

Innovatieagenda Agri&Food 2016 - 2019

Bijlagen

1 Roadmaps Agri&Food

1. Robuuste Plantaardige Productie
2. Duurzame Veehouderij
3. Superior Products & Processing
4. Food & Health
5. Consument (gaat samen met Markt en ketens)
6. Markt en Ketens (gaat samen met Consument)
7. Voedselveiligheid
8. Internationaal en Duurzame Handel

2 Onderzoeksagenda Biobased Economy 2015 – 2027

3 Crossover Smart Agri&Food: High Tech to feed the World

1. Robuuste Plantaardige Productie

Roadmap regisseur: Frank Wijnands

A. Visie en ambitie

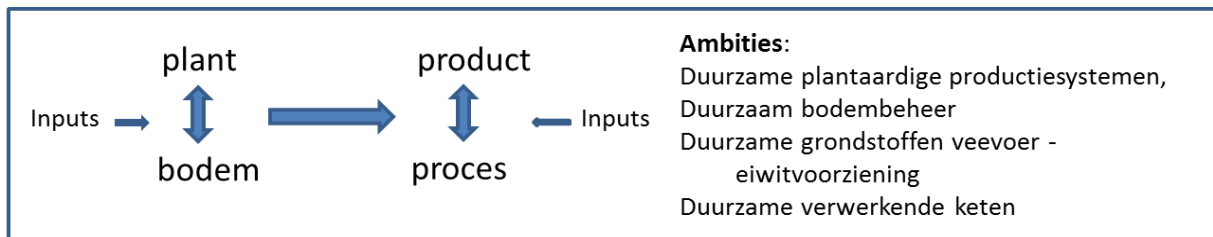
Visie

De groei van de wereldbevolking vraagt om extra inspanningen voor het verder verhogen van de productiviteit van de landbouw onder gelijktijdige verbetering van de efficiency waarmee grondstoffen en hulpmiddelen ingezet worden. “Twee keer meer met twee keer minder”: Zeker tegen de achtergrond van de beperkte beschikbaarheid van een aantal grondstoffen en de noodzaak ecosysteem belastende verliezen uit het productieproces verder terug te dringen. Denk daarbij aan onder andere emissies van gewasbeschermingsmiddelen, mineralen en broeikasgassen. De grote uitdaging voor zowel de kortere als langere termijn is om meer, efficiënter en (mede als gevolg hiervan) met minder impact te produceren, zodat de ecologische footprint van de producten wordt verminderd. Groen en Groei is het motto. We verstaan hier onder de ecologische footprint niet enkel de verbruiksruimte van de productie maar ook de gevolgen ervan wat betreft de belasting van ecosystemen.

In deze roadmap gaat het om de plantaardige productie van voedsel, voer en grondstoffen en de verwerking ervan verderop in de keten tot eindproducten. Sluiten van kringlopen is hierbij een belangrijke zoekrichting, alsmede het verbeteren van de efficiency van resources/hulpbronnen in de hele keten, inclusief aandacht voor de context (landbouwsysteem, plant-dier-bodem kringlopen en interactie), hergebruik van reststromen, eindige grondstoffen, behoud van natuurlijke resources en beperken van verliezen die de ecosystemen belasten.

Onder resource use efficiency wordt verstaan de efficiency waarmee resources ingezet worden in het productieproces. Resources kunnen van natuurlijke oorsprong zijn (natural resources: bodem, water, lucht, levensprocessen) of bestaan uit de grondstoffen/hulpmiddelen die bij de teelt of verderop in de keten ingezet worden (meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen, hulpstoffen, machines etc.). Natural resources moeten duurzaam beheerd worden om blijvend de productie te kunnen ondersteunen. Sommige hulpmiddelen zijn schaarse grondstoffen. Efficiënt gebruik, herwinning uit rest en zijstromen en sluiten van kringlopen is dan van het grootste belang (denk aan P). Ook arbeid is een resource. In de topsector wordt samen met de topsector Tuinbouw en uitgangsmateriaal, aan arbeid in de human capital agenda aandacht gegeven.

Duurzame plantaardige ketens



Het verbeteren van resource use - efficiency met behoud en/of verbetering van de productie en de kwaliteit van het product en met gelijktijdige vermindering van de ongewenste emissies en ecosysteem belasting draagt sterk bij aan de verduurzaming van de teelt en verwerking van plantaardige grondstoffen. De Agri&Food sector is van mening dat deze verdergaande verduurzaming van agriketens noodzakelijk is. Niet alleen omdat de verduurzaming leidt tot kostenbesparingen en verbeterd rendement, maar ook omdat de concurrentiekracht en het verdienvermogen van de betrokken bedrijven versterkt wordt en de continuïteit van de agriketens op langere termijn geborgd wordt door het meer marktconform produceren. Het gaat daarbij niet alleen om de bedrijven die direct betrokken zijn bij de productie van primaire grondstoffen of de verwerking ervan, maar ook om innovaties en vernieuwing in producten en diensten van de toeleverende en afnemende bedrijven.

Ambities

De centrale ambitie is het realiseren van Duurzame plantaardige productieketens (productie en verwerking). Daarbinnen zijn de volgende punten kernambities voor de komende periode:

Duurzame plantaardige productiesystemen:

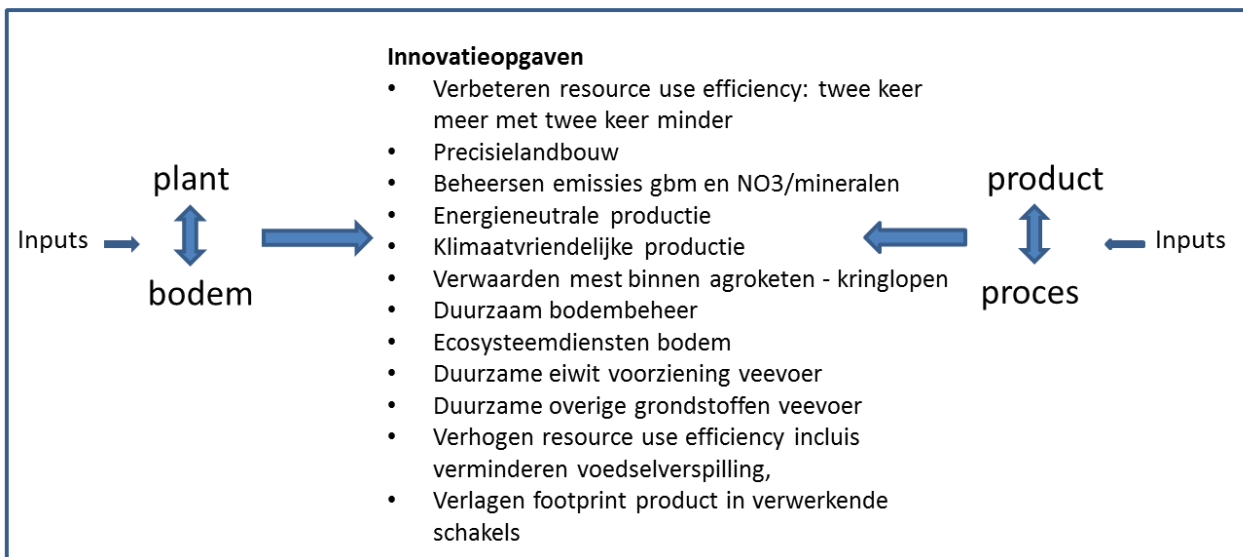
- Robuust: teeltsystemen die “weerbaar” zijn tegen biotische en abiotische stress,
- Verhogen resource use efficiency: twee keer meer met twee keer minder (bijdragen aan):
 - Versterken integrale (samenhangende) toepassingen precisielandbouw.
- Verlagen footprint producten en productie en verwerking:
 - Minder emissie nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, hulpmiddelen, en ecologische impact
 - Verminderen broeikasgasemissies- op weg naar klimaatneutraal,
 - Realiseren van energieneutrale productie (trias energetica),
 - Verminderen waterverbruik.
- Verwaarden mest binnen agroketen - kringlopen
- Duurzaam bodembeheer:
- Bodemkwaliteit verbeteren via duurzaam bodembeheer,
- Optimale ecosysteemdiensten.
- Duurzame grondstoffen veevoer – eiwitvoorziening:
- Duurzame eiwitvoorziening (soja in Europa en alternatieve eiwitbronnen),
 - Duurzaam geproduceerde overige grondstoffen. .
- Duurzame verwerkende keten:
- Verhogen resource use efficiency inclusief verminderen voedselverspilling,
- Verlagen footprint product in verwerkende schakels.

Deze ambities zijn op meerdere schaalniveaus relevant (gewas, perceel, regio/gebied en of landelijk). Een nadere toelichting is te vinden bij de uitwerking van de innovatieopgaven.

B. Innovatieopgave voor 2016 – 2019

Om de ambities te bereiken zijn op een aantal terreinen (systeem)innovaties nodig om niet alleen de hardnekkige koppeling van productie aan emissies te doorbreken maar ook om in nieuwe benaderingen een sprong te kunnen maken in de efficiency van resource uses. Op alle onderdelen van de ambitie agenda zijn innovaties nodig (figuur 2):

Duurzame plantaardige ketens



Nadere uitwerking van innovatieopgaven in relatie tot de ambities

Duurzame plantaardige productie,

- Robuuste plantaardige productiesystemen. Weerbaarheid tegen biotische en abiotische stress is zeer belangrijk (ziekten en plagen, waterstress, temperatuur etc.) zeker gezien de gevolgen van de klimaatverandering. Het gaat over het gehele plant/bodem – ecosysteem. Diversiteit lijkt een sleutelfactor. De stabiliteit en oogstzekerheid onder variabele omstandigheden dient hoog te zijn i.v.m. zekerheid voedsel en grondstoffenvoorziening.
 - Deze weerbaarheid hangt samen met de bedrijfs- en teeltinrichting, de optimale inpassing in/aanpassing aan de omgeving en het bodembeheer. Innovaties op dit terrein zijn nodig wat betreft de biotische weerbaarheid..
 - Specifieke aandacht is nodig voor omgang met waterstress binnen bodem-plant systeem: denk aan kunnen verwerken van overschotten en heftige neerslag Maar ook het kunnen opvangen van langere periodes van droogte. Het gaat dan vooral om bodemkwaliteit in relatie tot water doorvoerend en waterbergend vermogen, maar ook om de gewas genotypen die waterstress beter tolereren.
 - Twee keer meer met twee keer minder (in productie en keten): Voortgaande verbetering van de efficiency van de inzet van productiemiddelen is kern van deze roadmap, zeker ook via verhoging van de productie. Ook hier geldt dat de efficiency van de inzet van hulpmiddelen mede bepaald wordt door het optimaal functioneren van de bodem. Maar ook precisielandbouw en robotisering, aangepaste mechanisatie, betere rassen etc., dragen bij aan verdere verbetering van de efficiency.
 - Verlagen footprint producten en productie en verwerking, vooral t.a.v. de volgende aspecten:
 - Minder emissie nutriënten (zowel naar lucht als naar grond en oppervlaktewater), gewasbeschermingsmiddelen, Sterk gereduceerde emissies en residuen van gewasbeschermingsmiddelen. De sector streeft naar een land- en tuinbouw die nagenoeg emissie- en residuvrij produceert met een sterk verminderde afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Doelstellingen van de Nitraatrichtlijn, Kaderrichtlijn Water en Kaderrichtlijn Marien, NEC-richtlijn en Natura2000, Beleid Duurzame gewasbescherming.
 - Energieneutrale productie – via Trias energetica (Verminderen fossiel energieverbruik, verbeteren efficiency, vervangen door duurzame energie), Ingezet wordt op ketengerichte vermindering (fossiele) energiebehoefte door verbeteren bewaring, ontwikkelen duurzame energie productie en de inpassing ervan in de bedrijfsvoering, verminderen energieverbruik in de ketens, beperken lachgasemissie in de akkerbouw uit bodem en bemesting. Uitvoering energie paragraaf routekaart 2030 (verwerkende industrie).
 - Verminderen broeikasgasemissies- Op weg naar klimaatneutraal Klimaatvriendelijke agro-productieketens: de ambitie is om de CO₂ voetafdruk van de producten sterk te reduceren, door reductie van het fossiel energiegebruik en broeikasgasemissies. Deze en voorgaande ambitie zijn hierbij cruciale factoren, conform afspraken in Agroconvenant Schoon en Zuinig (momenteel in revisie). Uiteindelijke ambitie is te komen tot klimaatneutrale bedrijfsvoering en –ketens.
 - Verminderen waterverbruik, Goed en voldoende water voor de landbouwbedrijven. Efficiënte omgang met water. More crop per drop. Innovaties t.a.v. vaststellen noodzaak en toepassingstechniek. Maar denk ook aan teeltsystemen met een lager waterverbruik. Zie ook water bij robuuste systemen. Efficiënter gebruik, kan ook betekenen, minder verlies/uitspoeling (water met nutriënten e/of gewasbeschermingsmiddel).
 - Verwaarden mest binnen agroketen-kringlopen: mestbenutting, - bewerking en -verwerking tot producten die binnen kringloop agroketen (optimalisering gewenste bijdrage aan (typen) organische stof voorziening bijv.) en opgenomen kunnen worden is van belang voor organische stofvoorziening van de bodem, omgang met schaarse grondstoffen zoals P. maar ook voor het efficiënt en zonder verliezen (lachgas, nitraat, methaan) toepassen van rest- en zijstromen.
- Bovenstaande ambities dienen langjarig gemiddeld bekeken te worden vanwege het biotische en dus variabel karakter van de productie, en niet enkel per kg alleen maar ook per ha, in verband met de grenzen van de belastbaarheid van ecosystemen.
- Precisielandbouw en robotisering: Een verdere verhoging van de efficiency van ingezette productiemiddelen middels technologische innovaties (grensvlak ICT, GNSS, sensoren, machinebouw/actuatie) is nodig en mogelijk. Voor een efficiënte omgang met productiemiddelen zoals uitgangsmateriaal, meststoffen, water, gewasbeschermingsmiddelen en brandstof is innovatie ten aanzien van plaats-, en gewas(stadium)specifieke toediening en dosering c.q. bewerking gewenst. Daarbij is een integrale aanpak nodig waarbij innovaties ontwikkeld worden vanuit samenhang wat betreft beschikbare real-time en ruimtelijke data, modellen, implements and management. Denk ook aan de toepassingen rond rijpadensystemen en auto-motion (onbemande werktuigen) en robotisering.

Duurzaam bodembeheer

Duurzaam bodembeheer gericht op bodemkwaliteit en –weerbaarheid en ecosysteemdiensten. De bodem is de basis voor verduurzaming. Door optimaal gebruik te maken van alle ecosysteemdiensten van de bodem, kan meer en beter geproduceerd worden met minder input en emissies van mest, mineralen/nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen. Daarbij heeft de bodem ook een belangrijke functie in de reductie van de broeikasgassen.

- Duurzaam bodembeheer vergt nieuwe *kennis op onderdelen* als optimale organische stofvoorziening, duurzame bodemgezondheid en optimale bewerking. Maar ook *systeemonderzoek* waarbij gekeken wordt naar de interactie tussen de biologische, fysische en chemische aspecten in de bodem, de verschillende bodemdiensten en het bodemmanagement. . De verschillende bodemfuncties dienen tegelijk optimaal beheerd te worden onder verbetering van het rendement van de teelten. Daarbij gaat het niet om alle aspecten van de bodem te kennen, maar om kennis te genereren die leidt tot handelingsperspectief voor de ondernemer om te komen tot een duurzame bodembeheer.
- Ook voor *grasland en voederproductie* is duurzaam bodembeheer onontbeerlijk als onderdeel van het sluiten van kringlopen binnen het bedrijf, het optimaliseren van de benutting van mineralen en het beperken van verliezen. Bovendien bepaalt de kwaliteit van het product voor een groot deel de benutting ervan in de volgende schakel van de dierlijke productieketen (bijv. ruwvoeropname).
- Optimaliseren van *bemestingsstrategieën* met het oog op integrale bodemvruchtbaarheid, optimale productie en minimale verliezen. Wat betreft nutriënten gaat het om een beter gebruik van mest en een strategie voor een gesloten kringloop, vooral op regionaal niveau. Niet alleen de hoeveelheid en de plaatsing van mest maar ook de kwaliteit van de mest is hierbij belangrijk. Effecten op organische stof opbouw in de bodem, broeikasgasemissies, uit – en afspoeling, gebalanceerde nutriënten aanvoer en effecten op bodemgezondheid Voor broeikasgasemissie, koolstofopslag en fossiel energieverbruik dient hiervoor de gehele plant-dier keten in ogenschouw te worden genomen.
- Voor het *verminderen van emissies van nutriënten, maar ook gewasbeschermingsmiddelen*, naar grond en oppervlaktewater zijn zeker op zandgronden systeemspongen nodig. Vanuit het 5^e actieprogramma is het gewenst om de equivalente maatregelen publiek-privaat uit te werken.
- Wat betreft *plantgezondheid*: ambitie nagenoeg emissie en residuvrij produceren: De systeemspong die gemaakt zal moeten worden is die naar robuuste en weerbare systemen, die zo ingericht zijn dat er nog slechts minimaal gebruik van chemische gewasbescherming nodig is. Daarbij is speciale aandacht nodig voor een gezonde bodem, nagenoeg zonder grondontsmettingsmiddelen.

Duurzame grondstoffen veevoer – eiwitvoorziening.

De verduurzaming van de productie van veevoergrondstoffen is een focusonderwerp voor de komende periode. Dat gaat dan om het realiseren van kortere ketens met aandacht voor

- Duurzame eiwitvoorziening (soja in Europa en alternatieve eiwitbronnen),
- Duurzaam geproduceerde overige grondstoffen, inclusief duurzaam gebruik rest en zijstromen voor veevoer.

Duurzame verwerkende ketens

- Resource efficiency in de keten is belangrijk, reduceren van zijstromen, optimaliseren grondstoffengebruik, beperken en beheersen ecosysteembelastende verliezen
- Specifieke aandacht is nodig voor verminderen *voedselverspilling*, komen tot hogere benutting van geproduceerde voedingsmiddelen vergt vernieuwing in de gehele keten.

Integraal ketenbeheer kan aan beide aspecten bijdragen.

C. Activiteiten

De programmaliijnen volgen de ambities met de bijbehorende innovatieopgaven:

- Duurzame plantaardige productie,
- Duurzaam bodembeheer,
- Duurzame grondstoffen veevoer,
- Duurzame verwerkende ketens.

Daarbinnen kunnen accenten onderscheiden worden in de kennisketen: behoeftes wat betreft meer fundamenteel, meer toegepast onderzoek of accenten in en op valorisatieactiviteiten.

Activiteit	Fundamenteel	Toegepast	Valorisatie
Onderwerp/programmalijn Duurzame plantaardige productie			
Robuuste systemen	<ul style="list-style-type: none"> Bepalende factoren 'weerbaarheid en robuustheid landbouwsystemen op verschillende schaalniveaus <ul style="list-style-type: none"> Ontwikkelen toetsingskader voor robuustheid Functie van diversiteit in agro-ecosystemen 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling, testen en verbeteren innovatieve robuuste systemen op verschillende schaal niveaus (diversiteitsgericht) Nieuwe combinaties tussen economisch voordelen grote schaal en uniformiteit en ecologische robuustheid van kleine schaal en diversiteit 	<ul style="list-style-type: none"> Praktijkpilots met nieuw ontworpen 'robuuste' systemen Praktijktoetsing elementen van robuuste systemen zoals bij genetische diversiteit binnen percelen
Beperken emissies nutriënten en gewasbescherming smiddelen	<ul style="list-style-type: none"> Analyse van ontwikkelingsrichtingen: alternatieven voor belangrijkste ziekten en plagen Nutriënten gebruiksefficiëntie verbeteren (plant-bodem) Omvang emissieroutes afspoeling/oppervlakkige afspoeling gwb + nutriënten 	<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek met (nieuwe) natuurlijke middelen en methoden als alternatief voor meer schadelijke middelen Vertaling kennis bodemmanagement en uitspoeling naar praktische maatregelen Optimalisatie mestplaatsing, timing en mestsoort. kwantificeren effecten grondbewerking op afspoeling Onderzoek optimale strategieën (bemesting) gewasmanagement met minimale verliezen 	<ul style="list-style-type: none"> Afstemming maatregelen en wetgeving Optimalisatie en Demonstratie op praktijkbedrijven
Energie- en klimaat neutraal	<ul style="list-style-type: none"> Energiebesparing / Energie Efficiency Duurzame Energieproductie Reductie Broeikasgassen Energie opslag 	<ul style="list-style-type: none"> Energiebesparing / Energie Efficiency Duurzame Energieproductie Integrale energie aanpak op bedrijfsniveau Reductie Methaan en lachgas verliezen 	<ul style="list-style-type: none"> Optimalisatie en Demonstratie op praktijkbedrijven Pilots in praktijk, samenwerking in keten
Water	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkelen teeltsystemen met lage waterbehoefte en minimale emissies Genotype-bodem interactie m.b.t. waterbehoefte en buffering 	<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek naar optimaal peilbeheer en drainopvang Waterhoudend/bufferend vermogen bodem, Water infiltrerend vermogen bodem 	<ul style="list-style-type: none"> Demo en pilots, schoon water, optimale watergift (beregening, erfafspoeling)
Precisielandbouw	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling sensoren voor detectie van bodem- en gewasparameters en sensor fusion (o.a. nutriënten en inhoud stoffen sensoren) Ontwikkeling innovatieve digital farming concepten (big data analyse in combinatie met modellen, smart farming) Robotisering – automotion, o.a. concepten voor selectief oogsten 	<ul style="list-style-type: none"> Integratie van sensorsystemen, modellen en implements Ontwikkeling toepassingen voor plaats en tijd specifieke teeltmaatregelen: bemesting, gewasbescherming, irrigatie etc. Ontwikkeling toepassingen meerjarige adviezen op basis van big data en modellen. 	<ul style="list-style-type: none"> Grootschalige pilots ter ondersteuning praktijkintroductie (afgestemd op operationele groepen en proeftuinen)
Mest-verwaarding	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkelen mestraining, mineralenkringlopen Integrale beoordeling mestketen (voer- dier- mest-bodem-plant) op energieverbruik, bkg 	<ul style="list-style-type: none"> P terugwinning in praktijkgerichte pilots Organische stof - en mineralenconcentraten maken Toetsen waarde van verschillende mestproducten op geschiktheid voor 	<ul style="list-style-type: none"> Beslissingsondersteuning voor keuzen in de mestketen Toepassing producten uit mestverwaarding: onderzoek in fieldtrials naar emissies, benutting,

	emissies, waarde voor plantaardige productie, bodemkwaliteit etc.	bodemkwaliteit en plantaardige productie	efficiency. Demo's en pilots
Onderwerp/programmaliijn Duurzaam bodembeheer			
Duurzaam bodembeheer	<ul style="list-style-type: none"> • Genotype/plant – bodeminteracties (opname nutriënten, water, wortelpatronen) • Onderzoek mechanismen duurzaam bodembeheer: organische stof, klimaat, mineralen • Instrumenten voor duurzaam bodem- en mineralenbeheer • Ontwikkeling mechanismen verhoging bodem-weerbaarheid • Ontwikkeling betaalbare methoden voor bepaling kwaliteit bodem org. stof • Kennisontwikkeling (geïnduceerde) plantweerbaarheid en interactie ondergronds-bovengronds • Inzicht in relaties huidig beheer en lange termijn bodemkwaliteit (bodem org stof, ondergrond-verdichting) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bodeminformatie vertalen naar instrumenten voor optimaal bodemmanagement • Stuurbaarheid bodemkwaliteit d.m.v. soort organische stof input • Optimale combinaties grondbewerkingstechnieken voor korte en lange termijn bodemkwaliteit • Nieuwe genotypen/soorten voor groenbemesters in relatie tot meer duurzaam bodemmanagement (grondbewerking, vruchtwisseling, organische stof beheer) • Kennis over weerbare bodems, planten en systemen en interactie bovengronds en ondergronds. • Financiële Kosten baten maatregelen • Minimale dataset om bodemkwaliteit te meten, te interpreteren en te kunnen sturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerkingsverbanden ondernemers dierlijk en plantaardig. • Toepassen en testen tools voor duurzaam bodembeheer • Demo's en pilot, advies- en management-systemen • Toepassen van duurzame gewasbescherming in de praktijk? • Demonstratie groenbemesters, grondbewerkings systemen, bodem-verbeteraars • Afstemming met labs om te komen tot eenduidige analyse(uitslagen)
Ruwvoer productie	<ul style="list-style-type: none"> • Yield gap analyse • Maai en beweidingsregimes grasland in relatie tot bodemkwaliteit en productie • Alternatieven mais als ruwvoeder combi eiwitgewas en ruwvoer 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbetering bouwplan opbrengst i.p.v. opbrengst monocultuur mais • Optimale grasland mais combinaties • Oorzaken teruglopende grasland /grasklaveropbrengsten • Bepaling rasverschillen nutriënten efficiëntie, droogtetolerantie, doorworteling • Integrale beoordeling duurzaamheid in dier-mest-bodem keten • bruikbaar model om maatregelen te toetsen • Economische consequenties van maatregelen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedrijfsspecifieke vertaling van ontwikkelde kennis • Testen en Demonstreren technieken samen met stakeholders (o.a. loonwerkers)
Onderwerp/programmaliijn Duurzame grondstoffen veevoer			
Duurzame eiwitvoorziening	<ul style="list-style-type: none"> • Consequential LCA benadering; wat is duurzaam eiwit • Modelontwikkeling (zie ook bij ruwvoerproductie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Teeltoptimalisatie meest geschikte alternatieve eiwitgewassen (bijv. EU soja) • Hoe verhogen eiwittefficiëntie bestaande eiwitbronnen • Innovatieve en alternatieve eiwitbronnen exploreren en verder uitwerken. Alternatieve moeten duurzamer zijn dan de huidige eiwitbronnen en economisch rendabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilots en demo's hierbij mogelijk samenwerking met roadmap Duurzamer veehouderij
Duurzame grondstoffen veevoer (excl. eiwit)	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptontwikkeling & Toetsingskader 'duurzaamheid' grondstoffen veevoer 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebiedsgerichte benadering exploreren. • LCA databases hoe te koppelen 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktijkinrichting gebruik duurzame grondstoffen • Concept invoegen in onafhankelijke

en duurzaam gebruik rest en zijstromen	<ul style="list-style-type: none"> ○ criteria, betrokken partijen, afbakening, borging concept etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Internationalisering • Integratie model feedprint 	<ul style="list-style-type: none"> • kwaliteitsstandaarden
Onderwerp/programmalijn Duurzame verwerkende ketens			
Resource use efficiency - Integraal ontwerp keten	<ul style="list-style-type: none"> • Herontwerp efficiënte verwerkings processen, • Framework voor Entropy analyse voedselsystemen • Multi-criteria Decision support system 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketenanalyse & ontwikkelen innovatieroutes • Innovatieprojecten (ketenniveau) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilots & demo's • Kennisuitwisseling & netwerkvorming
Voedselverspilling	<ul style="list-style-type: none"> • Decision support systeem keteninnovaties • Houdbaarheid verlenging • Modelleren pré en post-harvest kennis en processen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwerpen en ontwikkelen van Innovatieve oplossingen om voedselverspilling te verminderen • Belemmeringen wet&regelgeving wegnemen • Bio-reststromen als bio verwaarden (behoud toegevoegde waarde) geldt ook voor andere gecertificeerde producten 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilot studies, platform en tools voor delen van geleerde lessen • Instrumenten voor ketenanalyse, -monitoring

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

Voor de hoofdonderwerpen is er nadrukkelijk een internationale ambitie voor samenwerking in zowel joint programming initiatives zoals Facce/JPI als rechtsreeks via de EU (Horizon 2020) en andere internationale programma's (EIP). Deels al gerealiseerd in de afgelopen periode, voortzetting hoge prioriteit.

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Trekkend bedrijfsleven voor verschillende programmalijnen is met name het collectieve bedrijfsleven: CBL, FNLI (ook verenigd in Alliantie verduurzaming voedsel) LTO, Brancheorganisatie Akkerbouw, Vereniging Diervoeder Producenten, Bionext.. Maar individuele bedrijven zijn zeker ook betrokken in de consortia.

Taken:

- Opstellen en beheren van ambitie en innovatieagenda's tbv roadmaps en bedrijf- en sectorontwikkeling.
- Vraagarticulatie ten behoeve van deze roadmap, prioritering. Begeleiding van onderzoeksprojecten,
- Bijdragen aan de communicatie en uitrol/kennisverspreiding
- Investing in de PPS
- Vormen van consortia van ondernemersgroepen die actief deelnemen.

F. Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

Met name bij de volgende roadmaps is er een sterke relatie vanuit deze roadmap Robuuste plantaardige productie:

- Veehouderij: integraliteit, ruwvoervoorziening, energie en klimaat vraagstuk, mest verwaarding
- Duurzame grondstoffen internationaal, grondstoffen voorziening.
- Maaktechnologie: keten resource use efficiency
- Consument: waardering producten, markt onderzoek.
- Markt en keten: waarde toevoegen, ketenvorming, business cases. Precisielandbouw (ict en autonome navigatie)

G. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

Vooraf bij de volgende topsectoren is voordeel te behalen door samenwerking:

- T&U, bodem en plantgezondheid\
- ICT,
- Energie,
- Water,

- actieagenda Smart Industry

2. Duurzamer veehouderij

Roadmap regisseur: Geert van der Peet

A. Visie en ambitie

In de Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij zijn ketenpartners, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en EZ de uitdaging aangegaan om te komen tot het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie en stappen voor een internationaal duurzame veehouderij. Een duurzame veehouderij en aquacultuur is een houderij die maatschappelijk gewaardeerd wordt. Vanuit de maatschappij zijn onderwerpen als antibioticagebruik en resistentieontwikkeling, zoönoses en dierenwelzijn en milieu thema's die centraal staan in de dierhouderij. Bij de aquacultuur gaat het met name om nationale productieverhoging met aandacht voor milieu-impact, het gebruik van duurzame grondstoffen voor visvoerders, visgezondheid en viswelzijn. Met de fysieke inpassing van bedrijven in landschap en sociale omgeving bepalen deze zaken de ruimte voor dierlijke productie. Naast de maatschappelijke waardering ligt er een tweede uitdaging: bij een groeiende wereldbevolking (naar 9 miljard in 2050) voldoende voedsel produceren om iedereen te voeden. De dierhouderijsector ontwikkelt zich met name in ketenaanpakken op deze onderwerpen.

De in de uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij (UDV) geformuleerde 15 **ambities** zijn uitgangspunt en richtinggevend voor de roadmap. Zie [15 ambities UDV](#). Een goede en geborgde diergezondheid en dierenwelzijn in systemen die passen in landschap en regionale context zijn randvoorwaarden voor een duurzame Nederlandse dier- houderijketen. Dit vraagt implementatie van productiesystemen met een optimale bescherming van de gezondheid en het welzijn van de dieren, veilig voor de mensen die er werken, veilig voor de omgeving en veilig voor de consument van het dierlijke product. De Nederlandse fokkerij is als geen ander in staat daarbij passende uitgangsdieren te leveren. Voorwaarde voor brede en succesvolle realisatie van de ambities is dat de meerkosten in de verschillende schakels worden terugverdiend vanuit een vraag gestuurde nationale en internationale markt.

Het Europese beleid op het terrein van de aquacultuur zet sterk in op duurzame productieverhoging door innovaties in techniek en kennis. Innovaties moeten leiden tot een vermindering van negatieve impact op de omgeving, meer duurzaam gebruik van (natuurlijke) hulpbronnen, en verbetering van dierwelzijn en gezondheid.

Diergezondheid, dierwelzijn en bescherming van het milieu zijn het belangrijke doel voor dit brede vraagstuk. Dit doel kan worden waargemaakt door bij de aanpak sterker uit te gaan van de integraliteit van verduurzaming in de keten, ook in relatie tot Veehouderijsystemen, samenwerking binnen de keten en de uitstekende uitgangspositie van de dierveredeling en door bundeling van kennis en innovatie in Nederland en de mogelijkheid tot de verwaarding ervan in het buitenland.

Het realiseren van de ambities vraagt een versterking van de samenwerking binnen Europa. De Animal Taskforce heeft bijgedragen aan het internationaal agenderen van de nationale ambities die via programma's als Horizon 2020 in internationale samenwerking verdergaand vorm krijgen.

B. Innovatieopgave

De veehouderij staat midden in een fundamentele transitie. Daarvoor is de huidige incrementele verbetering, die continue aandacht nodig heeft, onvoldoende.

Dit leidt tot de volgende noodzakelijke veranderingen:

- Verdergaande en wezenlijke reductie van het antibioticumgebruik. Hierbij geldt als uitgangspunt dat dieren zoveel mogelijk opgroeien zonder ziektes.
- Structurele welzijnsverbetering via nieuwe houderij-systemen, deelsystemen en/of innovatief management. Hierbij is de inzet dat dieren natuurlijk gedrag kunnen vertonen.
- Optimaal benutten van het genetisch potentieel van landbouwhuisdieren zodat het bijdraagt aan de verduurzaming van de veehouderij.
- Geïntegreerde aanpak van diergezondheid in relatie tot houderij-systemen, inclusief realiseren van milieudoelen.
- Verdergaande veiligheid voor de omgeving van veehouderijbedrijven.

Sommige diergezondheids- en welzijnsvraagstukken kunnen als single-issue worden opgepakt, maar het verbeteren van diergezondheid en -welzijn zal altijd moeten passen binnen een brede duurzaamheids- en systeemaanpak voor de dierhouderij en de productieketen. Hiermee creëer je win-win situaties. Belangrijke

inspiratiebronnen hierbij zijn reeds ontwikkelde vergezichten als Kracht van Koeien, Courage, Varkansen, Zeeuwse Tongen of Konijnen op Koers. Deze verdienen de komende jaren verdere verankering.

De implementatie vergt dat systeemveranderingen zo ontworpen worden dat ze in ketenverband borgbaar en handhaafbaar zijn. Voorts vergt het een procesmatige innovatieopgave: communicatie- en interventiestrategieën waarmee uiteenlopende typen veehouders in beweging kunnen worden gebracht richting een hoger niveau van diergezondheid en dierenwelzijn. Ketens, overheden en belangenorganisaties dienen hierbij zowel ruimte te geven aan ideeën van voorlopers, maar ook te stimuleren dat nieuwe concepten breed in de praktijk kunnen worden toegepast binnen de kaders van mededingingsaspecten bij duurzaamheidsinitiatieven.

Voor de aquacultuur liggen de innovatieopgaven met name op het gebied van 1) optimale condities voor dierenwelzijn en gezondheid, 2) verbeterde houderij en fokkerij met betrekking tot robuustheid, ziekteresistentie en algemene productkwaliteit, resulterend in verbeterde prestatie/productie en verbeterde consumenten-acceptatie en 3) het bewerkstelligen en meten van milieu-duurzaamheid, door nieuw ontwikkelde beheersmaatregelen.

C. Activiteiten

Activiteit	Strategisch	toegepast	valorisatie
Diergezondheid			
Algemene diergezondheidsbescherming	Optimalisatie kritische transitie momenten (zoals het 'spenen' van biggen) en fysiologische functies irt voeding (o.a. darmgezondheid); weerstandbevordering; alternatieven antibiotica; Wering, eliminatie, preventie dierziekten; transport; vaccinontwikkeling; (snelle) diagnostiek en monitoring; epidemiologie.	ontwerpen systemen/deelsystemen; gezondheidsindicatoren; Optimaliseren voeding Vroege signalering	Toepassing voor bedrijven en ketens voor resource efficiency en borgingssystemen; input voor onderwijs
Beheersing van zoönosen	Wering, preventie, eliminatie zoönosen; (geografische) risicoprofilering; verspreidingsmodellen; diagnostiek en monitoring; risico gebaseerde behandeling- en bestrijdingsmethoden	Risicomodellen; snelle diagnostiek	HACCP op bedrijfs- en ketenniveau
Dierenwelzijn			
Nieuwe (deel)systemen ontwikkelen	Fysiologische en ethologische onderbouwing; aanpassingsvermogen dieren in kaart brengen	Ontwikkeling (deel)systemen op basis van kennis en gegenereerde ideeën. Gebruikmaken van nieuwe verdienmodellen	Geborgde ketens
Ontwikkelen borgingssysteemtematiek en opschalen	Proof of principle uitvoeren voortbouwend op huidige ontwikkelingen (als Welfare Quality en andere kwaliteitssystemen).	Op bedrijfsschaal uittesten (inclusief de schakels transport en logistiek)	Omzetten in keteninitiatief
Beoordeling integraliteit welzijn en selectie ontwerpen	Integrale deskontwerpen Systeemknelpunten oplossen (veehouderij zonder ingrepen)	Interactieve (met feed back sector) praktijkontwerpen Verankering herontwerptrajecten	Communicatie naar sector als inspiratie of marktkans Verwaarden van mannelijke dieren
Fokkerij			
Fenotypische gegevens en DNA-sequenties	Statistische methoden om grote en complexe databestanden; genetische architectuur van kenmerken; imputeren van genotype	Fokwaardeschatting; optimaal gebruik in fokprogramma fenotype en genotype; design	Toepassing door bedrijven om internationaal concurrentie voor

		fokprogramma's met nieuwe informatie	te blijven door effectievere fokprogramma's
Duurzame veehouderij: Bevorderen natuurlijk gedrag verminderen ingrepen	Genetische variatie vast stellen; identificeren kritische productiefactoren (o.a. hoge productiviteit); selectie-effecten, inteelt, en risico's van selectie voorspellen; DNA effecten vast stellen Kennisleemten over natuurlijke gedragingen in houderijsystemen	monitoring/registratiesystemen en reference populatie; Afstemmen productiviteit met welzijn en toegevoegde waarde; ontwikkelen van fokwaardeschatting en fokprogramma's. Voorkomen hongergevoel bij vleeskuikenouderdieren en zeugen. Uitontwikkelen van uitgangsmateriaal en verrijkte omgeving waar ingrepen kunnen worden weggelaten.	Toepassing door fokkerijbedrijven voor nieuwe producten op internationale markt, via veehouders en ketens via duurzamer uitgangsmateriaal
Duurzame veehouderij: Bijdrage fokkerij aan resources efficiëntie	Genetische variatie in efficiency vast stellen; trade-offs met productiviteit en welzijn en gezondheid; selectie-effecten, inteelt, en risico's van selectie voorspellen	Optimaliseren op keten niveau; fokdoel vaststellen; meten van nieuwe kenmerken (bv methaan); ontwikkelen van fokwaarde schatting en fokprogramma's ontwikkelen	Toepassing door fokkerijbedrijven voor nieuwe producten op internationale markt, via veehouders en ketens via duurzamer uitgangsmateriaal
Integratie van deelgebieden	Integrale ontwerpmethodieken gericht op communicatie- en interventie-strategieën; verdienmodellen waarin duurzaamheid 'business' is	Integrale ontwerpen bijdragend aan effectiviteit interventies; ketengarantiesystemen	Toename van resource efficiency in de keten; ketens met meerwaarde
Aquacultuur	Randvoorwaarden vanuit visfysiologie, en genetica	Verbeterde productiesystemen; gezondheid en welzijnsindicatoren; fokprogramma's	Toepassing door bedrijven

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

PM

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Voor de dierveredeling leggen de betrokken marktpartijen 10 M€ in per jaar om gericht samen aan de slag te gaan met pre-competitief en risicovol onderzoek, en ook toegepast onderzoek waar efficiëntiewinst te behalen is door bundeling van krachten. De primaire sector genereert zelf geld om met ondersteuning van de wetenschap samen te werken aan de ambities gericht op nieuwe (deel)streekinnovaties, testen van prototypen en brede adoptie in uitrol naar geborgde product-marktcombinaties.

F. Relaties met andere roadmaps A&F, uitvoeringslijnen A&F

Voor de valorisatie en toepassing in de praktijk geldt de cross-over met Roadmap Consument en keten. Tot slot is belangrijk te noemen de cross-over met roadmap Robuuste plantaardige productie gericht op mineralen kringlopen evenals cross-overs tussen de onderdelen van deze roadmap voor o.a.

vermeerdering en voeding, maar ook met andere triple P-aspecten als milieu, ICT en arbeidsomstandigheden.

H. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

De samenwerking met de humane gezondheid krijgt verder vorm via de oprichting van een Nationaal Centrum One Health (NCOH). Hiermee wordt tevens de cross-over gelegd naar de topsector Life Sciences onderdeel One health.

Bij het onderdeel dierveredeling bestaat een duidelijke cross-over met onderdeel 8 Enabling Technologies. Voor de dierveredeling een cross-over met plantveredeling.

3. Superior Products & Processing

Roadmap regisseurs: Ronald Vissersch, Ariette Matser

A. Visie en ambitie

De twee uitdagingen die onze maatschappij de komende jaren zal hebben zijn het verbeteren van de volksgezondheid (vanwege de toenemende vergrijzing is het van belang dat we langer gezond blijven, maar ook vanwege de sterk toenemende incidentie van vele dieet-gerelateerde welvaartsziekten), en het verhogen van de duurzaamheid waarmee het voedsel voor de nog immer toenemende wereldbevolking wordt geproduceerd. Product-technologie is daarbij essentieel om te komen tot oplossingen. De integratie van gerichte kennisontwikkeling en toepassingen is noodzakelijk om effectieve innovaties mogelijk te maken die smakelijke, gezonde en duurzame voedselproducten opleveren die gemakkelijk in het gebruik zijn. Hierbij moet begrip over de functionaliteit van de productstructuur tijdens het produceren en consumeren centraal staan.

Beide 'drivers' komende samen op het gebied van duurzame maaktechnologie. Milde processen moeten ontwikkeld worden die de versheid, of natieve kwaliteit van producten en ingrediënten kunnen behouden, en tegelijk houdbaarheid en veiligheid garanderen. Daarnaast is het van belang dat de grondstoffen voor de levensmiddelen zo volledig mogelijk worden omgezet in hoogwaardige producten. Ook dit vraagt om scheidingsprocessen en milde behandeling van de grondstoffen, die bovendien zo spaarzaam mogelijk gebruikt maakt van water, hulpstoffen en energie.

Onze ambitie is om de internationaal leidende kennispositie op dit gebied verder te versterken en de internationale markt te voorzien van alle kennis en kunde die nodig is om producten te ontwikkelen waarbij smaak en textuur worden gecontroleerd met inachtneming van de eisen op duurzaamheid, voedselveiligheid (i.c. authenticiteit en traceerbaarheid) en gezondheid en om de maaktechnologie te ontwikkelen om beide doelstellingen te combineren: gezonde, hoogwaardige producten, efficiënt en mild geproduceerd.

Maatschappelijke uitdagingen en onderzoeksthema's

Deze roadmap draagt bij aan de volgende maatschappelijke uitdagingen (aansluitend op de zeven Europese uitdagingen, en de kernthema's van de innovatie-agenda's van de topsectoren):

1. Langer gezonder leven: voeding op maat. Customised nutrition is een van de onderwerpen waarop deze roadmap zich richt als methode om producten te produceren die afgestemd zijn op de individuele wensen en behoeften van consumenten en bijdragen aan een gezonder voedingspatroon?
2. Voedselzekerheid, duurzame landbouw, circulaire economie, biodiversiteit:
 - a. Duurzame voedselproductie door recycling en hergebruik, verminderen van emissies: grondstofflexibiliteit, procesttechnologie voor verwerking reststromen en op het verbeteren van de duurzaamheid door nieuwe verpak- en bewaarmethoden en reductie van het energieverbruik.
 - b. Ketenintegratie: dit komt onder andere tot uiting in activiteiten gericht op grondstofflexibiliteit, logistiek en verpak- en bewaarmethoden
4. Klimaat en hulpbron efficiëntie, grondstoffen circulaire economie:
 - a. Emissiereductie: gericht op energiereductie van processen in de levensmiddelenindustrie, nieuwe bewaarmethoden, en verwerking reststromen
 - b. Productie met minder grondstoffen, energie, water: dit is een centraal onderwerp in de roadmap.
7. Veilige samenleving: voedselveiligheid en terreur: de voedselveiligheid is een essentiële randvoorwaarde bij duurzame product- en maaktechnologie. Impact van innovaties op de voedselveiligheid, en mogelijkheden om deze te verbeteren met procesttechnologie, logistiek en verpak- en bewaarmethoden wordt onderzocht.

Deze roadmap richt zich op de volgende onderzoeksthema's:

Sensoriek voorkeuren	en	Wat triggert the herhaalde consumptie van voedsel in termen van inter-relaties tussen psychologische en fysiologische factoren op verschillende temporele en ruimtelijke schalen en in welke mate zijn materiaaleigenschappen van het voedsel van belang?
Textuur en smaak		Hoe beschrijven we de complexe en dynamische inter-afhankelijkheden tussen materiaal eigenschappen, kauwgedrag, textuur en smaakwaarneming van voedsel?
Structureren		Hoe kan men de eigenschappen van een multi-component materiaal zo nauwkeurig mogelijk uitdrukken in termen van de eigenschappen van haar moleculen, en hoe hangt dit af van de productiemethode?
Actieve componenten		Hoe kunnen we actieve componenten, geproduceerd door bijvoorbeeld micro-organismen, breder dan nu inzetten voor het verduurzamen van de voedselverwerking?
Grondstofflexibiliteit		Hoe verbeteren we de grondstofflexibiliteit, van met name eiwitten, bijvoorbeeld door gebruik van nieuwe bronnen, valorisatie van reststromen en nieuwe technologieën?
Procesttechnologie		Hoe verbeteren we de duurzaamheid van voedselprocessing, bijvoorbeeld door energiereductie of vermindering derving door verlenging houdbaarheid, met behoud of verbetering van de kwaliteit, houdbaarheid en veiligheid van voedselproducten?
Logistiek		Hoe kunnen we synergie creëren tussen duurzame energie-productie en duurzame voedselproductie met inachtneming van hun complexe interafhankelijkheden? Denk hierbij aan processen die flexibel omgaan met de beschikbaarheid van energie.
Verpak-bewaarmethoden	en	Hoe kunnen we de duurzaamheid in de keten verbeteren door inzet van (nieuwe) verpak- en bewaarmethoden?
Ontwater droogmethoden	en	Hoe kunnen we het energieverbruik bij droogprocessen reduceren, bijvoorbeeld door optimale ketenintegratie en ontwikkeling van nieuwe methoden?

B. Innovatieopgave voor 2016 – 2019

Duurzame producten:

- 20% minder zoutaanbod in 2020. Hiervoor worden productcategorieën zoals brood en banket, kaas, vleeswaar en ready to eat meals optimaal geherformuleerd.
- 20% toename van de consumptie van duurzaam eiwit in 2020 ten bate van de versnelling van de eiwittransitie door alternatieve eiwit ingrediënten functioneler en smakelijker te maken
- 20% van het assortiment wordt clean label door mildere processing en natuurlijke, functionele ingrediënten met een focus op emulgatoren en anti-oxidanten
- 20% verlaging van de CO2 footprint in 2020. Niet alleen efficiënter produceren maar ook inzicht in product cues voor duurzaamheid en selectie van duurzame functionele ingrediënten en duurzame verpakkingstechnologie
- 20% meer gezonde vezelconsumptie in 2020 draagt bij aan gezonde darmfunctie. Oplosbaarheid, verteerbaarheid en grauwhed van bestaande en nieuwe koolhydraat-verbindingen dienen aanzienlijk te verbeteren
- 30% toename groente en fruitconsumptie in 2020 door enerzijds acceptie en anderzijds producten die gebruik maken van inzicht in bitterheidperceptie, smaaksynergie en milde processingvarianten

Duurzame procesttechnologie:

- Duurzamere ketenontwerpen, voor verbeterde productkwaliteit, gericht op ketensluiting en Instrumenten om duurzaamheid en kwaliteit van processen en ketens te kunnen kwantificeren
- Vollediger, duurzamer omzetting van grondstoffen in hoogwaardige producten, met een schakel naar de coproductie van food en non-food producten
- Duurzame proces-stappen voor milde fractionering en isolering van componenten voor gezonde levensmiddelen
- Milde conserveringsmethoden die producten en ingrediënten verser kunnen houden, met behoud van de garantie van veiligheid en houdbaarheid.
- Nieuwe verpakkingsconcepten die uitval en afval verminderen, productkwaliteit en versheid behouden, en de totale ketenduurzaamheid verbeteren.

C. Activiteiten

Activiteit	Fundamenteel	Toegepast	Valorisatie
Sensoriek en Voorkeuren	<ul style="list-style-type: none"> - Ophelderen mechanisme van smaak- en geurperceptie - Psychologische en fysiologische achtergronden van herhaalde consumptie 	<ul style="list-style-type: none"> - Nieuwe proces en producttechnologie die verschillende waarnemings-niveaus stimuleren. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verpakkingen die bijdragen aan een duurzaam en gezond product.
Textuur en Smaak	<ul style="list-style-type: none"> - Begrijpen controleren van ingrediënt-matrix interacties tijdens productie en consumptie - Begrijpen en controleren van smaak-textuur interacties en contrasten 	<ul style="list-style-type: none"> - Effecten van zout en suikeralternatieven op textuur - Uitwisseling van ingrediënten. - Flavour-matrix interacties optimaliseren - Clean label oplossingen 	<ul style="list-style-type: none"> - Alternatieve eiwitten voor vlees en vleesproducten - Functionaliteit van vezels in relatie tot vertering - Effectief gebruik van aroma's en specerijen
Structureren	<ul style="list-style-type: none"> - Relatie ingrediënt-product-proces naar organoleptische kwaliteit en verteerbaarheid - Structuur functierelatie op nano- en microschaal 	<ul style="list-style-type: none"> - Nieuwe ontwerpregels voor proces-apparatuur voortkomend uit kwaliteitseisen - Milde duurzame processen en conserveringsmethoden voor gezonde voeding geschikt voor praktische toepassing - Methodes voor effectief stabiliseren van water, lucht en olie 	<ul style="list-style-type: none"> - Functionele ingrediënten uit duurzame bronnen - Barrières die vocht en vet op hun plek houden zodat smaak en kwaliteit lang behouden blijven - Herformuleren van productcategorieën
Actieve componenten	Screenings-methoden, milde isolatie- en conversiemethoden en integratie in de waarde-piramide	Nieuwe methoden om actieve ingrediënten via scheiding of fermentatie te kunnen produceren Nieuwe encapsulatiemethoden	Optimale benutting van grondstoffen via huidige methoden; Gebruik v. bestaande encapsulatie-technieken
Grondstofflexibiliteit	Duurzaamheidsanalyse van ketens; Identificatie van nieuwe bronnen, kennis van grondstofgedrag	Milde methoden om duurzame componenten uit andere bron te gebruiken Integratie met bio-raffinage.	Valoriseren van reststromen, bestaande conversies toepassen voor nieuwe functionaliteit
Procestechnologie	Functionaliteit van grondstoffen en ingrediënten tijdens behandeling Gebruik van nieuwe velden voor milde conservering	Milde duurzame fractioneringsmethoden voor gezonde voeding; Milde conserveringsmethoden geschikt maken voor praktische toepassing	Optimaal gebruik van huidige verwerkingsmethoden Toepassen van huidige milde conserveringstechnologie
Logistiek	Integratie van ketens; ketentransparantie; conversie naar kringloopsluiting	Nieuwe modellen en systemen voor vermindering en evaluatie van verspilling en grotere flexibiliteit Intelligente systemen voor analyse data in de keten	Benutten van bestaande kennis en optimaliseren van bestaande systemen
Verpak- en bewaarmethoden	Begrip van materialen en productiemethoden; begrip van (ontwikkeling van) versheid in de keten	Actieve en intelligente verpakkingen en duurzame materialen; milde 'in package' conservering Koelen en vriezen: duurzaamheid en productkwaliteit	Herontwerp voor hergebruik; nieuwe duurzame verpakkingconcepten
Ontwater- en droogmethoden	Ontwikkeling van laagwater-behandelingsmethoden; Keteninrichting van de droogketen	Ontwikkeling van nieuwe, milde en duurzame methoden voor ontwateren en drogen	Verduurzaming van bestaande ontwateringmethoden

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

Onze ambitie is om de internationaal leidende kennispositie op dit gebied verder te versterken en de internationale markt te voorzien van alle kennis en kunde die nodig is om producten te ontwikkelen waarbij smaak en textuur worden gecontroleerd met inachtneming van de eisen op duurzaamheid, voedselveiligheid (i.c. authenticiteit en traceerbaarheid) en gezondheid en om de maaktechnologie te ontwikkelen om beide doelstellingen te combineren: gezonde, hoogwaardige producten, efficiënt en mild geproduceerd.

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Bij deze roadmap is de levensmiddelenindustrie, zowel MKB als (middel)grote bedrijven, goed vertegenwoordigd. De betrokkenheid van het bedrijfsleven geschiedt op drie manieren:

- 1) de prioritering van onderwerpen voor de call van TKI;
- 2) de door het bedrijfsleven ingediende en goedgekeurde PPS-en
- 3) de roadmaps waarop de kennisinstellingen hun langlopende kennisinvesteringen baseren.

Over het algemeen leidt dit tot een juiste balans van onderwerpen die passen in de door de gouden driehoek benoemde prioriteiten.

Belangrijk is dat naast de levensmiddelenindustrie, de technologiesector en de ingrediëntensector in belangrijkere mate participeert in deze roadmap.

F. Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

Voor het bereiken van de doelen van deze roadmap, is het belangrijk dat de interactie tussen fundamenteel, toegepast en valorisatie vergroot wordt. Dit kan onder andere bereikt worden door het koppelen van NWO projecten aan toegepaste PPS-en.

Voor het bereiken van de doelen is het heel belangrijk dat er een goede aansluiting is met de andere roadmaps binnen de topsector Agri&Food, zeker op het gebied van vergrijzing en duurzaamheid. Ook met de roadmap Consument en keten worden veel raakvlakken gezien.

G. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

Samenwerking met de andere topsectoren is essentieel om een belangrijke stap te zetten op de maatschappelijke uitdagingen (Langer gezonder leven: voeding op maat, Voedselzekerheid, duurzame landbouw, circulaire economie, biodiversiteit, Klimaat en hulpbron efficiëntie, grondstoffen circulaire economie, en Veilige samenleving: voedselveiligheid en terreur. Vanuit de roadmap commissie wordt daarom gepleit voor een goede afstemming en samenwerking tussen de verschillende topsectoren.

4. Food & Health

Roadmap regisseurs: Herman Peppelenbos, Nard Clabbers

A. Visie en ambitie

Consumenten zijn in staat om de subtiele effecten van voeding op hun gezondheid te meten en dat te gebruiken om gemotiveerde keuzes te maken ten aanzien van hun eetpatroon, wat sterk bijdraagt aan verhoging van vitaliteit en welbevinden, gezonde levensjaren en verlaging van zorgkosten.

Vanwege ons moderne eet- en leefstijlgedrag en demografische veranderingen (vergrijzing) is er een suboptimale gezondheid, wat zich onder andere uit in verminderd welbevinden en toename van chronische, dieet-gerelateerde ziekten zoals obesitas en diabetes. Dit zet grote druk op de volksgezondheid, zorgkosten, de economische groei en andere maatschappelijke factoren. Onderzoek naar de relatie tussen voeding en (het behoud van) gezondheid moet zich meer richten op het kunnen bepalen van de specifieke effecten van voeding op mensen (individuen en specifieke doelgroepen) en minder op ingrediënten (of producten) en de gemiddelde effecten daarvan op groepen mensen. In de toekomst zal dit moeten leiden tot een eenvoudig en toegankelijk systeem van optimale persoonlijke voedingskeuze. Om dit te bewerkstelligen is een systeemaanpak nodig qua onderzoek, meetmethoden en communicatie naar (individuele) consumenten. Dit vergt een samenwerking van alle schakels in de keten, zoals overheden, voedings- en technologiebedrijven, kennisinstellingen en de gezondheidszorg.

B. Innovatieopgave voor 2016 - 2019

- Ontwikkelen van nieuwe methodologieën om eetgedrag en effecten van dieet op de gezondheid van consumenten te meten en om tot betrouwbare, persoonlijke en vooral meetbaar effectieve feedback te komen richting consumenten.
- Meer kennis over relatie tussen aantrekkelijkheid van producten (smaak, geur, mondgevoel), aankoop, bereiding en gezond eetpatroon.
- Voedings- en conceptontwikkeling die aansluit bij de behoeften van de groepen die het meeste profijt hebben van gezonde voeding. Met name (jonge) kinderen en ouderen.
- Een systeem-benadering om de maatschappelijke potentie van gezonde voeding te realiseren. Het op poten zetten van een integrale ketenbenadering die individuele belangen van partijen zoals overheden, bedrijven, kennisinstellingen, verzekeraars, en de zorg overstijgt.

C. Activiteiten

Activiteit	Fundamenteel	Toegepast	Valorisatie
Onderwerp/programmaliijn			
Betaalbare en non-invasieve methodologieën om eetgedrag en gezondheid te meten	Biologie van het individu. Metabole routekaart. Veerkracht als maat voor gezondheid. Complexity analyses. Gastheer-microbiota interacties.	Technology platforms. Kunnen aantonen van effect van voedsel, voeding en eetgedrag op gezondheid.	Toepassingen die directe feedback genereren op basis van gevalideerde, innovatieve biomarkers

Activiteit	Fundamenteel	Toegepast	Valorisatie
Voeding en gezonde ontwikkeling, met name bij kinderen	Systeembenadering van de biologie van het individu. Relatie tussen voedsel, voeding en eetpatroon en ontwikkeling en groei bij jonge kinderen. Voeding tijdens de 'eerste 1000 dagen', Metabole en immunologische programmering. Diabetes type 2 preventie.	Technology platforms voor het vertalen van fysiologische behoeften naar voedingsconcepten. Integrale ketenbenadering (overheden, bedrijven, kennisinstellingen, zorg). Gezond eetgedrag en dieet: Aantrekkelijkheid (bijvoorbeeld geur, smaak, textuur) van producten en link gezond eetpatroon onderzoeken. Nutriëntendichtheid.	Voedselproducten die aansluiten bij de behoeften van kinderen met name gezonde groei en ontwikkeling. Ontwikkelen van op alle relevante aspecten aantrekkelijke (basis)voedingsmiddelen, met hoge nutriëntendichtheid.
Gezond ouder worden	Systeembenadering van de biologie van het individu. Relatie tussen voedsel, voeding, eetpatroon en vitaliteit bij ouderen Specifieke aandacht voor spiergezondheid. Risk-benefit van verrijking van voeding.	Technology platforms voor het vertalen van fysiologische behoeften naar voedingsconcepten. Integrale ketenbenadering (overheden, bedrijven, kennisinstellingen, zorg) Gezond eetgedrag en dieet: Aantrekkelijkheid (bijvoorbeeld geur, smaak, textuur) van producten en link gezond eetpatroon onderzoeken. Nutriëntendichtheid.	Voedselproducten die aansluiten bij de behoeften van ouderen zoals mobiliteit en onafhankelijkheid. Ontwikkelen van op alle relevante aspecten aantrekkelijke (basis)voedingsmiddelen, met hoge nutriëntendichtheid.
Gastro-intestinale Gezondheid	Inzicht in de effecten van voedsel, voeding en eetgedrag op de interactie tussen gastheer en microbiota en de daaraan gerelateerde darm- en algehele gezondheid	Ontwikkelen concepten die de (darm)microbiota en daarmee (darm)gezondheid kunnen moduleren. Onderbouwen en toetsen van de effectiviteit van voedingsproducten.	Nieuwe producten die gastro-intestinale ontregelingen verminderen en aansluiten bij consumentwensen (smaak/geur, mondgevoel, uiterlijk).
Gezondheidseffecten van veranderende grondstofstromen	Karakterisering van de nutritionele waarde van nieuwe grondstoffen voor voedsel	Effecten van de eiwittransitie op de gezondheidswaarde van ons voedsel (o.a. essentiële amino- en vetzuren, B12, ijzer)	Gezonde producten op basis van plantaardige of andere alternatieve eiwitbronnen. Optimaal gebruik van grondstoffen.

PM: Onderwerpen als cardiovasculair, gewichtsbeheersing/obesitas, food cognition and behaviour blijven belangrijke topics binnen het onderwerp voeding en gezondheid. Hier zou in ieder geval ruimte voor moeten blijven.

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

Binnen de EU moet aansluiting worden gezocht bij H2020. Het is van belang om samen met andere partijen, waaronder de Nederlandse overheid, te verkennen hoe het belang van goede voeding bij het behoud van gezondheid, naast preventie (het voorkomen van ziekten), sterker op de agenda komt.

PM: Hier hoort ook JPI HDHL te worden benoemd. Zie ook wijze waarop dat wel bij roadmap consument is gedaan. Zie voor inhoudelijke informatie de NWO 2014-2015 rapportage.

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Voeding en gezondheid is een onderwerp dat idealiter door alle bedrijven in de waardeketen samen moet worden benaderd. Eén schakel versterken lost niet veel op. Een integrale ketenbenadering wordt dus

gestimuleerd, waarbij samenwerking tussen overheden, bedrijven, kennisinstellingen en zorg nodig is. Daarnaast is samenwerking tussen bedrijven in dezelfde schakel een eerste vereiste. Immers, het gezondheidseffect wordt niet verwacht van een enkelvoudig voedingsmiddel, maar van een geheel pakket van voedingsmiddelen. Dit creëert voor het bedrijfsleven/MKB de mogelijkheid in gezamenlijkheid een gezond voedingspakket te ontwikkelen en aan te bieden. Het verdient daarbij aanbeveling om de aanwezigheid van meerdere stakeholders in een project te belonen, bijvoorbeeld via het beschikbare budget.

F. Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

Binnen de eigen Topsector is een versterking met de roadmaps Superior Products & Processing en vooral roadmap Consument en Keten van belang als het gaat om de ontwikkeling van nieuwe producten en concepten. Daarbij wordt bijvoorbeeld gestimuleerd om eindgebruikers (consumenten) in een vroeg stadium bij productontwikkeling te betrekken. Ook de sociale innovaties die nodig zijn om gezond eetgedrag te stimuleren zijn zeer relevant in combinatie met gezonde producten én innovatieve manieren om de effecten van voeding op de gezondheid te meten.

G. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

- Gezien de breed geaccepteerde gezondheidswaarde van groente en fruit, en de dalende consumptie van beide productgroepen, ligt aansluiting met de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen voor de hand.
- De ambitie van de Topsector Life Sciences and Health is ook het verlagen van de zorgkosten. De oplossing wordt tot nu toe onvoldoende gezocht in gezondere voeding. Een cross-over met deze topsector kan leiden tot een geheel nieuw innovatiegebied, waarbij kostenverlaging door preventie en het verhogen van de gepercipieerde gezondheid voorop staan. Een overall geïntegreerde benadering over (top)sectoren heen is aldus geïndiceerd.

H. Instrumenten en middelen

- NWO/KNAW: Vanuit de in deze innovatieagenda geschetste fundamentele vragen op het gebied van voeding en gezondheid wordt aansluiting gezocht bij de calls en programma's van NWO/KNAW.
- TO2 programmering: In 2015 zijn DLO (FBR en LEI) en TNO gestart met een gezamenlijke activiteit rond Personalized Nutrition and Health. Hierin lijken, door de grote complementariteit in de kennispositie, goede kansen te liggen voor toekomstige (internationale) groei.
- Universiteiten en Hogescholen: samenwerking met Universiteiten en Hogescholen wordt gestimuleerd. Het kunnen koppelen van verschillende financieringsstromen is daarvoor randvoorwaardelijk.
- Overheden: zowel nationale als regionale overheden moeten worden betrokken, alsmede research instituten van de overheid. Een betere afstemming met regionale projecten rond voeding en gezondheid kan de Innovatie agenda verder versterken. De vernieuwde Richtlijnen Goede Voeding die in 2015 worden gefinaliseerd kunnen een startpunt worden van nieuwe activiteiten in het onderzoek naar voeding en gezondheid en vertaling naar bestaande en nieuwe voedingsproducten.
- EU en regionale partners: Internationaal sluit het Innovatieprogramma 'Gezondheid en Welbevinden' goed aan bij de EU-onderzoeksagenda Horizon 2020. Dit speelt met name bij de thema's 'gezondheid, demografische verandering en welzijn' en 'voedselzekerheid en duurzame landbouw'.
- PM: Hier ook JPI HDHL benoemen
- PPS-en: Door de krachten van TNO en DLO te bundelen is de kans en ambitie gegroeid om meer middelen te verkrijgen dan in het peiljaar 2014. Dit is noodzakelijk om de ingeslagen onderzoeklijnen te kunnen voortzetten en versterken.

5. Consument (deze roadmap gaat samen met de roadmap Markt en ketens)

Roadmap regisseurs: Marieke Meeusen, Nard Clabbers

A. Visie en ambitie

De Nederlandse agrifood business is toonaangevend waar het gaat om innovatieve, duurzame en efficiënte voedselproductie. En de topsector Agri&Food maakt het de sector mogelijk om deze positie vast te houden. Ze stimuleert innovatie, vanuit bedrijven en consumenten aangestuurd. In de roadmap Consument staat dat consumentenperspectief centraal. Drie ontwikkelingen voeden de visie en ambitie van de roadmap Consument.

De afgelopen jaren is steeds duidelijker geworden dat het consumentengedrag sturend is voor het succes van technologische vernieuwingen en productontwikkeling. Dergelijke innovaties zijn een must. Zo stelt FNLI “blijven innoveren is noodzakelijk” en het European Technology Platform on Food for Life vindt “innovatie hét antwoord op het vasthouden van de Europese positie van de food industry”. In de topsector Agri&Food staat innovatie centraal. Wanneer resultaten van innovatie echter niet aansluiten bij de wensen en verwachtingen van consumenten betekent dat verlies: verlies aan marktaandeel, aan concurrentiepositie op de (internationale) markt en maatschappelijk draagvlak. Mislukte innovaties kosten ook veel geld. De te hoge kosten zijn dan ook een belangrijke belemmering voor innovatie in de agrofoodsector. Inzicht in consumentenwensen en -gedrag helpt om te komen tot meer innovaties die kansrijker en succesvoller zijn. Inzicht in consumentengedrag helpt ook om te komen tot een meer duurzame voedingsproductie en –consumptie alsook een gezonder eetpatroon. Eten doen we vooral uit gewoonte. Interventies naar een meer duurzame en gezonde voedingsproductie en –consumptie moeten daarom zoveel mogelijk aansluiten bij gewoonten, motivaties en wensen van consumenten, bijvoorbeeld door advies persoonlijk te maken. Dat maakt de kans groter dat veranderende voedselaankopen en eetgedrag ook bekliven. Daarmee worden consumenten gezonder, verlagen de kosten van gezondheidszorg en wordt de kwaliteit van leven en welzijn verhoogd. Voorts gaat vanuit een dergelijk consumentengedrag een stimulans uit om te komen tot een verdere verduurzaming van de voedingsproductie.

Een toekomstbestendige agrifoodsector kan niet zonder maatschappelijke waardering. Een belangrijke basis voor die waardering is verbinding met de samenleving die in toenemende mate op afstand is komen te staan van degenen die hen van voedsel voorzien. Consumentenvertrouwen en verbinding met hen is essentieel om de waardering in de sector naar een hoger niveau te tillen.

Bovenstaande drie ontwikkelingen vormen de basis voor de ambitie van de roadmap Consument: *komen tot inzicht in consumentengedrag en de factoren die consumentengedrag beïnvloeden*. Daarmee wordt de basis gelegd voor (i) innovatie, (ii) een verdere ontwikkeling tot een verdere verduurzaming, gezonde productie en consumptie van voeding en (iii) maatschappelijk draagvlak voor de agrifood business. Leidend tot

- Lagere faalkosten
- Meer succes van interventies, onder andere door persoonlijk advies
- Duurzamere productie en consumptie
- Lagere zorgkosten
- Meer welzijn en kwaliteit van leven
- Innovatievere sector met meer exportmogelijkheden

Het gaat in deze roadmap om consumptie van voeding op zowel productniveau als over voedingspatronen.

Maatschappelijke en onderzoeksthema's

We onderscheiden drie grote thema's:

1. Interventies en ontwikkelingen gericht op duurzame en gezondere voedingsproductie en –consumptie, bijvoorbeeld door persoonlijk advies.
2. Consument-gestuurde innovatie en productontwikkeling
3. Consumentenverbinding en vertrouwen

Overigens is er ook overlap en interactie tussen deze drie lijnen. Bijvoorbeeld de consument-gestuurde innovaties die gericht zijn op gezondheid.

De onderliggende rode draad in de kennisontwikkeling is: “vergroten van kennis van consumentengedrag en de factoren die consumentengedrag beïnvloeden”. Daarbij bouwen we verder op het al bekende model van Theory of Planned Behaviour, waarbij met name het onbewuste element verder uitgebouwd en ontdekt

wordt. Het gaat hier om bijvoorbeeld (i) ervaren risico's en benefits bij nieuwe technologieën en producten alsook (ii) positieve en negatieve emoties die intenties beïnvloeden. Deze roadmap wil bouwen aan een overkoepelend model dat voedselkeuze- en eetgedrag verklaart. En daarmee een hulpmiddel voor zowel beleid als bedrijfsleven wordt om te komen tot innovaties en beleid die passen bij het beoogde doel.

Onderscheid daarbij is relevant tussen de diverse outlets, zijnde retail, out-of-home en andere gesloten settings alsook internet. Voor deze verschillende outlets gelden ook andere processen van voedselaankoop. Immers de vrijheidsgraden en omgeving zijn volledig anders.

Deze thema's worden achtereenvolgens uitgewerkt:

Interventies en ontwikkelingen gericht op duurzame en gezondere voedingsproductie en – consumptie

Hierbij gaat het om interventies die aansluiten bij het MOA-concept (Motivation Opportunity Ability). Dit concept gaat uit van drie factoren die de strategie bepalen om consumenten te helpen bij duurzaam en gezond kopen en eten. Het gaat om (i) gemotiveerd zijn om, (ii) de gelegenheid hebben om en (iii) in staat zijn om duurzaam en gezond te kopen. Kennis hierover is essentieel om de juiste strategie te kiezen. Dit bepaalt wie wat zou moeten doen om consumenten te helpen: moeten consumenten (i) geïnformeerd worden, (ii) verleid worden of (iii) gedwongen worden? Dat betekent dat we kennis willen ontwikkelen om vast te stellen wat consumenten kiezen en waarom en hierop (persoonlijk) advies baseren. *De opgave in dit thema is te bouwen aan kennis over interventies die aangrijpen op deze drie punten. Waarbij ze kijkt naar persoonlijke kenmerken, sociale omgeving en fysieke omgeving als factoren die bepalend zijn. Met oog voor prijs, product, plaats en promotie. Deze factoren bepalen het gedrag van consumenten. Het gaat er dus om interventies in deze brede context te formuleren, te ontwikkelen en te evalueren.*

Consument gestuurde innovatie en productontwikkeling

Consument gestuurde innovatie en productontwikkeling vraagt een benadering waarin consumenten centraal staan: co-creatie. *De opgave in dit thema is te komen tot vernieuwende aanpakken om consumenten bij innovatie van (proces en product) ontwikkeling te betrekken.*

Daarbij is het essentieel te beseffen dat dé consument niet bestaat en dus bestaat dé aanpak om consumenten te bedienen niet. Consumenten verschillen en vragen dus ook verschillende benadering. Dat kan zelfs zover gaan dat we praten over individualisatie: ieder individu zijn eigen aanpak. We gaan van massaproductie via segmentatie naar personalisatie. *De opgave in dit thema is de vraag wanneer segmentatie en personalisatie passen en hoe dit eruit moet zien.*

Consumentenverbinding en vertrouwen

Met enige regelmaat zorgen berichten over voedselincidenten voor onrust bij consumenten. Zwakke schakels in de ingewikkelde voedselketens maken deze fraudegevoelig en ondermijnen het vertrouwen van de consument. Het bedrijfsleven wil samen met de overheid de verantwoordelijkheid nemen voor acties om het vertrouwen in veilige producten te vergroten. De opgave in dit thema is te komen tot *inzicht in de wijze waarop producenten, retailers, horeca en anderen zouden kunnen/moeten communiceren naar consumenten over zowel de dagelijkse praktijk als incidenten zodanig dat er vertrouwen blijft en ontstaat.* Voedend aan de oplossingen voor vergroting van het consumentenvertrouwen kan zijn onderzoek naar de vraag "waarom is er wantrouwen?", "wat is de oorzaak van het wantrouwen dat consumenten voelen?".

Naast deze drie lijnen is er **een aantal specifieke aandachtspunten** die door de drie thema's heen lopen:

- Beschikbaarheid van data over voedsel, voedselaankopen en consumptiepatronen die helpen het consumentengedrag beter te begrijpen. Deze data zouden zoveel als mogelijk gestandaardiseerd en via een goed ontwikkelde infrastructuur moeten worden verzameld, zodanig dat
 - internationaal georiënteerde bedrijven er strategische beslissingen op kunnen baseren én
 - het aansluit bij andere disciplines, zoals de medische, waardoor grote (gezondheids)vraagstukken geïntegreerd uitgewerkt kunnen worden – rekening houdend met consumentengedrag.En rekening houdend met privacy en ethische vraagstukken daar waar het gaat om het zelf-gerapporteerde gedrag (via sociale media).
- Meting van gedrag over voedselaankoop- en eetgedrag in zowel klinische als real life setting. Afhankelijk van de situatie (pilot, haalbaarheidsstudie, demonstratiefase) kan gekozen worden voor een meting in klinische danwel real life setting.

- Steeds duidelijker wordt dat voedselaankoop- en eetgedrag niet alleen een rationeel, bewust proces is. Onbewuste processen spelen een zeker zo grote rol. Dit is een grotendeels onontgonnen terrein waar nieuwe kennis ontwikkeld moet worden. Niet alleen waar het gaat om nieuwe methoden om gedrag(sbepalende factoren) te meten maar ook als het gaat om verklaren van het gedrag. Gedrag meten vraagt ook oog voor de onbewuste processen, zoals eye-movements of hersenactiviteiten. En verklaringen zoeken voor gedrag vraagt aandacht voor de rol van bijvoorbeeld emoties.
- De rol van ICT, sociale media en internet die op de drie thema's ingrijpt. Ze maakt vernieuwende manieren van community-based en consumentgerichte product(ie)innovaties mogelijk, met name waar het gaat om 'personalized nutrition and health' waarin persoonlijke feed back via nieuwe ICT meer en meer mogelijk wordt. Dit heeft grote invloed op de sociale omgeving en kan daarmee bepalend zijn voor interventies en is ook niet weg te denken om te komen tot consumentenverbinding, - vertrouwen en -informatie. Tot slot, internet biedt de mogelijkheid om (voedsel)producten op een nieuwe manier aan te bieden waar andere voedselaankoop-processen kunnen ontstaan.

De rol van ICT, data en real life metingen komen ook bij elkaar waar het gaat om non-invasieve metingen van relevante biomarkers via bijvoorbeeld draagbare sensoren, gecombineerd met directe feedback op bijvoorbeeld smartphones. Dit zal leiden tot een veel beter op de persoon afgestemd advies (gelinked aan het onderzoeksprogramma 'Personalized Nutrition and Health' binnen de roadmap Food & Health).

Tot slot, we willen de focus leggen op een aantal doelgroepen, namelijk jonge kinderen, ouderen, de Y-generatie en lage SES groepen.

Op het onderwerp van gepersonaliseerd voedings- en gezondheidsadvies kan de samenwerking tussen FBR, LEI en TNO in het programma 'Personalized Nutrition and Health' zorgen voor internationale uitstraling.

B. Innovatieopgave voor 2016 - 2019

De Innovatie-agenda 2013-2016 is te *komen tot inzicht in consumentengedrag en de factoren die consumentengedrag beïnvloeden*. Daarmee wordt de basis gelegd voor (i) innovatie, (ii) een verdere ontwikkeling tot een verdere verduurzaming en gezonde productie en consumptie van voeding en (iii) maatschappelijk draagvlak voor de agrifood business. Daarmee blijft de agenda dichtbij die uit 2011¹, maar ze wil verder gaan.

¹ De innovatie-agenda 2011 sprak over: Meer inzichten krijgen in de (latente) consumentenvraag naar duurzame en gezonde producten, maaltijden, concepten en voedselpatronen, waarbij aansluiting wordt gezocht naar de actieve consumentenvraag ervan. En hoe deze te vertalen naar vertrouwen, acceptatie en aankoop door specifieke consumentengroepen. Daarbij aandacht voor: (i) Intrinsieke en extrinsieke eigenschappen en (ii) Bewuste en onbewuste prikkels in zowel fysieke als sociale omgeving van consumenten.

C. Activiteiten

Activiteit	Fundamenteel	Toegepast	Valorisatie
Onderwerp/programmaliijn			
Interventies en ontwikkelingen gericht op duurzame en gezondere voedselproductie en – consumptie	Digitale infrastructuur ontwikkelen voor het kunnen verzamelen van data uit verschillende disciplines Ontwikkeling van methoden waarmee aankoop- en eetgedrag kan worden gemeten Inzicht in gedragsbepalende factoren en hun effecten Inzicht in de rol van onbewust aangestuurd gedrag	Opzetten van een internationale data- infrastructuur vanuit verschillende disciplines Toepassen en evalueren van methoden waarmee gezondheid, eet- en aankoopgedrag kunnen worden gemeten en ingezet tbv persoonlijk advies Ontwikkeling van een interventie toolbox waarin persoonlijke kernmerken, sociale en fysieke omgeving aangrijpingspunten zijn Ontwikkeling van nieuwe segmentatie strategieën Uitwerking van de rol van social media, ICT op aankoop- en eetgedrag Uitwerking van bovenstaande punten in een integrale personalized nutrition strategie Ontwikkeling van interventies voor specifieke doelgroepen: jonge kinderen, de Y-generatie, lage SES, ouderen.	Implementatie van interventies Democasussen en praktische handleidingen
Co-creatie, consument-gestuurde innovatie en productontwikkeling	Onderzoek naar bestaande en nieuwe sociale innovatiestrategieën	Toepassen en evalueren van Consument gestuurde innovatie en productontwikkeling Toepassen en evalueren van effectieve samenwerking tussen consumenten-onderzoekers en R&D van bedrijven	Implementatie van interventies Democasussen en praktische handleidingen
Consumentenverbinding en –vertrouwen	Onderzoek naar en methoden om vertrouwen en verbinding te beschrijven, meten en verklaren.	Ontwikkeling van manieren om consumentenverbinding te moduleren en uiteindelijk vergroten Ontwikkeling van manieren om consumentenvertrouwen te moduleren en uiteindelijk vergroten	Implementatie van interventies Democasussen en praktische handleidingen

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

De geformuleerde ambities sluiten aan bij

- De ETP Food for Life Strategic Research and Innovation Agenda (http://etp.fooddrinkeurope.eu/asp/about_etp/index.asp?doc_id=716)
- De strategische agenda van Het Joint Programming Initiative A Healthy diet for a Healthy Life (JPI HDHL). Doel van dit initiatief is te komen tot een verhoging van de nationale en Europese R&D uitgaven op een thema door gezamenlijke planning, uitvoering en evaluatie van nationale onderzoeksprogramma's. Eén van de drie pijlers is relevant voor de onderzoeksagenda Consument, te weten “determinants of diet and physical activity”, waarin het onderzoek is gericht op de gezonde keuze die de gemakkelijke keuze moet worden waar het gaat om voeding en fysieke activiteiten. De ambitie is om in 2030 alle Europese consumenten te motiveren, de mogelijkheid en de gelegenheid te geven om een gezonde levensstijl te kiezen.

- De Societal Challenges uit Horizon 2020 namelijk:
 - Health, demographic change and wellbeing
 - Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research, and the Bioeconomy
 - Climate action, environment, resource efficiency and raw materials

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

De betrokkenheid van het bedrijfsleven wordt geborgd door de aangesloten bedrijven in de roadmap commissie, de lopende contacten die DLO en TNO hebben en specifiek voor het MKB door middel van de inzet van de innovatiemakelaars.

F. Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

Binnen de topsector Agri&Food worden in de andere roadmaps innovaties in de productie en verwerking uitgewerkt en ontwikkeld. Daarin ligt een interactie met de onderhavige roadmap. Het streven is om de interactie tussen de meer technisch/ technologisch geïntendeerde roadmaps en de roadmap Consument te vergroten. Een eerste stap is gezet in de call 2016, waarin deze interactie met de roadmap “Biobased Economy” is versterkt. Ook de verbinding met de roadmap Superior Products & Processing inzake gezondheid kan hier genoemd worden. Tevens wordt er verbinding gezocht met de roadmap Markt en keten waar businessmodellen voor de agrifoodketen worden uitgewerkt. Deze zijn bepalend voor de economische haalbaarheid van bijvoorbeeld interventies.

G. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

Hier zijn drie verbindingen te noemen:

- Aansluiting bij de koepel “Gezondheid en Welbevinden, subthema gezonde voeding” van de topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen. Ook daar wordt gezocht naar effectieve interventies gericht op aankoop- en eetgedrag van consumenten. Met de focus op vooral groenten en fruit. Waarbij de aandacht vooral naar het product lijkt uit te gaan.
- Aansluiting bij de topsector Life Sciences and Health gericht op de grootste maatschappelijke zorgvragen aan te pakken. Daarbij lijkt bij twee (van de tien) onderwerpen binnen deze topsector interactie, te weten:
 - Home care & self management voor langere zelfstandigheid en vermindering van ziekenhuisbezoek
 - Specialized nutrition, health & disease, gericht op preventie van ziekten en de invloed van dieet
- Aansluiting bij de uitvoeringslijn “Markt en Maatschappij” waar verbinden, communiceren, inzicht bieden en activeren centraal staat. Op die manier wil de topsector Agri&Food komen tot een steviger maatschappelijk draagvlak voor de voedselsector Doel van de uitvoeringslijn is de verbinding tussen de voedselsector en de samenleving te herstellen te versterken².

² Daarbij heeft de topsector gekozen voor drie zogenaamde programmalijnen, te weten: Tango , waarmee ze consument en voedselsector (weer) met elkaar wil verbinden, Transparantie, gericht op inzicht in de keuzemogelijkheden en dialoog en Trots die weer gevoeld en uitgedragen zou moeten worden, zo is de ambitie.

6. Markt en ketens (deze roadmap gaat samen met de roadmap Consument)

Roadmap regisseur: Johan Bremmer

A Visie en ambitie

De Nederlandse Agri&Food sector heeft een stevige positie op de internationale markt. Deze positie is niet onbedreigd. De markt vraagt om kwalitatief hoogwaardige en veilige producten. De burger wil dat deze producten op een duurzame wijze tot stand komen. Dit stelt eisen aan de productiewijze en het transparant en onderscheidend in de markt zetten van deze producten. Dit vraagt om borging van productie- en afzetssysteem.

De markten zijn internationaal in beweging. In opkomende landen groeit de vraag, maar verandert ook het consumptiepatroon. Markttoegang is geen vanzelfsprekendheid, maar vraagt van ondernemers om te voldoen aan marktspecifieke eisen. Onevenredig hoge eisen werken marktbelemmerend. Internationalisering brengt mee dat concurrentieverhoudingen voortdurend wijzigen. Internationale handelsovereenkomsten verruimen de mogelijkheden voor internationale markten. Dat betekent enerzijds meer mogelijkheden voor export, maar tegelijkertijd ook meer concurrentie van import op de interne markt. Ook de verhoudingen tussen overheid en bedrijfsleven wijzigen. Collectieve structuren worden geherstructureerd. Dit betekent dat de verantwoordelijkheid voor het individuele bedrijf om de concurrentiekracht op peil te houden toeneemt.

Daarnaast wijzigen ook de verhoudingen in de samenleving. De netwerksamenleving doorbreekt bestaande verhoudingen tussen consument en producent. Opinievorming rond producten op social media benadrukt de beleving van producten en kan makkelijk aanleiding zijn voor hypes. De digitalisering van de samenleving draagt bij aan nieuwe handelskanalen zoals e-sales en het ontstaan van virtuele ketens.

De concurrentiekracht kan verstevigd worden door in te zetten op de volgende onderzoeksthema's:

Door toepassing van markt intelligence (het systematisch verzamelen en analyseren van relevante informatie voor marktstrategie) en het benutten van big data zijn ondernemers in staat om heldere keuzes te maken voor producten en markten. Door markt intelligence te verbinden aan de ontwikkeling en toepassing van nieuwe ketenconcepten, samenwerking en nieuwe businessmodellen zijn zij in staat om vraaggestuurd te produceren en meer regie te krijgen op de afzet van hun producten. Door inzet van co-creatie krijgen consumenten rechtstreeks invloed op de innovatie. Innovaties in de agrologistiek en ICT zoals e-sales en virtuele ketens stellen deze ondernemers in staat om sneller en flexibeler in te spelen op marktontwikkelingen, de kwaliteit van het product en processen in de gehele keten te verbeteren en te borgen, daarover transparant te zijn naar klant en maatschappij, de kosten te reduceren en de afvalstroom te verminderen. Door gericht in te zetten op competentieontwikkeling van ondernemers zijn deze in staat om interne en externe ontwikkelingen te analyseren en om te zetten in kansen. Competente ondernemers dienen de ruimte te krijgen in een institutionele setting waarbinnen ondernemerschap optimaal tot zijn recht komt. Door gericht in te zetten op risico management zijn ondernemers in staat om tijdig en adequaat te handelen en bedrijven en ketens weerbaar te maken wanneer product, markt en financiële risico's optreden.

B. Innovatie opgave 2016 - 2019

Dit programma voorziet in het leggen van een stevige basis voor Nederlandse Agri&Food ketens om duurzaam te produceren én internationaal concurrerend te zijn. De volgende onderwerpen zijn geprioriteerd in dit deelprogramma om nader uitgewerkt te worden:

- Een samenhangend systeem van markt intelligence, market outlook en (big) data analyse op basis waarvan ketens, sectoren, bedrijven business opportuniteiten kunnen herkennen, formuleren en benutten en externe ontwikkelingen kunnen identificeren die om aanpassing van bedrijfs- en ketenstrategie vragen, zodat primaire ondernemers en ketenpartijen daar goed op kunnen inspelen.
- Het ontwikkelen van methoden om consumenten met hun wensen direct te betrekken bij innovatieprocessen en social marketing
- Toepasbare markt- en keteninnovaties inclusief tools voor het bedrijfsleven zowel in de breedte (multifunctionele landbouw, biologische landbouw en stadslandbouw) als in de diepte (de keten);
- Ontwikkeling en implementatie van agrologistieke concepten en ICT-systemen ter ondersteuning van productie, administratieve organisatie en goederenstroombesturing, tracking and tracing, ketenborging, transparantie en weerbaarheid, waarbij ingespeeld wordt op moderne ontwikkelingen zoals e-sales en virtuele ketens.

- Nieuwe governance systemen voor sturing en verdelingsvraagstukken in de keten, ingebed in een moderne institutionele setting.
- Competentieontwikkeling gekoppeld aan nieuwe business-modellen: het benutten van kansen vraagt om competente ondernemers en bedrijven
- Risicomanagementstrategieën om product-, markt- en financieringsrisico's adequaat te beheersen en de ketenweerbaarheid te vergroten.

C. Activiteiten

Activiteit	Strategisch	Toegepast	Valorisatie
Market Intelligence	Ontwikkelen van en verder uitbouwen van een systeem van marktinformatie, -kennis en modellen en scenario's van (internationale) ontwikkelingen. In kaart brengen van trends en maatschappelijke issues en deze aan elkaar verbinden tot nieuwe concepten; tools ontwikkelen voor het ontsluiten van consumentenwensen	Monitoring economie, markt en handel; Opzetten van market intelligence/outlook met combinatie van data, expertise en modellen en vertalen in producten voor bedrijfsleven en overheden; Gezamenlijk (bedrijfsleven en wetenschap) opzetten van experimenten om co-creatie bij innovatie toe te passen en social marketing campagnes en in de context van de duurzame en gezonde voedselkeuze te ontwikkelen.	Maatwerk leveren voor productvernieuwing in specifieke ketens Concrete toepassing van economische, markt en handelsdata voor strategieontwikkeling; Toepassing co-creatie in productinnovatie. Maatwerk marketing oplossingen voor afzet duurzaam en gezonde voedingsproducten
Ontwikkeling vraag-gestuurde, duurzame ketens	Ontwikkelen van robuuste ketenconcepten en -innovaties gebaseerd op nieuwe governance systemen die bijdragen aan meer mogelijkheden voor sturing en verdeling in de keten en de verduurzaming van het productaanbod via retailen out-of-home kanaal (retail, detail en e-tail), de reductie en valorisatie van afval; en verbreding van het producten aanbod, zoals multi-functionele, biologische en stadslandbouw; Ontwikkeling van agrologistieke concepten rekening houdend met nieuwe afzetontwikkelingen (voorraadbeheer, vervoer (inclusief closed loop supply chain) en kwaliteitssturing); ontwikkeling van ICT-systemen voor data-uitwisseling in de keten, transparantie en sturing	Implementeren van nieuwe ketenconcepten in ketens; Pilots voor innovatie in multifunctionele, biologische en stadslandbouw; standaarden en systemen voor duurzaamheidsmeting, verantwoording, borging en prestatie (multicriteria en quadruple P) in de keten; Pilots waarin agrologistieke concepten worden toegepast in ketens; Pilots waarin standaarden en ICT-systemen voor data-uitwisseling in de keten, transparantie en sturing worden toegepast	Maatwerk bij toepassing nieuwe ketenconcepten; Maatwerk bij innovaties en business-modellen in multifunctionele , biologische en stadslandbouw, Concrete toepassingen van agrologistieke concepten en adaptieve tools, standaarden en ICT-systemen
Competentie ontwikkeling	Ontwikkelen van een institutionele setting waarbinnen ondernemerschap optimaal tot zijn recht komt; onderzoek naar cruciale ondernemers en bedrijfscompetenties om enerzijds te innoveren en anderzijds weerbaar te zijn bij moeilijke marktomstandigheden; ontwikkelen van risicomanagement strategieën	Pilots met nieuwe institutionele randvoorwaarden (bijv. experimenten buiten wettelijke kaders); Concrete pilots gericht op het testen en doorontwikkelen van ondernemers en bedrijfscompetenties en risico management strategieën	Masterclasses competentie-ontwikkeling Masterclasses risico management Maatwerk competentieontwikkeling en risico management

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal) PM

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Het bedrijfsleven draagt actief bij in tijd, geld en advies aan de bovengenoemde activiteiten. Zij geven in tripartiete verband mede sturing aan de planvorming en formulering van de activiteiten, als ook de brede adoptie en vormen actief de kern van de ontwikkeling van nieuwe markt- en ketenconcepten en businessmodellen.

F. Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

PM

G. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

PM

7. Voedselveiligheid

Roadmap regisseurs: Geert Houben, Ine van der Fels-Klerx

A Visie en ambitie

Dreigende tekorten aan grondstoffen en voedsel en de toename van voeding gerelateerde ziekten versnellen de innovaties in de voedselketen, zoals ontwikkeling en gebruik van nieuwe bronnen (o.a. alternatieve duurzame eiwitbronnen), grondstoffen, productiesystemen en productconcepten of gebruik van rest- of nevenproducten. Dit brengt nieuwe vraagstukken met zich mee op het gebied van duurzame productie van gezond en veilig voedsel. Hiervoor zijn snelle en effectieve toxicologische en allergologische veiligheidsbeoordelingen nodig. Maar ook de veiligheid van bestaande voeding behoeft onze voortdurende aandacht. Belangrijke aandachtsgebieden betreffen het snel en standaard on-line kunnen meten van bekende risicostoffen, de aanwezigheid van onbekende stoffen met onbekende toxiciteit, informatievoorziening over en management van allergenen en microbiële risico's, in het bijzonder antibioticaresistentie, bederf- en ziekteverwekkende organismen. Geschikte tools voor snelle detectie, identificatie en karakterisering van micro-organismen ontbreken veelal, waardoor snelle interventies niet goed mogelijk zijn. Daarnaast moet de effectiviteit van desinfectie technologie (in nieuwe voedselmatrices) worden geëvalueerd en zijn voorspellende modellen noodzakelijk om microbiële veiligheid te waarborgen. Ondanks de inspanningen in het kader van preventie en vroege signalering van gevaren wordt de maatschappij nog frequent getroffen door (doorgaans internationale) voedselincidenten en –crises, en daarmee door maatschappelijke onrust, gezondheidsrisico's en economische schade. Een toenemende intensivering en globalisering van de voedselproductie, handel en transport zet de veiligheid verder onder druk en maakt dat incidenten al snel uitgroeien tot internationale crises. Informatie m.b.t. mogelijke (relevante) gevaren wordt vaak niet of te laat opgemerkt en/of is onvoldoende beschikbaar. In dit speelveld spelen burgers een cruciale rol. Het (gewoonte)gedrag van consumenten is bepalend voor voedselkeuzes maar ook voor risico's die te maken hebben met bewaring en bereiding. Bovendien zijn de perceptie en acceptatie van voedselveiligheidsrisico's en nieuwe producten en technologieën doorslaggevende factoren voor succesvolle interventies.

B Innovatie opgave 2016 - 2019

Het huidige beschermingsniveau van consumenten op een efficiënte wijze op peil houden en waar nodig verhogen en tijdig en adequaat reageren op nieuwe en opnieuw te verwachten risico's. Dit moet leiden tot afwenden of verkleining van voedselveiligheidsrisico's en/of betere beheersing van chemische, allergene en microbiële gevaren en verhoging van consumentenvertrouwen.

C Activiteiten

Activiteit	Strategisch	Toegepast	valorisatie
Risico's chemische bestanddelen	Ontwikkeling van modellen voor fysiologisch relevante blootstellings-scenarios waarin eventueel ook gezondheidsbevorderende eigenschappen en eventuele interacties tussen stoffen en effecten in een en hetzelfde experiment onderscheiden kunnen worden	Zie onder	Applicatie en implementatie voor of door overheden en bedrijven
Risico's allergeniciteit	Parameters, methoden en data m.b.t. de prevalentie van sensibilisatie en/of allergie en eliciterende potentie van bestaande voedingsmiddelen en voedingseiwitten		
Risico's micro-organismen	Vertaling van genomics informatie in toepasbare kennis m.b.t. gewenst EN ongewenst gedrag van microorganismen en gezondheidseffecten		
Risicomanagement en crisispreventie			

Resultaten en producten voor toegepast onderzoek

- Risico's chemische bestanddelen
 - een geaccepteerde strategie en methoden voor het opsporen en beoordelen van de chemische veiligheid/risico's van complexe voedselproducten en nieuwe product- en productieconcepten
 - snelle, mobiele- en in- en at-line detectie-technologie voor het opsporen of monitoren van gevaren
- Risico's allergeniciteit
 - risicoanalyse-instrumenten voor voedselallergenen: analytische methoden, actiegrenzen voor etikettering, beheersing van allergenen
 - een geaccepteerde strategie en methoden voor het beoordelen van de risico's van allergeniciteit van (nieuwe) eiwitten en peptiden in producten
- *Risico's* micro-organismen
 - kennis en methoden voor het voorspellen van gedrag en gevaar van micro-organismen, inclusief resistentie-onwikkeling en genverspreiding
 - instrumenten voor het efficiënt detecteren, identificeren, beheersen en bestrijden van microbiële gevaren
- Risicomanagement en crisispreventie
 - instrumenten en systemen voor het identificeren en traceren van (nieuwe) gevaren en optimale risicoanalysebenaderingen en beheersing van logistieke processen met tracking & tracing systemen
 - kennis van gedrag van de consument en optimalisatie communicatiestrategie over technologische ontwikkelingen, risico's en incidenten/crises

In de verschillende programmalijnen zijn deze hoofdoelen vertaald naar 16 sub-doelen. Op basis van een inventarisatie onder de leden van de roadmap commissie Voedselveiligheid zijn per programmalijn enkele subdoelen als prioriteit benoemd. Deze prioritaire subdoelen en accenten binnen deze subdoelen betreffen:

- Risico's chemische bestanddelen
 - Efficiënte methode voor het screenen, onderbouwen en beoordelen van de chemische veiligheid/risico's van complexe voedselproducten en (nieuwe) hulpstoffen en voor het identificeren en beoordelen nieuwe of (voorheen) onbekende risico's; aandacht voor het omgaan met onzekerheden in risicobeoordeling. De methoden moeten toepasbaar zijn voor diverse doelstellingen en doelgroepen, zoals bijvoorbeeld voor risicobeoordeling nanomaterialen, interacties tussen stoffen en kinderen met een leeftijd beneden 12 weken.
 - Snelle in- en at-line meetconcepten voor veel voorkomende risicostoffen en productgroepen, bv. mycotoxinen in granen.
- Risico's allergeniciteit
 - Risicobeoordeling toepasbaar voor alle prioritaire bekende allergenen en nieuwe eiwitten.
 - Correcte labelling en internationaal geharmoniseerde aanpak voor "may contain" allergeenlabeling.
 - Analyse methoden voor allergenen in voedingsmiddelen en ingrediënten
- *Risico's* micro-organismen
 - Moleculaire tools om bacteriepopulaties snel in kaart te brengen, bronnen van besmetting snel op te sporen en voor het voorspellen van het gedrag, gevaar en invloed op bederf en houdbaarheid van micro-organismen of stammen en risk-benefit afwegingen. Met name risico's van campylobacter verdienen aandacht.
 - Inzicht in resistentie ontwikkeling en preventiestrategieën; alternatieven voor antibiotica, met name nieuwe stoffen/producten.
 - Snelle, nieuwe meetmethoden
- Risicomanagement en crisispreventie
 - Early warning en (re)emerging risk identificatie-systemen op basis van data- en textmining en logisch redeneren.
 - Kaders en instrumenten voor risicomanagementprioritering (bv. op basis van risk ranking), het omgaan met risico's en risicocommunicatie, rekening houdend met risicoperceptie en gericht op optimale i.p.v. maximale veiligheid.
 - Methodes voor het opstellen van risicoprofielen om een analyse te maken van een keten en daarop mogelijk maatregelen te nemen, gericht op fraude en schending van authenticiteit en productintegriteit.

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

PM

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Bijdragen door vraagsturing, parallelle ontwikkeling toepassing en implementatie. Betrokkenheid MKB stimuleren.

F. Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

Er zijn raakvlakken met de Agri&Food springboards gezondheid, duurzame maaktechnologie en producttechnologie, de doorbraken diergezondheid en resource efficiency in de keten en het gezondheids- en veiligheidsthema van Tuinbouw en Uitgangsmaterialen. Partnerships zijn TIFN, FND, NGI-centra (o.a. NTC, CDC, NMC), Centrum voor Voedselallergie TNO-UU-UMCU.

G. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

PM

8. Internationaal en Duurzame Handel

Roadmap regisseur: Willie van den Broek

A Visie en ambitie

Nederland is toonaangevend op het gebied van innovatieve, duurzame en efficiënte voedselproductie. Nederland huisvest succesvolle en innovatieve agrofood bedrijven, beschikt over kennisinstellingen van wereldklasse en staat aan de Europese top van private investeringen. De export van agrofood producten is de op één na grootste ter wereld en wordt voor bijna 70% ingevuld door het MKB(+). Van doorslaggevend belang is dat wij een grote diversiteit aan (hoogwaardige) kennis hebben binnen bedrijfsleven en onderzoeksgroepen en wij niet bang zijn om over grenzen heen te stappen. Het gaat daarbij om grenzen tussen onderzoek disciplines, grenzen tussen kennisinstellingen, bedrijfsleven en overheid en nationale grenzen. Samenwerking met de disciplines van verschillende topsectoren Life Sciences, High Tech Systems, Chemie, Water en Energie en Agri&Food stellen de Agri&Food sector in staat om te komen met nieuwe oplossingen die aansluiten op de uitdagingen waar we voor staan het op duurzame wijze produceren van veilige, gezonde, betaalbare voeding die aansluit op de wens van de consument in de wereld.

Door een groeiende wereldbevolking in de komende decennia wordt de Agri&Food sector voor de grote uitdaging gesteld om aan de *wereldvoedselvoorziening* te kunnen voldoen. Daarmee liggen grote kansen voor Nederland op deze uitdagingen. Kernpunt van Topsector Agri&Food Internationaal is dat er straks *voldoende* voedsel is voor 10 miljard aardbewoners in 2050, *verkrijgbaar* voor iedereen ongeacht socio-economische status, *voedzaam* en *veilig* en *verantwoord* geproduceerd.

De sterke Nederlandse positie op agrofood maakt Nederland bij uitstek geschikt om deze uitdagingen op te pakken. De Nederlandse agrofood industrie kan en moet daarom invloed uitoefenen op een gemeenschappelijke visie en aanpak in het internationale speelveld. Met deze ambitie zal Nederland wereldwijd kunnen bijdragen aan de mondiale *voedselzekerheid* én tegelijk haar eigen economie kunnen versterken.

B Innovatie opgave 2016 - 2019

Kern van de innovatie opgave voor internationaal leiderschap is het bij elkaar brengen van de Nederlandse kennis & expertises uit de 'gouden vierkant' (overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en lokaal aanwezige NGO's) en het beschikbaar maken hiervan en vertalen naar internationale kansen en activiteiten. Hierbij ligt de focus op die landen waar deze Nederlandse aanpak een duidelijke meerwaarde heeft met het bedrijfsleven in de sturende positie, de overheid die faciliteert en waarbij kennisinstellingen en NGO's ondersteunen.

Topsector Agri&Food stelt voor om onderscheid te maken tussen het ontwikkelen van kennis en innovaties t.b.v. 1) investeren in opkomende markten, 2) investeren in ontwikkelingsmarkten en 3) import van grondstof- en productstromen vanuit derde landen naar de EU. Dit kan bereikt worden door **verbetering van de agrologistiek** met vooral aandacht voor *reductie van voedselverliezen*. Daarnaast moet meer focus komen op toegang tot betaalbare **nutritionele en veilige voeding inclusief (alternatief) eiwithoudend voedsel** en/of veevoeding om ze naar de **vragende markten** van de opkomende klassen te krijgen: met een focus op lokale systeem innovatie en toepassing van ICT, met als doel de uiteindelijke ontwikkeling van voedselproducten en rekening houden met de sociale aspecten van de innovatie. Voor import naar Nederland ligt de focus op het **reduceren van duurzaamheidsrisico's** voor duurzame grondstoffen. Grondstoffen voor zowel *humane, dierlijke als bio-based* toepassingen.

Tenslotte dient voor deze export en toepassing van kennis nieuwe strategieën ontwikkeld te worden (**business modellen**) om de instap voor deze complexe trajecten te verlagen. Hiermee kan de sector haar ambitie realiseren en *internationaal leiderschap* tonen.

C Activiteiten

Vraagsturing en geïntegreerde systeemoplossingen zullen per land en regio verschillen. De groei van de middenklasse, beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen, beschikbaarheid lokale arbeidskrachten of de mate van georganiseerde detailhandel spelen een belangrijke rol in het vraagstuk rond voedselzekerheid. In bepaalde landen kunnen agroparken of metropolitane productiesystemen een belangrijke rol spelen in een efficiënte en effectieve voedselvoorziening voor verstedelijkte gebieden. In andere landen speelt juist kwaliteitsverlies door bijvoorbeeld gebrekkige infrastructuur een grote rol. Ofschoon elke land met een ketengerichte kennis- of innovatievraag de interesse van de topsector zal krijgen, zijn de focus landen waar de topsector A&F zich actief op zal richten: China, Indonesië, Nigeria, Zuid-Afrika, Brazilië en Mexico. Opvallende verschuiving hierin is Rusland, dit was tot voor kort een betrouwbare partner, maar gezien de huidige politieke situatie en de boycot is dit land op dit moment geen reële partner voor innovatie samenwerking via de Nederlandse overheid. Mocht de situatie veranderen dan kan dit herzien worden.

– **Opkomende markten:** In opkomende markten als China, Brazilië en Mexico (eventueel Rusland na de boycot) ontwikkelt de behoefte en vraag naar **vraag gestuurde, geïntegreerde voedselsystemen** (systeemoplossingen) zich razendsnel. Het is daarvoor van belang netwerken met lokale partners op te bouwen, waarop niet alleen de grote spelers maar ook het midden en kleinbedrijf is aangesloten. Via deze netwerken wordt de markt vraag geïdentificeerd en oplossingen ontwikkeld. Ambassades spelen daarbij een centrale rol. De innovatieopgave richting opkomende markten bestaat hoofdzakelijk uit het opzetten en ontwikkelen van een kennisplatform met een verzameling adaptieve tools, concepten, modellen en scenario's om het hoogwaardige aanbod van Nederlandse producten, diensten en technologie snel en professioneel toe te kunnen passen. Met name op gebied van: duurzaam- en verantwoord ondernemen in de lokale situatie, keten (her)ontwerp met aansluiting op internationale stromen, adaptieve productie- en verwerkingstechnologieën, logistieke inrichting, het verwaarden van reststromen en het toepassen van automatisering/informatisering en virtualisering.

– **Ontwikkelingsmarkten:** Analooq aan het ontwikkelen en implementeren van systeemoplossingen in opkomende markten kunnen partners uit Nederland en het doeland **totaalconcepten** ontwikkelen om lokale productie te helpen opschalen naar een niveau dat significant bijdraagt aan voedselzekerheid. Om productiesystemen te moderniseren, de efficiëntie te verbeteren en aan te laten sluiten bij lokale, regionale of internationale markten is een combinatie van kennis, ervaringsdeskundigheid en technologie nodig. Nederlandse kennis en ondernemerschap kunnen hier een uitkomst bieden. Er zal synergie gezocht worden met grote internationale initiatieven zoals de Wereldbank, CGIAR en FAO. Ook hier kan de benodigde kennis worden ontwikkeld in een verzameling tools, concepten, modellen en scenario's. Met name op gebied van technologie voor opschaling/heerschalen (frugal innovation), markttoegang, logistieke inrichting, ketenconcepten voor toegang tot eiwit en nutriënten voor de "base of the pyramid", business modellen en organisatievormen, capaciteitsopbouw en het reduceren van investeringsrisico's met nieuwe financieringsmodellen.

– Importstromen vanuit ontwikkelingslanden naar de EU

Het verduurzamen van de productie van agrarische grondstoffen is essentieel voor het borgen van de grondstofvoorziening in Nederland. Internationaal bedrijfsleven, overheden en consumentenorganisaties vullen duurzaamheid op verschillende wijze in. Daarom moet allereerst inzichtelijk worden gemaakt aan welke aspecten van duurzaamheid al wel wordt voldaan en welke nog niet. Ontwikkel daarom concepten en systemen om *risico's rondom niet-duurzame ketens in kaart te brengen* en op basis hiervan strategieën te ontwikkelen om bestaande ketens te monitoren. Hierdoor krijgen lokale producenten beter zicht op de duurzaamheidseisen waarop zij beoordeeld zullen worden door Nederlandse en Europese afnemers en die ook relevant zijn voor hun eigen bedrijfscontinuïteit. Hiermee kan de toegangsdrempel tot nieuwe markten worden verlaagd.

Ten tweede is het belangrijk dat de ingezette weg naar transparantie zich vertaalt naar *gestandaardiseerde* concepten en systemen. Het moet nog makkelijker worden om na te gaan hoe grondstoffen door de keten reizen, en wat er onderweg met ze gebeurt. Tenslotte is kennis nodig voor het herinrichten van bestaande ketens die aansluiten bij de vraag vanuit consumenten- en B2B-markt. Door het wereldwijd inkopen van grondstoffen en producten is veel anonimiteit in de keten gekomen. Echter, de vraag naar duurzaamheid en voedselveiligheid dwingt tot ketensamenwerking, traceerbaarheid en ketentransparantie. Dit brengt wel met zich mee dat risico's die in oude ketens waren belegd, nu opnieuw verdeeld moeten worden. Met welke economische modellen kunnen ketens opnieuw worden ingericht en waarbij de risico's duidelijk worden belegd in de nieuwe ketens?

Uit bovenstaande blijkt een duidelijke vraag naar toegepaste kennis bij het toepassen en opschalen van duurzaamheid door het verzamelen en het kunnen valideren van betrouwbare data om de duurzaamheid en veiligheid van ketens vast te kunnen stellen.

Samengevat in activiteiten:

Activiteit	strategisch	toegepast	valorisatie
Importsstromen naar ontwikkelde markten	Methodieken en concepten voor risico inventarisatie bestaande ketens	Duurzaamheidsanalyse doorvertalen in (goedkope) monitoring strategieën	Pilots voor herinrichting nieuwe ketens. Verduurzaming op de plaats van herkomst mbv lokale ketenkennis.
	Modellen voor duurzame groei in transparante (meer verbonden) ketens	Certificering & standaarden: focus op betrouwbaarheid en herkomst gebruikte data	
Opkomende markten	Ontwerp geïntegreerde systeembenaderingen, zoals Metropole voedselclusters, eiwitrijke producten, ketenaanpak m.b.t. (verse) producten of grondstoffen (inclusief traceerbaarheid)	Opzetten ontwikkelen kennisplatform	Pilots systeemconcepten vanuit PPP
	Modularisatie en formalisatie van geïntegreerde systeembenaderingen en bijbehorende verdienmodellen voor kennisexport	Ontwikkeling kennis & ICT apps: modulaire oplossingen vertaald voor lokale situatie	Holland branding
	Impact van internationale interventies op de maatschappelijke problematiek in NL.	Prioriteren en aanpak van handelsbelemmeringen	Business modellen: hogere opbrengst, meer inputs, keten-efficiency, minder verlies, verhogen organisatiegraad van boeren, risk management
Ontwikkelingslanden	Concepten voor lokale instituties, organisatievormen, verdienmodellen voor kennisexport en verlagen financieringsmogelijkheden	Initiatieven voor opschalen lokale voedselproducten	Business modellen hogere opbrengst, minder inputs, keten-efficiency, minder verlies, verhogen organisatiegraad van boeren, risk management
	Ontwerp lokale totaaloplossingen met focus op base of the pyramid	Capaciteitsopbouw: ondernemerschap en risicobeheersing met structurele	Pilots totaaloplossingen vanuit PPP
	Ontwerp strategieën voor aansluiting lokale en globale markten.	Verspreiding van innovaties en protocollen in de wereldmarkt (incl. bescherming van intellectueel eigendom)	
	Impact van internationale interventies op de maatschappelijke problematiek in NL.	Financiering en impact meting voor activeren van institutionele investeerders en MKB	

D. Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

PM

E. Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

- Investering en/of initiatief nemen in lokale vraagarticulatie en vertaling naar marktkansen
- Het bij- en aandragen van Nederlandse oplossingsrichtingen naar lokale business cases
- Pre-competitief participeren in een platform voor publiek private samenwerking (PPS)
- Participatie, betrokkenheid en investeren in (pilot)projecten: vormgeven van adaptatie
- Implementatie van duurzaamheid in inkoopbeleid combineren met verduurzaming op de plaats van herkomst: implementatie van certificering en ketenvorming.
- Communiceren van best-practices
- Conform topsectoren beleid zal het bedrijfsleven gemiddeld over alle activiteiten 40% van de kosten bijdragen (in kind of in investeringen)

F. Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

PM

G. Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

Voor een integrale systeemoplossing kan niet alleen naar de topsector Agri&Food worden gekeken, maar zal ook aansluiting gezocht worden bij andere topsectoren.

- Er ligt een heel direct verband met de topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen. Een leidend thema als voedselzekerheid betreft beide sectoren. Samen optrekken is dan ook noodzakelijk. Denk hierbij

aan onderwerpen als systeemoplossingen voor verstedelijkte gebieden, het ontwikkelen van „robuuste“ gewassen, aanpak van ziekten- en plagen, teeltomstandigheden, gecombineerde teelt en landschapsontwikkeling.

- Er zijn daarnaast ook sterke verbanden met de topsector Water. Mondiaal wordt 80% van al het zoete water gebruikt voor landbouw en de sleutel voor het aanpakken van waterschaarste ligt dan ook bij de landbouw.
- Tenslotte, maar niet de minste, is er een relatie met de topsector Logistiek. Aansluiting van lokale op globale voedsel systemen vergt een efficiënte agrologistiek. Nieuwe efficiënte concepten kunnen in samenwerking worden ontworpen. Een onderwerp dat in een integrale systeemoplossing niet kan ontbreken.