



Bijlage. Gamechangers (8) behorend bij NWA-Route 13-

Duurzame productie van gezond en veilig voedsel

Healthy nutrition from a healthy planet

Juni 2016

De keuze bekwame consument

Auteurs: Kees de Graaf, Robert van Gorcom en Steven Angelino

Probleemomschrijving

Er is een immense verwarring over gezonde, veilige en duurzame voeding: wat doet voeding met mij en de wereld, nu en in de toekomst? Verkeerde of overmatige voeding leidt bij grote delen van de bevolking tot gezondheidsschade. Het zelfstandig maken van de juiste keuzes vraagt veel van de consument. Wat gezond en veilig is voor de een, is minder gezond en veilig voor de ander, afhankelijk van bijvoorbeeld levensfase, gezondheid/ziekte en bewegingspatroon. Er zit ook een grote onbegrepen irrationele kant aan ons keuzegedrag.

Korte omschrijving gamechanger en impact

Dit probleem kan alleen opgelost worden als we weten hoe deze individuele keuzes gemaakt zouden moeten worden en de consument meer keuze bekwaam wordt: beter in staat die verantwoorde keuzes met betrekking tot voedsel in relatie tot levensstijl en levensfase, en met betrekking tot voedselveiligheid te maken. Dit zal beter begrip van het menselijke keuzegedrag en de risicoperceptie vergen en we moeten (*data driven*) technologie ontwikkelen die de consument in staat stelt de gevolgen van zijn acties direct in te zien, waardoor consumenten bewuste, gemotiveerde en geïnformeerde keuzes gaan maken.



Benodigde (wetenschap)disciplines/nieuwe verbindingen en relatie met bestaande programma's/agenda's

Het onderzoek naar voedselkeuze vraagt nú om nieuwe verbindingen tussen een breed spectrum van gedragswetenschappers, voedingswetenschappers en risicobeoordelaars, en nieuwe ICT, app's en sensortechnologie. In Nederland zijn er diverse initiatieven ontplooid op het gebied van *personalized nutrition*, bijv. binnen Agri&Food en Tuinbouw & Uitgangsmaterialen, Wageningen UR Food & Biobased Research (FBR) met TNO, LEI en diverse bedrijven, NWO Food Cognition & Behaviour-projecten, TIFN-NWO initiatieven en de ZonMw-Hartstichting call. Een van de belangrijke missing links is onderzoek aan risicoperceptie en ons keuzegedrag.

Noem partijen

In het proces voor het formuleren van deze gamechanger zijn vertegenwoordigers van 11 universiteiten, (overheids)onderzoeksorganisaties, ministeries, foodbedrijven en retail, land- en tuinbouwsector, brancheorganisaties, voedingsvoorlichting en hogescholen betrokken geweest. Nederland heeft hierin een unieke positie in de wereld.

Kringlopen sluiten

Auteurs: Huub Rijnaarts en Johan Feenstra

Probleemomschrijving

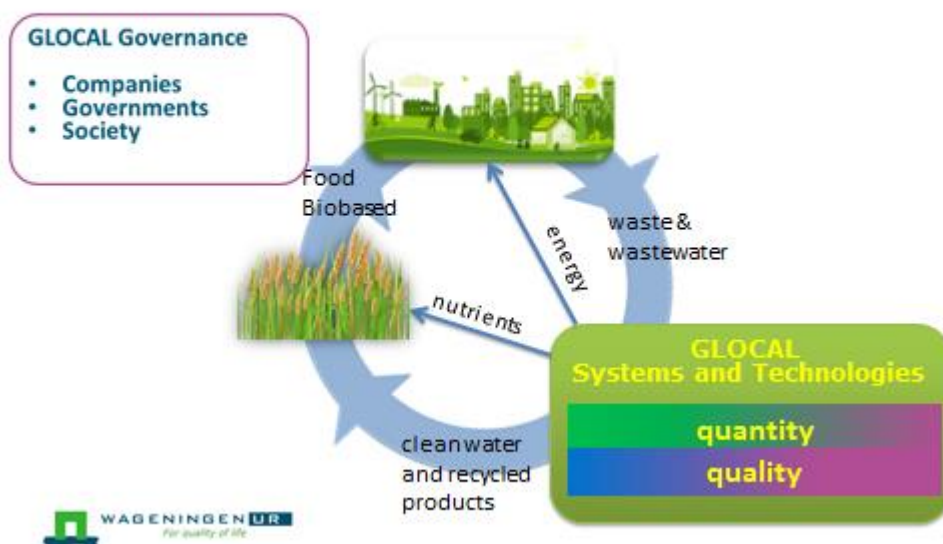
De land- en tuinbouw zijn verantwoordelijk voor 70% van het zoet water gebruik. Daarnaast verbruikt deze keten ca. 30% van de wereldwijde energieconsumptie. De huidige organisatie van de voedselproductie leidt bovendien tot uitputting en verspilling van grondstoffen, uitputting van landbouwgronden en verlies van biodiversiteit. Om deze problemen het hoofd te bieden is een radicale omschakeling van lineaire naar circulaire voedselproductiesystemen noodzakelijk door het zoveel mogelijk sluiten van water-, energie- en nutriëntenkringlopen op de juiste schaalniveaus, variërend van lokaal tot mondiaal niveau. Daarvoor is een geïntegreerde benadering nodig vanuit de land- en tuinbouw, water, energie en chemische sectoren, gebruik makend van proeftuinen of zogenaamde *living labs*.

Korte omschrijving gamechanger en impact

De omschakeling naar circulaire voedselproductiemethoden moet leiden tot het zoveel mogelijk sluiten van de water-, energie- en nutriënten (met name fosfaat, stikstof, koolstof en micro-nutriënten) kringlopen op de juiste schaalniveaus, variërend van lokaal en regionaal tot intercontinentaal.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in strategisch gekozen 'proeftuinen' of *living labs*, waarin wetenschappelijke onderzoeksinstituten, overheden, bedrijfsleven, boeren-, milieu- en consumentenorganisaties gezamenlijk zoeken naar concrete strategieën voor de transitie naar circulaire voedselproductie- en verwerkingsmethoden, die breed toepasbaar zijn in Nederland en in andere landen en regio's. De *living labs* zorgen voor een snelle implementatie van de nieuw ontwikkelde circulaire voedselproductiemethoden op proeftuin-niveau, waarna deze concepten in binnen- en buitenland op grotere schaal verder uitgerold kunnen worden.

Glocal Governance, Systems and Technologies enabling the circular economy



Benodigde (wetenschaps)disciplines/nieuwe verbindingen en relatie met bestaande programma's/agenda's

Het onderzoek sluit o.a. aan op het FAO beleid (Water-Energy-Food nexus), EU Horizon 2020 (*circular economy*) en het Nederlandse topsectoren beleid (naar gesloten kringlopen voor water en herwinbare grondstoffen – in transitie naar een circulaire economie). Voor de uitvoering van

het onderzoek is een breed scala aan wetenschappelijke kennis en expertise noodzakelijk, zoals kennis van agrarische productiemethoden, bio- en chemische procestechnologie en complexe systemen, en ervaring met een transdisciplinaire aanpak en transitie management.

Noem partijen

Naast input vanuit universiteiten (WUR, TUDelft, VU, UvA, UU), onderwijsinstellingen (VHL, HZ) en onderzoekinstellingen (DLO, TNO, Deltares) is inbreng gewenst vanuit de voedingsmiddelenindustrie (Cargill, Unilever, Friesland Campina, Heineken, ..), Kunstmestfabrikanten (ICL, YARA, ...), energie- en chemie producenten, supermarktketens (AH, Jumbo, ...), innovatief MKB, land- en tuinbouworganisaties (o.a. LTO), overheden, waterschappen, consumentenorganisaties en steden/dorpen met een voortrekkende rol in duurzaamheid (Almere/Amsterdam ihkv de Floriade), en provincies met water beschikbaarheidsvraagstukken met name in de Delta-buitengebieden (Zeeland, Zuid Holland, Noord Holland, Friesland) en de hogere zandgronden (Drenthe, Overijssel, Limburg, Noord Brabant). Voor de kwaliteitsborging behoren Ministerie van IenM, het RIVM, RIKILT, PBL, EEA, FAO, etc. bij het onderzoekprogramma betrokken te worden.

Biodivers groen

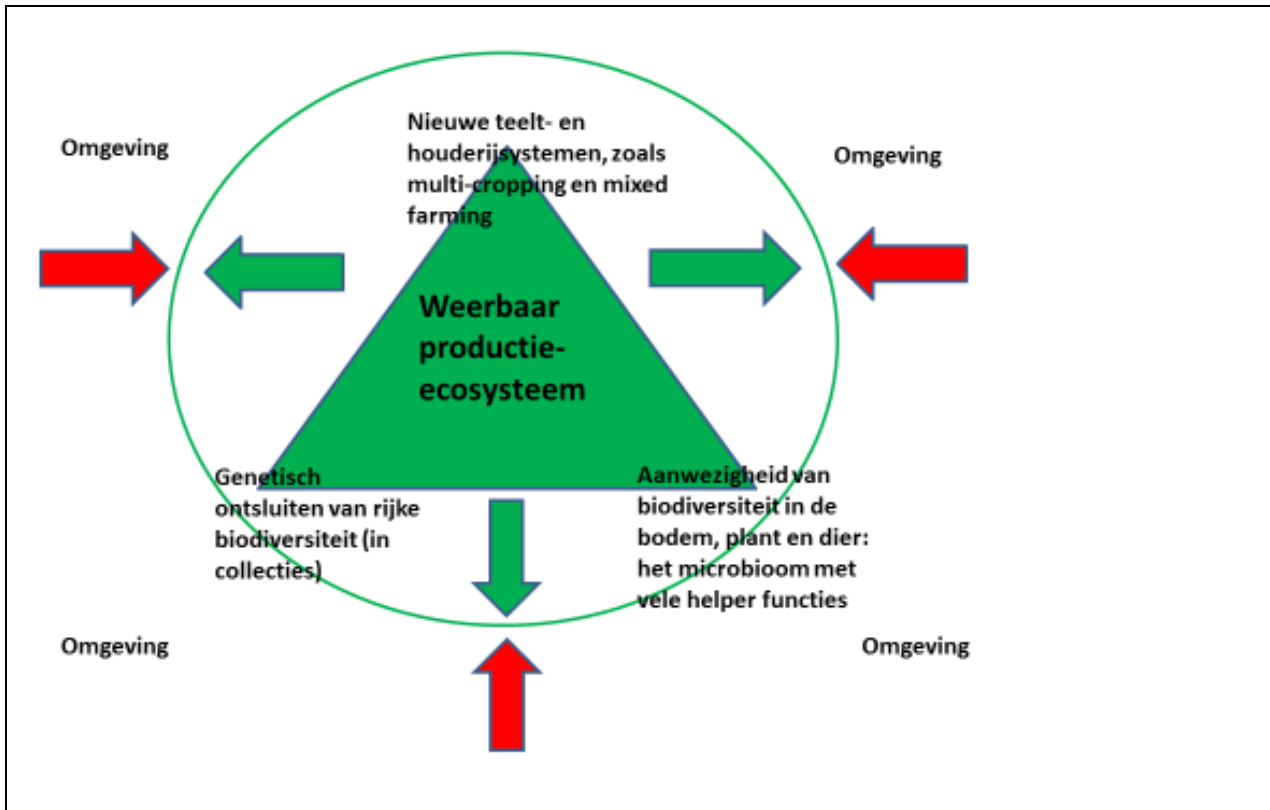
Auteurs: José Vogelesang en Geert van Oosterhout

Probleemomschrijving

De enorme schaalvergroting van de land- en tuinbouw met een sterke focus op productie-efficiëntie heeft geleid tot een toegenomen kwetsbaarheid en instabiliteit van productiesystemen, met steeds meer calamiteiten en corrigerende ingrepen van buitenaf. Deze toegenomen kwetsbaarheid is gerelateerd aan de afname van genetische diversiteit van land- en tuinbouwgewassen, (invasieve) ziektes en plagen in teeltsystemen en veehouderij die ook humane gezondheidsrisico's met zich kunnen meebrengen, toename aan stressfactoren (zoals sterke wisseling van weertypen door klimaatverandering) en een sterk afgenomen bodemkwaliteit. Zo is de biodiversiteit (soortenrijkdom en diversiteit binnen soorten) aanzienlijk teruggelopen, voldoet in 2013 slechts vijf procent van de wateren aan alle biologische Kader Richtlijn Water doelen en is er sprake van niet meer behandelbare resistenties van bacteriestammen die ook bij de mens zijn gevonden als gevolg van inzet van antibiotica. De afgelopen decennia is het draagvlak onder de bevolking voor de intensieve veehouderij sterk onder druk komen te staan, maar ook recente berichten over teruggang van weidevogels, natuurlijke plaagbestrijders en bestuivers, roepen maatschappelijke vragen op over de houdbaarheid van onze huidige plantaardige productiesystemen.

Korte omschrijving gamechanger en impact

We moeten onze productiesystemen meer weerbaar maken. Dit kan alleen als we biodiversiteit als uitgangspunt nemen op de diverse niveaus van ons productiesysteem, waardoor een weerbaar productie-ecosysteem ontstaat. Door de ongekennde snelheid van dataproductie (bijvoorbeeld *multi-omics*) en nieuwe data-analyse technologie (bioinformatica, wiskundige modellen) is het nu mogelijk kennis over biodiversiteit te ontsluiten. Daarbij gaat het om het genetisch ontsluiten en benutten van biodiversiteit van in de natuur aanwezige eigenschappen (in collecties), maar ook om de aanwezigheid van biodiversiteit in de bodem, in organismen en in populaties: het microbioom. Het microbioom wordt beschouwd als het '2e genoom' in en om plantaardige en dierlijke organismen, met vele potentiële helper functies. Op bedrijfsniveau gaat het voor de plantaardige productiesystemen om het benutten van biodiversiteit in nieuwe teeltsystemen en beheersmaatregelen, zoals de overgang van monocultuur naar *multi-cropping*, met kennisvragen over fysiologie, ecologie en kleinschalige mechanisatie. Voor de dierlijke productiesystemen gaat het om diversiteit in de groepssamenstelling (*mixed farming* met bijvoorbeeld variatie aan leeftijd van dieren), met kennisvragen over meetbaar maken van robuustheid van individuen en populaties. Dit zijn de drie belangrijke pijlers voor het realiseren van zelfregulerende mechanismen in weerbare productie-ecosystemen (zie *infographic*).



Benodigde (wetenschaps)disciplines/nieuwe verbindingen en relatie met bestaande programma's/agenda's

De wetenschappelijke disciplines die nodig zijn voor deze gamechanger zijn er al. Door de inzet van nieuwe technologieën rondom dataproductie en -analyse kunnen we van de nu gebruikelijke studies aan modelgewassen direct naar complexe *real life* systeemstudies, waarbij effecten van versterking van biodiversiteit op de 'lagere' schaalniveaus van ons productiesysteem beoordeeld worden op hun bijdrage aan weerbaarheid op bedrijfsniveau. In Nederland is er een relatie met de topsectoren Agri&Food, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en HTSM (incl. ICT) en de Nationale agenda's 'Groene Groei 2.0' en 'Bronnen van bestaan' over behoud en gebruik van genetische bronnen. Op EU-niveau sluit het aan bij H2020 programme 'Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research and the bio-economy', EU-directive IPM en EU Biodiversity Strategy.

Noem partijen

Deze gamechanger is geformuleerd door een gezamenlijke afvaardiging vanuit kennisinstututen (Wageningen UR, UvA, UU, VU, NIOO-KNAW), nationale onderzoekscholen EPS, PE&RC, WIAS, Naturalis Biodiversity Center, Centrum voor Genetische Bronnen, Nederland (CGN), Hogere Agrarische scholen, het Ministerie van EZ en vertegenwoordiging uit het bedrijfsleven (BioNext, Hendrix-Genetics, LTO-Glaskracht, brancheorganisatie veredeling Plantum en brancheorganisaties gewasbescherming Nefyto en Artemis). Nationaal wordt ingezet op samenwerking met een breed veld van wetenschappelijke disciplines vanuit de beta- en gamma wetenschappen, inclusief bedrijfsleven en ngo's. Deelname van Omics bedrijfsleven, instituten voor bio-informatica databases en instituten voor biodiversiteit-informatica is daarbij van groot belang. Internationaal wordt ingezet op samenwerking met het multilaterale netwerk voor Plantgenetic resources en Stockholm *School of Resilience*.

Biodivers blauw

Auteurs: Han Lindeboom, Tinka Murk, Huub Rijnaarts en Johan Feenstra

Probleemomschrijving

Voedsel uit zee, zoals vis, schelp- en schaaldieren en zeewier, is hoogwaardig en eiwitrijk. Vis is nu al de belangrijkste eiwitbron in dichtbevolkte kustgebieden van diverse ontwikkelingslanden. Als gevolg van overbevissing en verontreiniging staan mariene ecosystemen echter nu al sterk onder druk. De komende decennia zal de druk op mariene ecosystemen alleen maar verder toenemen als bron voor voedsel, energie, transport, recreatie en als oplossing voor ruimteproblemen op het land. Mariene ecosystemen kunnen alleen op een duurzame wijze aan deze vraag voldoen als gekozen wordt voor slimme combinaties van slimme maritieme technologie en ecosysteemdiensten, waarmee het mariene ecosysteem weerbaarder kan worden gemaakt en de biodiversiteit versterkt.

Korte omschrijving gamechanger en impact

Duurzame voedselproductie op zee vereist het ontwikkelen van nieuwe geïntegreerde concepten voor visvangst en de productie van vis, schaal- en schelpdieren, algen en wieren in de ondiepe continentale delen van zeeën en oceanen, die gebaseerd is op ecosysteemdiensten en die het mariene ecosysteem versterkt. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om een combinatie van duurzame voedselproductie op zee met duurzame energieproductie (windparken) en natuurlijke kustverdedigingssystemen (*building with nature*). Deze aanpak zal leiden tot nieuwe geïntegreerde -op ecologie gebaseerde- productiemethoden van voedsel en biobased grondstoffen uit zee, die toepasbaar zijn in Nederland en in andere (kust)gebieden wereldwijd.

Benodigde (wetenschaps)disciplines/nieuwe verbindingen en relatie met bestaande programma's/agenda's

Dit onderzoekprogramma sluit nauw aan bij het FAO beleid (vergroting eiwitproductie op zee), Horizon 2020 (Blue Growth), het Nederlandse topsectorenbeleid (Blue Growth) en het regeringsbeleid t.a.v. het vergroten van het aantal windparken op zee. Voor de uitvoering van dit programma is met name wetenschappelijke expertise nodig vanuit de aquacultuur, visserij, mariene biologie en ecologie, ecosysteemdiensten, maritieme techniek, mariene ruimtelijke planning, bioprocesttechnologie, levensmiddelentechnologie en bedrijfseconomie.

Noem partijen

Voor de uitvoering van dit programma is intensieve samenwerking vereist tussen universiteiten (WUR, TUD en RUG), onderzoeksinstituten (NIOZ, IMARES, Deltares) en *stakeholders* (ministeries EZ en IenM, visserijsector, aquacultuur sector, voedselproducenten, zoals Unilever en Meatless, MKB zoals Hortimare en Stichting Noordzeeboerderij, NGOs, zoals Stichting de Noordzee, WNF en Greenpeace, olie- en gasmaatschappijen; energieleveranciers).

High Tech en ICT

Auteurs: Gerard Beenker, Marcel de Groot

Probleemomschrijving

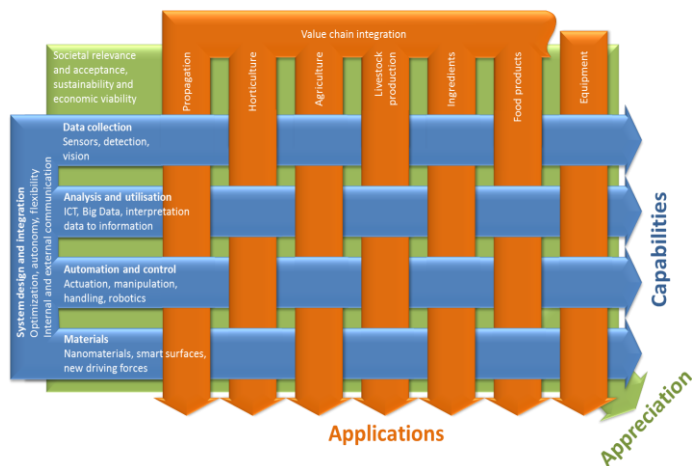
Door de nieuwste high tech ontwikkelingen optimaal te combineren met de groeiende kennis van plant, dier, ecosystemen en voedselproductie willen we een volgende 'groene revolutie' ontketenen om de 'beter en meer met minder' uitdagingen van een duurzame productie van gezond en veilig voedsel aan te gaan. Uiterst efficiënt omgaan met water, energie en meststoffen en productiesystemen meer circulair maken. Minder of geen bestrijdingsmiddelen en antibiotica gebruiken. Biodiversiteit behouden en benutten voor een robuust voedselsysteem. Hoge transparantie in de voedselketens en naar de consument. Minder verspilling, betere voedselveiligheid, gezondere en smakelijke producten. Deze ambities kunnen we realiseren als we er in slagen de Nederlandse wetenschappelijke en industriële sterktes op het gebied van land- en tuinbouw en voeding te combineren met die op gebied van high tech, ICT en gamma.

Korte omschrijving gamechanger en impact

- Als we in staat zijn om kleine robots te maken voor het efficiënt telen en oogsten van gewassen dan kunnen we gewassen door elkaar laten groeien (*multi-croppingsystemen*) waardoor de opbrengst met 20 tot 30% toeneemt en het gebruik van bestrijdingsmiddelen met minimaal hetzelfde percentage kan worden gereduceerd.
- Als we nog veel beter in staat zijn om landbouwgronden, bodemprocessen en plantengroei precies in kaart te brengen, de juiste plantmodellen en de juiste data analyse methoden te ontwikkelen dan zijn we in staat om veel efficiënter/effectiever om te gaan met water, (biologische) gewasbeschermingsmiddelen en bemesting terwijl de opbrengst flink zal toenemen.
- Als we in staat zijn om efficiënte robots te ontwikkelen voor de kassituinbouw dan kunnen we de klimaatcondities in de kassen optimaliseren voor de groei van de planten, zonder rekening te houden met het feit dat mensen in de kassen moeten werken.
- Als we in staat zijn om technieken te ontwikkelen om dieren in de vleessector individueel te meten en te voederen (zoals bij melkvee) kunnen we vlees efficiënter en diervriendelijker produceren met minder gebruik van antibiotica.
- Als we met slimme logistiek de transparantie en efficiëntie van logistieke processen in het voedselsysteem verbeteren en ook *the last mile* naar de consument kunnen meten, dan kunnen we de verspilling in de keten sterk terugbrengen.
- Als we het continue meten in (complexe) productieprocessen verbeteren en processen meer maat gestuurd maken kunnen we hygiëne, kwaliteit, ingrediënten, smaak, gezondheid, houdbaarheid en duurzaamheid van producten sterk verbeteren.

In alle hiervoor beschreven gevallen is het zoeken naar de optimale combinatie van wetenschappelijk onderzoek, kennis en kunde van high tech én van land- en tuinbouw en voeding die ons in staat moet stellen om voedsel efficiënter en duurzamer te produceren. De high tech deskundigen zullen zich moeten verdiepen in nieuwe toepassingsgebieden en oplossingen moeten zoeken voor uitdagende technische problemen. Zo zijn bijvoorbeeld bovenstaande oplossingen met robots verre van triviaal. De omgeving waarin de robots moeten werken is niet goed gedefinieerd, en iedere plant is anders. Dat vereist fundamenteel nieuwe technieken: robots moeten werken in een niet van te voren gedefinieerde wereld. Ook bij andere technische problemen zoals data analyse, logistiek of equipmentbouw zullen nieuwe problemen zich voordoen die opgelost moeten worden. Bovendien moeten de technieken zodanig ontwikkeld worden dat ze geen negatieve belasting hebben op het milieu. Land- en tuinbouw- en voedingsdeskundigen moeten vertrouwd raken met high tech ontwikkelingen en oplossingen. Bovendien zal er voldoende aandacht geschonken moeten worden om deze high tech oplossingen geaccepteerd krijgen in de sector, en in

de maatschappij.



Benodigde (wetenschaps)disciplines/nieuwe verbindingen en relatie met bestaande programma's/agenda's

Het te bestrijken gebied is heel breed en divers, wat betekent dat er veel verschillende disciplines nodig zijn om gezamenlijk de ambities te kunnen invullen. De belangrijkste gebieden op gebied van High Tech kennis zijn: mechatronica, mechanica, robotica, wiskunde en informatica, (micro/nano) elektronica, en systeem ontwerp. Voor het applicatiedomein zijn dat: plant- en dierkunde, ecologie, bodemkunde, klimatkunde, voedingswetenschappen, levensmiddelentechnologie, (systeem)biologie en bioinformatica. Zoals genoemd zal ook de nodige aandacht moeten worden besteed aan gammawetenschappen om de maatschappelijke acceptatie van nieuwe oplossingen te faciliteren. Het gaat er vooral om de verschillende disciplines met elkaar te verbinden, samen te laten samenwerken en te verdiepen om op deze manier de noodzakelijke doorbraken te genereren. Hiervoor is er extra inzet nodig vanuit de verschillende disciplines en zullen nieuwe technieken en methoden moeten worden ontwikkeld.

Nationaal wordt er gewerkt aan mogelijkheden in het kader van de topsectoren Agri&Food, Tuinbouw& Uitgangsmaterialen en HTSM (incl. ICT) waarbij High Tech to Feed the World het centrale thema is (budgetten zijn vooralsnog beperkt, zeker voor de cross-overs). Het thema past ook binnen Smart Industry waarvoor STW een specifieke call organiseert (van 3.4MEuro voor 2016). Binnen OPZuid was er mogelijkheid om voorstellen op bovenstaand gebied in te dienen. Ook bij H2020 zijn er verschillende mogelijkheden om voorstellen in te dienen zoals bij het programma *Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research and the bio-economy* en het *Industrial leadership* programma *Information and Communication Technologies*.

Noem partijen

Diverse partijen zijn nodig om het doel te bereiken. Samenwerking moet gezocht met partners uit de voedselketen (van de primaire sector tot en met de voedselverwerkende industrie en retail), de high tech industrie en ICT sector, de technische universiteiten en hogescholen en de landbouw hogescholen en universiteiten. Samenwerking met instituten zoals TNO en Holst. Samenwerking met brancheorganisaties zoals LTO, FNLI, CBL en FME, en samenwerking met overheden voor het inrichten van proeftuinen. Samenwerking met gamma wetenschappen en maatschappelijke organisaties om de nieuwe concepten geïntroduceerd en geaccepteerd te krijgen.

'Turbosynthese'

Auteurs: René Klein Lankhorst, Mark Schmets

Probleemomschrijving

De fotosynthese in onze voedselgewassen draait maar op een bijzonder laag pitje waardoor in de landbouw gemiddeld slechts 0,5% van het invallende zonlicht wordt omgezet in plantaardige biomassa en dus in voedsel. Om de groeiende wereldbevolking te kunnen blijven voeden moeten we volgens de meest recente gegevens van de FAO in 2050 60% meer voedsel produceren dan nu. Van deze noodzakelijke stijging van de globale voedselproductie zal 80% moeten worden gerealiseerd door het verhogen van de opbrengst (per hectare) van onze belangrijkste voedselgewassen.

Een bijkomende uitdaging is de huidige klimaatverandering die een bedreiging vormt voor onze voedselproductie. Daarom zullen we, naast verbetering van teeltsystemen, in de komende 30 jaar voedselgewassen dusdanig moeten verbeteren dat ze én voldoende opbrengen om een geschatte 9 miljard mensen te voeden, én bestand zijn tegen extreme condities zoals bijvoorbeeld droogte, hitte, en mineralen-stress.

Om de noodzakelijke opbrengstverhoging te realiseren zal het nodig zijn de "de motor van de plant", de fotosynthese, robuuster te maken en harder te laten lopen; alleen dan kunnen we klimaat-bestendige voedselgewassen ontwikkelen met voldoende opbrengst. Dat vereist echter een volledig nieuwe, fundamentele aanpak gericht op het herontwerpen van de fotosynthese; Turbosynthese!

Korte omschrijving gamechanger en impact

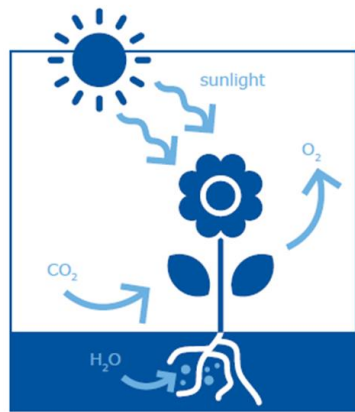
Als we de fotosynthese in planten her-ontwerpen dan kunnen we klimaat-bestendige voedselgewassen ontwikkelen met voldoende opbrengst om 9 miljard mensen te voeden.

In de natuur komen planten voor die tot tien keer efficiënter met zonlicht omgaan dan onze voedselgewassen. Er is een fundamentele aanpak nodig om op te helderen hoe deze planten dit precies doen. Met een beter begrip van de fotosynthese kunnen we gewassen ontwikkelen die, bij een gelijkblijvende input aan water en mineralen, zelfs onder extreme condities als hitte droogte en mineralen-stress een sterk verhoogde opbrengst geven.

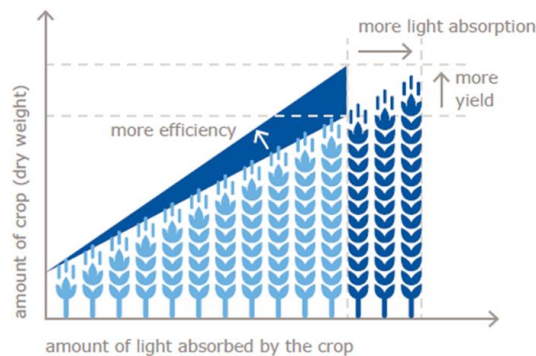
Ons doel is om rond 2020 de eerste technieken klaar te hebben waarmee veredelingsbedrijven alvast aan de slag kunnen om de eerste generatie gewassen met een verbeterde fotosynthese te ontwikkelen. Rond 2030 willen we de complete *toolbox* klaar hebben waarmee met behulp van geavanceerde verdelingsmethoden (*breeding by design* (non-GMO) of synthetische biologie) de gewassen voor de toekomst gemaakt kunnen worden die tenminste twee keer zoveel opbrengst per hectare geven vergeleken met de huidige gewassen bij een gelijkblijvend of zelfs verlaagde gebruik van stikstof, fosfor en water.

De impact van de ontwikkeling van gewassen met een dergelijk fotosynthese-systeem zal enorm zijn omdat het de voedselproductie mogelijk zal maken op gebieden op aarde waar momenteel de landbouw sterk onder druk staat vanwege klimaatverandering, en er is dus een directe impact op globale problemen als honger en gezondheid te verwachten. Daarnaast zullen ook verbeterde, hoogproductieve gewassen kunnen worden ontwikkeld voor non-food applicaties, die bijvoorbeeld een belangrijke rol kunnen gaan spelen bij de transitie van een fossiele economie naar een duurzame bio-economie.

Met de Nederlandse veredelingsbedrijven als wereldmarktleider is Nederland uitermate geschikt als proeftuin.



Photosynthesis



Benodigde (wetenschaps)disciplines/nieuwe verbindingen en relatie met bestaande programma's/agenda's

Voor het verwezenlijken van deze game changer; het her-ontwerpen van de fotosynthese, zullen nieuwe verbindingen worden gelegd tussen biofysica, genomics, plant- en gewas fysiologie, biochemie, modellering, fenotypering, moleculaire biologie, systeembio, biosystematiek en genetica. De genetica is hierbij de verbindende factor tussen deze disciplines en deze verbinding vormt een nieuwe unieke aanpak. Het belang van de genetica ligt hem tevens in het feit dat het eindproduct van deze game-changer genetische informatie is waarmee de veredelingsindustrie aan de slag kan om de nieuwe gewassen te ontwikkelen. Het voorgestelde fotosyntheseonderzoek sluit nauw aan bij de volgende nationale en internationale onderzoeksprogramma's

- BioSolar Cells (NL)
- NWO Solar to Products (NL)
- 3to4 (EU)
- European Plant Phenotyping Network EPPN (EU)
- SPIRE (USA)
- C4Rice project (Gates Foundation).

Daarnaast is er aansluiting met de volgende beleidsagenda's

- Topsectoren: Agenda BioBased Economy 2015-2017, T&U-Bron van Groene Economie2,
- Topsector Chemie, TKI Chemie hoofdlijn Chemistry of Life
- Overheid: Biomassa 2030, Energievisie 2013
- NWO: Bouwstenen van Leven
- EU: SRA ETP Plants for the Future
- EU: Horizon 2020
- Plantum: Mastering the plant
- ESA: Speak-up for seeds

Vanuit de maatschappijwetenschappen (gedrags- en beleidswetenschappen, transitie management, ethiek) kan een bijdrage worden geleverd aan de vormgeving van verantwoord onderzoek en innovatie (RRI) en governancevraagstukken die verband houden met de ontwikkeling en implementatie van deze game changer.

Noem partijen

Deze game changer is samen met de volgende partijen geformuleerd: Wageningen UR, Rijks Universiteit Groningen, Universiteit Utrecht, TU Delft, RU, TKI BBE, Plantum, NWO, Sign (LTO Glaskracht), LIS consult, RijkZwaan, Unilever, Solynta, Philips.

Eiwit anders (“EIWITTER”)

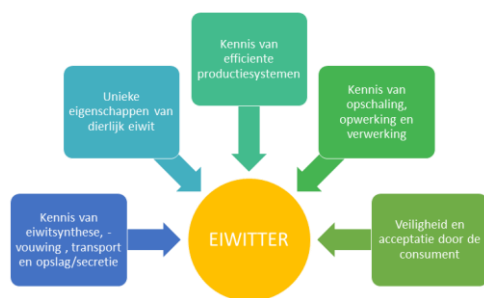
Auteurs: Bernard de Geus, Klaas Timmermans, Charon Zondervan

Probleemomschrijving

De grote voedselvraagstukken van de komende decennia kennen één centrale focus: de beschikbaarheid van nutritioneel hoogwaardig en betaalbaar eiwit dat op een duurzame wijze geproduceerd is. De groeiende behoefte aan dierlijke eiwitten kan in kilo's wel worden opgevangen door substitutie met plantaardige eiwitten, maar niet in voedingskundige kwaliteit. De “EIWITTER” is een onderzoeksprogramma met een droom: een schaalbaar platform dat elke (an)organische stikstofbron omzet naar elk gewenst eiwit, met minimale resource input en door een volledig inzicht in de biochemische machinerie van een cel.

Korte omschrijving gamechanger en impact

De EIWITTER gaat over het ontwerpen van nieuwe voedsel voorbrengingsnetwerken, in plaats van de gestructureerde chaos die we “voedselketen” noemen te blijven sub-optimaliseren; het is duidelijk geen biochemisch programma. De EIWITTER neemt wel een groot aantal dilemma's en twistpunten weg die de duurzame voedselproductie en -consumptie nu in de weg staan: wel/niet dierlijk, korte/ lange ketens, wild/kweek, biologisch/industriële – extensief/intensief. Eén van de eerste ontwikkelingen is: gebruik elektriciteit i.p.v. koolstof als cellulaire energiebron. Kortom: maak van een dier(lijke cel) een plant(aardige energiecollector). Dit gaat de efficiency van de calorische input – output enorm vergroten en maakt een flink deel van de huidige landbouwproductie met haar ruimte- en grondstoffenbeslag en haar impact op de globale natuurlijke leefomgeving verouderd.



Benodigde (wetenschaps) disciplines/nieuwe verbindingen en relatie met bestaande programma's/agenda's

Er is geen programma dat onze droom niet durft te dromen. Alle onderzoeksdisciplines worden aangehaakt: ethiek, sociologie, psychologie, supply chain, ICT, engineering, biologie, chemie. Van wetenschap tot valorisatie. Wat we gaandeweg nodig hebben, sluit aan en draagt bij. Dit transdisciplinaire karakter vraagt ook een nieuwe manier van werken van wetenschappers: we stellen daarom voor dat uitsluitend enthousiaste, toekomstgerichte mensen deelnemen in het programma.

Noem partijen

Deze game changer is uitgewerkt op het grensvlak van wetenschap, commercie en beleid en er is een breed draagvlak om zo'n einddoel – het 'EIWITTER-platform' – te realiseren. Er is maar een inclusieregel: de wil om het voedselsysteem van binnenuit te veranderen voordat de wal het schip keert. Elk bedrijf dat nu in het wereldvoedselweb actief is, kan meedoen. Net als overheden, ngo's en wetenschappers, zolang men morgen iets anders wil doen dan wat we vandaag doen.

Sturen op voeding en inclusiviteit

Auteurs: Paul G.H. Engel, Ruerd Ruben, Michiel Roelse, Clemens Stolk, Frans Verberne

Probleem omschrijving

Voortdurend voldoende toegang tot betaalbare, gezonde en duurzaam geproduceerde voeding voor iedereen is een mondiale uitdaging. Honger en ondervoeding, maar ook overgewicht en obesitas, zijn de meest in het oog springende symptomen ervan. De robuustheid van het wereldvoedingssysteem wordt bepaald door vele factoren, waaronder efficiënt gebruik van natuurlijke hulpbronnen als bodem, water, mineralen en arbeid, en weerstand tegen ziekten en plagen. Daarnaast spelen ook handel, prijsvorming en logistiek en maatschappelijke factoren als ongelijkheid, regelgeving, verstedelijking en educatie een belangrijke rol. En het is vooral de samenhang tussen deze factoren, waardoor het resultaat van deeloplossingen verminderd wordt dan wel teniet wordt gedaan. Voorbeelden hiervan zijn de grootschalige verliezen en verspilling van voedsel op verschillende plaatsen in de voedselketen, de 'double burden' van overvloedige consumptie van ongezonde voedselproducten terwijl tegelijkertijd grote groepen kwetsbare kinderen en zwangere vrouwen structureel te weinig te eten hebben, de prijsvorming van voedsel waarin doorgaans hoge milieu en sociale productiekosten niet door zijn berekend, en de verdeling van inkomsten binnen voedingswaardeketens die zowel producenten en consumenten voor grote uitdagingen stelt. Hoe dergelijke factoren de robuustheid van het wereldvoedingssysteem beïnvloeden varieert sterk van land tot land en van regio tot regio.

Korte omschrijving game changer en impact

Game changers for the global food and nutrition system

From a focus on food production...



Scarcity - Obesity - Environmentally destructive

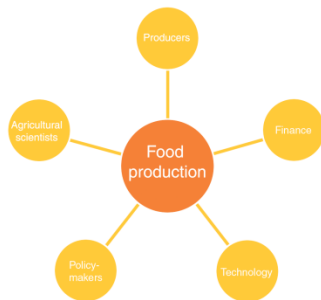


To healthy nutrition from a healthy planet



Nutritious - For all - Sustainable

From looking at single elements...



- Single-aspect view
- Monodisciplinary
- Academic focus



To improving the (self)governance of the food and nutrition system



- Integrated approach
- Transdisciplinary
- Multi-stakeholder partnerships

Door de focus op gezonde en duurzame voeding, en niet slechts voedsel, te leggen en door de 'governance' van het mondiale voedingssysteem onder de loep te nemen, draagt dit onderwerp opschaalbare oplossingen aan om productie, verwerking, distributie en toegang tot voeding in onderlinge samenhang efficiënter, effectiever, robuuster en eerlijker te maken. De lens op gezonde en duurzame voeding stelt de consumptiepatronen en de gezondheid van mensen centraal en richt zich uitdrukkelijk op het verbeteren van de gezondheid van de meest kwetsbare groepen in de wereld, waaronder zwangere vrouwen, zuigelingen en jonge kinderen, bij wie slechte voeding tot onherstelbare

schade op lange termijn leidt. En door mondiale voedingszekerheid als systeemvraagstuk te benaderen, komt de 'governance', de (zelf)organisatie en het (zelf)regulerend vermogen van het wereldvoedingssysteem in beeld. Deze sector overstijgende aanpak is daarom een belangrijk deel van de oplossing omdat zij eigen oplossingen ontwikkelt maar ook de synergie versterkt tussen deeloplossingen ontwikkeld binnen andere vakgebieden, rekening houdend met wereldwijd sterk wisselende natuurlijke en sociaal economische omstandigheden. Het zal de Nederlandse overheid instrumenten in handen geven om haar internationale voortrekkersrol op het gebied van voedingszekerheid te versterken en de geïnternationaliseerde Nederlandse Agrifood en Nutrition sectoren kansen bieden om de leidende positie van haar bedrijven, kennisinstituten en maatschappelijke organisaties uit te bouwen.

Benodigde (wetenschaps)disciplines/ nieuwe verbindingen relatie met bestaande programma's/agenda's

Wij stellen een benadering voor waarin het vraagstuk van voedingszekerheid gezien wordt in een specifieke context, met enerzijds veel aandacht voor sterk veranderende patronen in het gedrag van consumenten, producenten, tussenhandel, verwerkende industrie, technologie, instituties en beleid en anderzijds voor de innovatie in de samenhang tussen de diverse elementen van het wereldvoedingssysteem en haar relaties met andere globale ontwikkelingen. Dit vergt gedurfde *interdisciplinariteit*. De combinatie van disciplines zal per geval verschillen, maar gedacht wordt aan een bundeling van economische, sociale, bestuurskundige, bedrijfseconomische, landbouwkundige, voedingskundige, gezondheidskundige, logistieke, meteorologische en communicatiewetenschappen, met complexity science/systeemkunde; transitiekunde; politieke wetenschappen; (wetenschaps) geschiedenis, rechtswetenschap; psychologie/gedragwetenschappen; antropologie; onderwijskunde; taalkunde; ethiek/theologie. Hiernaast is een *trans-disciplinaire multi-stakeholder aanpak* nodig waarbij zowel het perspectief als de kennis van consumenten, het maatschappelijk middenveld, de overheid, het onderzoek en het bedrijfsleven worden gemobiliseerd om tot opschaalbare oplossingen te komen op korte en lange termijn. Ook hier zal de selectie van publieke, private en maatschappelijke partners per context verschillen, maar samenwerking met Zuidelijke partners, bijvoorbeeld topwetenschappers en wetenschappelijke netwerken, boerenorganisaties en innovatieplatforms in Afrika, Azië en Latijns Amerika, met (Europese) partners uit de internationale voeding en landbouwindustrie, boerenorganisaties, overheidsinstituten en multilaterale organisaties is noodzakelijk. Het organiseren van de benodigde interdisciplinariteit en de co-creatie met niet-wetenschappelijke actoren verdienen binnen dit onderzoek speciale aandacht.

Noem partijen

Partijen die betrokken zijn geweest bij de formulering van deze gamechanger zijn o.a. Nederlandse land- en tuinbouworganisaties, bedrijven (Koppert Biological Systems, Unilever), hoger onderwijsinstellingen (HAS Den Bosch), onderzoeksinstituten (Wageningen UR waaronder Knowledge, Technology and Innovation, CDI en LEI), maatschappelijke organisaties (Oxfam Novib), overheid (MinBuZa, MinEZ) en internationale organisaties (ECDPM). Deze partijen werken reeds samen in het Food & Business Knowledge Platform -www.knowledge4food.net. Ten behoeve van het onderzoek, wordt de samenwerking verder uitgebouwd, bijvoorbeeld met beleid/kennisinstituten/netwerken, zoals PBL, KIT, UvA Green Campus, ODI; bedrijven zoals DSM, Friesland Campina; maatschappelijke organisaties zoals AgriProFocus, IDH, BoPinc, Agriterra, en certificerings-organisaties (bijv. Utz en Max Havelaar); creatieve en media partners, zoals Redactie Tegenlicht, JAM Visueel Denken, Joris Luyendijk; Europese partners, zoals de Europese Commissie, Transmango/KU Leuven, NAJK, en internationale partners, zoals IFPRI, Youth Food Movement, World Business Council for Sustainable Development en de overheid (Ministeries BuZa en EZ).