid (nr. 5 en 6) – creëren van continuïteit van natuurlijke vijanden en antagonisten.
- Ecosysteem en agrobiodiversiteit (nr. 20 en 21) – creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen.

Vanwege het geringe aantal reacties van de klankbordgroep kunnen er slechts beperkt betrouwbare conclusies worden getrokken over de bijdrage van de teeltconcepten aan het UP. In het algemeen werden 2 à 3 reacties gegeven per teeltconcept (Zie Figuur 7). In het geval van de praktische haalbaarheid worden conclusies nog lastiger aangezien maximaal twee reacties per teeltconcept zijn gegeven die vaak veel van elkaar verschilden.

Over het algemeen worden de bijdrages van alle innovatieve teeltconcepten aan de doelen van het UP positief beoordeeld (3 en de meesten zelfs een 4). Een terugkomende kritische noot bij de bijdrage aan het UP bij veel teeltconcepten is dat deze wel bijdraagt aan het UP maar dat het gewas niet weerbaarder wordt. De bijdrage aan het UP ligt dan vaak in het feit dat risico's worden beperkt en/of minder gewasbeschermingsmiddelen noodzakelijk zijn.

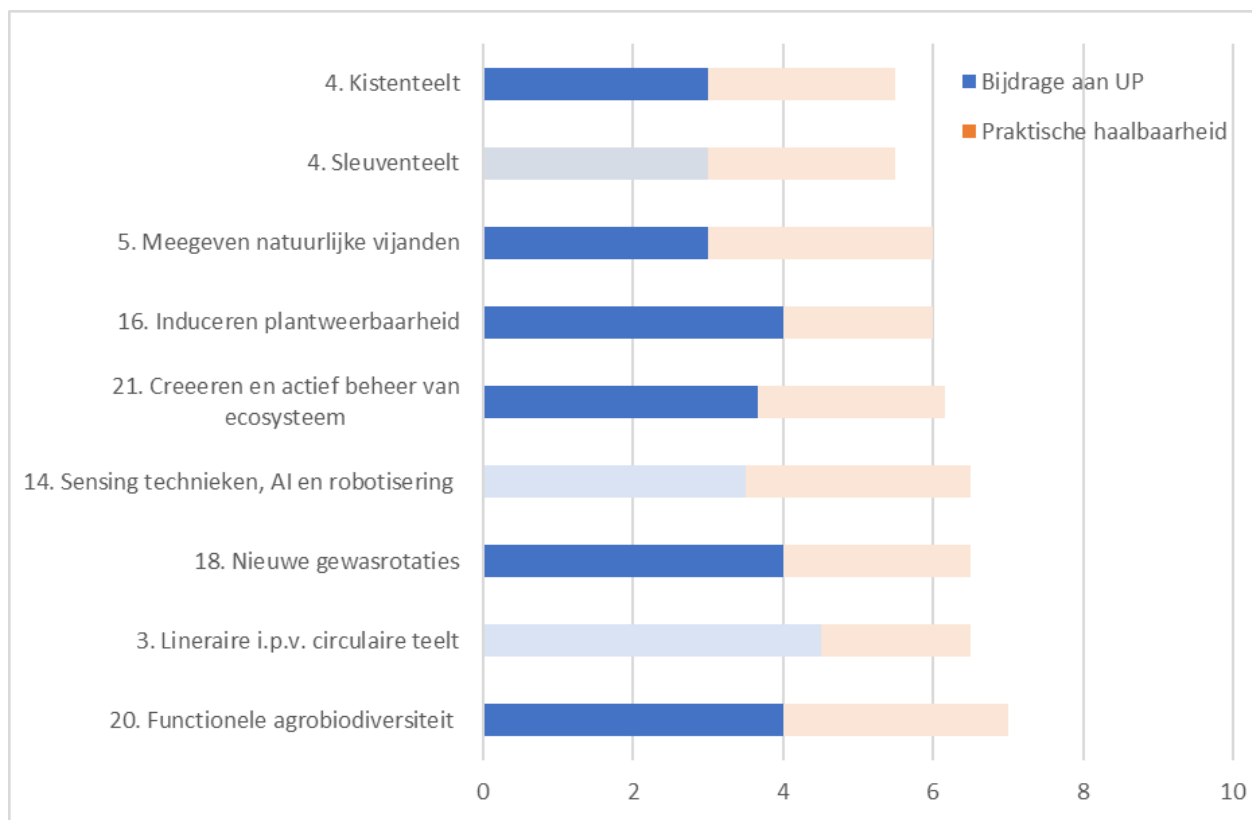
Tabel 4 Innovatieve teeltconcepten voor de bloembollen en hun analyse van de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen.

Teeltconcepten	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt, uitgangsmateriaal weefselweek of zaad.	Minder ziekten en plagen. Veel minder gebruik gewasbeschermingsmiddelen. Minder emissie gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten. Gezonder product. Minder fyto-sanitaire beperkingen export.	Hoge noodzakelijke investeringen en toename financiële risico's door kapitaalintensief systeem. Toename energieverbruik.	Meer mogelijkheden voor exportproduct. Minder discussie omwonenden door minder spuitmomenten.	Verhoging kostprijs product. Meer kassen nodig. Grote systeemsprong; acceptatie door telers nodig.
4a. Bollen in een sleuventeelt in (herbruikbaar, recyclebaar, of afbreekbaar) plastic (bollencoaster).	Minder bodemziekten en -plagen. Minder gebruik gewasbeschermingsmiddelen. Minder emissie gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten. Minder watergebruik. Minder risico op wateroverlast. Gezonder product. Jaarlijkse teelt op zelfde perceel mogelijk. Minder vervoersbewegingen.	Noodzakelijke investeringen.	Teelt overal mogelijk, ook op minder goede grond. Teeltsysteem niet direct zichtbaar: oogt als traditionele teelt. Mechanische onkruidbestrijding mogelijk.	Verhoging kostprijs product. Mogelijk hoog verbruik kunststof en energiegebruik voor recycling; afhankelijk van materiaalkeuze.
4b. Teelt uitgangsmateriaal in kisten, los van de grond.	Minder bodemziekten en -plagen. Minder gebruik gewasbeschermingsmiddelen. Minder emissie gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten. Minder watergebruik. Meer groei. Gezonder product. Jaarlijkse teelt op hetzelfde perceel mogelijk. Minder vervoersbewegingen.	Noodzakelijke investeringen. Teeltsysteem vertoont kenmerken van een industriële tuinbouw.	Beperkte impact op bedrijfsvoering; acceptatie makkelijker dan sleuventeelt. Teelt overal mogelijk, ook op minder goede grond.	Verhoging kostprijs product.
5. Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal.	Hoewel er nog weinig ervaring mee is lijkt dit concept relatief eenvoudig toe te passen en in te passen in de bedrijfsvoering.	Werking bovengronds in open teelten erg afhankelijk van het weer. Antagosten vaak specifiek voor een ziekte of plaag.	Minder ziekten en plagen. Minder gebruik gewasbeschermingsmiddelen. Minder emissie gewasbeschermingsmiddelen. Gezonder product.	Fyto-sanitaire eisen bij export/import; toelating
14. Sensing technieken, AI en robotisering om planten met virus op te sporen en te vernietigen.	Arbeidsbesparing en alternatief voor schaars deskundig personeel.	Kosten, we zitten nu nog aan het begin van een steile leercurve.	Krappe arbeidsmarkt. Maakt sector interessant als arbeidsmarkt voor de jeugd. Uitbreiding naar ziekten en onkruiden.	
16. Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door micro-organismen of silicium waardoor de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.	Hoewel er nog geen ervaring mee is lijkt dit concept relatief eenvoudig toe te passen en in te passen in de bedrijfsvoering.	Nog geen ervaring mee.	Minder ziekten en plagen. Minder gebruik gewasbeschermingsmiddelen. Minder emissie gewasbeschermingsmiddelen. Gezonder product.	Toelating micro-organismen. Voldoende kennis en ervaring over effectiviteit?
18. Nieuwe gewasrotaties incl. groenbemesters met een ziekte, plaag en onkruid onderdrukkende werking.	Minder aaltjes. Alternatief voor verdwenen aaltjesmiddelen. Gezonder product.	Teelt tagetes of groenbemester vraagt een jaar (veel) extra aandacht zonder noemenswaardige opbrengst.	Meer biodiversiteit. Milieuvriendelijker product.	Hogere kostprijs product door extra teeltseizoen. Noodzakelijk langere landhuur.

Teeltconcepten	STERKTE	ZWAKTE	KANS	BEDREIGING
20. Gebruik maken van functionele agrobiodiversiteit rondom het veld bijvoorbeeld d.m.v. kruidenrijke akkerranden, heggen, hagen en slootbermbeheer.	Benutten van reeds aanwezige natuurlijke vijanden, verhoging van de algehele biodiversiteit, draagt bij aan positief imago van de landbouw ook door minder gebruik en emissie van gewasbeschermingsmiddelen.	Ongewenste kruiden, akkerrandmengsel dat verkeerd is samengesteld voor het beoogd doel en ziekten en plagen aantrekt/vermeerderd. Kost productie oppervlakte, door smalle karakter van akkerranden is de registratie bij de gecombineerde opgave lastig.	Gebiedsgerichte aanpak, link met de biodiversiteitsopgave. Minder discussie met omwonenden.	Waarschijnlijk minder effectief tegen virus. Bedreiging voor de export naar landen met nultolerantie.
21. Creëren en actief beheer van een ecosysteem in het veld inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel, licht en geuren. Zelfde concept mogelijk inzetbaar in de kasteelt van bloembollen.	Benutten van reeds aanwezige natuurlijke vijanden, verhoging van de algehele biodiversiteit, draagt bij aan positief imago van de landbouw. SWOT voor kasteelt identiek aan Glasgroente.	Ongewenste kruiden, akkerrandmengsel dat verkeerd is samengesteld voor het beoogd doel en ziekten en plagen aantrekt/vermeerderd. Kost productie oppervlakte, door smalle karakter van akkerranden is de registratie bij de gecombineerde opgave lastig.	Gebiedsgerichte aanpak, link met de biodiversiteitsopgave.	Kosten zijn momenteel hoog, impact niet onmiddellijk zichtbaar in economisch opzicht.

Door de geringe (en vaak wisselende) reacties op de praktische haalbaarheid zijn er geen duidelijke trends of uitschieters te zien. In veel gevallen werden de hoge kosten aangevoerd voor een lage beoordeling van de teeltconcepten (Bijlage 4). De kosten van veel maatregelen zijn nu nog hoog, maar in de toekomst is door mechanisatie en automatisering wellicht een kostenreductie te behalen. Ook kan de waarde van een duurzamer product hoger liggen waardoor de kosten relatief lager worden.

De inzet van geïnduceerde weerbaarheid, functionele agrobiodiversiteit en nieuwe gewasrotaties inclusief het gebruik van groenbemesters worden positief beoordeeld door de sector experts. Met name geïnduceerde weerbaarheid en functionele agrobiodiversiteit staat nog in de kinderschoenen in de bloembollensector. Een verdere inventarisatie naar de mogelijkheden en belangstelling uit de sector is belangrijk en kan leiden tot vervolgonderzoek. Groenbemesters worden al veelvuldig toegepast maar een inventarisatie welke kennis nog ontbreekt is ook verstandig.



Figuur 7 Gemiddelde scores voor innovatieve teeltconcepten in de bloembollenteelt op hun bijdrage aan de doelen van het UP en haalbaarheid (beiden met een score tussen 1 en 5). De scores zijn gebaseerd op 1 tot 3 reacties per teeltconcept. Gemiddelde scores gebaseerd op 1 of 2 reacties hebben een lichte kleur in de figuur.

7 Conclusies

Deze studie brengt de huidige kennis vanuit de wetenschap en praktijk binnen en buiten Nederland ten aanzien van innovatieve teeltconcepten voor weerbare teeltsystemen in de akkerbouw en opengrondsgroenteteelt, glastuinbouw, fruitteelt en bloembollenteelt bij elkaar. De inventarisatie heeft 24 generieke teeltconcepten geïdentificeerd waarvan het merendeel in meerdere sectoren een bijdrage aan de doelen van het UP en andere beleidsdoelen kan leveren.

Innovatieve teeltconcepten zijn gebaseerd op het toepassen of combineren van bestaande en nieuwe methoden en technieken bij de inrichting van een teeltsysteem in de tijd en ruimte die de weerbaarheid van een gewas of gewassen verhogen voor plagen, ziekten en/of onkruiden. De methoden en technieken in teeltconcepten zijn gericht op de preventie van ziekten, plagen en onkruiden d.m.v. de toepassing van twee basisprincipes die het volgende beogen:

- Discontinuïteit van levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden waardoor hun vermeerdering wordt beperkt.
- Creëren van continuïteit van natuurlijke vijanden en antagonisten van ziekten, plagen en onkruiden waardoor hun vermeerdering wordt gestimuleerd.

In de inventarisatie kwamen ook een aantal teeltconcepten naar voren die meer gericht zijn op monitoring en vroegtijdige detectie van ziekten, plagen en onkruiden zoals nieuwe analysemethoden van lucht en water, en sensing, AI en robotisering technieken. Alhoewel zulke technieken niet direct de weerbaarheid van een gewas verhogen kunnen ze wel een belangrijke rol spelen om de werkingsmechanismen van andere teeltconcepten te optimaliseren.

De studie maakt duidelijk dat rond het begrip 'weerbaarheid' verschillende ideeën leven in de praktijk: Bepaalde innovatieve teeltconcepten dragen duidelijk bij aan de weerbaarheid van teeltsystemen volgens sommige praktijkvertegenwoordigers, terwijl anderen menen dat hetzelfde teeltconcept weliswaar het gewasbeschermingsmiddelen gebruik kan verminderen maar niet per sé de weerbaarheid van een teeltsysteem verhoogt (Bijlage 4). Tijdens de uitvoering van de studie bleek ook dat het begrip 'teeltconcept' als één van de componenten van een weerbaar teeltsysteem soms tot verwarring te leiden. Het begrip teeltconcept blijkt moeilijk los te zien van andere componenten van een weerbaar teeltsysteem.

7.1 Kansrijke teeltconcepten per sector

Vertegenwoordigers uit de praktijk hebben de geïnterviewde teeltconcepten verder beoordeeld op hun potentiële bijdrage aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid. In principe kunnen op basis hiervan kansrijke innovatieve teeltconcepten worden geïdentificeerd die prioritering in de onderzoek agenda's en ontwikkeling vergen. Het is evenwel niet eenvoudig om zulke kansrijke teeltconcepten voor iedere sector nu al te identificeren, deels vanwege de geringe reacties vanuit sommige sectoren (bijvoorbeeld de bloembollensector) en deels omdat de reacties soms erg uiteenliepen waarschijnlijk door de brede samenstelling van de klankbordgroep. Daarbij is de wetenschappelijke kennis over veel van de geïnterviewde teeltconcepten nog gering waardoor het moeilijk is om vanuit het onderzoek een inschatting te maken van de bijdrage van deze teeltconcepten aan weerbare teeltsystemen op termijn.

Globaal tekent zich het volgende beeld per sector af:

Akkerbouw en opengrondsgroenteteelt

Op basis van de vijf hoogste scores voor de bijdrage aan het UP en haalbaarheid van innovatieve teeltconcepten wordt door beide sectoren de ontwikkeling van nieuwe gewasrotaties met een ziekte, en plaag en onkruid onderdrukkende werking kansrijk geacht. Voor de rest verschillen de beoordelingen van kansrijke teeltconcepten in beide sectoren: In de akkerbouw worden teeltmaatregelen kansrijk geacht die gericht zijn op de aanpassing van de teeltperiode en van het microklimaat door bijvoorbeeld een aanpassing van de plantafstand of bodembewerking. Ook een lineaire teelt (aardappel) en het meegeven van natuurlijke vijanden aan het plantmateriaal worden kansrijk geacht om de weerbaarheid van akkerbouwsystemen te verbeteren. In de opengrondsgroenteteelt wordt de vroege detectie van ziekten en plagen in water en lucht het meest kansrijk geacht, maar ook de toepassing van hernieuwbare mulches scoren hoog. Daarnaast vallen twee teeltconcepten op die gericht zijn op het creëren van continuïteit van natuurlijke vijanden en antagonisten in de opengrondsgroenteteelt, namelijk de toepassing van strokenteelt en functionele agro-biodiversiteit.

Glastuinbouw (glasgroente, pot- en perkplanten en snijbloemen)

In de glasteelt lijkt er veel consensus te bestaan over de meest kansrijke innovatieve teeltconcepten, namelijk de vroegtijdige detectie van ziekten en plagen in lucht en water en het aanbrengen van meer agrobiodiversiteit in de kas. Het creëren en actief beheer van een kasesysteem dat dicht aanligt tegen het agrobiodiversiteitsconcept wordt ook goed gewaardeerd in de glasgroente en de teelt van pot- en perkplanten. Daarentegen wordt de gesloten kas in de snijbloemeteelt hoog gewaardeerd.

Fruitteelt

In de fruitteelt werden twee innovatieve teeltconcepten duidelijk hoger gewaardeerd dan de rest, namelijk de toepassing van meer agrobiodiversiteit en de beheersing van de (her)groei, hoewel deze laatste slechts is gebaseerd op twee reacties.

Bloembollenteelt

Het geringe aantal reacties t.a.v. de innovatieve teeltconcepten maakt een prioritering lastig voor de bloembollenteelt maar een aantal teeltconcepten die ook voor andere sectoren werden geïdentificeerd lijken hier ook prioriteit in de ontwikkeling te behoeven: Verhoging van de functionele agrobiodiversiteit, lineaire teelt i.p.v. circulair teelt, en nieuwe gewasrotaties. Daarnaast wordt ook een en ander verwacht van sensing, AI en robotiseringstechnieken vooral t.b.v. het ziekzoeken en arbeidsbesparingen.

Tabel 5 geeft een indicatief overzicht van innovatieve teeltconcepten per sector die mogelijk binnen vijf jaar breed ingezet kunnen worden mits de technische ontwikkeling voortgang vindt. Hoewel kansrijk op de korte termijn, dragen niet al deze teeltconcepten volgens sectorspecialisten evenveel bij aan de doelen van het UP (zie Fig. 1 – 7).

Tabel 5 *Indicatief overzicht van innovatieve teeltconcepten per sector die in pakweg vijf jaar breed inzetbaar kunnen worden om gewassen en teeltsystemen weerbaar te maken tegen ziekten, plagen en onkruiden.*

Akkerbouw en opengrondsgroenteteelt	Glastuinbouw	Fruitteelt	Bloembollenteelt
Bepaalde sensing technieken, AI en robotisering	Volledig gesloten kas, vertical farming	Bepaalde sensing technieken, AI en robotisering	Lineaire i.p.v. circulaire teelt
Analyse van lucht / water	Meegeven natuurlijke vijanden	Een beweegbaar dak	Sleuenteelt
Nieuwe gewasrotaties	Bepaalde sensing technieken, AI en robotisering	Functionele agrobiodiversiteit	Kistenteelt
Timing van zaai/teeltperiode	Analyse van lucht / water		Bepaalde sensing technieken, AI en robotisering
	Sturing op klimaat		Nieuwe gewasrotaties

7.2 Knelpunten en aanbevelingen

Op basis van de SWOT en inzichten van de vertegenwoordigers uit de praktijk kan geconcludeerd worden dat de kosten van de meeste teeltconcepten in relatie tot hun effectiviteit om de weerbaarheid van gewassystemen te verbeteren, het belangrijkste knelpunt vormt voor een brede toepassing in de huidige praktijk. In bepaalde gevallen betreffen dit de kosten voor arbeid zoals bij de compartimentering van teelten, verhoging van biodiversiteit in de kas, strokenteelt, en de teelt uit de grond en afdekken in de opengrondsgroenteteelt. Andere teeltconcepten kunnen juist nu al arbeidsbesparing opleveren zoals de inzet van sensing, AI en robotisering, en de vroegtijdige detectie van ziekten en plagen in lucht en water, maar ook de sleuventeelt in de fruitteelt. Voor de kasteelten kunnen de energielasten hoger worden door de toepassing van bepaalde concepten zoals de compartimentering van kassen, klimaatsturing met AI, en het induceren van de plantweerbaarheid door LED of UV-B licht. Maar hogere kosten zijn er ook door bouw van een cabrio kap in de fruitteelt en de aanleg van strokenteelt in de akkerbouw. Kosten van bepaalde technieken die gebruikt wordt in het teeltconcept kunnen ook een belemmering vormen, zoals de sensing, AI en robotisering, en de vroegtijdige detectie van ziekten en plagen in lucht en water. In veel gevallen zullen innovaties goedkoper worden en arbeidsbesparende technieken ontwikkeld worden naarmate er meer vraag naar is. Voorbeelden uit de praktijk tonen aan dat de initiële kosten voor innovaties vaak niet de grootste belemmering zijn voor een brede praktijktoepassing zolang de kostprijs van het uiteindelijke product zodanig is dat er voldoende marktperspectief is. Vervolgonderzoek zal gericht moeten zijn op het vinden van een goede balans tussen investeringen door de teler en behoud van voldoende marktperspectief.

Bij andere innovatieve teeltconcepten werden potentiële belemmeringen in de wet- en regelgeving gezien zoals bijvoorbeeld het toevoegen van micro-organismen om de plantweerbaarheid te verhogen (toelatingsbeleid van micro-organismen), meegeven van natuurlijke vijanden met het plant materiaal in de glasteelt (mogelijk in strijd met fytosanitaire export eisen), of het introduceren van permanente boomgewassen of de cabrio kap in de fruitteelt die mogelijk raken aan wetgeving op het gebied van de ruimtelijk ordening. Dit betekent dat in het doorontwikkelen van kansrijke innovatieve teeltconcepten ook vroegtijdig aandacht moet worden besteed aan mogelijke institutionele belemmeringen die de toepassing van innovatieve teeltconcepten in de weg kunnen staan.

Een aantal knelpunten die een brede toepassing van teeltconcepten momenteel in de weg staan, hebben betrekking op het gebrek aan kennis rondom hun werking en effectiviteit. Zulke kennisleemten worden o.a. gesignaleerd t.a.v. het gebruik van micro-organismen ter verhoging van de weerbaarheid, induceren van de plantweerbaarheid bijvoorbeeld door LED, UV-B licht, micro-organismen of silicium, gebruik van hernieuwbare mulches in de fruitteelt, creëren en actief beheer van ecosysteem in het veld of kas inclusief de preventieve inzet van generalisten. Door sommige sectorvertegenwoordigers worden zulke kennisleemten juist als een stimulans gezien voor verdere ontwikkeling en inzet van met name sensing, AI en robotisering, en de vroegtijdige detectie van ziekten en plagen in lucht en water. Het is goed om op te merken dat in verschillende onderzoeksprogramma's reeds aan het merendeel van de geïdentificeerde teeltconcepten en gesignaleerde knelpunten wordt gewerkt. Dit verdient voortzetting.

7.3 Tot slot

Zowel beschouwd vanuit het onderzoek als vanuit de praktijkterugkoppeling dient duidelijk een systeemintegratie per teelt/sector centraal te staan: Bij de toepassing of het combineren van bestaande en nieuwe methoden en technieken bij de inrichting van een teeltsysteem in de tijd en ruimte die de weerbaarheid van een gewas of gewassen verhogen, spelen in veel gevallen ook andere componenten van een weerbaar teeltsysteem een rol zoals meer weerbare rassen en de verbinding tussen natuur en landbouw. In vervolgstudies en trajecten is het belangrijk hier rekenschap van te nemen, namelijk dat een geïntegreerde benadering en het slim combineren van verschillende componenten van weerbare teeltsystemen inclusief verschillende innovatieve teeltconcepten de meeste winst kan opleveren t.a.v. het behalen van de doelen zoals die in de 'Toekomstvisie gewasbescherming 2030' zijn geformuleerd.

Bijlage 1 Projectteam en klankbordgroep

Leden projectteam	Organisatie
Bert Lotz	WUR-Agrosysteemkunde
Huib Hengsdijk	WUR-Agrosysteemkunde
Wijnand Sukkel	WUR-Openteelten
Marleen Riemens	WUR-Openteelten
Caroline van der Salm	WUR-Glastuinbouw
Ellen Beerling	WUR-Glastuinbouw
Marcel Wenneker	WUR-Openteelten
Rien van der Maas	WUR-Openteelten
Casper Slootweg	WUR-Glastuinbouw-Bloembollen
Paul Ruigrok	WUR-Glastuinbouw-Bloembollen

Leden klankbordgroep	Organisatie
Gea Bouwman	Plantum
Helma Verberkt	Glastuinbouw Nederland
Edwin de Jongh	BO-Akkerbouw
Theo Vulink	Fedecom
Johanneke Wingelaar	NVWA
Rogier Doornbosch	Soiltech
Jaco van Bruchem	NFO
Johan Bierma	Cebeco
Maurice Steinbusch	Cumula
Peter van 't Westeinde	ZLTO
Renske Aarnoudse	Natuur & Milieu
Marianne Mul (agenda-lid)	UvW
Annet Zweep	LNV
Eelco Riemens	LNV

Bijlage 2 Alle innovatieve teeltconcepten per sector

#	Sector	Teeltconcepten
1	Snijbloemen	Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden en/of waterhuishouding.
1	Pot- en perkplanten	Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden en/of waterhuishouding.
1	Glasgroente	Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden en/of waterhuishouding.
1	Akkerbouw	Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden d.m.v. netten (insectengaas), zonnepanelen, hagen of andere levende scheiding (bijvoorbeeld hagen, 2 rijen mais, miscanthus, etc.)
1	Opengrondsgroente	Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden d.m.v. netten (insectengaas), zonnepanelen, hagen of andere levende scheiding (bijvoorbeeld hagen, 2 rijen mais, miscanthus, etc.)
1	Fruit	Compartimenteren van de teelt: opdelen in kleinere fytosanitaire eenheden d.m.v. netten (insectengaas). Kan onderscheiden worden in i) afschermen van perceel van de omgeving (om bv invliegen van plaaginsecten te voorkomen) en ii) in afschermen binnen perceel (door bv vroege en late cultivars fysiek te scheiden).
2	Snijbloemen	Volledig gesloten kas, vertical farming; inclusief clean corridor/screening binnenkomende materialen, niet kruisende lijnen.
2	Pot- en perkplanten	Volledig gesloten kas, vertical farming; inclusief clean corridor/screening binnenkomende materialen, niet kruisende lijnen.
2	Glasgroente	Volledig gesloten kas, vertical farming; inclusief clean corridor/screening binnenkomende materialen, niet kruisende lijnen.
3	Glasgroente	Lineaire i.p.v. circulaire teelt, uitgangsmateriaal weefselkweek of zaad.
3	Bloembollen	Lineaire i.p.v. circulaire teelt, uitgangsmateriaal weefselkweek of zaad.
3	Akkerbouw	Lineaire i.p.v. circulaire teelt, uitgangsmateriaal weefselkweek of zaad.
4	Snijbloemen	Teelt uit de grond.
4	Glasgroente	Teelt uit de grond.
4	Bloembollen	Bollen in een sleuventeelt in (herbruikbaar, recyclebaar, of afbreekbaar) plastic (bollencoaster).
4	Bloembollen	Teelt uitgangsmateriaal in kisten, los van de grond.
4	Fruit	Teelt van appel in sleuven (in de grond) ter vervanging van chemische grondontsmetting op zandgrond. Teelt in potten en containers van bijvoorbeeld klein fruit (frambozen, blauwe bessen).
4	Opengrondsgroente	Teelt uit de grond en afdekken.
5	Snijbloemen	Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal en/of substraat.
5	Pot- en perkplanten	Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal en/of substraat.
5	Glasgroente	Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal en/of substraat.
5	Opengrondsgroente	Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal.
5	Akkerbouw	Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal.
5	Bloembollen	Meegeven natuurlijke vijanden, micro-organismen/antagonisten met plantmateriaal.
6	Snijbloemen	Gebruik maken van biodiversiteit om de kas: gerichte aanplant.
6	Pot- en perkplanten	Gebruik maken van biodiversiteit om de kas: gerichte aanplant.
6	Glasgroente	Gebruik maken van biodiversiteit om de kas: gerichte aanplant.
7	Snijbloemen	Gebruik maken van biodiversiteit in de kas door inzet banker / compagnon planten en gebruik afwisselende plant typen/rassen, parallel met mixed en intercropping en functionele agrobiodiversiteit.
7	Pot- en perkplanten	Gebruik maken van biodiversiteit in de kas door inzet banker / compagnon planten en gebruik afwisselende plant typen/rassen, parallel met mixed en intercropping en functionele agrobiodiversiteit.
7	Glasgroente	Gebruik maken van biodiversiteit in de kas door inzet banker / compagnon planten en gebruik afwisselende plant typen/rassen, parallel met mixed en intercropping en functionele agrobiodiversiteit.
8	Fruit	Boomgaardinrichting: plantsystemen (onderlinge boom- en rij-oriëntaties) die resulteren in boomgaarden die sneller droog zijn na regen of dauw.
9	Fruit	Gewasarchitectuur: open boom creëren voor sneller opdrogen (2D-boom; wordt tevens ontwikkeld om gerobotiseerd plukken mogelijk te maken).

#	Sector	Teeltconcepten
10	Fruit	(Her)groeibeheersing: minder groei of minder groei op het foute moment (hergroei) verminderd de kans op sommige ziekten, waaronder schurft.
11	Akkerbouw	Mengteelten met twee varianten, volledig gemengd (mixed cropping) of per rij/enkele rijen (intercropping).
11	Opengrondsgroente	Mengteelten met twee varianten, volledig gemengd (mixed cropping) of per rij/enkele rijen (intercropping).
11	Fruit	Mengteelten met twee varianten, volledig gemengd (mixed cropping) of per rij/enkele rijen (intercropping): Een schurft resistente cultivar gemengd geplant met een matig vatbare cultivar.
12	Akkerbouw	Stroken teelt, dat een variant is van intercropping maar waarbij de strook breedte wordt gedecteerd door de huidige stand van de techniek (mechanisatie).
12	Opengrondsgroente	Stroken teelt, dat een variant is van intercropping maar waarbij de strook breedte wordt gedecteerd door de huidige stand van de techniek (mechanisatie).
13	Akkerbouw	Alley cropping dat een variant is van de stroken teelt met meerjarigen/houtigen (agroforestry). Door permanente aanwezigheid meerjarigen ander effect op biodiversiteit, microklimaat en competitie voor hulpbronnen.
14	Akkerbouw	Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.
14	Opengrondsgroente	Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.
14	Fruit	Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.
14	Snijbloemen	Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.
14	Pot- en perkplanten	Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.
14	Glasgroente	Sensing technieken, AI en robotisering om vroegtijdig ziekten, plagen en onkruiden te herkennen en te beheersen.
14	Bloembollen	Sensing technieken, AI en robotisering om planten met virus op te sporen en te vernietigen.
15	Snijbloemen	Bemonstering en analyse van de lucht / water voor vroegtijdig herkenning ziekte kiemen en beheer.
15	Pot- en perkplanten	Bemonstering en analyse van de lucht / water voor vroegtijdig herkenning ziekte kiemen en beheer.
15	Glasgroente	Bemonstering en analyse van de lucht / water voor vroegtijdig herkenning ziekte kiemen en beheer.
15	Akkerbouw	Bemonstering en analyse van de lucht / water voor vroegtijdig herkenning ziekte kiemen en beheer.
15	Opengrondsgroente	Bemonstering en analyse van de lucht / water voor vroegtijdig herkenning ziekte kiemen en beheer.
16	Snijbloemen	Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door LED, UV-B licht, micro-organismen of silicium waardoor sporen worden gedood, de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.
16	Pot- en perkplanten	Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door LED, UV-B licht, micro-organismen of silicium waardoor sporen worden gedood, de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.
16	Glasgroente	Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door LED, UV-B licht, micro-organismen of silicium waardoor sporen worden gedood, de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.
16	Bloembollen	Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door micro-organismen of silicium waardoor de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.
16	Akkerbouw	Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door micro-organismen of silicium waardoor de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.
16	Opengrondsgroente	Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door micro-organismen of silicium waardoor de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.
16	Fruit	Induceren plantweerbaarheid bijvoorbeeld door micro-organismen of silicium waardoor de aanmaak van afweerstoffen en dikke cuticula worden gestimuleerd, etc.
17	Fruit	Een beweegbaar dak ('Cabrio kap') dat over het gewas kan worden getrokken bij de dreiging van regen zodat het gewas niet nat en vatbaar wordt voor een reeks van schimmels (klimaat beïnvloeding).
17	Snijbloemen	Sturing op klimaat m.b.v. Artificial Intelligence (AI) om plagen en ziekten te onderdrukken.
17	Pot- en perkplanten	Sturing op klimaat m.b.v. Artificial Intelligence (AI) om plagen en ziekten te onderdrukken.
17	Glasgroente	Sturing op klimaat m.b.v. Artificial Intelligence (AI) om plagen en ziekten te onderdrukken. Hoeveel AI is nodig voor sturing klimaat?
17	Akkerbouw	Sturing op microklimaat door een combinatie van teeltmaatregelen (gewasmengsel, bodembewerking, plantstand en -dichtheid, etc.) om plagen en ziekten te onderdrukken.

#	Sector	Teeltconcepten
18	Akkerbouw	Nieuwe gewasrotaties incl. groenbemesters met een ziekte, plaag en onkruid onderdrukkende werking.
18	Opengrondsgroente	Nieuwe gewasrotaties incl. groenbemesters met een ziekte, plaag en onkruid onderdrukkende werking.
18	Bloembollen	Nieuwe gewasrotaties incl. groenbemesters met een ziekte, plaag en onkruid onderdrukkende werking.
19	Akkerbouw	Gebruik van hernieuwbare mulch ter voorkoming van ziekten, plagen en onkruiden door fysieke en chemische barrières op te verwerpen.
19	Opengrondsgroente	Gebruik van hernieuwbare mulch ter voorkoming van ziekten, plagen en onkruiden door fysieke en chemische barrières op te verwerpen.
19	Fruit	Gebruik van hernieuwbare mulch ter voorkoming van ziekten, plagen en onkruiden door fysieke en chemische barrières op te verwerpen
20	Akkerbouw	Gebruik maken van functionele agrobiodiversiteit rondom het veld bijvoorbeeld d.m.v. kruidenrijke akkerranden, heggen, hagen en slootbermbeheer.
20	Opengrondsgroente	Gebruik maken van functionele agrobiodiversiteit rondom het veld bijvoorbeeld d.m.v. kruidenrijke akkerranden, heggen, hagen en slootbermbeheer.
20	Bloembollen	Gebruik maken van functionele agrobiodiversiteit rondom het veld bijvoorbeeld d.m.v. kruidenrijke akkerranden, heggen, hagen en slootbermbeheer.
20	Fruit	Gebruik maken van functionele agrobiodiversiteit rondom het veld bijvoorbeeld d.m.v. kruidenstroken, heggen en hagen.
21	Snijbloemen	Creëren en actief beheer van een ecosysteem in de kas inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel, licht en geuren.
21	Pot- en perkplanten	Creëren en actief beheer van een ecosysteem in de kas inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel, licht en geuren.
21	Glasgroente	Creëren en actief beheer van een ecosysteem in de kas inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel, licht en geuren.
21	Bloembollen	Creëren en actief beheer van een ecosysteem in het veld inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel, licht en geuren. Zelfde concept mogelijk inzetbaar in de kasteelt van bloembollen.
21	Akkerbouw	Creëren en actief beheer van ecosysteem in het veld inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel en geuren.
21	Fruit	Beheer van ecosysteem in de fruitaanplant en de windsingels er omheen inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van plagen d.m.v. geuren.
21	Opengrondsgroente	Creëren en actief beheer van ecosysteem in het veld inclusief de preventieve inzet van generalisten, het combineren van verschillende soorten vijanden en gedragsbeïnvloeding van natuurlijke vijanden en plagen m.b.v. voedsel en geuren.
22	Akkerbouw	Timing van zaai/teeltperiode om te ontsnappen aan infectieuze perioden.
22	Opengrondsgroente	Timing van zaai/teeltperiode om te ontsnappen aan infectieuze perioden.
23	Snijbloemen	Reset moment net zoals in de natuur in de winter.
23	Pot- en perkplanten	Reset moment net zoals in de natuur in de winter.
23	Glasgroente	Reset moment net zoals in de natuur in de winter.
24	Akkerbouw	Smart drainage/irrigatie: Drains worden in de zomer gebruikt om het gewas ondergronds van water te voorzien: Hierdoor is geen bovengrondse irrigatie nodig waardoor het gewas droger blijft en minder vatbaar is voor schimmels.
24	Opengrondsgroente	Smart drainage/irrigatie: Drains worden in de zomer gebruikt om het gewas ondergronds van water te voorzien: Hierdoor is geen bovengrondse irrigatie nodig waardoor het gewas droger blijft en minder vatbaar is voor schimmels.

Bijlage 3 Karakteristieken van de innovatieve teeltconcepten per sector en toelichting, voorbeelden, referenties en trekkers

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Snijbloemen	1. Compartimenteren van de teelt	Discontinuïteit levenscycli: verspreiding voorkomen van ziekten en plagen		<p>Toelichting: Verkenning in casus Potplanten en Tomaat van BO Groene Gewasbescherming ook relevant voor snijbloemen.</p> <p>Referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkenning Groene Gewasbescherming: www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm. - Voor grondgebonden bodemziekten (bioteelt): Blom et al. (2007) Productiesystemen met teeltwisseling voor de biologische teelt, PRI WUR Nota 488 (https://edepot.wur.nl/43911). - M.b.t. segmentering waterstromen: Appelman et al. (2016). Goed gietwater. Eindrapport TNO 2016R10263.
Pot- en perkplanten	1. Compartimenteren van de teelt	Discontinuïteit levenscycli: verspreiding voorkomen van ziekten en plagen		<p>Toelichting: Verkenning in casus Potplanten van BO Groene Gewasbescherming.</p> <p>Referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkenning Groene Gewasbescherming: www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonlin
Glasgroente	1. Compartimenteren van de teelt	Discontinuïteit levenscycli: verspreiding voorkomen van ziekten en plagen		<p>Toelichting: Verkenning in casus Tomaat van BO Groene Gewasbescherming; hygiëne protocol tomaat versie 3.0, Glastuinbouw Nederland juni 2021.</p> <p>Referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkenning Groene Gewasbescherming www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm. - Voor grondgebonden bodemziekten (bioteelt): Blom et al. (2007) Productiesystemen met teeltwisseling voor de biologische teelt, PRI WUR Nota 488 (https://edepot.wur.nl/43911). - M.b.t. segmentering waterstromen: Appelman et al. (2016) Goed gietwater. Eindrapport TNO 2016R10263.
Akkerbouw	1. Compartimenteren van de teelt	Discontinuïteit levenscycli: verspreiding voorkomen van plagen		<p>Toelichting: Gaasnetten in de aardappel pootgoedteelt al getest in de praktijk. Effecten van compartimentering op ziekten onzeker.</p> <p>Referenties:</p> <p>Voor compartimentering met agro-fotovoltaic panels zie: https://cleantechnica.com/2020/10/11/agrophotovoltaic-news-bifacial-panels-in-germany-grazing-sheep-in-austria/</p> <p>-Effecten op ziekten onzeker.</p>

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Opengrondsgroente	1. Compartimenteren van de teelt	Discontinuïteit levenscycli: verspreiding voorkomen van plagen		Toelichting: Geen voorbeelden uit opengrondsgroente behalve mogelijk bij zaadproductie. Referenties: Voor compartimentering met agro-fotovoltaïc panels zie: https://cleantechnica.com/2020/10/11/agrophotovoltaic-news-bifacial-panels-in-germany-grazing-sheep-in-austria/
Fruit	1. Compartimenteren van de teelt	Discontinuïteit levenscycli: verspreiding voorkomen van plagen		Toelichting: Systeem ontwikkeld tegen Suzuki-fruitvlieg. Werkt mogelijk ook tegen groene appelwants. Referenties: - Huidig onderzoek WUR-OT/Randwijk. Zie: https://www.wur.nl/nl/artikel/suzuki-fruitvlieg.htm
Snijbloemen	2. Volledig gesloten kas, vertical farming	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van de vestiging van ziekten en plagen	Uitgangsmateriaal	Toelichting: Substraatteelt zeer algemeen; ontsmetting inkomend water m.n. bij opkweekbedrijven. Themato (praktijkbedrijf met gesloten afdeling tomaat) ook relevant voor snijbloemen. Referenties: - Energieconcept Gesloten kas (Heuvelink et al. 2008; ActaHortic 801). - Beerling et al. (2020) Green Challenges, De ziekte- en plaagdichte kas, rapport WPR-940. - Clean corridor: Startend Cv100 project 2022 (WUR/Leiss et al). - Vertical farming review: Delden et al. 2021 Current status and future challenges in implementing and upscaling vertical farming systems. Nature Food vol.2. DOI: 10.1038/s43016-021-00402-w - Verkenning Groene Gewasbescherming: www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm .
Pot- en perkplanten	2. Volledig gesloten kas, vertical farming	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van de vestiging van ziekten en plagen	Uitgangsmateriaal	Toelichting: Substraatteelt zeer algemeen; ontsmetting inkomend water m.n. bij opkweekbedrijven. Themato (praktijkbedrijf met gesloten afdeling tomaat) ook relevant voor potplanten. Verkenning in casus Potplanten van BO Groene Gewasbescherming. Referenties: - Energieconcept Gesloten kas (Heuvelink et al. 2008; ActaHortic 801). - Beerling et al. (2020) Green Challenges, De ziekte- en plaagdichte kas, rapport WPR-940. - Clean corridor: Startend Cv100 project 2022 (WUR/Leiss et al). - Vertical farming review: Delden et al. 2021 Current status and future challenges in implementing and upscaling vertical farming systems. Nature Food vol.2. DOI: 10.1038/s43016-021-00402-w - Verkenning Groene Gewasbescherming: www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm .

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Glasgroente	2. Volledig gesloten kas, vertical farming	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van de vestiging van ziekten en plagen	Uitgangsmateriaal	Toelichting: Substraatteelt zeer algemeen; ontsmetting inkomend water m.n. bij opkweekbedrijven. Themato (praktijkbedrijf met gesloten afdeling tomaat). Verkenning in casus Tomaat van BO Groene Gewasbescherming. Referenties: - Energieconcept Gesloten kas (Heuvelink et al. 2008; ActaHortic 801). - Beerling et al. (2020) Green Challenges, De ziekte- en plaagdichte kas, rapport WPR-940. - Clean corridor: Startend Cv100 project 2022 (WUR/Leiss et al). - Vertical farming review: Delden et al. 2021 Current status and future challenges in implementing and upscaling vertical farming systems. Nature Food vol.2. DOI: 10.1038/s43016-021-00402-w - Verkenning Groene Gewasbescherming: www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm .
Glasgroente	3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van ziekten en plagen	Uitgangsmateriaal	Toelichting: Aardbei uit zaad waarmee grotendeels de overdracht besmettingen van moederplanten naar nieuw plantmateriaal wordt voorkomen. Referenties: - Weerbaar teeltsysteem 2024 – casus Aardbei (https://kia-landbouwwatervoedsel.nl/19180-2/) Trekker: Ellen Beerling.
Bloembollen	3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van ziekten en plagen	Uitgangsmateriaal	Toelichting: Hiermee voorkom je grotendeels overdracht besmettingen van moederplanten naar nieuw plantmateriaal zoals bij lelie en hyacint (casus Lelie Groene Gewasbescherming). Beschermde teelt vanuit weefselkweek (Vitale teelt). Referenties: - Fundamentele systeemsprong bloembollen (https://kia-landbouwwatervoedsel.nl/19041-2/). Trekker: Barry Looman.
Akkerbouw	3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van ziekten en plagen	Uitgangsmateriaal	Toelichting: Hiermee voorkom je grotendeels overdracht besmettingen van moederplanten naar nieuw plantmateriaal. Aardappelen uitgangsmateriaal uit weefselkweek gebeurt al (miniknollen etc.) in Nederland en buitenland. Daarnaast is er true aardappel seed zoals bijvoorbeeld ontwikkeld door solynta en Bejo. Voordeel voor teelt in de tropen groter dan in NL? Referenties: - Aardappel pootgoed uit Zaad: https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/aardappel-pootgoed-uit-zaad . - Aardappel uitgangsmateriaal uit weefselkweek: www.nak.nl/aardappelen/in-vitro-vermeerdering/
Snijbloemen	4. Teelt uit de grond	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van bodemziekten	Bodem en andere groeimedia	Toelichting: Voor grondteelt snijbloemen; chrysant op water, lysianthis en fresia op zandbedden. Referenties: - Teelt de grond uit programma door WUR, Zwaagdijk (10 jaar Teelt de grond uit, edepot.wur.nl/414587).
Glasgroente	4. Teelt uit de grond	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van bodemziekten	Bodem en andere groeimedia	Toelichting: waterteelt van sla en kruiden. Referenties: - Teelt de grond uit programma door WUR, Zwaagdijk (10 jaar Teelt de grond uit, edepot.wur.nl/414587).

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Bloembollen	4. Teelt uit de grond	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van bodemziekten	Bodem en andere groeimedia	Toelichting: Voor hyacint en lelie, maar mogelijk ook voor andere bloembollen. Referenties: - Dit concept is ontwikkeld door Wageningen UR Glastuinbouw & Bloembollen: https://kia-landbouwwatervoedsel.nl/19042-2/ Trekker: Casper Slootweg.
Bloembollen	4. Teelt uit de grond	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van bodemziekten	Bodem en andere groeimedia	Toelichting: Voor lelie. Teelt schubbol vanuit schub in kisten met fertigatie. Referenties: - Teelt de grond uit programma door WUR, Zwaagdijk (10 jaar Teelt de grond uit, edepot.wur.nl/414587). Trekker: Casper Slootweg.
Fruit	4. Teelt uit de grond	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van bodemziekten	Bodem en andere groeimedia	Toelichting: Sleuven kunnen met zandgrond gevuld worden of met een alternatief substraat. Dit is huidig onderzoek van WUR-OT/Randwijk. Referenties: - https://www.wur.nl/nl/nieuws/Sleuventeelt-in-appel-biedt-perspectief.htm ; - https://www.wur.nl/nl/project/Teelt-de-grond-uit-blauwe-bes-1.htm - Teelt de grond uit programma door WUR, Zwaagdijk (10 jaar Teelt de grond uit, edepot.wur.nl/414587).
Opengrondsgroente	4. Teelt uit de grond	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van overdracht van bodemziekten, plagen en onkruiden	Bodem en andere groeimedia	Toelichting: in combinatie met energie transitie; Vergt vergunning en heeft raakvlakken met ruimtelijke ordening. Referenties: - PPS teelt de grond uit: https://edepot.wur.nl/414587 . - BO groene prei.
Snijbloemen	5. Meegeven natuurlijke vijanden	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen en bodemziekten	- Uitgangsmateriaal - Bemesting en biostimulanten; Bodems en andere groeimedia	Toelichting: In praktijk toepassing van bijvoorbeeld Orius op stek chrysanth en Trichoderma aan substraat toevoegen, maar geen gemeengoed. Referenties: - Kruidhof et al (2020) Green Challenges: Systeemaanpak biologische plaagbestrijding met gebruik van functionele biodiversiteit). Rapport WPR-941.
Pot- en perkplanten	5. Meegeven natuurlijke vijanden	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen en bodemziekten	- Uitgangsmateriaal - Bemesting en biostimulanten; Bodems en andere groeimedia	Toelichting: In praktijk toepassing van bijvoorbeeld Trichoderma aan substraat toevoegen, maar geen gemeengoed. Referenties: - Kruidhof et al (2020) Green Challenges: Systeemaanpak biologische plaagbestrijding met gebruik van functionele biodiversiteit). Rapport WPR-941.

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Glasgroente	5. Meegeven natuurlijke vijanden	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen en bodemziekten	- Uitgangsmateriaal - Bemesting en biostimulanten; Bodems en andere groeimedia	Toelichting: In praktijk toepassing van bijvoorbeeld roofmijt Swirskii tijdens opkweek van komkommer en Trichoderma aan substraat toevoegen, maar geen gemeengoed. Referenties: - Kruidhof et al (2020) Green Challenges: Systeemaanpak biologische plaagbestrijding met gebruik van functionele biodiversiteit). Rapport WPR-941. - Wortelmilieu. Rol substraatmaterialen, water, biostimulanten en organische meststoffen bij het creëren van weerbaar wortel-milieu (https://kia-landbouwwatervoedsel.nl/19077-2/) Trekker: Pieter de Visser
Opengrondsgroente	5. Meegeven natuurlijke vijanden	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen en bodemziekten	- Uitgangsmateriaal - Bemesting en biostimulanten; Bodems en andere groeimedia	Toelichting: voorbeeld biologische bestrijding van Rhizoctonia solani met Verticillium biguttatum, toepassing coniotherium minitans, etc. Referenties: - Antagonisten in uienteelt overzicht https://edepot.wur.nl/214505 .
Akkerbouw	5. Meegeven natuurlijke vijanden	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen en bodemziekten	- Uitgangsmateriaal - Bemesting en biostimulanten; Bodems en andere groeimedia	Toelichting: voorbeeld biologische bestrijding van Rhizoctonia solani met Verticillium biguttatum, toepassing coniotherium minitans etc. In de praktijk toegepast op kleine schaal bij aardappelen tegen aaltjes en ook met roofmijten tegen insecten. Referenties: - Antagonisten in uienteelt overzicht https://edepot.wur.nl/214505 .
Bloembollen	5. Meegeven natuurlijke vijanden	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen en bodemziekten	- Uitgangsmateriaal - Bemesting en biostimulanten; Bodems en andere groeimedia	Toelichting: Initiatieven in bedrijfsleven, maar wetenschappelijke kennis over bijdrage aan verminderd gebruik gewasbeschermingsmiddelen in bloembollen gering.
Snijbloemen	6. Biodiversiteit om de kas	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land- en tuinbouw met natuur	Toelichting: Praktijkervaringen bij m.n. bioteelt (o.a. www.bioverbeek.nl). Referenties: - PPS biodiversiteit (https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Functionele-biodiversiteit-in-en-om-de-kas.htm); - Messelink et al (2021) Biodiversity in and around greenhouses: benefits and potential risks for pest management. Insects 12, 933; - Voorbeeld Spanje: Blom (2020) https://www.glastuinbouwnederland.nl/nieuws/terugkijken-webinar-plaag-en-ziektebeheersing-in-de-glastuinbouw-internationaal-gezien/ .

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Pot- en perkplanten	6. Biodiversiteit om de kas	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Praktijkervaringen bij m.n. bioteelt (o.a. www.bioverbeek.nl). Referenties: - PPS biodiversiteit (https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Functionele-biodiversiteit-in-en-om-de-kas.htm); - Messelink et al (2021) Biodiversity in and around greenhouses: benefits and potential risks for pest management. <i>Insects</i> 12, 933; - Voorbeeld Spanje: Blom (2020) https://www.glastuinbouwnederland.nl/nieuws/terugkijken-webinar-plaag-en-ziektebeheersing-in-de-glastuinbouw-internationaal-gezien/ .
Glasgroente	6. Biodiversiteit om de kas	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Praktijkervaringen bij m.n. bioteelt (o.a. www.bioverbeek.nl). Referenties: - PPS biodiversiteit (https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Functionele-biodiversiteit-in-en-om-de-kas.htm); - Messelink et al (2021) Biodiversity in and around greenhouses: benefits and potential risks for pest management. <i>Insects</i> 12, 933; - Voorbeeld Spanje: Blom (2020) https://www.glastuinbouwnederland.nl/nieuws/terugkijken-webinar-plaag-en-ziektebeheersing-in-de-glastuinbouw-internationaal-gezien/ .
Snijbloemen	7. Biodiversiteit in de kas	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Kas2030 Gerbera. Referenties: - Huang, et al 2011. The banker plant method in biological control. <i>Critical Reviews in Plant Sciences</i> 30:259-278. - Verkenning Groene Gewasbescherming www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm . - Eurostars EU project Novel pollinators en WP3 PPS Functionele biodiversiteit in en om de kas (WUR/Leman).
Pot- en perkplanten	7. Biodiversiteit in de kas	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Verkenning intercropping in casus potplanten BO Groene Gewasbescherming. Referenties: - Huang, et al 2011. The banker plant method in biological control. <i>Critical Reviews in Plant Sciences</i> 30:259-278. - Verkenning Groene Gewasbescherming www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm . - Eurostar's EU project Novel pollinators en WP3 PPS Functionele biodiversiteit in en om de kas (WUR/Leman).
Glasgroente	7. Biodiversiteit in de kas	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Verkenning intercropping en bankers in casus tomaat BO Groene Gewasbescherming. Meerdere bestuivers en natuurlijke vijanden ondersteunt door nectarplanten- aardbei. Referenties: - Huang, et al 2011. The banker plant method in biological control. <i>Critical Reviews in Plant Sciences</i> 30:259-278. - Verkenning Groene Gewasbescherming www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm . - Eurostars EU project Novel pollinators en WP3 PPS Functionele biodiversiteit in en om de kas (WUR/Leman).
Fruit	8. Boomgaardinrichting	Discontinuïteit levenscycli van ziekten		

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Fruit	9. Gewasarchitectuur	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen		Toelichting: Een systeem van bijvoorbeeld 2-D bomen vergemakkelijkt gebruik van optische en sensortechnologie (zie teeltconcept #14). Zowel ziekten (zoals vruchtboomkanker en meeldauw) als plagen (zoals appelbloesemkever en fruitmot) kunnen gedetecteerd worden. Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Randwijk.
Fruit	10. (Her)groei-beheersing	Discontinuïteit levenscycli: voorkomen van de vestiging van ziekten		Toelichting: Strategieën bekend in de huidige praktijk, maar niet goed benut. Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Randwijk.
Akkerbouw	11. Mengteelten	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekte, plagen en onkruiden	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Veel toegepast zijn mengteelten van granen en leguminosen. Dit is huidig onderzoek van WUR-OT/Lelystad. Referenties: - EU project REMIX (https://www.remix-intercrops.eu/). - EU project Designing InnoVative plant teams for Ecosystem Resilience and agricultural Sustainability (https://cordis.europa.eu/project/id/727284). - EU project Diverfarming (http://www.diverfarming.eu/index.php/en/).
Opengrondsgroente	11. Mengteelten	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekte, plagen en onkruiden	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Biologische boeren doen dit al (Bijvoorbeeld Velhorst: https://www.landgoedvelhorst.nl/missie). Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Lelystad. Referenties: - Intercropping prei https://www.researchgate.net/publication/40138931_Intercropping_leeks_to_suppress_weeds . - EU project Diverfarming (http://www.diverfarming.eu/index.php/en/).
Fruit	11. Mengteelten	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Aanvullende maatregelen zoals sanitatie en bespuitingen blijven nodig om schurft voldoende te reduceren (Didelot et al., 2007; 2020; Parisi et al., 2013). Onderzoek in Engeland wees uit dat het mengen van appelcultivars en met een heterogene V. inequalis populatie niet leidt tot een supervirulente schurftstam (Passey et al., 2016; Xu et al., 2013). Met betrekking tot effectiviteit tegen insecten zijn geen voorbeelden in de fruitteelt bekend. Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Randwijk. Referenties: EU-project Harvest: https://cordis.europa.eu/project/id/796790 .
Akkerbouw	12. Strokenteelt	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekte, plagen en onkruiden	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Reductie van de 'host abundance' en beïnvloeden van microklimaat. Bij gangbare boeren zorgen over ontbrekende wetgeving van eventuele GBM-residuen op naastgelegen stroken/ontbrekende wetgeving t.a.v. toepassingsmogelijkheden in strokenteelt. Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Lelystad. Referenties: - Boerderij van de toekomst (https://farmofthefuture.nl/). - Akker van de toekomst (https://www.akkervandetoekomst.nl/). - Innoveren naar duurzame en natuur inclusieve noordelijke bouwplannen (https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/innoveren-naar-duurzame-en-natuur-inclusieve-noordelijke-bouwplannen). - Naar een toekomstbestendige landbouw (https://www.proefboerderij-rusthoeve.nl/p/223/Strokenteelt;-Naar-een-toekomstbestendige-landbouw).

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Opengrondsgroente	12. Strokenteelt	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekte, plagen en onkruiden	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Reductie van de 'host abundance' en beïnvloeden van microklimaat. Bij gangbare boeren zorgen over ontbrekende wetgeving van eventuele GBM-residuen op naastgelegen stroken/ontbrekende wetgeving t.a.v. toepassingsmogelijkheden in strokenteelt. Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Lelystad. Referenties: - Boerderij van de toekomst (https://farmofthefuture.nl/). - Akker van de toekomst (https://www.akkervandetoekomst.nl/). - Innoveren naar duurzame en natuur inclusieve noordelijke bouwplannen (https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/innoveren-naar-duurzame-en-natuur-inclusieve-noordelijke-bouwplannen).
Akkerbouw	13. Alleycropping	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekte, plagen en onkruiden	- Verbinden land-en tuinbouw met natuur - Rassen	Toelichting: Staat in Nederland voor akkerbouw in de kinderschoenen. Veel praktische voorbeelden uit Frankrijk en UK. Overlap met teeltconcept # 1 Compartimentering. Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Lelystad. Referenties: - https://www.wur.nl/nl/project/5-vragen-over-agroforestry-bomen-en-landbouw-op-een-perceel.htm .
Akkerbouw	14. Sensing technieken, AI en robotisering	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden		Toelichting: Dit is onderdeel van veel lopend onderzoek zoals PPS Smaragd, Boerderij van de Toekomst, PPS Argos casus akkerbouw, etc. Referenties: - NPPL: https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/ , trekker: Corne Kempenaar. - Agrofood robotics: https://www.wur.nl/en/research-results/projects-and-programmes/agro-food-robotics.htm . Trekker: Erik Pekkeriet. - EU project DEcision Support system for Smart Agriculture (https://cordis.europa.eu/project/id/854408).
Opengrondsgroente	14. Sensing technieken, AI en robotisering	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden		Toelichting: Dit is onderdeel van veel lopend onderzoek zoals PPS Smaragd, Boerderij van de Toekomst, PPS Argos casus akkerbouw, etc. Referenties: - NPPL: https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/ , trekker: Corne Kempenaar; - Agrofood robotics: https://www.wur.nl/en/research-results/projects-and-programmes/agro-food-robotics.htm . Trekker Erik Pekkeriet; - PPS Duurzame bescherming bladgewassen: https://www.verify.nl/projecten/pps-duurzame-bescherming-bladgewassen/ . Trekker: Isabel Conijn; - EU project DEcision Support system for Smart Agriculture (https://cordis.europa.eu/project/id/854408).
Fruit	14. Sensing technieken, AI en robotisering	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden		Toelichting: Fruit4.0 - voor aantal plagen lijken hier opties aanwezig. Dit is huidig onderzoek WUR-OT/Randwijk.

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Snijbloemen	14. Sensing technieken, AI en robotisering	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Toelichting: Veel wetenschappelijke literatuur, tot nu toe weinig toepassing in de praktijk; Bijvoorbeeld hyperspectrale camera's en biosensoren; Elektrofysiologische stress signalen (Vivent), o.a. trips. Augmented Reality bril (plantstress Gerbera). Referenties: - Beerling et al. (2020) Green Challenges, De ziekte- en plaagdichte kas, rapport WPR-940.
Pot- en perkplanten	14. Sensing technieken, AI en robotisering	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Toelichting: Veel wetenschappelijke literatuur, tot nu toe weinig toepassing in de praktijk; Bijvoorbeeld hyperspectrale camera's en biosensoren; Elektrofysiologische stress signalen (Vivent), o.a. trips. Augmented Reality bril (plantstress Gerbera). Referenties: - Beerling et al. (2020) Green Challenges, De ziekte- en plaagdichte kas, rapport WPR-940.
Glasgroente	14. Sensing technieken, AI en robotisering	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Toelichting: Veel wetenschappelijke literatuur, tot nu toe weinig toepassing in de praktijk; Bijvoorbeeld hyperspectrale camera's en biosensoren; Elektrofysiologische stress signalen (Vivent), o.a. trips. Augmented Reality bril (plantstress Gerbera). Referenties: - Beerling et al. (2020) Green Challenges, De ziekte- en plaagdichte kas, rapport WPR-940.
Bloembollen	14. Sensing technieken, AI en robotisering	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden		Toelichting: Project Bollenrevolutie 4.0, WUR
Snijbloemen	15. Analyse van de lucht / water	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Toelichting: In roos en gerbera. Referenties: - PPS Waterkwaliteit snel in beeld/KWR en GroenAgroControl (Bonnet et al. 2020 Rapport S20180062). - Bonants/WUR Detectieplatforms voor diagnostiek plantpathogenen. - Bonants/WUR PPS air sampling.
Pot- en perkplanten	15. Analyse van de lucht / water	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Referenties: - PPS Waterkwaliteit snel in beeld/KWR en GroenAgroControl (Bonnet et al. 2020 Rapport S20180062). - Bonants/WUR Detectieplatforms voor diagnostiek plantpathogenen. - Bonants/WUR PPS air sampling.
Glasgroente	15. Analyse van de lucht / water	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Toelichting: in tomaat. Referenties: - PPS Waterkwaliteit snel in beeld/KWR en GroenAgroControl (Bonnet et al. 2020 Rapport S20180062). - Bonants/WUR Detectieplatforms voor diagnostiek plantpathogenen. - Bonants/WUR PPS air sampling. - Herkenning witte vlieg aantasting: https://www.ars.usda.gov/news-events/news/research-news/2022/device-sniffs-out-the-smell-fingerprints-of-pestered-plants/ .

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Akkerbouw	15. Analyse van de lucht / water	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Toelichting: Bruinrot detectie in water, detectieveldjes voor fytoftora. Dit is huidig onderzoek van WUR-OT/Lelystad wat betreft aardappel.
Opengrondsgroente	15. Analyse van de lucht / water	Discontinuïteit levenscycli door gerichte bestrijding van ziekten en plagen		Toelichting: Detectie vluchten koolvlieg, peenvlieg, etc. vaak combinatie van vangsten en modelvoorspellingen.
Snijbloemen	16. Induceren plantweerbaarheid	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen	Bemesting en biostimulanten	Toelichting: Gebruik rozentelers en chrysantentelers maar geen algemeen goed. Raakt aan gewasbeschermingsmiddelen wetgeving. Geïnduceerde resistentie tegen ziektes/plagen valt onder de bestaande gewasbeschermingsregelingen. De toepassing van silicium is hierbij een grijs gebied, maar mogelijk als biostimulant positioneren tegen abiotische stress-factoren. Duidelijke wetgeving/richtlijnen ontbreekt. Referenties: - https://www.glastuinbouwnederland.nl/thema/plantgezondheid/projecten-detail/p19001-weerbaarheid/p/3/ . - EU project SusCrop- ERA-NET: https://www.suscrop.eu/projects-second-call/biohortitech . - EU project Chemprime - A new crop protection strategy by chemical priming of the plant immune system (https://cordis.europa.eu/project/id/824985).
Pot- en perkplanten	16. Induceren plantweerbaarheid	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen	Bemesting en biostimulanten	Toelichting: Gebruik rozenteelers en chrysantentelers maar geen algemeen goed. Raakt aan gewasbeschermingsmiddelen wetgeving. Geïnduceerde resistentie tegen ziektes/plagen valt onder de bestaande gewasbeschermingsregelingen. De toepassing van silicium is hierbij een grijs gebied, maar mogelijk als biostimulant positioneren tegen abiotische stress-factoren. Duidelijke wetgeving/richtlijnen ontbreekt. Referenties: - https://www.glastuinbouwnederland.nl/thema/plantgezondheid/projecten-detail/p19001-weerbaarheid/p/3/ . - EU project SusCrop- ERA-NET: https://www.suscrop.eu/projects-second-call/biohortitech . - EU project Chemprime - A new crop protection strategy by chemical priming of the plant immune system (https://cordis.europa.eu/project/id/824985).
Glasgroente	16. Induceren plantweerbaarheid	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen	Bemesting en biostimulanten	Toelichting: Gebruik in komkommer, tomaat en aardbei, maar geen algemeen goed. Raakt aan gewasbeschermingsmiddelen wetgeving. Geïnduceerde resistentie tegen ziektes/plagen valt onder de bestaande gewasbeschermingsregelingen. De toepassing van silicium is hierbij een grijs gebied, maar mogelijk als biostimulant positioneren tegen abiotische stress-factoren. Duidelijke wetgeving/richtlijnen ontbreekt. Referenties: - https://www.glastuinbouwnederland.nl/thema/plantgezondheid/projecten-detail/p19001-weerbaarheid/p/3/ ; - EU project SusCrop- ERA-NET: https://www.suscrop.eu/projects-second-call/biohortitech ; - EU project Chemprime - A new crop protection strategy by chemical priming of the plant immune system (https://cordis.europa.eu/project/id/824985).

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Bloembollen	16. Induceren plantweerbaarheid	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen	Bemesting en biostimulanten	<p>Toelichting: Raakt aan gewasbeschermingsmiddelen wetgeving. Geïnduceerde resistentie tegen ziektes/plagen valt onder de bestaande gewasbeschermingsregelingen. De toepassing van silicium is hierbij een grijs gebied, maar mogelijk als biostimulant positioneren tegen abiotische stress-factoren. Duidelijke wetgeving/richtlijnen ontbreekt.</p> <p>Referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PPS weerbare bol.
Akkerbouw	16. Induceren plantweerbaarheid	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen	Bemesting en biostimulanten	<p>Toelichting: Raakt aan gewasbeschermingsmiddelen wetgeving. Geïnduceerde resistentie tegen ziektes/plagen valt onder de bestaande gewasbeschermingsregelingen. De toepassing van silicium is hierbij een grijs gebied, maar mogelijk als biostimulant positioneren tegen abiotische stress-factoren. Duidelijke wetgeving/richtlijnen ontbreekt.</p> <p>Referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EU project SusCrop- ERA-NET: https://www.suscrop.eu/projects-second-call/biohortitech; - EU project Chemprime - A new crop protection strategy by chemical priming of the plant immune system (https://cordis.europa.eu/project/id/824985); - PPSen weerbaarheid en beter Bodembeheer over invloed bemesting of ziekten en plagen; - BO-Akkerbouw Actieplan Plantgezondheid: https://www.bo-akkerbouw.nl/dit-doen-wij/actieplan-plantgezondheid; - Weerbaarheid uien: https://uireka.nl/onderzoek/weerbaarheid-uien/.
Opengrondsgroente	16. Induceren plantweerbaarheid	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen	Bemesting en biostimulanten	<p>Toelichting: Raakt aan gewasbeschermingsmiddelen wetgeving. Geïnduceerde resistentie tegen ziektes/plagen valt onder de bestaande gewasbeschermingsregelingen. De toepassing van silicium is hierbij een grijs gebied, maar mogelijk als biostimulant positioneren tegen abiotische stress-factoren. Duidelijke wetgeving/richtlijnen ontbreekt.</p> <p>Referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EU project SusCrop- ERA-NET: https://www.suscrop.eu/projects-second-call/biohortitech; - EU project Chemprime - A new crop protection strategy by chemical priming of the plant immune system (https://cordis.europa.eu/project/id/824985); - PPSen weerbaarheid en beter Bodembeheer over invloed bemesting of ziekten en plagen; - BO-Akkerbouw Actieplan Plantgezondheid: https://www.bo-akkerbouw.nl/dit-doen-wij/actieplan-plantgezondheid; - Weerbaarheid uien: https://uireka.nl/onderzoek/weerbaarheid-uien/.
Fruit	16. Induceren plantweerbaarheid	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen door plantweerbaarheid te verhogen	Bemesting en biostimulanten	<p>Toelichting: Vanuit de 'praktijk' worden allerlei claims gelegd, in veel (meeste) gevallen zijn deze niet onderbouwd. Generieke toepassingen lijken er niet te zijn. Ook hier is maatwerk nodig.</p> <p>Referenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PPS- weerbaarheid BO-56-001-019. (https://research.wur.nl/en/projects/tu18123-pps-weerbaarheid-bo-56-001-019-bo-50-002-069).

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Fruit	17. Een beweegbaar dak ('Cabrio kap')	Discontinuïteit levenscycli door voorkomen vestiging van ziekten		Toelichting: Huidig onderzoek van WUR-OT/Randwijk.
Snijbloemen	17. Sturing op klimaat	Discontinuïteit levenscycli door voorkomen vestiging van ziekten en plagen		Toelichting: Voorkomen (lange) blad-nat periode, hogere temperaturen in kas gunstiger voor natuurlijke vijanden. Referenties: - De Autonome kas (https://www.kasalsenergiebron.nl/onderzoeken/e20002-naar-een-autonome-kas/); - Hemming et al. (2020) Cherry tomato production in intelligent greenhouses. <i>Sensors</i> 20(22), 6430; https://doi.org/10.3390/s20226430 .
Pot- en perkplanten	17. Sturing op klimaat	Discontinuïteit levenscycli door voorkomen vestiging van ziekten en plagen		Toelichting: Voorkomen (lange) blad-nat periode, hogere temperaturen in kas gunstiger voor natuurlijke vijanden. Referenties: - De Autonome kas (https://www.kasalsenergiebron.nl/onderzoeken/e20002-naar-een-autonome-kas/); - Hemming et al. (2020) Cherry tomato production in intelligent greenhouses. <i>Sensors</i> 20(22), 6430; https://doi.org/10.3390/s20226430 .
Glasgroente	17. Sturing op klimaat	Discontinuïteit levenscycli door voorkomen vestiging van ziekten en plagen		Toelichting: Voorkomen (lange) blad-nat periode, hogere temperaturen in kas gunstiger voor natuurlijke vijanden. Referenties: - De Autonome kas (https://www.kasalsenergiebron.nl/onderzoeken/e20002-naar-een-autonome-kas/); - Hemming et al. (2020) Cherry tomato production in intelligent greenhouses. <i>Sensors</i> 20(22), 6430; https://doi.org/10.3390/s20226430 .
Akkerbouw	17. Sturing op microklimaat	Discontinuïteit levenscycli door voorkomen vestiging van ziekten en plagen		Referenties: - PPS Duurzame onkruidbeheersing (https://www.bo-akkerbouw.nl/kennis-en-innovatie/pps-duurzame-beheersing-van-onkruiden).

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Akkerbouw	18. Nieuwe gewasrotaties	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden	Rassen	Referenties: <ul style="list-style-type: none"> - BO Groen akkerbouw. - Integrale aanpak gewasbescherming voor de akkerbouw op zand (https://kia-landbouwwatervoedsel.nl/19093-2/) Trekker: Marleen Riemens. - Groenbemesters in de praktijk: een stap naar diversificatie van plantaardige productiesystemen (https://topsectoragrifood.nl/project/af-18085-groenbemesters-in-de-praktijk-een-stap-naar-diversificatie-van-plantaardige-productiesystemen/) Trekker: Leendert Molendijk. - EU-project Designing InnoVative plant teams for Ecosystem Resilience and agricultural Sustainability (https://cordis.europa.eu/project/id/727284). - EU project: BEST4SOIL Oosting 4 BEST practices for SOIL health in Europe (https://cordis.europa.eu/project/id/817696/). - EU project: Crop diversification and low-input farming across Europe: from practitioners engagement and ecosystems services to increased revenues and chain organisation (https://cordis.europa.eu/project/id/728003). - EU project: Diverfarming (http://www.diverfarming.eu/index.php/en/).
Opengrondsgroente	18. Nieuwe gewasrotaties	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden	Rassen	Referenties: <ul style="list-style-type: none"> - Akkerbouw op zand (https://www.bo-akkerbouw.nl/kennis-en-innovatie/pps-integrale-aanpak-gewasbescherming-voor-de-akkerbouw-op-zand/); - Groene gewasbescherming casus klei - EU project Diverfarming (http://www.diverfarming.eu/index.php/en/). - EU project Crop diversification and low-input farming across Europe: from practitioners engagement and ecosystems services to increased revenues and chain organization (https://cordis.europa.eu/project/id/728003).
Bloembollen	18. Nieuwe gewasrotaties	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden	Rassen	Toelichting: Tagetesteelt, groenbemesters; In (praktijk)onderzoek en voorzichtige toepassing in de praktijk. Onderzoek HLB Wijster.
Akkerbouw	19. Hernieuwbare mulch	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden		Referenties: <ul style="list-style-type: none"> - PPS Duurzame onkruidbeheersing: https://www.verify.nl/projecten/pps-duurzame-beheersing-onkruiden/.
Opengrondsgroente	19. Hernieuwbare mulch	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden		Referenties: <ul style="list-style-type: none"> - EU project SusCrop- ERA-NET: https://www.suscrop.eu/projects-second-call/biohortitech.

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Fruit	19. Hernieuwbare mulch	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden		Toelichting: Voor aantal plaaginsecten, zoals kersenvlieg en bepaalde galmuggen in klein fruit; die overwinteren en verpoppen in de grond, kan dit een effectieve methode zijn. Referenties: -EU project Harvest https://cordis.europa.eu/project/id/796790 .
Akkerbouw	20. Functionele agrobiodiversiteit	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Verschillende potentiële trade-offs waar ook al onderzoek aan gebeurt. Referenties: - PPS Functionele Agrobiodiversiteit; - Innoveren naar duurzame en natuur inclusieve noordelijke bouwplannen (https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/innoveren-naar-duurzame-en-natuur-inclusieve-noordelijke-bouwplannen).
Opengrondsgroente	20. Functionele agrobiodiversiteit	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Verschillende potentiële trade-offs waar ook al onderzoek aan gebeurt. Referenties: - PPS Functionele Agrobiodiversiteit; - Innoveren naar duurzame en natuur inclusieve noordelijke bouwplannen (https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/innoveren-naar-duurzame-en-natuur-inclusieve-noordelijke-bouwplannen).
Bloembollen	20. Functionele agrobiodiversiteit	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Referenties: - PPS FAB+ (https://www.bo-akkerbouw.nl/kennis-en-innovatie/pps-fab).
Fruit	20. Functionele agrobiodiversiteit	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Dit is huidig onderzoek van WUR-OT/Randwijk. Referenties: - EU project: EcoOrchard: https://cordis.europa.eu/project/id/728003
Snijbloemen	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Vooral bij kortere teelten innovatief, hoe houd je een goed functionerend ecosysteem in stand? Referenties: - Messelink (2021) Teambuilding in biocontrol. Inaugural speech at WUR. - PPS Stabiele ecosystemen.

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Pot- en perkplanten	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Vooral bij kortere teelten innovatief, hoe houd je een goed functionerend ecosysteem in stand? Referenties: - Messelink (2021) Teambuilding in biocontrol. Inaugural speech at WUR. - Casus potplanten: www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm . - PPS stabiele ecosystemen. - Casus potplanten BO Groene gewasbescherming (https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm).
Glasgroente	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Vooral bij kortere teelten innovatief, hoe houd je een goed functionerend ecosysteem in stand? Referenties: - Messelink (2021) Teambuilding in biocontrol. Inaugural speech at WUR. - Casus potplanten: www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm . - PPS stabiele ecosystemen. - casus tomaat BO Groene Gewasbescherming (https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Groene-gewasbescherming-nieuwe-casussen.htm).
Bloembollen	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	
Akkerbouw	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Gebruik van pyrethrumplanten tegen luis, gebruik van phacelia tegen trips. Referenties: - EU project over feromonen ter bestrijding van bepaalde plagen: PHERomones for Row crop Applications (https://cordis.europa.eu/project/id/886662).
Fruit	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	Toelichting: Beheer van roofmijten en oorwormen; gebruik van feromonen tegen verschillende plagen; selectief middelengebruik in kader beheer roofmijten en oorwormen. Merk op: potentiële trade-off met teeltconcepten # 8 en 9.

Sector:	Teeltconcepten:	Belangrijkste mechanisme dat de weerbaarheid verhoogt:	Gebruikt volgende bouwstenen uit UP:	Toelichting/voorbeelden en referenties/trekkers:
Opengrondsgroente	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	Creëren continuïteiten van natuurlijke vijanden en antagonisten tegen ziekten en plagen	Verbinden land-en tuinbouw met natuur	
Akkerbouw	22. Timing van zaai/teeltperiode	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen	Rassen	Toelichting: Toepassing in biologische landbouw, aardappelen vroege teelt. Referenties: - BO Groen.
Opengrondsgroente	22. Timing van zaai/teeltperiode	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen	Rassen	Toelichting: Toepassing in biologische landbouw, Koolplanten na eerste vlucht koolvlieg. Referenties: - BO Groen.
Snijbloemen	23. Reset moment	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen		Toelichting: Goede schoonmaak is essentieel. Reset bodem door middel van stomen is effectief en gebruikelijk, echter energie-intensief.
Pot- en perkplanten	23. Reset moment	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen		Toelichting: Goede schoonmaak is essentieel. Reset bodem door middel van stomen is effectief en gebruikelijk, echter energie-intensief.
Glasgroente	23. Reset moment	Discontinuïteit levenscycli van ziekten en plagen		Toelichting: Goede schoonmaak is essentieel. Reset bodem door middel van stomen is effectief en gebruikelijk, echter energie-intensief.
Akkerbouw	24. Smart drainage/irrigatie	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden		Toelichting: Is ontwikkeld vanuit waterschaarste problematiek in zilte gebieden, maar biedt als concept ook kansen om elders de weerbaarheid van teelten tegen plagen te vergroten door bladnat periodes te verminderen. Wordt getest op de Rusthoeve. Referenties: - HW2O (https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/hw2o-pijler-2-klimaatadaptief-bodemvochtbeheer)
Opengrondsgroente	24. Smart drainage/irrigatie	Discontinuïteit levenscycli van ziekten, plagen en onkruiden		Toelichting: Is ontwikkeld vanuit waterschaarste problematiek in zilte gebieden, maar biedt als concept ook kansen om elders de weerbaarheid van teelten tegen plagen te vergroten door bladnat periodes te verminderen. Wordt getest op de Rusthoeve. Referenties: - HW2O (https://projecten.netwerkplatteland.nl/nl/project/hw2o-pijler-2-klimaatadaptief-bodemvochtbeheer)

Bijlage 4 Reacties van klankbordleden

Gedetailleerde reacties van klankbordleden op de bijdrage van innovatieve teeltconcepten aan de doelen van het UP en hun praktische haalbaarheid. Scores van 1 tot 5, lage scores staan voor geringe bijdrage aan UP en praktische haalbaarheid, en hoge scores voor grote bijdrage aan doelen van UP en hoge praktische haalbaarheid. Reacties van verschillende klankbordleden zijn met een; van elkaar gescheiden in onderstaande tabel.

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Snijbloemen	1. Compartimenteren van de teelt	3; 4: Compartimentering vormt een belemmering voor brede verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden (vgl. strokenteelt); 2: Geen hoge verwachtingen; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder; 3;	2; 1: Zeer inefficiënt; kosten en arbeidsintensief, met lage verwachting van milieuwinst. Niet of moeilijk te automatiseren; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen; 3;
Pot- en perkplanten	1. Compartimenteren van de teelt	3; 4: Compartimentering vormt een belemmering voor brede verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden (vgl. strokenteelt); 4: Compartimentering werkt goed mits de regels strikt worden nageleefd; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder; 5: Aparte opkweek kas voor import;	2; 1: In de elite stock de standaard op kleine schaal. In jonge planten productie moeilijk haalbaar. Huurbedrijven zijn niet allemaal zo ingericht; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen; 3: Afhankelijk van kosten. Veel risico met import materiaal.
Glasgroente	1. Compartimenteren van de teelt	3; 4: Compartimentering vormt een belemmering voor brede verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden (vgl. strokenteelt); 3: Met kleinere compartimenten, meer gevels, grotere verschillen en lagere efficiëntie in arbeid en energie. Klimaat verschillen dragen ook niet bij aan een weerbare plant. Arbeid in kleinere compartimenten verdelen kost meer, maar kan een goede bijdrage leveren. Wel rekening mee houden dat ziekten & plagen zich toch verspreiden via luchtramen, werknemers e.d.: verwachte bijdrage daarom beperkt; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder; 5: I.v.m. bedrijfsgrootte;	2; 2 à 3: Het kan wel, maar moet geen andere problemen oproepen. Daarnaast relatief hoge kosten en beperkt voordeel; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen; 3: Afhankelijk van kosten en mate van compartimentering;
Akkerbouw	1. Compartimenteren van de teelt	2; 4: Compartimentering vormt een belemmering voor brede verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden (vgl. strokenteelt); 1: Schaduwwerking kan ook negatief zijn voor sneller voorkomen ziekten/ bij zonnepanelen schapen ok, maar insectenweiden past ook, maar heb je veel versnippering zonnepanelen; 2: Rassenmengsels hebben een voordeel wanneer er geen inzet chemie is; 3; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder;	1; 1: Zie vorige kolom; 3: Bij virussen in pootaardappelen waarschijnlijk een goede plus; 4: Rassenstroken/mengsels makkelijk uitvoerbaar; 3; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Opengrondsgroente	1. Compartimenteren van de teelt	2; 4: Compartimentering vormt een belemmering voor brede verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden (vgl. strokenteelt); 3: Beperkte bijdrage; 2: Alleen voor Q organismen op zaden bestaat er een behandel verbod, de overige ziektes zijn vaak behandelbaar zodat er goede zaadkwaliteit kan worden uitgeleverd. Zelfde geldt voor zaden glasgroenten; 1: Voor teelt, door veel luwte juist meer schimmel- en insectendruk. Lokale behandeling mogelijk, maar heel bewerkelijk en steeds kleine volumes gewasbescherming aanmaken niet mens- en milieuvriendelijk (veel meer rest- en spoelvloeistof); 1: Het gewas wordt niet weerbaarder;	1; 3: Het is niet moeilijk om te compartimenteren voor zaadproductie, maar voor groenteproductie is het niet erg praktisch en efficiënt. Zelfde geldt voor glasgroenten; 1: Voor teelt, bewerkelijk en effect op opbrengst al snel groot; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen;
Fruit	1. Compartimenteren van de teelt	3; 2: Beperkt aantal insecten komt van buiten perceel; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder;	3; 1: Kosten en benodigde arbeid is een belemmering; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen;
Snijbloemen	2. Volledig gesloten kas, vertical farming	4; 5: buitensluiten van aantasters, optimale hygiëne; 4: Bij schone start zijn de mogelijkheden zeer groot. Als er toch een infectie plaatsvindt zal het heel moeilijk zijn om daar afdoende vanaf te komen. Waarschijnlijk met veel inzet van chemie om echt alles te doden; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder; 5: Volledig gesloten kas, gebruik van zonne-energie. Opkweek vertical farming.	3; 5: Voor vermeerdering: Zowel voor stekproductie als beworteling (is al uit de grond) goed haalbaar; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen; 3: I.v.m. economische rentabiliteit;
Pot- en perkplanten	2. Volledig gesloten kas, vertical farming	4; 5: Buitensluiten van aantasters, optimale hygiëne; 4: Vertical farming; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder; 5: Volledig gesloten kas, gebruik van zonne-energie. Opkweek vertical Farming;	3; 2: Kosten zijn veel te hoog per m2. Gesloten kas door airco gebruik hoge energiekosten; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen; 3: I.v.m. economische rentabiliteit;
Glasgroente	2. Volledig gesloten kas, vertical farming	4; 5: Buitensluiten van aantasters, optimale hygiëne; 3 à 4: Houdt de plagen buiten. Constantere klimaat kan opbrengst verhogen. Combinatie met LED; 1: Het gewas wordt niet weerbaarder; 4;	3; 4: Hangt af van energie kosten en vraagt hoge investeringen; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen; 3: I.v.m. economische rentabiliteit;
Glasgroente	3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt	5: Schoon uitgangsmateriaal als basis; 4: Voor aardbei wellicht mogelijk, afhankelijk van kostprijs en opbrengst. Verder zijn er maar weinig groentes die uit stek worden opgekweekt, dus daar geen bijdrage (1); 4: Gewaskwaliteit verbeteren; 1;	3: In het geval van aardbei zou dit best kunnen werken, alleen met een schone start ben je er m.i. nog niet. Kosten zullen tegen baten afgewogen moeten worden; 2: Kosten; systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling; 1;
Bloembollen	3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt	5: Schoon uitgangsmateriaal als basis; 4: Gewaskwaliteit verbeteren;	2: Kosten; systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Akkerbouw	3. Lineaire i.p.v. circulaire teelt	5: Schoon uitgangsmateriaal als basis; 3: Hoge investering en beperkt effect; 4: Gewaskwaliteit verbeteren;	3: Aardappelen uit weefselkweek gebeurt al, aardappelen uit zaad vooralsnog te weinig opbrengst, vooralsnog alleen interessant voor landen waar opbrengstniveaus lager liggen en vervoer van pootgoed problemen (door bederf e.d.) ervaart; 2: Kosten; systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;
Snijbloemen	4. Teelt uit de grond	4; 1: Vanuit weerbare bodem gedacht; 3, 4: Voor bijdrage emissie-doel. Vrijwel alle bodemproblemen worden getackeld. Er komen wel nieuwe problemen (bijvoorbeeld zuurstofgebrek) naar voren; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder; 5: los van de ondergrond;	4; 5: Vermeerdering: Zowel voor stekproductie als beworteling (is al uit de grond) goed haalbaar; 1: Kosten; 3: I.v.m. economische rendabiliteit;
Glasgroente	4. Teelt uit de grond	4; 1: Vanuit weerbare bodem gedacht; 3, 4: Voor bijdrage aan emissie-doel. Kan zeker bijdragen, wel zorgen voor goed uitgangsmateriaal en goede bescherming van de waterteelt met waterontsmetting. Alleen voor bladgroenten kansen voor teelt op water (is maar klein deel van de totale glasgroenteproduktie). Meeste glasgroenten ZIJN al uit de grond, namelijk op substraat; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder; 3: Veel teelten zijn al los van de grond.;	4; 1: Kosten; Wordt al veel toegepast;
Bloembollen	4. Teelt uit de grond	4; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder;	4; 1: Kosten;
Bloembollen	4. Teelt uit de grond	4; 3: Emissie-doel? Waar komt de grond vandaan? 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder;	4; 1: Kosten;
Fruit	4. Teelt uit de grond	2; 3; Voor klein fruit geen nieuw teeltconcept; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder;	1: Voor grootfruit, 3 Voor klein fruit. Verschil komt door saldo per ha t.o.v. kosten per ha; 2; 1: Kosten;
Opengrondsgroente	4. Teelt uit de grond	3; 2: Voor ziektes; 4: Voor insecten; 3: Wordt dan bedekte teelt en geeft dan weer andere ziekten en plagen. Indien op water: risico verspreiding ziekten via water; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder;	3; 2: Voor ziektes; 4: Voor insecten; 3: In veel gewassen economisch niet haalbaar; 1: Kosten;
Snijbloemen	5. Meegeven natuurlijke vijanden	5; 5; 3 à 4. Is nog te onzeker. De verwachtingen zijn wat te hoog gespannen; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder; 3;	5; 5: Mits we de juiste recepten hebben; 1: Fytosanitaire eisen; 3;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Pot- en perkplanten	5. Meegeven natuurlijke vijanden	5; 5; 3; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder; 3;	5; 3: Voor Europa zal het zeker mogelijk zijn mits het voor alle klanten geldt. Voor export buiten Europa is dit niet wenselijk, hierdoor juist meer gebruik gewasbeschermingsmiddelen om biologie dood te maken. 1: Fytosanitaire eisen; 3;
Glasgroente	5. Meegeven natuurlijke vijanden	5; 5; 2 à 4: Werkbare oplossing die kan bijdragen, maar in specifieke situaties. Moet gedragen worden door alle partijen (planten). Bij zaden nog nauwelijks ontwikkeld; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder; 3;	5; 4: Is haalbaar binnen EU. Daarbuiten nu niet mogelijk i.v.m. fytosanitaire eisen bij export; 1: Fytosanitaire eisen; 3;
Opengrondsgroente	5. Meegeven natuurlijke vijanden	3; 5; 2 à 4: Werkbare oplossing die kan bijdragen, maar in specifieke situaties. Moet gedragen worden door alle partijen (planten). Bij zaden nog nauwelijks ontwikkeld. 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder;	5; 3: Inzet biologie in buitenteelten nog niet erg eenvoudig toepasbaar; 1: Fytosanitaire eisen;
Akkerbouw	5. Meegeven natuurlijke vijanden	3; 5; 4: Verwacht hieruit een grote bijdrage; 3; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder;	5; 3 à 5: Uitvoerbaar, maar succesvolle inzet biologie in buitenteelten nog niet altijd eenvoudig; 1: Fytosanitaire eisen;
Bloembollen	5. Meegeven natuurlijke vijanden	2; 5; 2: Risico wordt beperkt, het gewas wordt niet weerbaarder;	5; 1: Fytosanitaire eisen;
Snijbloemen	6. Biodiversiteit om de kas	4; 1: Inzet gewasbeschermingsmiddelen hoog als gevolg van invlieg van buitenaf. Zijn er nieuwe inzichten? 2: Omdat een kas afgesloten is, is het effect beperkt. 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 1;	5; 5: Eenvoudig te realiseren; 3: Natuurlijk ecosysteem; 3;
Pot- en perkplanten	6. Biodiversiteit om de kas	4; 1: Inzet gewasbeschermingsmiddelen hoog als gevolg van invlieg van buitenaf. Zijn er nieuwe inzichten?; 2; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 1;	5; 1; 3: Natuurlijk ecosysteem; 3;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Glasgroente	6. Biodiversiteit om de kas	4; 1: Inzet gewasbeschermingsmiddelen hoog als gevolg van invlieg van buitenaf. Zijn er nieuwe inzichten?; 2 à 3: Grote bedreiging van schadelijke insecten die binnen kunnen vliegen. Virus overdracht; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 1;	5; 4: Is haalbaar maar met kanttekening of het wenselijk is: beperkte voordelen en wellicht andere nieuwe risico's. 3: Natuurlijk ecosysteem; 3;
Snijbloemen	7. Biodiversiteit in de kas	4; 5: Verhoging weerbaarheid teeltsysteem; 3: Levert een bijdrage, niet sensationeel; 3: Maakt het gewas weerbaarder; 4;	5; 4: Kostenverhogend door ruimtebeslag en onderhoudskosten; 2: Kosten; 5;
Pot- en perkplanten	7. Biodiversiteit in de kas	4; 5: Verhoging weerbaarheid teeltsysteem; 2; 3: Maakt het gewas weerbaarder; 4;	5; 1: Monoculturen, weinig afwisselen combinaties; 2: Kosten; 5;
Glasgroente	7. Biodiversiteit in de kas	4; 5: Verhoging weerbaarheid teeltsysteem; 3 à 4: beperkte bijdrage tot goed te gebruiken; 3: Maakt het gewas weerbaarder; 4;	5; 4: Goed haalbaar. Kost wel veel aandacht, tijd en ruimte, dus wat betreft kosten een 3, met mogelijk maar beperkt effect. 2: Kosten; 5;
Fruit	8. Bomgaardinrichting	1; 4; 5: Bijdrage ziektebeheersing; 1: Bijdrage aan plaagbeheersing;	2; 4; 1: Zie bedreiging;
Fruit	9. Gewasarchitectuur	2; 4; 5: Bijdrage ziektebeheersing; 1: Bijdrage aan plaagbeheersing;	3; 4; 1: Zie bedreiging;
Fruit	10. (Her)groeibeheersing	2; 4; 5: Bijdrage ziektebeheersing; 1: Bijdrage aan plaagbeheersing;	2; 5;
Akkerbouw	11. Mengteelten	4; 5: Weerbaarheid; 1; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	3; 3 à 5: Intercropping kan lastig zijn i.v.m. scheiden eindproduct en verschillend tijdstip afrijping. In de veehouderij wel voordelen mogelijk; 1; 2: Kosten, systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;
Opengrondsgroente	11. Mengteelten	4; 5: Weerbaarheid; 1 tot 4: Beperkt effect op veel ziekten en plagen; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	3; 1 tot 3: Gaat vaak ten koste van uniformiteit, kwaliteit en uniformiteit bij oogsttijdstip, niet uitvoerbaar voor de meeste gewassen. 2: Kosten, systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;
Fruit	11. Mengteelten	2; 4; 5: Weerbaarheid; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	2: Economische gevolgen kunnen groot zijn, door minder efficiënt werken; 3; 2: Kosten, systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;
Akkerbouw	12. Strokenteelt	4; 5: Weerbaarheid; 2: zal deels werken mits brede stroken; 3; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	4; 2: Afhankelijk van breedte stroken; 3; 2: Kosten, systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Opengrondsgroente	12. Strokenteelt	4; 5: Weerbaarheid; 3 à 4: Beperkt effect; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	4; 2 à 4: Economische haalbaarheid, beperkt door mechanisatie, alleen voor grote/lange percelen wellicht geschikt en rendabel te rekenen; 2: Kosten, systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;
Akkerbouw	13. Alleycropping	4; 5. Verhoging weerbaarheid en verbinding Landbouw & Natuur; 1: Zie strokenteelt, alleen schaduwwerking van hoge houtige gewassen kan ook opbrengstderving geven en juist meer ziekten omdat gewas slechter opdroogt; 1; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	2; 2: Mag dit in elk landschap? (Bij hoge houtige gewassen), daarbij: fruit of noten is een volledig andere discipline voor een akkerbouwer. 1; 2: Kosten, systeeminnovatie en langere termijn ontwikkeling;
Akkerbouw	14. Sensing technieken, AI en robotisering	4; 4. Vermindering emissie door pleksgewijze toepassing; 1; 3; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	2; 2 Nu nog lastig maar in de toekomst beter; 3; 4: Diverse mogelijkheden zijn praktijkrijk;
Opengrondsgroente	14. Sensing technieken, AI en robotisering	4; 4: Vermindering emissie door pleksgewijze toepassing; 4 à 5: Vroegtijdige signalering en herkenning kan leiden tot eerder en effectiever ingrijpen; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	2; 1 - 4: Nog veel techniekontwikkeling nodig, afhankelijk van investeringen hierin (ook door de overheid, want veel gewassen te klein om te verwachten dat 'de markt' het zal oppakken) hoe snel dit haalbaar zal zijn; 4: Diverse mogelijkheden zijn praktijkrijk;
Fruit	14. Sensing technieken, AI en robotisering	2; 4; 4: Vermindering emissie door pleksgewijze toepassing; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	2; 2; 4: Diverse mogelijkheden zijn praktijkrijk;
Snijbloemen	14. Sensing technieken, AI en robotisering	4; 4: Vermindering emissie door pleksgewijze toepassing; 3 à 4: Een hulpmiddel, meer niet; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 4;	2; 2: (nog) te kostbaar. In meerlagenteelt niet goed in te zetten?; 4: Diverse mogelijkheden zijn praktijkrijk; 4;
Pot- en perkplanten	14. Sensing technieken, AI en robotisering	4; 4: Vermindering emissie door pleksgewijze toepassing; 2; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 4;	2; 2: Is mogelijk. Drones zijn vanuit praktisch oogpunt in de kas echter ongewenst omdat er veel personeel rondloopt. Bij machinaal inboeten is het mogelijk om trays te detecteren/scannen op ziekten. Veel impact op huidige werkwijze en kostenverhogend; 4: Diverse mogelijkheden zijn praktijkrijk; 4;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Glasgroente	14. Sensing technieken, AI en robotisering	4; 4: Vermindering emissie door pleksgewijze toepassing; 3 à 5: Geeft zeker kansen op vroegtijdige detectie van ziekten en plagen en vervolgens eerdere en effectiever ingrijpen met juiste inzet van middelen en/of bio; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 4;	2; 4: Past in 'met minder mensen' en 24 uurseconomie, wel techniekontwikkeling nodig; 4: Diverse mogelijkheden zijn praktijkrijp; 4;
Bloembollen	14. Sensing technieken, AI en robotisering	4; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	2; 4: Diverse mogelijkheden zijn praktijkrijp;
Snijbloemen	15. Analyse van de lucht / water	4; 4: Tool voor monitoring draagt bij aan weerbaar teeltsysteem; 2 à 3: Nog te onbekend wat de mogelijkheden zijn; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 5;	3; 2 à 3: Nog te onbekend wat de mogelijkheden zijn; 4: De zwakte betreft de kosten; 5;
Pot- en perkplanten	15. Analyse van de lucht / water	4; 4: Tool voor monitoring draagt bij aan weerbaar teeltsysteem; 2; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 5;	3; 3: Water wordt frequent getoetst. Afwijkende planten ook via DNA of microscoop. Analyse van lucht geen ervaring; 4: De zwakte betreft de kosten; 5;
Glasgroente	15. Analyse van de lucht / water	4; 4: Tool voor monitoring draagt bij aan weerbaar teeltsysteem; 3 à 5: Geeft zeker kansen op vroegtijdige detectie van ziekten en plagen en vervolgens eerdere en effectiever ingrijpen met juiste inzet van middelen en/of bio. 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 5;	3; 4: Past in 'met minder mensen' en 24 uurseconomie, wel techniekontwikkeling nodig; 4: De zwakte betreft de kosten; 5;
Akkerbouw	15. Analyse van de lucht / water	4; 2; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	3; 1; 4: De zwakte betreft de kosten;
Opengrondsgroente	15. Analyse van de lucht / water	4; 4; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	3; 2 à 4: Kosten hoog als je veel ziekten in beeld wilt krijgen; 4: De zwakte betreft de kosten;
Snijbloemen	16. Induceren plantweerbaarheid	3; 5: Verhoging plantweerbaarheid; 3 à 4: Nog veel te ontwikkelen, kan goede bijdrage leveren; 4: Een plus voor weerbaarheid van het gewas; 3: Genetica van belang bij weerbaarheid;	2; 3: Hangt sterk af van mogelijkheden en kosten; 2: Toelating en beperkte kennis; 3;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Pot- en perkplanten	16. Induceren plantweerbaarheid	3; 5: Verhoging plantweerbaarheid; 3; 4: Een plus voor weerbaarheid van het gewas; 3: Genetica van belang bij weerbaarheid;	2; 1: Kosten van LED en UV-bomen erg hoog en nog niet helemaal inzichtelijk. Bij huurkassen niet mogelijk; 2: Toelating en beperkte kennis; 3;
Glasgroente	16. Induceren plantweerbaarheid	3; 5: Verhoging plantweerbaarheid; 3 à 4: Draagt bij, maar zijn hulpmiddelen, beperkte bijdragen; 4: Een plus voor weerbaarheid van het gewas; 3: Genetica van belang bij weerbaarheid;	2; 3: Nog veel kennis- en techniekontwikkeling nodig. Afgelopen jaren diverse innovaties, maar nog zeer beperkt toegepast. 2: Toelating en beperkte kennis; 3;
Bloembollen	16. Induceren plantweerbaarheid	3; 5: Verhoging plantweerbaarheid; 4: Een plus voor weerbaarheid van het gewas;	2; 2: Toelating en beperkte kennis;
Akkerbouw	16. Induceren plantweerbaarheid	3; 5: Verhoging plantweerbaarheid; 2: plantweerbaarheid is belangrijk maar de basis moet goed zijn, daarna kunnen middelen een meerwaarde brengen. 2; 4: Een plus voor weerbaarheid van het gewas;	2; 4: Middelen verspuiten/strooien doen akkerbouwers nu ook, als het maar werkt. 2; 2: Toelating en beperkte kennis;
Opengrondsgroente	16. Induceren plantweerbaarheid	3; 5: Verhoging plantweerbaarheid; 3 à 4: Beperkte bijdrage; 4: Een plus voor weerbaarheid van het gewas;	2; 3: Nog veel kennis- en productontwikkeling nodig. Afgelopen jaren diverse innovaties, maar nog zeer beperkt toegepast; 2: Toelating en beperkte kennis;
Fruit	16. Induceren plantweerbaarheid	1: Wetgeving is te grote hobbel; 3; 5: Verhoging plantweerbaarheid; 4: Een plus voor weerbaarheid van het gewas;	4: Bij beter perspectief zal kennisvergroting in versnelling komen; 2; 2: Toelating en beperkte kennis;
Fruit	17. Een beweegbaar dak ('Cabrio kap')	3; 4; 5; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	2; 3; 2: Kosten;
Snijbloemen	17. Sturing op klimaat	4; Is sturing op klimaat niet al praktijk?; 2 à 3: Geringe bijdrage; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 4: Prioritering gewasgroei en -ontwikkeling;	4; 2: Energiekosten; 2: Kosten; 4: Lokale sturing in een kas noodzakelijk;
Pot- en perkplanten	17. Sturing op klimaat	4; Is sturing op klimaat niet al praktijk?; 4; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 4: Prioritering gewasgroei en -ontwikkeling;	4; 3; 2: Kosten; 4: Lokale sturing in een kas noodzakelijk;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Glasgroente	17. Sturing op klimaat	4; Is sturing op klimaat niet al praktisch?; 3 à 4: Kan bijdragen zeker in teelten in buitenland waar de standaard nog niet hoog is. Overigens ook veel ziekten en plagen niet zo klimaatafhankelijk. 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 4: Prioritering gewasgroei en -ontwikkeling;	4; 3: Beperkte bijdrage, kan gaan ten koste van productie of productkwaliteit; 2: Kosten; 4: Lokale sturing in een kas noodzakelijk’;
Akkerbouw	17. Sturing op klimaat	4; 4: Verhoging weerbaarheid; 1: Sturing op microklimaat lijkt lastig, je kunt met goede bodembewerking, voorvrucht e.d. wel de opbrengst optimaliseren (minder stress?); 3; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	4; 5: Wordt al gedaan; 3; 2: Kosten;
Akkerbouw	18. Nieuwe gewasrotaties	4; 5: Verhoging weerbaarheid; 4: Om lagere N-input te bereiken en voor betere structuur van de grond verwacht ik een goede bijdrage. Ook een bijdrage m.b.t. tot grondgebonden ziekten; 4; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	3; 3: Het gaat vaak om lager salderende gewassen als haver, vlas, veldbonen en erwten, het saldo wijkt niet sterk af van saldo granen. Beter renderende gewassen als pompoenen en andere groentegewassen is geen plaats voor duizenden hectaren; 2; 2: Kosten;
Opengrondsgroente	18. Nieuwe gewasrotaties	4; 5: Verhoging weerbaarheid; 3 à 4: Beperkte bijdrage; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	3; 4: lijkt haalbaar, mits voldoende salderende gewassen. Kosten zullen stijgen; 2: Voor gespecialiseerde bedrijven (inclusief daarbij horend machinepark e.d.) niet haalbaar; 3: nieuwe rotaties alleen op grotere schaal mogelijk als de bodemkwaliteit in ons land sterk verbeterd wordt; 2: Kosten;
Bloembollen	18. Nieuwe gewasrotaties	4; 5: Verhoging weerbaarheid; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	3; 2: Kosten;
Akkerbouw	19. Hernieuwbare mulch	3; 5: Verhoging weerbaarheid; 2: Bij grootschalige toepassing is er dan voldoende uit de hernieuwbare bron beschikbaar? Stro is er waarschijnlijk wel genoeg; 3; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	4; 2: bij fijne zaden als uien en bieten lijkt mij dit niet gemakkelijk realiseerbaar, bij granen is het al lastig, bij aardappels zal het prima gaan; 3; 2: Kosten;
Opengrondsgroente	19. Hernieuwbare mulch	3; 5: Verhoging weerbaarheid; 3 à 4: Beperkte bijdrage en ook mulchfolie geeft een bepaalde milieubelasting; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	4; 3 à 4: Mogelijk duur t.o.v. voordeel. Niet voor zaaiteelten geschikt en vanuit plantgaten blijft onkruid opkomen; 2: Kosten;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Fruit	19. Hernieuwbare mulch	1: Voor ziekten en plagen; 2: Voor onkruiden; 3; 5: Verhoging weerbaarheid; 3: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	1: Voor ziekten en plagen; 2: Voor onkruiden; 4; 2: Kosten;
Akkerbouw	20. Functionele agrobiodiversiteit	2: Voor onkruiden; 4; 5: Verbinding Landbouw & Natuur; 2: Moeilijk in te schatten wat de invloed vanuit randen op het gehele perceel is; 3; 3: Mits bijdrage doelen weerbaarheid gewas en minder emissie/residuen;	3: Voor onkruiden; 4; 2: Lastig i.v.m. mechanisatie, stroken niet te smal want dan gaat veel teeltoppervlak verloren; 3; 2: Kosten;
Opengrondsgroente	20. Functionele agrobiodiversiteit	4; 5: Verbinding Landbouw & Natuur; 2 à 3: Beperkte bijdrage, voordeel wordt vaak overschat, ook risico's. 3: Mits bijdrage doelen weerbaarheid gewas en minder emissie/residuen;	4; 3 à 4: Bewerkelijk, veel verlies aan teeltoppervlakten tegen beperkte bijdrage; 2: Kosten;
Bloembollen	20. Functionele agrobiodiversiteit	4; 5: Verbinding Landbouw & Natuur; 3: Mits bijdrage doelen weerbaarheid gewas en minder emissie/residuen;	4; 2: Kosten;
Fruit	20. Functionele agrobiodiversiteit	2: Effect op beheersing van met name plagen dient niet overdreven te worden; 4; 5: Verbinding Landbouw & Natuur; 3: Mits bijdrage doelen weerbaarheid gewas en minder emissie/residuen;	3; 4; 2: Kosten;
Snijbloemen	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	4; 5: Verhoging weerbaar teeltsysteem; 2: Geen verwachtingen; 3: Maakt het gewas weerbaarder; 5;	4; 1: Kas is redelijk afgesloten van natuur; 2: Kosten; 5: Al veel stappen genomen. Meer inzet op kleinere gewassen. Bedreiging huidige flora- en fauna wetgeving;
Pot- en perkplanten	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	4; 5: Verhoging weerbaar teeltsysteem; 3; 3: Maakt het gewas weerbaarder; 5;	4; 1; 2: Kosten; 5: Al veel stappen genomen. Meer inzet op kleinere gewassen. Bedreiging huidige flora- en fauna wetgeving;
Glasgroente	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	4; 5: Verhoging weerbaar teeltsysteem; 3 à 4: Kan bijdrage leveren maar 0-tolerantie op zichtbare lichte schade zou dan moeten verdwijnen; 3: Maakt het gewas weerbaarder; 5;	4; 3 à 4: Niet eenvoudig te realiseren, alles moet kloppen, als 1 punt niet klopt kan het ontsporen; 2: Kosten; 5: Al veel stappen genomen. Meer inzet op kleinere gewassen. Bedreiging huidige flora- en fauna wetgeving;
Bloembollen	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	3; 5: Verhoging weerbaar teeltsysteem en verbinding Landbouw & Natuur; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	3; 2: Kosten;
Akkerbouw	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	3; 5: Verhoging weerbaar teeltsysteem en verbinding Landbouw & Natuur; 2: Moeilijk in te schatten wat de invloed vanuit randen op het gehele perceel is. Zeer selectieve groene middelen of inzet insecten/natuurlijke vijanden/feromonen zou meer moeten bijdragen (bijdrage: 4); 1; 1;	3; 3: haalbaarheid brede randen blijft lastig in te vullen, 1-2 m brede randen kan mits overheid meewerkt i.v.m. gecombineerde opgave; 5: wanneer feromonen/andere groene middelen beschikbaar komen; 1; 2: Kosten;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Fruit	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	2; 5: Verhoging weerbaar teeltsysteem en verbinding Landbouw & Natuur; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	3; 2: Kosten;
Opengrondsgroente	21. Creëren en actief beheer van ecosysteem	3; 5: Verhoging weerbaar teeltsysteem en verbinding Landbouw & Natuur; 3 à 4: Een goed systeem zou kunnen werken; wel veel meer kennis van de natuur nodig; 3: Maakt het gewas weerbaarder;	3; 3: Niet eenvoudig te realiseren, alles moet kloppen, als 1 punt niet klopt kan het ontsporen. Kostenaspect. Meer kennis en onderzoek nodig; 2: Kosten;
Akkerbouw	22. Timing van zaai/teeltperiode	4; Principe is goed -> bijdrage weerbaarheid; 4: Latere zaai wintertarwe geeft minder onkruiddruk en lager ziektedruk, in combinatie met zeer gezonde rassen kom je ver. Zomergranen tijdig zaaien geeft juist sterkere planten. NB: dit geldt voor granen, biedt niet voor elk gewas mogelijkheden; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	5; 5: Door mechanisatie is de capaciteit ha/dag vergroot en is de agrariër flexibeler; 1: Zie Bedreiging;
Opengrondsgroente	22. Timing van zaai/teeltperiode	4; Principe is goed -> bijdrage weerbaarheid; 3: Beperkte bijdrage; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder;	5; 2 à 4: Wordt in diverse gewassen al toegepast in combinatie met vals zaaibed; 1: Zie Bedreiging;
Snijbloemen	23. Reset moment	4; Principe is afhankelijk van manier waarop gereset wordt, goed -> bijdrage weerbaarheid; 4: Kan een heel belangrijke bijdrage leveren; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 5;	4; 2: Kosten van leeg liggen van dure productiefaciliteiten; 1: Zie Bedreiging; 1;
Pot- en perkplanten	23. Reset moment	4; Principe is afhankelijk van manier waarop gereset wordt, goed -> bijdrage weerbaarheid; 4; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 5;	4; 2: Afhankelijk van productie. In het najaar de mogelijkheid voor uitgebreide schoonmaak en leeg laten liggen. Nadeel leegstand kost geld. 1: Zie Bedreiging; 3: Schoon starten en eindigen bij mobiele systemen. Continue proces. Stomen n.v.t., behoud reinigingsmiddelen noodzakelijk;
Glasgroente	23. Reset moment	4; Principe is afhankelijk van manier waarop gereset wordt, goed -> bijdrage weerbaarheid; 3: Kan goed bijdragen maar niet realistisch; 2: Beperkt inzet gewasbeschermingsmiddelen, echter maakt het gewas niet weerbaarder; 5;	4; 2: Economisch niet haalbaar; 1: Zie Bedreiging; 5: Schoon starten en eindigen bij teeltwisseling. Stomen n.v.t., behoud reinigingsmiddelen noodzakelijk;
Akkerbouw	24. Smart drainage/irrigatie	4; Het kan bijdragen aan een weerbaar gewas met risico's op emissie/uitspoeling; 1; 3; 3: Versterkt weerbaarheid van het gewas;	2; 3; 2: Kosten;

Sector	Teeltconcept	Bijdrage aan doelen UP (Score 1 tot 5)	Praktische haalbaarheid (Score 1 tot 5)
Opengrondsgroente	24. Smart drainage/irrigatie	4; Het kan bijdragen aan een weerbaar gewas met risico's op emissie/uitspoeling; 3: Meningen lopen uiteen; Beperkte bijdrage, in zomer droogt gewas na beregening vaak snel op, en korte bladnat periode en beperkt risico op ontwikkeling ziekten; 5: Veel gezonder te telen, dus veel minder gewasbescherming nodig; 3: Versterkt weerbaarheid van het gewas;	2; 3: Hoge investering en beperkt effect. Anderzijds: daar waar drainage toch al nodig is of aanwezig is, is deze multifunctioneel te gebruiken; 2: Kosten;



Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16

6700 AA Wageningen

T 0317 48 07 00

wur.nl/plant-research

Rapport WPR-1179



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Correspondentieadres voor dit rapport:
Postbus 16
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/plant-research

Rapport WPR-1179

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.300 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

