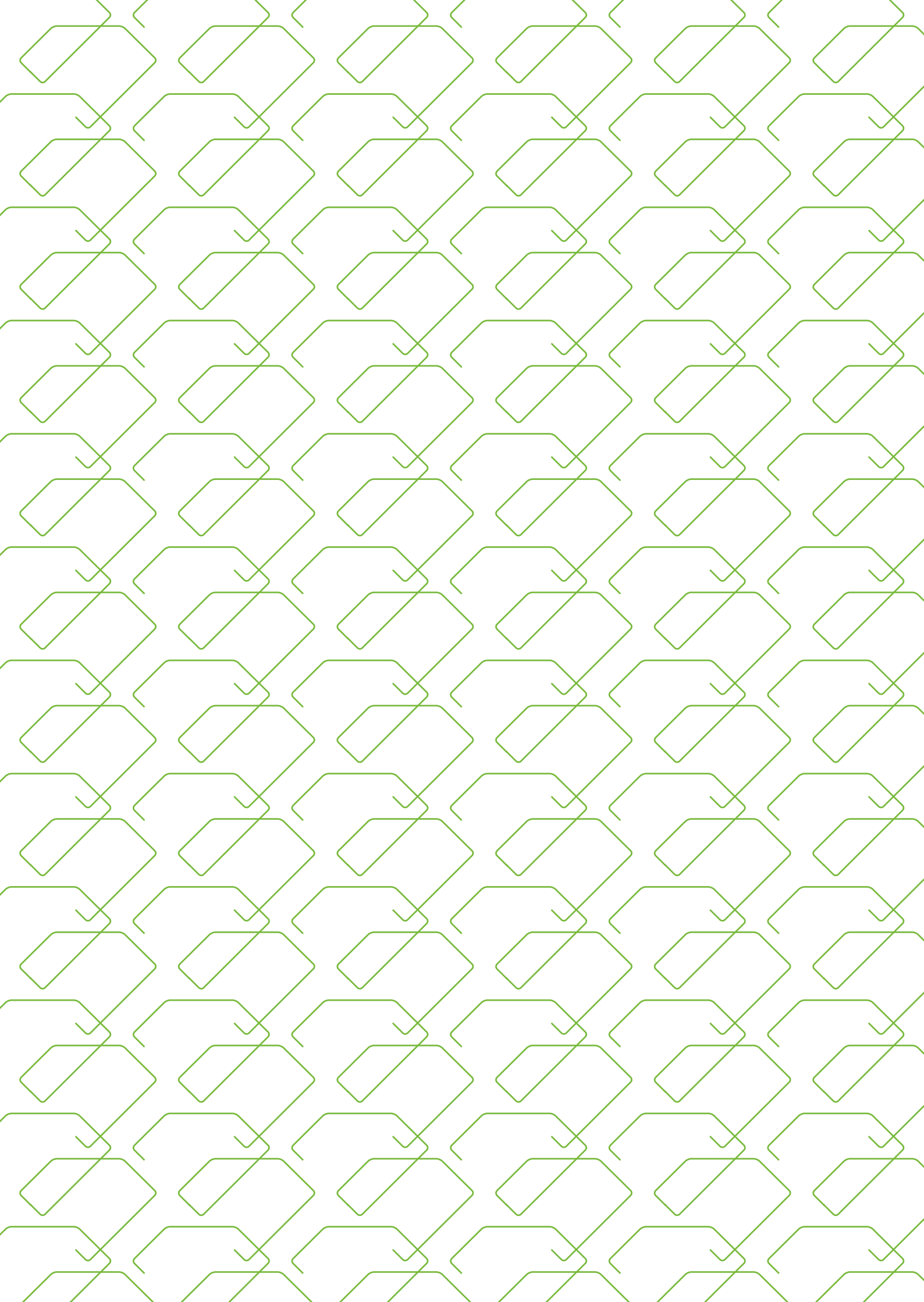


Topsector Agri & Food innovatie agenda 2016-2019



Topsector
**Agri &
Food**



Topsector Agri & Food innovatie agenda 2016 – 2019



Inhoud

Samenvatting	5
1. Ambitie	11
2. Resultaten 2012 - 2015	21
3. Kennis- en innovatie opgaven 2016 - 2019	31
4. Organisatie en gebruik instrumenten	45

Bijlagen

A. Inzet voor het Innovatiecontract 2016 - 2017	55
B. Samenstelling roadmapcommissies	57
C. Innovatieopgaven voor de langere termijn	59

Roadmaps

Robuuste plantaardige productie	71
Duurzame veehouderij	80
Hoogwaardige producten	86
Voeding & Gezondheid	91
Consument & Keten	94
Voedselveiligheid	102
Internationalisering	106
Biobased Economy	110

Samenvatting

1 Ambitie

De agrifoodsector is een sterke motor van de nationale economie. Het is de grootste maaksector in Nederland met een bijdrage van 10% aan economie en werkgelegenheid. Nederland is de tweede exporteur van agri- en foodproducten in de wereld. Een flink aantal mondiaal opererende foodbedrijven heeft een belangrijke vestiging of R&D-afdeling in ons land. Ook op het gebied van kennis en innovatie heeft Nederland een vooraanstaande positie in de wereld.

In de komende decennia is die sterke positie extra van belang. De welvaart neemt toe, de bevolking ook, dus de behoefte aan beter voedsel met meer eiwitten zal sterk groeien. Samen met vergrijzing en het vaker voorkomen van dieet -gerelateerde ziekten doet dat een extra beroep op de agrifoodsector terwijl grondstoffen schaars worden, de productie-oppervlakte hetzelfde blijft en de maatschappelijke discussies verhevigen. Dit alles benadrukt het belang van een sterk verdienmodel met aandacht voor toegevoegde waarde, kostenefficiëntie en duurzaamheid van de productie, en blijvende aandacht voor onze export.

De Topsector Agri & Food wil daarom investeren in innovaties die bijdragen aan oplossingen:

- productiever, schoner en efficiënter produceren met IT,
- meer circulair maken van de productiesystemen (*biobased economy*),
- terugwinnen van grondstoffen en verminderen van verliezen en verspilling,
- afhankelijkheid van import van grondstoffen verminderen,
- nog meer accent leggen op een gezond productaanbod,
- zorgen voor betrouwbare en eenduidige informatie in de keten en voor de consument,
- verminderen van effecten op klimaat en biodiversiteit en
- aanpakken van zoonosen en antibioticaresistentie in een *One Health*-benadering.

Daartoe wordt hier een innovatieagenda gepresenteerd, waarin drie strategische kansen centraal staan:

- 1 Meer met minder: innovaties in duurzame voedselsystemen voor de productie van meer hoogwaardig voedsel met minder grondstoffen en minder uitstoot.
- 2 Hogere toegevoegde waarde: ontwikkeling van nieuwe producten met meer toegevoegde waarde gericht op gezondheid, duurzaamheid, smaak en gemak.
- 3 Internationaal leiderschap: systeemoplossingen op maat voor het internationale voedselvraagstuk, voortbouwend op onze sterke exportpositie.

Het afgelopen jaar is gewerkt aan een vernieuwing van de innovatieagenda om deze helemaal klaar te maken voor de periode 2016-2019. Daarbij is gebruik gemaakt van de inbreng van roadmap-commissies, samengesteld uit partijen van alle geledingen van de gouden driehoek. In de nieuwe innovatieagenda is extra veel aandacht besteed aan samenhang: tussen PPS-projecten, tussen de roadmaps, tussen aandachtsgebieden binnen A&F, tussen de activiteiten van verschillende topsectoren, en met de gebieden van NWO en de EU-agenda.

2 Resultaten 2012-2015

Bij het uitbouwen van vraaggestuurd onderzoek en innovatie is NWO de partner voor fundamenteel onderzoek, voor toegepast onderzoek zijn dit met name DLO en TNO, en voor valorisatie van kennis wordt gebruik gemaakt van de MKB-valorisatiepilot (2012 en 2013) en de regeling MKB-innovatiestimulering Topsectoren (MIT, vanaf 2013).

De uitvoering van de agenda is vanaf 2011 gezamenlijk aangepakt. Veel projecten zijn sinds 2011 van de grond gekomen. De Topsector is na drie jaar goed op weg. De totale investeringen in R&D waren in 2011 757 miljoen en in 2012 801 miljoen. In 2014 is 80 miljoen aan publieke middelen en 56 miljoen aan private middelen geïnvesteerd in PPS-en en topsectorprogramma's. De ambitie was totaal 200 miljoen in 2012 en 300 in 2015, dus er valt nog veel te doen.

In het toegepaste onderzoek bij DLO en TNO was 58% van de onderzoekbudgetten die door de topsector zijn uitgezet gedekt met private financiering. Er zijn belangrijke verschillen tussen de negen thema's, wat betreft het aantal PPS-en en wat betreft budget. Wat budget betreft het grootste thema is 'Duurzame veehouderij' met 76 miljoen euro, het kleinste is 'Consument' met 5 miljoen.

De samenwerking met NWO heeft een goede dialoog opgeleverd, en als gevolg daarvan betrokkenheid van de Topsector bij het opstellen van een groeiend aantal NWO-programma's. Tot medio 2015 zijn 44 PPS-en van de grond gekomen met betrokkenheid van NWO. Ook het TIFN heeft zich niet onbetuigd gelaten. Hier waren vooral FES-middelen en middelen uit de toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie belangrijk, naast private financiering en een eigen bijdrage van de kennisinstellingen. De activiteit vanuit de Topsector voor specifieke MKB-projecten en valorisatie was tot nu toe nog beperkt met circa 4 miljoen in 2014, maar het MKB neemt met een substantiële personele bijdrage ook deel aan de toegepaste PPS-en bij TNO en DLO. Bij de projecten die werden gefinancierd met middelen uit de MIT was het thema 'Duurzame technologie' het populairst met 14 haalbaarheidsstudies en 14 R&D-samenwerkingen.

De Topsector doet het goed bij de honorering van projecten binnen EU-programma's. Een deel hiervan wordt medegefinancierd vanuit de Topsector. Hier is het thema 'Valorisatie van zijstromen' succesvol met 20 gecofinancierde projecten.

3 Kennis- en innovatieopgaven 2016-2019

Met de overheid zijn afspraken gemaakt om de uitdagingen het hoofd te bieden waar de agrifoodsector in de komende periode voor komt te staan. Voorbeelden zijn de Alliantie Verduurzaming Voedsel, die tot 2020 in Nederland werkt aan duurzamer voedsel en minder verspilling en het Initiatief Duurzame Handel, dat internationale handelsketens helpt verduurzamen. In het Akkoord Verbeteren Productsamenstelling, om voedsel- en dieet-gerelateerde ziekten te bestrijden, bevordert de agrifoodsector proactief een gezond voedingspatroon. Binnen de Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij werkt ze aan een veehouderij die in 2023 optimaal duurzaam is en toch of juist daardoor zijn leidende positie in de wereld heeft verbeterd.

Voor de komende periode heeft de Topsector onder de genoemde drie strategische kansen een negental roadmaps ondergebracht, die voortkomen uit de elf thema's waarmee tot nu toe werd gewerkt:

- Robuuste Plantaardige Productie
- Duurzame Veehouderij
- Hoogwaardige Producten
- Voeding & Gezondheid
- Voedselveiligheid
- Consument & Ketens
- Internationalisering
- Biobased Economy
- Smart Agri & Food

Laatstgenoemde is een cross-over met twee andere topsectoren. Gestreefd wordt nog naar een cross-over rond het thema 'One Health', terwijl ook de ICT-roadmap op steun vanuit de Topsector Agri & Food kan rekenen.

4 Organisatie, werkwijze en instrumenten

De roadmaps hebben hun eigen commissies, samengesteld uit bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheid. Die commissies adviseren het TKI-bestuur, dat op dezelfde manier is samengesteld.

De activiteiten van de Topsector strekken zich uit over alle niveaus van de kennisketen; van fundamenteel naar toegepast onderzoek en valorisatie. Het fundamentele onderzoek vindt veelal plaats via NWO, zowel in de vorm van PPS-en als in vrije programma's. Het toegepaste onderzoek vindt vooral plaats in publiek-private samenwerking bij TNO en DLO. Daarvoor is capaciteit beschikbaar gesteld door het ministerie van Economische Zaken. Bij de selectie van nieuwe PPS-en bij TNO en DLO schakelt het TKI onafhankelijke beoordelingscommissies in. Op basis van hun oordeel stelt het TKI een advies op voor inzet van de middelen. Dit advies wordt bekrachtigd door het topteam van de Topsector dat weer afspraken maakt met de minister van Economische Zaken.

Voor het bevorderen van de valorisatie van kennis maakt de Topsector gebruik van de instrumenten uit de regeling MKB Innovatiestimulering Topsectoren (MIT). De Topsector vraagt het ministerie van Economische Zaken en de provincies om door te gaan met kennisvouchers, haalbaarheidsonderzoeken en R&D-samenwerkingsprojecten, en DLO en TNO om een klein deel van hun capaciteit in de vorm van kennisvouchers beschikbaar te stellen.

De Topsector is goed voorbereid om maximaal aan te sluiten bij het Europese programma Horizon 2020 en vraagt ook matchingsruimte bij NWO, DLO en TNO om deel te kunnen nemen aan de programma's die onder Horizon 2020 vallen. Er is ook ruim aandacht voor Joint Programming Initiatieven en ERA-netten, bedoeld om onderzoekactiviteit van Europese instellingen op het gebied van maatschappelijke uitdagingen over grenzen heen te bundelen. Aan het ministerie van Economische Zaken en NWO wordt gevraagd om daarvoor nationale financiering mogelijk te maken.

Internationaal ondersteunt de Topsector ook het FoodBEST-initiatief dat zich met steun van de Europese Commissie tot Knowledge Innovation Centre kan ontwikkelen, en aan het Europese Innovatiepartnerschap voor Duurzame en Productieve Landbouw (EIP Landbouw).

De uitvoeringslijn Kennis en innovatie is één van de zes uitvoeringslijnen binnen Agri&Food. De andere zijn Internationaal, HCA, Markt en Maatschappij, MKB & Regio en Duurzaamheid. De uitvoeringslijn Internationaal heeft behoud van Nederlands leidende positie op de wereldexportmarkt voor agrifoodproducten als leidraad. Deze lijn heeft een belangrijke rol gehad bij de roadmap 'Internationalisering' en bij het steunen van MKB-ers in innovatieve internationale samenwerkingen. De uitvoeringslijn 'MKB en Regio' ondersteunt met name valorisatie in het MKB in nauwe wisselwerking met het TKI Agri & Food. De uitvoeringslijn 'Duurzaamheid' concentreert zich op efficiency in de voedselketen, beperking van reststromen, en verduurzaming van dierlijke ketens en van importstromen. De uitvoeringslijn 'Markt en Maatschappij' concentreert zich op de maatschappelijke discussies rond voedsel en voedselproductie en op de verbinding en communicatie die vereist zijn om ook in de toekomst de *licence to operate* van de sector te behouden. Tenslotte richt de uitvoeringslijn 'Human Capital Agenda' zich op het verbeteren van de aansluiting tussen onderwijs en bedrijfsleven en een grotere aantrekkingskracht van de agrifoodsector op toekomstige werknemers.

'Nederland is het beste voedselland ter wereld, met het meest gevarieerde, gezonde, betaalbare en voedselrijke dieet.' (onderzoek Oxfam Novib, januari 2014)



1 Ambitie

1.1 Huidige situatie

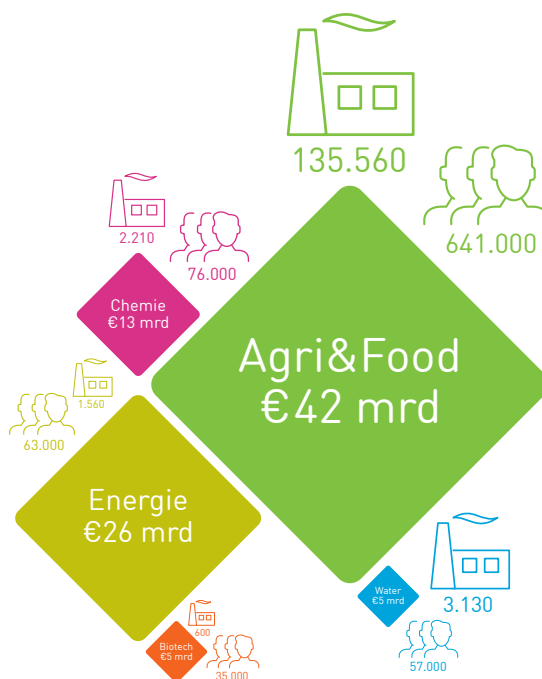
De agrifoodsector is een sterke motor achter de Nederlandse economie - sterker dan veel Nederlanders zich realiseren. Als grootste economische sector van ons land levert ze een bijdrage van bijna 10% aan de Nederlandse economie en werkgelegenheid. In 2012 was de toegevoegde waarde in de agrifoodketen 42 miljard euro (CBS, 2014). Dat is 7,3% van de totale toegevoegde waarde in Nederland. Daarvan kwam 16 miljard van de primaire productie en de levensmiddelenindustrie, terwijl handel en distributie zorgden voor de overige 26 miljard.

De sector staat aan de wereldtop: twaalf van de veertig grootste foodbedrijven in de wereld hebben in Nederland een vestiging of belangrijke activiteit op het gebied van *research and development* (R&D). Na de Verenigde Staten is ons land de tweede exporteur van agri- en foodproducten ter wereld. Met die export neemt de agrifoodsector 13% van de Nederlandse uitvoer voor zijn rekening.

De topsector kan terugzien op een aantal succesvolle jaren waarbij de sector strategisch als één geheel heeft samengewerkt en tastbare stappen heeft gezet om de sectoragenda in te vullen. Ondanks de diepe economische crisis is een flinke groei gerealiseerd. In de periode 2010 tot en met 2012 is de toegevoegde waarde van de gehele agrifoodketen gestegen met 5,7%. Dat is meer dan het gemiddelde van de topsectoren, en veel meer dan de 1,9% economische groei van Nederland als geheel. Ook de export heeft zich in deze periode sterk ontwikkeld met een groei van bijna 15%. Daarnaast is de werkgelegenheid gegroeid: er zijn 2000 werkzame personen (fte) bijgekomen.

KENGETAL	OMVANG	AANDEEL IN NEDERLANDSE ECONOMIE (%)
Productie (mld. euro)	124	10
Toegevoegde waarde (mld. euro)	42	7,3
Aantal bedrijven	135.600	9,9
Aantal werkzame personen	641.000	9,1
Uitvoerwaarde NL (mld. euro)	55,8	13
Marktaandeel wereld (%)	6,4	
R&D-uitgaven in NL (mld. euro)	0,8	11

TABEL 1 Kerncijfers van de Topsector Agri & Food



FIGUUR 1 Toegevoegde waarde en aantal bedrijven in enkele topsectoren

Ook op het gebied van kennis en innovatie heeft de Nederlandse agrifoodsector een belangrijke positie in de wereld. Zo staan van de dertien Nederlandse universiteiten er negen in de wereldtop-200, terwijl Wageningen UR in haar eigen domein nummer één van de wereld is. Daarnaast staan belangrijke universiteiten voor onderzoek rond voeding en gezondheid zoals Utrecht, Amsterdam, Groningen en Maastricht in de top 75 voor medisch onderzoek. Dat is niet toevallig: kennis en innovatie hebben veel aan deze bijzondere positie bijgedragen. Uit een internationale benchmark (Elsevier) blijkt dat de wetenschappelijke positie van onze topsector zich zeer positief onderscheidt. De innovatie-roadmaps (zie verderop in deze agenda) die in die benchmark zijn betrokken, behoren grotendeels tot de top 3 van de wereld. De uitgangspositie van deze innovatieagenda is dan ook bijzonder goed. Om deze verder te verbeteren, zal Nederland moeten blijven investeren in kennis en innovatie. Op die manier zijn we klaar voor komende ontwikkelingen in de sector, en om de kansen te kunnen benutten die zich daarin voordoen.

Verschillende trends maken dat het belang van de agrifoodsector de komende jaren nog veel groter zal worden. De wereld staat voor een grote uitdaging. In 2050 zullen negen miljard mensen gevoed moeten worden. Door de stijgende welvaart zullen zij steeds meer hoogwaardige eiwitten gaan consumeren zoals, vlees, zuivel en eieren. Tegelijkertijd worden grondstoffen als water, grond en energie steeds schaarser. Berekend is dat in de komende veertig jaar meer voedsel geproduceerd moet worden dan in de afgelopen 4000 jaar. Ook de vergrijzing en het steeds vaker voorkomen van voedsel-gerelateerde ziekten vergroten de maatschappelijke betekenis van de agrifoodsector. Zo zijn er volgens prognoses van het RIVM in 2014 in het jaar 2060 in Nederland 4,7 miljoen 65-plussers: 26% van de totale bevolking.

De vraag naar voedsel zal wereldwijd dus drastisch toenemen, terwijl de beschikbare grond en grondstoffen minder zullen worden. Dit stelt zeer hoge eisen aan de productiviteit en efficiëntie van de voedselproductie. Het maakt het ook belangrijker om de uitputting van grondstoffen en emissies verder af te remmen en voedselverspilling te voorkomen. De Nederlandse agrifoodsector wil zijn bijdrage aan de voedselzekerheid in de wereld verder vergroten en ziet daarin een enorme kans om ook nog meer aan economie en werkgelegenheid bij te dragen. Tegelijk stellen zowel de consument als de maatschappij steeds meer eisen aan de kwaliteit van producten en de wijze waarop ze worden geproduceerd. Zo staan de omvang en wijze van de dierlijke productie regelmatig ter discussie, moet de veiligheid van het voedsel altijd gegarandeerd kunnen worden en moeten risico's van agrarische productie voor de volksgezondheid zo klein mogelijk zijn. Daarnaast levert de agrifoodsector een bijdrage aan het welbevinden (gemak, genieten en lekker) en de gezondheid van consumenten, en aan het beantwoorden aan maatschappelijke uitdagingen zoals gezond ouder worden van de bevolking.

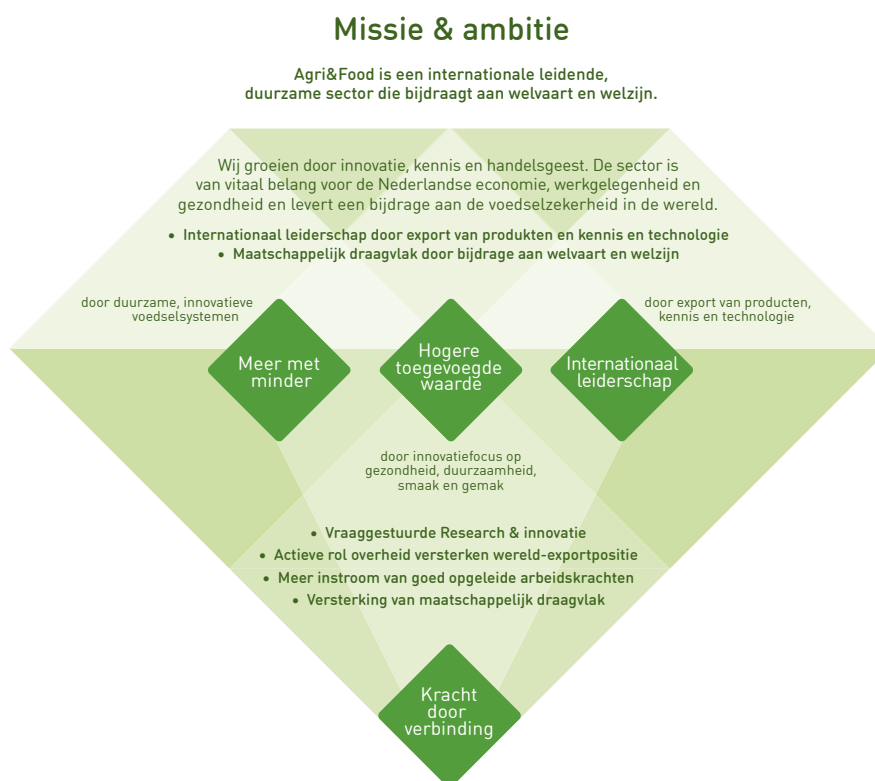
Recent publiceerde de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid haar rapport 'Naar een voedselbeleid'. Daarin werd vastgesteld dat het voedselsysteem zich heeft ontwikkeld tot een ingewikkeld netwerk van stromen grondstoffen en halfproducten die worden verwerkt en gecombineerd tot voedingsmiddelen voor de consument: het voedselnet. Ook wordt geconstateerd dat de machtsverhoudingen zijn veranderd. Nu spelen ook niet-agrarische spelers, levensmiddelenindustrie en ngo's een belangrijke rol. Het rapport pleit voor de overgang van landbouwbeleid naar geïntegreerd voedselbeleid. De topsector herkent de mondiale opgaven die het rapport noemt op het gebied van ecologische houdbaarheid, volksgezondheid, de robuustheid van de voedselvoorziening, de verandering in het karakter van het voedselsysteem, de uiteenlopende waarden die voedsel raken en de onderlinge samenhang tussen productie, verwerking, handel en consumptie. Deze opgaven vormen ook uitgangspunt voor de Topsector Agri & Food.

Dit alles maakt dat de Topsector Agri & Food een sterke focus heeft gelegd op het versterken van het verdienmodel met aandacht voor toegevoegde waarde, kostenefficiëntie en duurzaamheid van de productie, en blijvende aandacht voor onze export. Dat vraagt om grote en uitdagende innovaties. De Nederlandse agrifoodsector heeft laten zien daar goed in te zijn en kan daarin dus nationaal en internationaal een leidende rol spelen. De Topsector Agri & Food is bij uitstek in staat om de nodige aanpassingen, overgangsprozessen en doorbraken op gang te brengen, te begeleiden en tenslotte om te zetten in economische kracht en groei. Daarom wil de topsector de komende jaren investeren in innovaties die hieraan bijdragen. Het kan dan gaan om:

- nog productiever, schoner en efficiënter produceren door toepassing van IT (precisielandbouw, *smart agri & food*, *big data*, *data science*),
- meer circulair maken van de productiesystemen (*biobased economy*) door hergebruik van bijproducten en afval, terugwinnen van grondstoffen als fosfaat en verminderen van verliezen en verspilling,
- afhankelijkheid van import van grondstoffen verminderen waar relevant
- meer accent leggen op een gezonder productaanbod,
- zorgen voor betrouwbare en eenduidige informatie in de keten en voor de consument,
- verminderen van effecten op klimaat en biodiversiteit en
- aanpakken van zöonosen en antibioticaresistentie in een *One Health*-benadering.

1.2 Ambitie

Uit het voorgaande blijkt dat de agrifoodsector ook in de komende jaren een belangrijke rol heeft te spelen voor economie en maatschappij, in Nederland en in de wereld. Om de uitdagingen die daarmee gepaard gaan het hoofd te kunnen bieden, heeft de sector een agenda opgesteld. Deze is erop gericht de positie van de agrifoodsector in Nederland te vernieuwen, te verstevigen en verder uit te bouwen - een ambitieus doel, dat echter haalbaar is voor een sector die op zijn eigen terrein wereldleider is. In die agenda staan drie strategische kansen centraal (figuur 2) die in de volgende drie paragrafen over het voetlicht komen.



FIGUUR 2 In 2011 presenteerde de Topsector Agri & Food zijn groeidiamant als geconcentreerde weerspiegeling van zijn toekomstvisie. De geldigheid van deze groeidiamant is nog onaangetast. De kern bestaat uit drie strategische kansen voor economische en maatschappelijke groei:

1. *Meer met minder: innovaties in duurzame voedselsystemen voor de productie van meer hoogwaardig voedsel met minder grondstoffen en minder uitstoot.*
2. *Hogere toegevoegde waarde: ontwikkeling van nieuwe producten met meer toegevoegde waarde gericht op gezondheid, duurzaamheid, smaak en gemak.*
3. *Internationaal leiderschap: sys-teemoplossingen op maat voor het internationale voedselvraagstuk, voortbouwend op onze sterke exportpositie.*

1.2.1 Meer met minder door duurzame, innovatieve voedselsystemen

Verduurzaming, en de technologische innovatie om die mogelijk te maken, is een *must* om toekomstige voedseltekorten en aantasting van de leefomgeving te voorkomen. In Nederlandse context is deze verduurzaming samengevat in het streven naar tweemaal de toegevoegde waarde met de helft minder input, een aanpak waarbij wereld, mens, dier en natuur centraal staan.

Daarvoor moet efficiënter worden geproduceerd en moet meer worden hergebruikt, zowel door individuele ketenpartijen als door ketens als geheel (systeemveranderingen) en tussen ketens (bijvoorbeeld biobased economy). De agrifoodsector volgt daarom een ketenbrede benadering, met de ambitie om op verschillende terreinen innovatieve doorbraken te bereiken. Die moeten bijdragen aan de ambities die de top-sector op dit gebied voor 2020 heeft geformuleerd (tabel 2).

CATEGORIE	AMBITIE	HUIDIGE SITUATIE			SITUATIE IN 2020	
Duurzaam	Positieve bijdrage van reststromen aan toegevoegde waarde.	--	€ Mrd Tw	→	1	€ Mrd Tw
	Efficiënter gebruik van grondstoffen (bijv. fossiele energie).			→	20%	efficiënter
	Reductie van broeikasgassen met 30% t.o.v. 1990.			→	30%	reductie
	Vaker scheiden van dierlijke mest en digestaat, in de waardevolle bestanddelen.	3%	gescheiden	→	25%	gescheiden
	Maximale duurzaamheid van de grote importstromen.			→	90%	duurzaam
	Antibiotica uitsluitend curatief inzetten i.p.v. preventief en curatief.		prev. & cur,	→		curatief
	Alleen menselijk toepassing van de voor de volksgezondheid cruciale antibiotica.		Mens en dier	→		alleen mensen
Door de samenleving gewaardeerd	Verbeterd imago van de Agri & Food sector, gemeten op: <ul style="list-style-type: none"> • inzet voor volksgezondheid, milieu en dierenwelzijn • Aandacht voor landelijke inpassing • transparantie, aanpassingsvermogen en innovatie • bijdrage aan de Nederlandse economie 	100	indexcijfer	→	150	indexcijfer
	Sector wordt gezien als een aantrekkelijke werkgeer, gemeten aan het aantal Agri & Food bedrijven in top 10.	3	in top 20	→	> 5	in top 20

TABEL 2 Ambities op het gebied van 'meer met minder'

1.2.2 Hogere toegevoegde waarde door innovatiefocus op gezondheid, duurzaamheid, smaak en gemak

De ambities voor 2020 van de Topsector Agri & Food op het gebied van gezond, veilig en lekker eten en op smaak en gemak worden weergegeven in tabel 3.

CATEGORIE	AMBITIE	HUIDIGE SITUATIE			SITUATIE IN 2020	
Economie	Toename van de jaarlijkse groei van toegevoegde waarde binnen de Agri&Food sector	2%	per jaar	→	3%	per jaar
	Extra toegevoegde waarde door verkoop geïntegreerde systeemoplossingen en verwaarden reststromen	... €	Mrd TW	→	3 € Mrd	TW
innovatief	Leidend in hoogste private R&D-uitgaven (als % van BBP)	Nr 2	in EU	→	Nr 1	in EU
	Leidend in publieke R&D uitgaven	Nr 5	in EU	→	Nr 3	in EU
	Hoogste % bedrijven met product- of procesvernieuwing	Nr 1		→	Nr 1	
	Kennisinstellingen wereldwijd leidend o.g.v. publicaties	Nr 2&9	(WUR & UU)	→	Nr 2&9	(of hoger)
	Behoud wereldwijd hoogste efficiency in Agri&Food sector (output per hectare)	Nr 1	(~€4k/ha)	→	Nr 1	
	Verhoogd aandeel van het MKB dat actief innoveert	5-10%		→	20%	
onderwijs	Verhoogde instroom van MBO-gediplomeerden in de sector	100	indexcijfer	→	150	indexcijfer
	Leidend in citatieimpact van publicaties over gezondheid	1.29	citatieimpact	→	1.29	(of hoger)
gezondheid	Groter assortiment van voeding onder een keuzebevorderend logo			→	20%	toename

TABEL 3 Ambities op het gebied van hogere toegevoegde waarde

1.2.3 Internationaal leiderschap door bevorderen export en veiligstellen import grondstoffen

Het Nederlandse bedrijfsleven in de agrifoodsector streeft naar verder verbeteren van de exportpositie en veiligstellen van de import van grondstoffen voor verwerking. Er wordt gestreefd naar het aanpassen en toepassen van hoogwaardig aanbod van Nederlandse producten, diensten en technologie in opkomende markten. Op die manier worden het productiepotentieel en de kansen in groeimarkten zo goed mogelijk benut. Voor ontwikkelingslanden zal de topsector zich richten op het samen ontwikkelen van systeemoplossingen om de productie duurzaam te verhogen. Daarbij horen ook het terugdringen van verliezen tussen oogst en consumptie en het tot stand brengen van toegevoegde waarde in de desbetreffende regio's. De uitvoeringslijn Internationaal van de Topsector heeft een actieagenda opgesteld om in publiek-private samenwerking te werken aan kansen en oplossingen voor internationale voedselvraagstukken. Het gaat daarbij zowel over opkomende economieën als over partnerlanden op het gebied van ontwikkelingssamenwerking. Deze agenda is inmiddels in uitvoering genomen. De internationale ambities voor 2020 staan in tabel 4:

CATEGORIE	AMBITIE	HUIDIGE SITUATIE		→	SITUATIE IN 2020	
Internationaal leidend	Meer belangrijke vestigingen (Agri)-Food bedrijven	#8		→	#10-15	
	Verhoogd aandeel van internationaal actieve MKB bedrijven	10%	van het MKB	→	15%	van het MKB
	Behoud marktaandeel globale exportwaarde	Nr 2 [~7,5%]	[~7,5%]	→	Nr 2	
	Nederlandse universiteiten genoemd in ranking • Agri&Food ranking • Algemene ranking van topuniversiteiten		1 in top 3 9 in top 200	→		1 in top 3 >9 in top 200

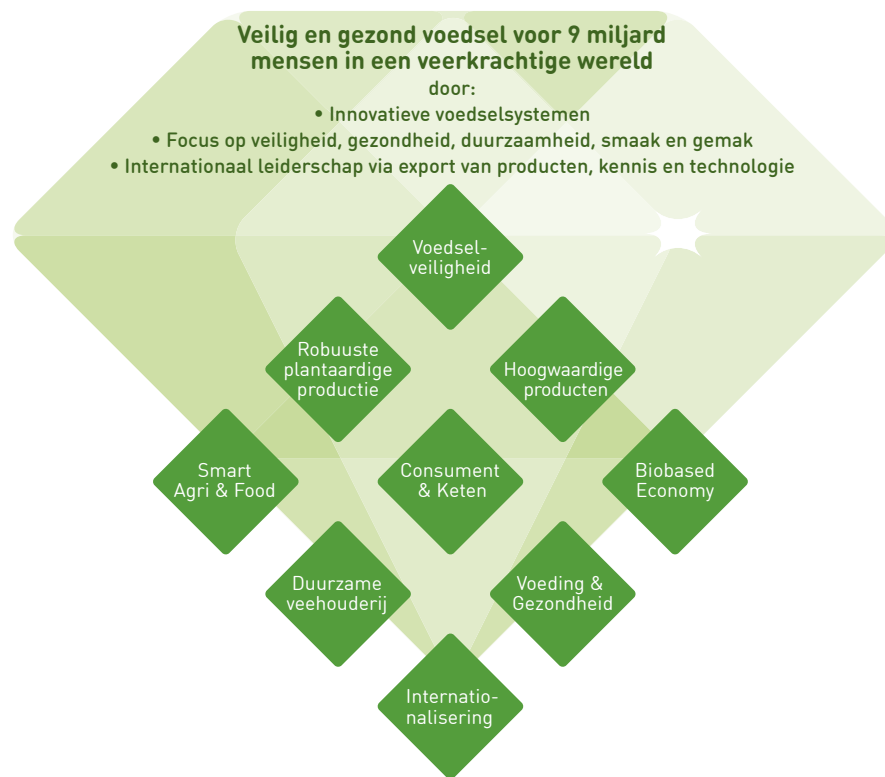
TABEL 4 Ambities op het gebied van internationaal leiderschap

1.3 Vernieuwing van de innovatieagenda

Deze agenda geeft aan hoe onderzoek en innovatie, beide vraaggestuurd, sterker kunnen worden gemaakt door publiek-privaat te investeren in kennis en innovatie van de hoogste kwaliteit op het gebied van de drie bovengenoemde strategische kansen.

TKI Agri & Food heeft deze opgesteld in interactieve sessies met de roadmap-commissies en in samenspraak met de partijen die al publiek-privaat samenwerken. Alle geledingen van de gouden driehoek (onderzoek, bedrijven en overheid) zijn hier in het voorjaar van 2015 bij betrokken geweest. Ook zijn de conclusies verwerkt van de interne Midterm Review over de periode 2012-2014, die in het eerste kwartaal van 2015 is uitgevoerd. Dit heeft geleid tot een aanscherping van de oorspronkelijke innovatiecontracten uit 2012 en 2013.

In de onderstaande figuren is dit samengevat en worden de verbindingen met de NWO-thema's en de EU- instrumenten van H2020 weergegeven.

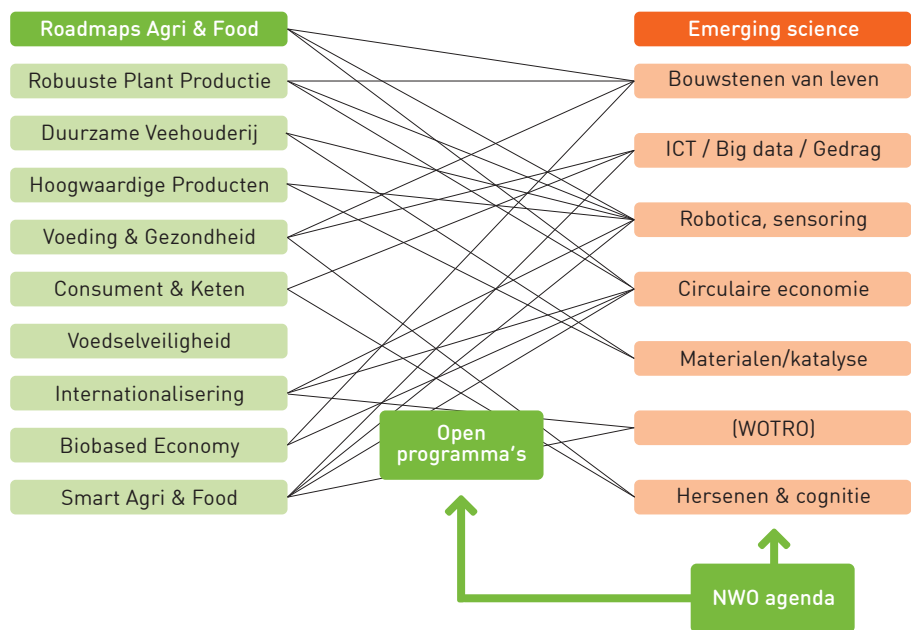


FIGUUR 3 De negen roadmaps Topsector van Agri & Food

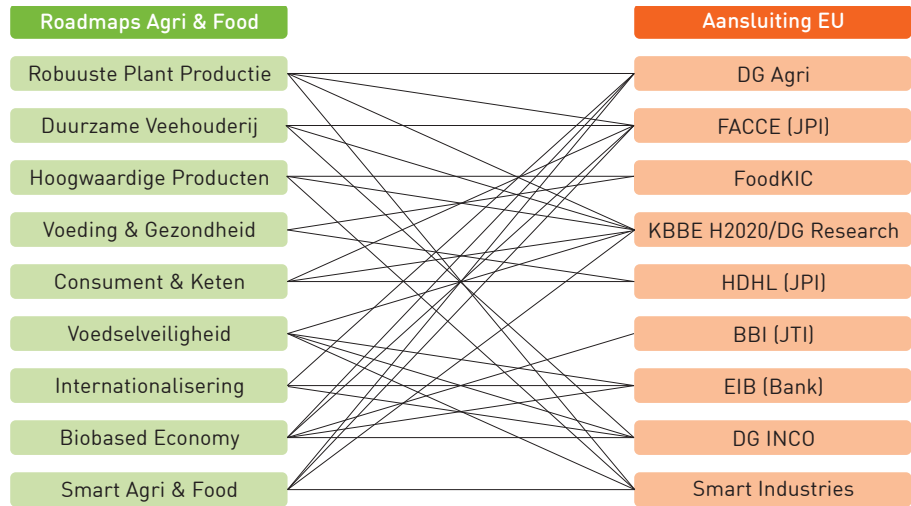
Om de ambities van de Topsector Agri & Food waar te maken is een samenhangende programmering van projecten op het gebied van publiek-private samenwerking (PPS) zeer belangrijk, evenals samenwerking met andere topsectoren. Om dat te bereiken worden sterkere verbindingen gemaakt tussen de aandachtsgebieden binnen de Topsector Agri & Food en met andere topsectoren. Concrete *crossovers* (roadmaps en PPS-en) zijn afgesproken met de topsectoren Chemie, Energie, HTSM, LSH en T & U. Met de Topsector Water wordt gesproken. In deze vernieuwde Innovatieagenda is ook de samenhang tussen de innovatie-roadmaps verder verbeterd. Daarnaast zijn plannen ontwikkeld voor een betere aanpak van de *crossovers*.

In figuur 4 is dit samengevat en worden de verbindingen weergegeven met de NWO-thema's en de instrumenten van het Europese stimuleringsprogramma Horizon 2020 (H2020).

Verbindingen tussen de Agri & Food-roadmaps en de gebieden van NWO



Aansluiting van de Agri & Food- roadmaps bij de EU-agenda



FIGUUR 4 Connecties tussen de roadmaps van de Topsector Agri & Food en de gebieden van NWO en aansluiting van de roadmaps bij de EU-agenda

'70% of the production needed to meet the growing global demand is going to come from technology.' (World Agriculture towards 2015 / 2030, rapport FAO 2008)



2 Resultaten 2012 - 2015

In het eerste innovatiecontract zijn elf innovatiethema's benoemd die vraaggestuurd zijn ingevuld. Fundamenteel onderzoek wordt ingericht via NWO, en toegepast onderzoek bij DLO en TNO, valorisatie van kennis via de MKB-valorisatiepilot (2013) en de regeling MKB-innovatiestimulering Topsectoren (MIT, 2014 en 2015). Daarnaast was er de beschikking over de TKI-toeslag van het ministerie van Economische Zaken. Bij alle financieringsstromen was de strategie om te werken in PPS. Daarom wordt jaarlijks opgeroepen om nieuwe projecten in te dienen. Daarnaast is er nog doorlopend onderzoek, bij DLO, TNO en in de grote PPS-en zoals het Top Institute Food and Nutrition (TIFN) en Carbohydrate Competence Center (CCC), waarmee ook een belangrijke bijdrage aan het Innovatiecontract Agri & Food is geleverd.

MEER MET MINDER		HOGERE TOEGEVOEGDE WAARDE	INTERNATIONAAL LEIDERSCHAP
1	Valorisatie van zijstromen, grondstoffen en mest	6	Gezondheid
2	Resource efficiency in de keten	7	Producttechnologie
3	Duurzaamheid importstromen	8	Voedselveiligheid
4	Duurzame veehouderij	9	Duurzame Maaktechnologie
5	Markt- en keteninnovaties	10	Consument
			11 Internationaal

TABEL 5 De elf innovatiethema's verdeeld over drie strategische kansen

Vanaf 2011 is de uitvoering van de Innovatieagenda van de topsector door alle betrokkenen gezamenlijk ter hand genomen. Voor een aantal partijen betekende dit doorgaan met een reeds lopende samenwerking, bijvoorbeeld in het TIFN. Andere partijen hebben het topsectorbeleid aangegrepen om de krachten te bundelen en gezamenlijk onderzoek van de grond te krijgen (zoals de PPS-en Bodem, Breed4Food, Samenwerkende varkenshouderijketen, Milde conservering). Na drie jaar kan geconstateerd worden dat er veel is gedaan en dat de topsector goed op weg is. In 2014 is er ruim € 80 miljoen aan publieke middelen in publiek-private samenwerkingen en programma's van de topsector ingezet. Daarnaast bedroeg het totaal van de private bijdragen aan de kennisinstellingen circa € 38 miljoen aan geld en circa € 18 miljoen in kind. Ruim vierhonderd private partijen (waarvan driehonderd MKB-bedrijven) droegen hier in samenwerkingsprojecten aan bij. De topsector is dus op weg naar een substantiële portfolio aan PPS-en, maar er moet nog hard gewerkt worden om de ambitie te halen zoals die is beschreven in het Innovatiecontract 2011: totale publiek/private investering € 300 miljoen in 2015 tegen ruim € 200 miljoen in 2012).

BRON	INNOVATIECON-TRACT 2011	INNOVATIECON-TRACT 2013	MID TERM REVIEW	
	Startkapitaal 2012	Ambitie 2014	Realisatie 2014	Schatting 2015
NWO	11	15	15	15
DLO	29	28	28	26
TNO	15	9	9	9
EZ Regio-MKB	4	3	3	6
EZ TKI-toeslag	-	9	3	9
Rijk (TIFN/FND)	33	17	17	9
EZ-beleidsmiddelen	32			4
EU	12		6	8
Totaal publiek	135	82	81	86
Totaal privaat	61	85	56	76

TABEL 6 Ambitie en realisatie publieke en private financiering (in miljoenen euro's) per bron

2.1 Publieke en private investeringen

Het jaarlijks beschikbare publieke budget is aanzienlijk minder dan hetgeen als startkapitaal in 2012 is ingebracht. Het beschikbare budget voor DLO en TNO is afgenomen, de middelen van het Fonds Economische Structuurversterking (FES) voor TIFN zijn afgelopen, EZ-beleidsmiddelen zijn weggevallen. Dit werd gecompenseerd door een toename bij NWO, door de TKI-toeslag en een eenmalige bijdrage voor de transitie van TIFN.

Aan de private kant is weliswaar een stijging zichtbaar van de investeringen in de topsector, maar het blijkt ook tijd te kosten om de private bijdragen te laten ingroeien in het portfolio van de topsector. Dat de sector wel degelijk investeert blijkt uit de stijging van de R&D-uitgaven van € 757 miljoen in 2011 naar € 801 miljoen in 2012 (CBS-monitor 2014). Bij de private bijdrage in PPS-en speelt ook de opheffing van de productschappen een rol, waardoor de financiering van een aantal grote PPS-en wegvalt. De omvang van de private investeringen in PPS-en wordt voorts beperkt door het beschikbare publieke budget. In de calls voor toegepast onderzoek en in de MKB-innovatiestimulering Topsectoren (MIT) kunnen elk jaar kwalitatief goede voorstellen met financiering vanuit het bedrijfsleven niet worden gehonoreerd door gebrek aan publieke middelen. Positief is dat de middelen die in PPS-en zijn gebracht bij DLO en TNO een gemiddelde private cofinanciering hebben van 58%. Dit geeft aan dat er vanuit de bedrijven voldoende bereidheid is om in PPS deel te nemen.

Inzet op innovatiethema's

Er is veel tijd en energie gestoken in de programmering van het toegepaste onderzoek bij DLO- en TNO voor het oplossen van vraagstukken in de innovatieagenda, waaraan het bedrijfsleven wil werken. Per innovatiethema is een themacommissie aan het werk die de doelen van de innovatieagenda bewaakt. De meeste themacommissies melden dat ze goed op koers liggen bij het uitvoeren van de innovatie-agenda. Wel geven ze aan dat de agenda erg breed is en dat er meer focus moet komen.

Tabel 7 geeft een overzicht van het portfolio aan PPS-en voor toegepast onderzoek met DLO/TNO-capaciteit in de topsector en het publieke en private budget dat hierop wordt ingezet (van 2013 t/m 2018). In de tabel wordt ook aangegeven hoeveel de inzet vanuit TIFN en CCC op de innovatiethema's is.

INNOVIETHEMA	DLO EN TNO			TIFN EN CCC	
	Aantal PPS-en DLO/TNO	Inzet 2013-2018 (mln. euro).	% Privaat	Inzet 2013-2018 (mln. euro)	% Privaat
Valorisatie zijstromen	11	20	50	6	30
Resource efficiency	10	49	56	13	39
Duurzame veehouderij	19	76	65	6	40
Markt en ketens	12	17	54	-	-
Gezondheid	10	11	52	64	38
Voedselveiligheid	8	9	52	9	41
Duurzame technologie	6	12	55	37	37
Consument	3	5	56	-	-
Internationaal	10	11	51	-	-
Totaal	89	208	58	135	38

TABEL 7 Aantal publiek-private samenwerkingen en budgetten (publiek en privaat) per innovatiethema (2013 t/m 2018)

De verschillen tussen de innovatiethema's zijn groot. Het thema *Duurzame veehouderij* is bij DLO/TNO verreweg het grootst met 19 PPS-en en een totaal budget van € 76 mln. Daarna volgen *Resource efficiency* en *Valorisatie zijstromen*. Het thema *Consument* is het kleinst met 3 PPS-en en een budget van bijna € 5 mln.

2.2 Fundamenteel en toegepast onderzoek

In het werkprogramma van NWO over 2014 en 2015 zijn afspraken gemaakt over publiek-private samenwerking. NWO heeft daarvoor ruim € 30 miljoen beschikbaar gemaakt. De samenwerking met NWO heeft vanaf 2014 een goede dialoog opgeleverd, en als gevolg daarvan betrokkenheid van de topsector bij de samenstelling van een groeiend aantal NWO-programma's. Tot mei 2015 zijn er 44 PPS-en begonnen met een inzet van € 20 miljoen vanuit NWO en € 4 miljoen privaat. Een aantal oproepen en programma's is nog niet afgerond.

Ook de inzet van het Top Institute for Food and Nutrition (TIFN) is voornamelijk gericht op fundamenteel onderzoek voor het foodbedrijfsleven, waarbij FES-middelen zijn ingezet. De eerste nieuwe PPS-consortia zijn gevormd met middelen uit de toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI-toeslag), naast private financiering

en een eigen bijdrage vanuit de kennisinstellingen. De grootste bijdrage vanuit TIFN vindt plaats in de thema's Gezondheid en Duurzame Technologie. De overgang van TIFN naar het TKI Agri & Food is onderdeel van een *Grand Design Plan*. In totaal heeft het ministerie van EZ hiervoor € 8 miljoen toegewezen: € 2 miljoen om het organisatorisch vermogen van het TKI Agri & Food/TIFN sterker te maken, € 2 miljoen voor een TIFN-onderzoeksprogramma met NWO en daarnaast € 4 mln. voor Strategische Innovatieprogramma's om de samenwerking tussen DLO en TNO te ondersteunen. Voor het Carbohydrate Competence Centre (CCC) is een programma met NWO opgezet. De samenhang tussen fundamenteel en toegepast onderzoek is nog beperkt. Door themaregisseurs aan te stellen voor de roadmaps op food- en op agri-gebied wil het TKI, samen met de bedrijven en NWO inclusief technologiestichting STW, de ontwikkeling van fundamenteel onderzoek versterken.

2.3 MKB en valorisatie

De topsector zet relatief beperkte middelen in op specifieke MKB-projecten en op valorisatie: in 2014 circa € 4 miljoen. Maar het MKB neemt ook deel in de toegepaste PPS-en bij DLO en TNO. In 2014 ging het om ruim 300 MKB-ers.

De agenda van de topsector staat centraal bij de oproep voor projecten in het kader van de MKB-innovatiestimulering Topsectoren (MIT); de selectie van projecten ligt bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). In de regio's zijn meer middelen beschikbaar voor het MKB en voor valorisatie. De activiteit van de in 2014 benoemde innovatiemakelaars bij het TKI Agri & Food moet leiden tot een grotere betrokkenheid van de agrifoodondernemers bij de topsectoragenda en tot het besteden van regionale middelen aan deze agenda. Tabel 8 geeft de verdeling van de MKB-projecten over de innovatiethema's. De meeste MIT-projecten lopen in het thema *Duurzame technologie*, daarna komen de thema's *Resource efficiency* en *Duurzame veehouderij*.

INNOVIETHEMA	HAALBAARHEIDS-STUDIES 2012 - 2014	R&D- SAMENW. 2012 - 2014	DLO-VOUCHERS 2014
Valorisatie zijstromen	6	4	2
Resource efficiency	5	10	3
Duurzame veehouderij	7	8	7
Markt en ketens	-	2	1
Gezondheid	1	8	-
Voedselveiligheid	3	1	3
Duurzame technologie	14	14	2
Consument	-	-	-
Internationaal	-	-	1
Totaal	36	47	19

TABEL 8 Aantal toegekende projecten per thema in de MIT (2012 - 2014) en toegekende DLO-vouchers (2014)

2.4 EU

De topsector krijgt relatief veel projecten gehonoreerd in EU-programma's. Vanuit de DLO- en TNO-capaciteit reserveert de topsector middelen voor cofinanciering.

Tabel 9 toont het aantal projecten met EU-cofinanciering en de bedragen die daaraan worden besteed. Het thema *Valorisatie zijstromen* kent de meeste EU-projecten met cofinanciering. Het thema *Consument* heeft geen projecten met cofinanciering. De vraag naar cofinanciering is overigens veel groter dan vanuit de beschikbare middelen gehonoreerd kan worden. In 2015 zijn bij DLO zestien projecten geselecteerd uit een aanbod van 54 met een cofinancieringsvraag van € 3,7 miljoen. Met de cofinanciering van 11 miljoen euro voeren DLO en TNO voor ongeveer 33 miljoen onderzoek uit in deze projecten.

INNOVATIETHEMA	AANTAL EU-PROJECTEN	DLO-cofinanciering	TNO-cofinanciering	TOTAAL
Valorisatie zijstromen	20	4.145		4.145
Resource efficiency	5	734		734
Duurzame veehouderij	9	1.569		1.569
Markt en ketens	2	169		169
Gezondheid	12	689	1.004	1.694
Voedselveiligheid	4	99	430	529
Duurzame technologie (7+9)	11	1.450	926	2.377
Consument	0	0		-
Internationaal (3+11)	3	131		131
Totaal	66	8.987	2.360	11.347

TABEL 9 Aantal EU-projecten en omvang cofinanciering [*1000 €] van 2013 t/m 2018

2.5 Highlights

De topsector is goed op weg bij het vormen van publiek-private onderzoeksprogramma's en projecten. Deze pagina's bieden enkele *highlights*.

Kleinschalige bioraffinage



- Hoofddresultaat: mobile bioraffinage pilot <https://www.youtube.com/watch?v=gkoxA74q25c>
- Belang: bioraffinage op kilogram schaal van algen ingrediënten voor markt introductie en eerst productie: Vetzuren, Kleurstoffen, Oliën, Eiwitten, etc.
- Marktomvang: nu circa 250 ton algenproductie per jaar in Nederland = circa 12 M€ omzet. Verwachtingen zijn dat er een verdubbeling per ~2-jaar zal worden gerealiseerd in productie.
- Partners: AF&F, SABIC, RHDHV, Buhler, De Wit Oils, Van Wijhe verf, nieuwe partner: Framelco

Duurzame Bodem



- Hoofresultaat: Organische stof is het bruine goud voor de bodem! Revenuen toepassing overtreffen ruimschoots kosten!
- Belang: Instandhouding productievermogen, Adaptatie tegen klimaatverandering, Biodiversiteit, Waterbeheer
- Marktomvang: > 250 M€/jaar
- Partners: BO akkerbouw, IRS Agrifirm, CZAV, Suikerunie, AVEBE

Health4Food: consortiumvorming



- Hoofresultaat: vorming van een consortium voor veilig voedsel produceren
- Belang: dier- en volksgezondheid
- Marktomvang: bv reductie Antibiotica
- Partners: nu verbreding naar volksgezondheid

Verwaarden en verduurzamen



- Hoofresultaat: samenwerking Keten Duurzaam Varkensvlees en CONO Kaasmakers: verduurzamen en verwaarden keten
- Belang: Bijdragen aan diversiteit productiemethoden en marktsegmentatie; opbouwen onderscheidend vermogen
- Marktomvang: 300 varkenshouders en 500 melkveehouders
- Partners: Keten Duurzaam Varkensvlees en Cono Kaasmakers

Verhogen Eiwitname Voor Ouderen



- **Hoofddresultaat:** Met verrijkte maar gewone voedingsmiddelen (yoghurt, brood) is het mogelijk om de intake van eiwit bij oudere patiënten met ruim 25 gram per dag te verhogen.
- **Belang:** Tegengaan ondervoeding en bijdrage aan herstel van oudere patiënten.
- **Marktomvang:** vele miljoenen per jaar wereldwijd.
- **Partners:** Fonterra, Carezzo, Vumc, Herstelhotel Groesbeek, Wageningen UR-FBR

Milde Conservering



- **Hoofddresultaat:** onderzoek en ontwikkeling van milde conserveringstechnologieën voor de levensmiddelen- en technologiesector.
- **Belang:** verbeteren van smaak, houdbaarheid, duurzaamheid en voedselveiligheid van levensmiddelen.
- **Wetenschappelijk resultaat:** kennis en inzicht in werking processen en veilige procescondities voor verschillende product matrices.
- **13 Partners:** eindgebruikers, technologieleveranciers, NWWA en WUR.

CoMSAS



- **Hoofddresultaat:** methode ontwikkeld om toxiciteit en allergeniciteit van stoffen in eten vooraf vast te kunnen stellen.
- **Belang:** vervanging van grote aantallen proefdieren.
- **Marktomvang:** analytiek: rond de 50 M€ per jaar. De proefdieren kijken hier anders tegenaan.
- **Partners:** Coca-Cola, Chr. Hansen, TNO, RUU.

DONRO



- Hoofresultaat: Prototypen om persoonlijke informatie terug te koppelen gericht op gezonder en duurzamer aankopen van voedsel en eten
- Belang: Effectieve manieren om mensen te helpen om gezonder en duurzamer eten te kopen en te consumeren
- Marktomvang: 55,5 miljard voedingsmiddelen at home en out of home aan binnenlandse consumptie
- Partners: Noldus, Jumbo, MobiHealth, Gray, FoodShopper, Sodexo, Stichting Voedselallergie, VoedingsCentrum, Wageningen UR FBR en LEI

Sino Dutch Dairy Development Center



van links naar rechts: Prof Li Shengli (director SD-DDC), directeur Zhongdi en Roelof Joosten (FC)

- Hoofresultaat: Oprichting van een dairy development center in Beijing (onderzoek, opleidingen, uitwisseling, oprichting centrum en netwerk).
- Belang: Grootschalige kwaliteitsverbetering Chinese dairy productie.
- Marktomvang: Miljoenen per jaar (nu 1,7 mE per jaar incl PPS, zal verder groeien).
- Partners: Royal FrieslandCampina, WUR, CAU, CRV, Rabobank, Zhongdi.

Seed Money Projecten



- Hoofresultaat: Heeft meer dan 60 publiek private Internationale innovatie initiatieven opgeleverd, waarvan er 29 zijn opgestart of nog in uitvoering zijn.
- Belang: Vraaggestuurd international innoveren tbv international leiderschap.
- Marktomvang: 1.2 M€
- Partners: Internationale Agri&Food sector, WUR.



3 Kennis- en innovatieopgaven 2016 - 2019

3.1 Maatschappelijke uitdagingen en mijlpalen 2025

De uitdagingen waar de Topsector Agri & Food voor staat zijn kernachtig beschreven in hoofdstuk 1. De figuur van de groeidiamant laat ze op overzichtelijke wijze zien. Waar de sector en overheid afspraken hebben gemaakt om de uitdagingen in te vullen en doelen te stellen, zijn deze afspraken gebruikt als basis voor de roadmaps. Een aantal van deze afspraken over maatschappelijke uitdagingen zijn de volgende.

- **Alliantie Verduurzaming Voedsel.**¹ 'De Alliantie en het ministerie van EZ werken tussen 2013 en 2020 aan een duurzame transitie van de gehele voedselketen. De ambitie is dat al het voedsel op de Nederlandse markt in 2020 significant duurzamer wordt geproduceerd en gedistribueerd en dat de voedselverspilling significant is afgenomen.'
- **Initiatief Duurzame Handel (IDH).**² 'IDH helpt internationale handelsketens verduurzamen. Het initiatief bouwt resultaatgerichte coalities van bedrijven, NGO's, overheden en andere partners. Daarin brengt ze publieke en private krachten, kennis, ambities en belangen samen om internationale handelsketens te verduurzamen. Dat draagt bij aan het wereldwijd bestrijden van armoede, bescherming van het milieu, en maakt duurzame handel tot norm.'
- **Akkoord Verbeteren Productsamenstelling.**³ Stimuleren van een gezond voedingspatroon door voedingsmiddelen te produceren die bijdragen aan een gezond voedingspatroon. Dit tegen de achtergrond van de vergrijzing en ziekten door onevenwichtige voedselkeuze of overconsumptie. Nederland kent een rijk en gevarieerd aanbod van voedsel als gevolg van de economische welvaart van de afgelopen decennia. Het feit dat op elk moment van de dag voedsel met een hoge energiedichtheid verkrijgbaar is, heeft echter ook een keerzijde. In plaats van ziekten die gerelateerd zijn aan voedseltekorten, kampen we tegenwoordig met (chronische) ziekten veroorzaakt door een onevenwichtige voedselkeuze of overconsumptie. Hierdoor vermindert de kwaliteit van leven van de bevolking en neemt de ziektelast toe. Dit uit zich onder meer in lagere arbeidsparticipatie en arbeidsproductiviteit, in schooluitval en in tal van kosten voor de maatschappij, zoals stijgende zorgkosten. De kosten voor gezondheidszorg die in Nederland elk jaar worden gemaakt om diëetgerelateerde chronische ziekten te bestrijden, zoals hart- en vaatziekten, kanker of obesitas, werden in 2003 door het ministerie van VWS geschat op € 4,8 miljard. De agrifoodsector wil proactief zijn rol op zich nemen om een gezond voedingspatroon te bevorderen.

1 <http://www.verduurzamingvoedsel.nl/>

2 <http://www.idhsustainabletrade.com/>

3 <http://www.akkoordverbeteringproductsamenstelling.nl/>

Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij (UDV).⁴ In het kader van de Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij wordt gewerkt aan een Nederlandse veehouderij die in 2023 toonaangevend is en met behoud van concurrentiekracht produceert met respect voor mens, dier en milieu waar ook ter wereld. Daarvoor is door de deelnemende partijen een zestal speerpunten geformuleerd en een routeplan om die te realiseren: systeeminnovaties, welzijn en gezondheid, maatschappelijke inpassing, energie milieu en klimaat, markt en ondernemerschap, verantwoord consumeren.

3.2 Nieuwe structuur met roadmaps over de drie kolommen Fundamenteel, Toegepast en Valorisatie

De drie strategische kansen van de agrifoodsector, zoals die worden weergegeven in de groeidiamant, worden uitgewerkt in negen *roadmaps*. Deze komen in de plaats van de oorspronkelijke elf innovatiethema's. Dit is deels ingegeven door de uitkomst van de Mid-Term Review, in het bijzonder om *Consument* en *Markt en ketens* te bundelen. De afgelopen jaren hebben twee themacombinaties, *Producttechnologie & Duurzame maaktechnologie* en *Duurzame (import) grondstoffen & Internationaal* al vanaf het begin gezamenlijk gefunctioneerd. In de nieuwe opzet worden zeven *Agri & Food roadmaps* (*Robuuste Plantaardige Productie*, *Duurzame Veehouderij*, *Hoogwaardige Producten*, *Voeding & Gezondheid*, *Consument & Keten*, *Internationalisering*, *Voedselveiligheid*) onderscheiden van twee cross-over roadmaps (*Biobased economy*, *Smart Agri & Food*).



FIGUUR 5 De negen roadmaps van de Topsector Agri & Food

⁴ <http://www.uitvoeringsagendaduurzameveehouderij.nl/>

3.3 De ambities van de negen roadmaps

De volgende paragrafen bieden een korte samenvatting van de negen roadmaps; de volledige beschrijvingen zijn als bijlage beschikbaar, met daarin de afbakening van de roadmap en de innovatieopgaven per kolom (fundamenteel, toegepast, valorisatie) die de roadmapcommissies hebben opgeleverd. Een *word cloud* geeft bij elke roadmap een beeld van de scope.

3.3.1 Robuuste Plantaardige Productie



De groei van de wereldbevolking vraagt om extra inspanningen om voldoende hoogwaardig voedsel te produceren. Hierbij is het essentieel dat niet alleen de productiviteit van plantaardige systemen verder stijgt maar ook de oogstzekerheid en de opbrengststabiliteit. Bovendien zal de impact van de productie op de leefomgeving verder moeten dalen. Deze uitdaging is samengevat onder de term: Robuuste plantaardige productie. Dit vergt extra inspanningen om teelt- en bedrijfsystemen (inclusief bodembeheer en inrichting en inpassing in de omgeving) te vernieuwen, de efficiency van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en hulpmiddelen te verbeteren en de weerbaarheid van de teelt en productiesystemen tegen destabiliserende en ontwrichtende externe invloeden te beperken (extreme weersomstandigheden, biotische belagers etc). Deze opgaves vragen een systeembenadering en een meer op agro-ecologie gestoelde aanpak. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de aanpak binnen de geïntegreerde en biologische landbouw.

De vier primaire innovatieopgaven zijn:

- Verduurzamen plantaardige productie
- Verduurzamen van bodembeheer
- Verduurzamen grondstoffen diervoeder

3.3.2 Duurzame Veehouderij



De Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij bevat een visie en vijftien ambities om de sector duurzamer te krijgen. Een geborgde diergezondheid en geborgd dierenwelzijn zijn voorwaarden voor een duurzamer Nederlandse dierhouderijketen. Dit vraagt om de invoering 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 met veilige dierlijke producten voor de consument als resultaat. De Nederlandse fokkerijondernemers zijn bij uitstek 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 nationale en internationale markt. In het bijzonder voor de aquacultuur moeten innovaties leiden tot een kleinere negatieve impact op de omgeving, meer duurzaam gebruik van hulpbronnen, en verbetering van dierwelzijn en gezondheid.

De innovaties richten zich op de volgende noodzakelijke veranderingen:

- Verbeterde diergezondheid met verdergaande en wezenlijke reductie van het antibioticumgebruik. Hierbij geldt als uitgangspunt dat dieren zoveel mogelijk opgroeien zonder ziektes.
- Structurele welzijnsverbetering met behulp van nieuwe houderijsystemen, deelsystemen en/of innovatief management. Hierbij is het doel dat dieren natuurlijk gedrag kunnen vertonen.
- Optimaal benutten van het genetisch potentieel van landbouwhuisdieren om aan de verduurzaming van de veehouderij bij te dragen.
- Geïntegreerde aanpak van diergezondheid in relatie tot houderijsystemen, inclusief het realiseren van milieudoelen.
- Verdergaande veiligheid voor de omgeving van veehouderijbedrijven.

3.3.3 Hoogwaardige Producten



Verder versterken van de internationaal toonaangevende kennispositie op het gebied van duurzame product- en procestechnologie. De internationale markt voorzien van nieuwe kennis en kunde die nodig is om producten te ontwikkelen met optimale smaak en textuur. Nadruk op duurzaamheid, voedselveiligheid, inclusief authenticiteit en traceerbaarheid, en gezondheid. Ontwikkelen van de maaktechnologie om beide doelstellingen te combineren: gezonde, hoogwaardige producten - efficiënt en mild geproduceerd.

Primaire activiteiten zijn gericht op:

- Sensoriek en voorkeuren
- Textuur en smaak
- Structureren van levensmiddelen
- Actieve componenten
- Procestechnologie
- Logistiek
- Verpakken en bewaren
- Ontwateren en drogen

3.3.4 Voeding & Gezondheid



Als gevolg van ons moderne eet- en leefstijlgedrag en de vergrijzing is onze gezondheid niet optimaal, wat zich onder andere uit in verminderd welbevinden en meer chronische, diëetgerelateerde ziekten zoals obesitas en diabetes. Dit zet grote druk op de volksgezondheid, de zorgkosten, de economische groei en andere maatschappelijke factoren. Onderzoek naar de relatie tussen voeding en gezondheid moet zich meer richten op de effecten van voeding op mensen - zowel individuen als specifieke doelgroepen - en minder op ingrediënten of producten en de 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 van onderzoek, meetmethoden en communicatie naar consumenten. Dat vergt samenwerking van alle schakels in de keten, zoals overheden, voedings- en technologiebedrijven, kennisinstellingen en de gezondheidszorg.

De 5 innovatieopgaven zijn:

- Betaalbare en non-invasieve methoden om eetgedrag en gezondheid te meten
- Voeding en gezonde ontwikkeling, met name bij kinderen
- Gezond ouder worden (cardiovasculair, gewichtsbeheersing/obesitas, food cognition and behavior)
- Gastro-intestinale gezondheid
- Gezondheidseffecten van veranderende grondstofstromen

3.3.5 Voedselveiligheid



Intensivering en globalisering van productie, handel en transport van voedsel zet de voedselveiligheid onder druk en maakt dat incidenten al snel uitgroeien tot internationale crises. Informatie over relevante gevaren wordt vaak niet of te laat opgemerkt en/of is onvoldoende beschikbaar. Op dit gebied spelen burgers een cruciale rol. Het gedrag en de gewoontes van consumenten zijn bepalend voor voedselkeuzes maar ook voor de risico's die te maken hebben met bewaring en bereiding. Bovendien zijn de perceptie en acceptatie van voedselveiligheidsrisico's en nieuwe producten en technieken doorslaggevende factoren voor succesvolle interventies. Het streven is om het huidige beschermingsniveau van consumenten op een efficiënte wijze op peil houden en waar nodig te verhogen, en adequaat te reageren op nieuwe en te verwachten risico's. Dit moet leiden tot het afwenden of verkleinen van voedselrisico's, tot betere beheersing van chemische, allergene en microbiële gevaren en tot een hoger consumentenvertrouwen.

De primaire innovatieopgaven zijn:

- Risico's chemische bestanddelen
- Risico's allergeniciteit
- Risico's micro-organismen
- Risicomanagement en crisispreventie

3.3.6 Consument en keten



Inzicht in consumentengedrag helpt om een duurzamere voedselproductie en -consumptie en een gezonder eetpatroon te bereiken binnen de diverse ketens. Een ketengerichte aanpak met aandacht voor prijsvorming (rekening houdend met mededingingsrecht), transparantie en efficiënte informatie-uitwisseling is hierbij van belang. Interventies om een meer duurzame en gezonde voedselproductie en -consumptie te bereiken moeten zoveel mogelijk aansluiten bij gewoonten, motivaties en wensen van consumenten. Dat maakt de kans groter dat veranderende voedselaankopen en eetgedrag ook beklijken. Daarmee worden de consumenten gezonder, de kosten van gezondheidszorg lager en de kwaliteit van leven en welzijn hoger.

Het systematisch verzamelen en analyseren van relevante informatie voor marktstrategie - *market intelligence* - het benutten van big data, en het toepassen van co-creatie stelt ondernemers in staat om onderbouwde keuzes te maken voor producten en markten. Door *market intelligence* te verbinden met de ontwikkeling en toepassing van nieuwe ketenconcepten, door samenwerking en nieuwe businessmodellen kunnen zij voor de vraag te produceren en de afzet van hun producten beter regisseren. De verworven inzichten stellen de ondernemers en de overheid ook in staat om op basis van actuele informatie slimme strategische beslissingen te nemen om de nationale en internationale handel van de sector te versterken. Innovaties in de agrologistiek en ICT zoals e-sales en virtuele ketens stellen deze ondernemers in staat om sneller en flexibeler te reageren op marktontwikkelingen, de kwaliteit van het product en processen in de gehele keten te verbeteren en te borgen. Ook kunnen ze daardoor transparant zijn naar klant en maatschappij, de kosten reduceren en de afvalstroom verminderen. Door het ontwikkelen van gereedschappen en competenties om risico's te managen kunnen ondernemers tijdig en doeltreffend handelen, en bedrijven en ketens weerbaar maken wanneer er product-, markt- en financiële risico's optreden.

De belangrijkste innovatieopgaven zijn:

- Consument-gestuurde innovatie en productontwikkeling
- Interventies gericht op duurzame en gezondere voedselproductie en -consumptie
- Consumentenverbinding
- Market Intelligence
- Ontwikkeling vraag-gestuurde, duurzame ketens
- Competentieontwikkeling

3.3.7 Internationalisering



Deze roadmap wil bijdragen aan de voedselzekerheid in de wereld en tegelijk de Nederlandse economie sterker maken. Kennis en innovaties moeten worden ontwikkeld voor 1) het investeren in opkomende markten, 2) het investeren in ontwikkelingsmarkten en 3) de import van grondstof- en productstromen vanuit derde landen naar de EU. Dat vraagt een betere agrologistiek met vooral aandacht voor het verminderen van voedselverliezen. Daarnaast moet er meer gerichte aandacht komen voor de toegang tot betaalbare nutritionele en veilige voeding. Ook alternatief eiwithoudend voedsel en/of veevoeding en manieren om deze naar de vragende markten van de opkomende klassen te krijgen verdienen aandacht. Daarbij zou in het bijzonder moeten worden gekeken naar lokale systeeminnovatie en toepassing van ICT uiteindelijk voedselproducten te ontwikkelen, rekening houdend met de sociale aspecten van de innovatie. Voor de import naar Nederland ligt de focus op het terugbrengen van duurzaamheidsrisico's voor duurzame grondstoffen voor zowel humane als dierlijke en bio-based toepassingen.

Tenslotte moeten voor deze export en toepassing van kennis nieuwe strategieën (business-modellen) worden ontwikkeld om de drempel voor instap in deze ingewikkelde trajecten te verlagen.

De belangrijkste activiteiten zijn gericht op:

- Importstromen naar ontwikkelde landen
- Opkomende landen
- Ontwikkelingslanden

3.3.8 Biobased Economy



De overgang naar een *biobased economy* biedt kansen voor een zorgvuldig gebruik en betere benutting van natuurlijke grondstoffen (inclusief zijstromen), het ontsluiten van nieuwe afzetmarkten en het scheppen van mogelijkheden om de concurrentiekracht van de agrifoodsector te vergroten. De innovatieopgave ligt aan de ene kant in de ontwikkeling van technologie die nieuwe of aangepaste, groene grondstoffen voor chemie en energie mogelijk maakt, bioraffinage rendabel maakt en omzettingen mogelijk maakt van groene grondstoffen tot producten die interessant zijn voor andere sectoren. Aan de andere kant in het ontwikkelen van de kennis die nodig is om nieuwe ketens en samenwerkingsverbanden te vormen binnen de sector en tussen sectoren. Duurzaamheid (economisch, sociaal en milieu) van nieuw te ontwikkelen opties moet worden meegewogen bij de innovatieve ontwikkelopgaven.

De primaire innovatieopgaven zijn:

- Nieuwe en aangepaste gewassen voor groene grondstoffen
- Lignocellulose als grondstof
- Eiwitvalorisatie
- Koolhydraatvalorisatie
- Valorisatie oliën en vetten
- Valorisatie overige biobased componenten
- Grootschalige centrale bioraffinageconcepten
- Lokale, decentrale, kleinschalige bioraffinage

3.3.9 Smart Agri&Food

Op het kruispunt van High Tech Systemen & Materialen (HTSM) plus ICT met de agrifoodsector kunnen grote stappen gemaakt worden. Dit zal de concurrentiepositie van beide sectoren verbeteren en kansen scheppen voor systeemexport. De toepassingsgebieden veredeling, tuinbouw, akkerbouw, dierlijke productie, ingrediënten, *food products* en machinebouw voor de voedselverwerking worden vervlochten met technologische ontwikkelingslijnen. Die kunnen liggen het gebied van materialen, data-acquisitie, data-analyse en -gebruik, automatisering en control, systeemarchitectuur en integratie. Het gaat hier niet om eenrichtingsverkeer: de high-tech sector wordt uitgedaagd om oplossingen te vinden voor toepassingsproblemen: de non-uniformiteit van producten, de omstandigheden waaronder de systemen moeten functioneren, en de beperkte economische ruimte die er voor innovaties is.

Met haar strikte regelgeving en hoge economische en ecologische druk is Nederland de ideale *pressure cooker* om deze nieuwe mogelijkheden te ontwikkelen en tot waarde te brengen. Een groot aantal bedrijven, instellingen en organisaties hebben deelgenomen in de ontwikkeling van deze *cross-over* en zijn gecommitted om daaraan bij te dragen.

3.4 Nieuwe crossovers

Het succesvol realiseren van de topsectorambitie (hoofdstuk 1) is ook afhankelijk van de manier waarop en de snelheid waarmee ondernemers in de agrifoodsector nieuwe kennis en technologie uit aanpalende domeinen oppakken en implementeren. Technologische ontwikkelingen hebben in de agri-sector altijd al hun weg gevonden (van landbouwmechanisatie tot biotechnologie) en hetzelfde geldt voor de foodsector.

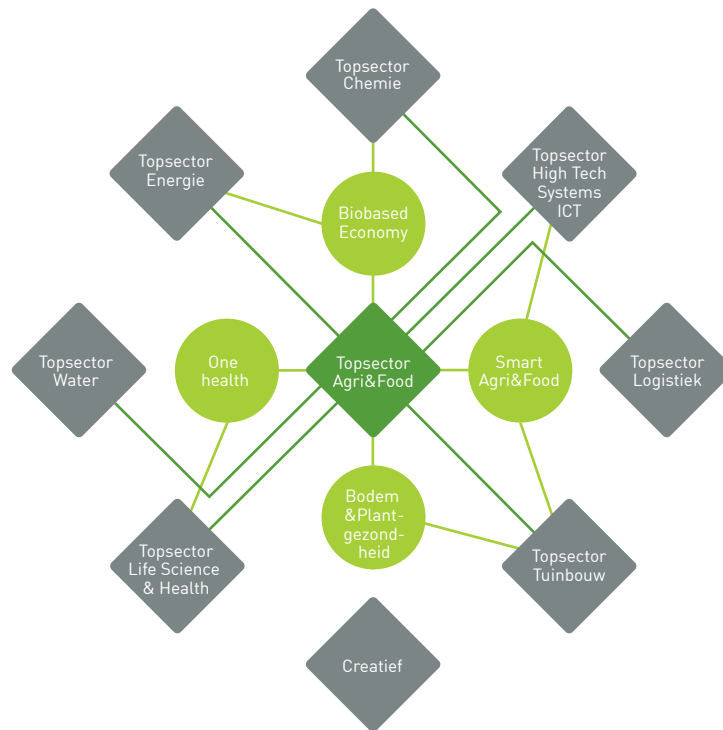
Om gebruik te maken van bestaande kennis in deze domeinen en om nieuwe technologische kennis te ontwikkelen, is het nodig om stevige cross-sectorale programma's te ontwikkelen.

Een aantal van deze crossovers bestaat al, zoals de PPS-en Bodem en Plantgezondheid met de topsector Tuinbouw en Uitgangsmaterialen. Met de topsectoren Chemie en Energie is de roadmap Biobased Economy ontwikkeld. Een nieuwe roadmap die de Topsector Agri & Food met de Topsectoren HTSM, T&U en ICT ontwikkelt, is Smart Agri & Food.

Daarnaast wordt samen met de Topsector LSH bekeken hoe tot een *One Health roadmap* te komen, onder meer door de oprichting van het Nationaal Centrum One Health (NCOH).

Kernwoorden hierbij zijn:

- Infection and Immunity
- Antimicrobial resistance
- Healthy farming



FIGUUR 6 Crossovers van de Topsector Agri & Food met andere topsectoren

Net als andere topsectoren steunt de Topsector Agri & Food de *ICT roadmap*. De topsector heeft zelf data en kent specifieke ICT-uitdagingen, bijvoorbeeld in het kader van de roadmaps Consument en Keten, Smart Agri & Food, en de PPS Breed4Food en One Health. Agri & Food zal bijdragen aan de realisatie van het cross-sectorale ICT- en bio-informaticaprogramma (Commit2Data).

Specifiek wordt ingezet op de *Cross-omics technologie-infrastructuur* en het DTL-platform⁵. Dit is opgezet door een breed en fors groeiend aantal PPS-en om een unieke en multidisciplinaire onderzoekinfrastructuur te bouwen. Groepen van uitzonderlijk hoge kwaliteit en serviceproviders met goed onderhouden en open onderzoeksfaciliteiten (zowel R&D als Service Hotels) in de genoemde gebieden nemen deel. DTL werkt samen met Agri & Food, LSH, T&U, en het witte biotechnologiedeel van Biobased Economy. Hiermee wordt de expertise en *backbone* voor een nationale en goed toegankelijke geïntegreerde onderzoekinfrastructuur gebouwd.

5 www.dtls.nl

3.5 Nederland koploper

Het ministerie van EZ heeft een internationale *benchmark* laten uitvoeren om tot op het niveau van de innovatieroadmaps de positie van de TKI's vast te stellen als het gaat om de wetenschappelijke excellentie (tabel 10). De innovatieroadmaps die in de benchmark zijn betrokken, behoren grotendeels tot de top 3 van de wereld. De uitgangspositie van deze roadmaps is bijzonder goed.⁶ Zo'n competitieve positie van de Nederlandse kennis- & innovatie-infrastructuur is niet alleen van belang voor de Nederlandse overheid en burger; het is ook een asset die het aantrekken van buitenlands bedrijfskapitaal en Europese fondsen mogelijk maakt.

INNOVATIE-ROADMAP	BENCHMARK TITEL	POSITIE IN DE WERELD	RESEARCH OUTPUT: AANTAL PUBLICATIES	CITATIE-SCORE	% PUBLICATIES SAMEN MET BEDRIJFS-LEVEN
			(% van totaal wereld)	(positie wereld)	met bedr. (positie wereld)
Valorisatie reststromen	Resource utilization	1	3731 (2.4)	2,20 (nr. 4)	8,0 (nr. 2)
Resource efficiency	Resource efficiency	3	1483 (3.7)	2,28 (nr. 3)	4,3 (nr. 4)
Duurzame veehouderij	Animal welfare and health	3	929 (3.8)	1,71 (nr. 9)	9,7 (nr. 2)
Markt en keteninnovaties	-				
Gezondheid	Food and health	7	415 (4.1)	1,90 (nr. 6)	6,3 (nr. 5)
Product-technologie	Product technology	3	1394 (2.9)	1,72 (nr.13)	8,5 (nr. 2)
Voedselveiligheid	Food safety	4	1721 (3.2)	1,78 (nr. 5)	7,5 (nr. 1)
Duurzame maak-technologie	Sustainable production technology	2	334 (2.1)	1,68 (nr. 2)	8,7 (nr. 1)
Consument	-				
Internationaal	-				

TABEL 10 Uitkomsten internationale benchmark positie Nederlandse TKI's

Er is dus geen reden om de scope van de innovatieroadmaps aan te passen vanuit het perspectief van excellentie in output en samenwerking met bedrijven. Om een mondiale top-3 positie in de komende jaren te behouden, is het wel nodig om meer aandacht te besteden aan aanpalende technologische en sociale kennisvelden via goed gedefinieerde crossovers met andere topsectoren. Daarnaast bevestigt de benchmark het belang om de Nederlandse kennisinstellingen, gesteund door de topsectoraanpak, in staat te stellen deel te nemen aan Horizon2020-programma's en -projecten.

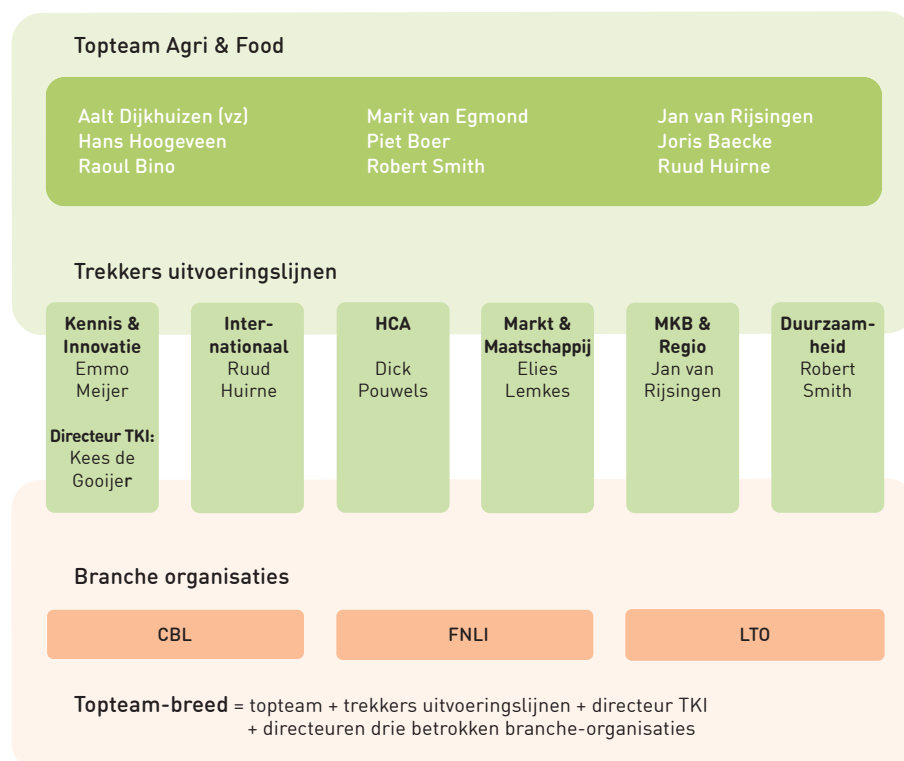
⁶ Zie <http://www.rvo.nl/onderwerpen/innovatief-ondernemen/research-development/volg-innovatie/publicaties/benchmarks-tki-thema%E2%80%99s>



4 Organisatie en gebruik instrumenten

4.1 Organisatie

TKI Agri & Food is één van de zes uitvoeringslijnen van de topsector. De andere uitvoeringslijnen zijn Internationaal, Human Capital Agenda, Markt en Maatschappij, MKB en regio en Duurzaamheid. In het topteam zijn aanspreekpunten voor elke uitvoeringslijn benoemd.



FIGUUR 7 Organisatie Topsector Agri & Food

Het bestuur van TKI Agri & Food bestaat uit veertien leden, waaronder een onafhankelijk voorzitter, acht leden vanuit het bedrijfsleven, drie vanuit kennisinstellingen en twee waarnemers vanuit de overheid. De uitvoeringsorganisatie van het TKI Agri & Food is het TKI-bureau, bestaande uit vijf personen die in deeltijd vanuit verschillende organisaties zijn gedetacheerd. Daarnaast wordt menskracht geleverd vanuit het ministerie van EZ, DLO en TNO. Het TKI-bureau coördineert de agendering, programmering en verantwoording en adviseert het TKI-bestuur. Het TKI-bestuur adviseert het topteam dat de afspraken met de minister van EZ maakt.

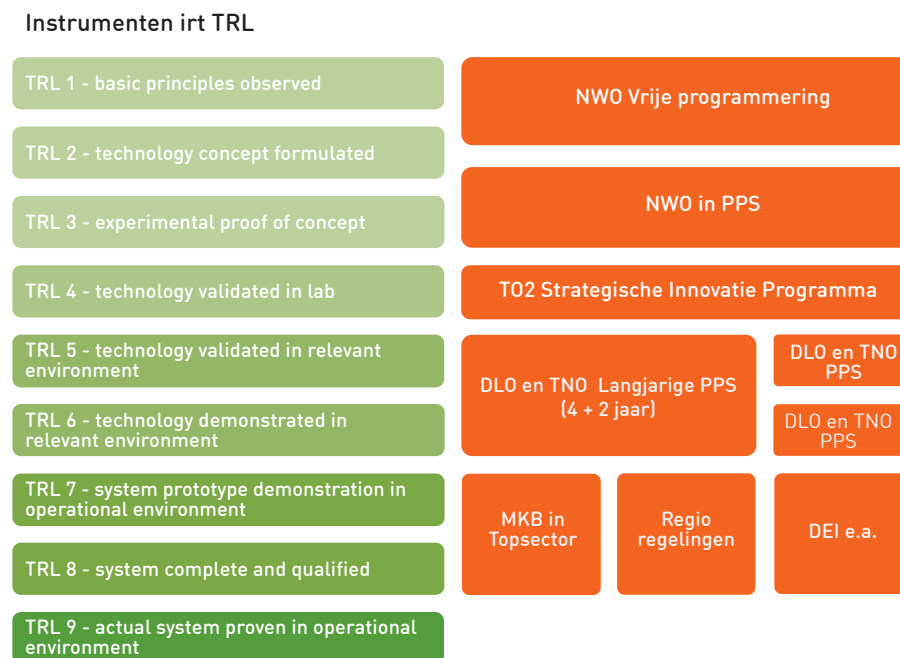
Het TKI laat zich inhoudelijk adviseren door commissies voor de roadmaps uit de innovatieagenda. De roadmapcommissies zijn samengesteld uit vertegenwoordigers vanuit bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheid. De commissies stellen roadmaps

op en bewaken de voortgang van de de bijbehorende agenda's. Roadmapregisseurs uit de geledingen van DLO en TNO coördineren dit. Sinds eind 2014 zijn er tien innovatiemakelaars voor het MKB aangesteld die ook deelnemen in de roadmapcommissies. Daarnaast zijn er zeven regisseurs voor fundamenteel onderzoek (FO), die in de roadmapcommissies deelnemen. Participatie van de innovatiemakelaars en de regisseurs FO moet ertoe leiden dat de roadmapcommissies zich sterker op FO en op valorisatie gaan richten. De regisseurs FO en innovatiemakelaars hebben daarnaast de taak om consortia voor PPS-en te vormen. Het TKI versterkt met deze geïntegreerde aanpak van de hele kennisketen de vraagsturing in de topsector.

De uitvoering van onderzoek- en innovatieprojecten ligt bij de PPS-en. Per PPS is er een stuurgroep en een projectteam. De stuurgroep bestaat in ieder geval uit de penvoerder van de PPS, veelal een private partij, en uit een vertegenwoordiger van de betrokken kennisinstelling. In een aantal PPS-en zijn ook vertegenwoordigers van de overheid betrokken.

4.2 Kennisaanbieders en -instrumenten

Binnen de topsector wordt gewerkt met een aanpak van het portfoliomanagement die door organisatiebureau McKinsey is ontwikkeld, op basis van de zogenaamde *Technology Readiness Levels* of TRL's. Grofweg komen de TRL's 1 tot en met 3 overeen met fundamenteel onderzoek, 4 tot en met 6 met toegepast onderzoek, en 7 en 8 met valorisatie. Figuur 8 geeft de samenhang weer tussen de verschillende instrumentaria binnen NWO, T02 (DLO en TNO) en MIT en de gedefinieerde TRL's:



FIGUUR 8 De samenhang tussen Technology Readiness Levels en instrumentaria binnen de topsector

Naast dit instrumentarium worden bijdragen aan de innovatieagenda geleverd via de inzet van TKI-toeslag, door het meedoen aan en cofinancieren van EU-projecten, en door publiek en privaat onderzoek dat buiten de invloedssfeer van de topsector ligt. De ambitie is om te komen tot sterkere betrokkenheid bij met name de EU-programma's en regionale programma's. Kern van alle activiteiten vanuit het TKI is versterken van de vraagsturing van het bedrijfsleven.

4.2.1 Fundamenteel onderzoek

Fundamenteel onderzoek bij NWO kent drie vormen voor publiek-private samenwerking met een verschillend aandeel van de private bijdrage: (1) tot 10%, (2) tussen 10-30% en (3) tot 30-50%.

De PPS-vormen 1 en 2 zijn ook geschikt voor cross-overprogramma's. De topsector Agri & Food werkt in zulke programma's vooral samen met de Topsectoren LSH, HTSM en Chemie; in enkele programma's, zoals Maatschappelijk Verantwoord Innoveren, zelfs met alle topsectoren. Voor een goede aansluiting op de Europese programma's vraagt de topsector Agri & Food ook inzet op een aantal JPI's en ERA-Netten.

NWO wil publiek-private samenwerkingen tot stand brengen waarin de wetenschappelijke kwaliteit van de toegekende aanvragen wordt gewaarborgd. NWO vraagt de Topsector Agri & Food om programma's in te richten met voldoende breedte, die resulteren in voldoende aanvragen en een sterkere competitie. Met name PPS variant 2, met een minimale cofinanciering van 10%, leent zich hiervoor. De topsector wil daarnaast cross-overprogramma's tot stand brengen met initiatieven die de topsector overstijgen.

Verder vraagt de Topsector Agri & Food aan NWO om programma's te starten die bijdragen aan de instroom van excellente wetenschappers. De voorstellen hiervoor kunnen door de *Graduate Schools* in de topsector ondersteund worden. Ook de voortzetting van het programma *Enabling Technologies*, waarin onderzoekers gebruik kunnen maken van hoogwaardige technologische faciliteiten bij andere kennisinstellingen, versterkt de kennisontwikkeling voor activiteiten in de innovatieagenda.

Naast de topsectorprogramma's kent NWO de vrije programma's. De projecten hiervoor worden door NWO op basis van uitmuntendheid geselecteerd en deelname van private partijen is geen voorwaarde. De topsector stelt het op prijs dat de projecten die in de open programma's worden uitgevoerd transparant worden gemaakt. Daardoor kan vervolgens bijgedragen worden aan de valorisatie van deze kennis.

4.2.2 Toegepast onderzoek

Het toegepaste onderzoek in publiek-private samenwerking in de topsector Agri & Food vindt vooral plaats bij DLO en TNO. De topsector heeft hiervoor de beschikking over onderzoekscapaciteit bij deze instellingen die door het ministerie van EZ beschikbaar is gesteld. De topsector programmeert die capaciteit met een open oproep voor de roadmaps uit de innovatieagenda. In die oproep zijn de prioritaire onderwerpen leidend zoals die door de roadmapcommissies jaarlijks worden aangegeven. De voorstellen voor samenwerking met DLO en TNO moeten door minstens twee private partijen bij het TKI worden ingediend. Naast DLO en/of TNO kunnen ook andere onderzoekorganisaties aan een dergelijk PPS-consortium deelnemen.

Onafhankelijke reviewcommissies brengen alle voorstellen onder in een rangorde. Aan de hand van hun positie daarin worden de voorstellen daarna toegekend. Het TKI-bestuur en het topteam adviseren vervolgens het ministerie van EZ over het inzetten van de beschikbare capaciteit. DLO en TNO beschikken beide over capaciteit om strategische expertise te ontwikkelen. Deze capaciteit is een voorwaarde voor het opbouwen en onderhouden van deskundigheidsgebieden die voor de toekomst nodig zijn en daarmee de kennisbasis van de instituten te versterken. Een goede balans is belangrijk tussen onderzoek in de vraaggestuurde topsector PPS-en, onderzoek aan maatschappelijke thema's en de lange termijn kennisbasis. Hier ligt een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor topsectoren, overheden en instituten. De lange termijn kennisbasis wordt vormgegeven met een deel van de rijksbijdrage. DLO reserveert hiervoor de R&D-opslag en TNO heeft capaciteit in zijn SRP-programma's. DLO en TNO hebben de contouren voor deze kennisbasis in 2015 in hun strategische meerjarenplannen 2016 - 2019 vastgesteld. De topsector Agri & Food stelt samen met beide instellingen de prioriteiten voor de innovatieagenda vast.

De topsector geeft aan welke roadmaps en onderwerpen belangrijk zijn. DLO en TNO zetten hiervoor programma's op en leggen deze voor aan de topsector, die ze op hoofdlijnen toetst. Belangrijke criteria hierbij zijn de betrokkenheid van bedrijfsleven en overheid, en het uitbouwen van de samenwerking met andere kennisinstellingen. De programma's worden zo ingericht dat de middelen gematcht kunnen worden met private bijdragen, maar ook met middelen van NWO, EU en de regio (EFRO). Een beperkt deel van de DLO- en TNO-capaciteit wordt ingezet om projecten in het kader van het Europese innovatieprogramma Horizon 2020 te matchen. Hiermee wordt de samenwerking van de instellingen en bedrijven met Europese partners gestimuleerd. Inhoudelijk richten de programma's zich op roadmaps die voor bedrijfsleven en overheid voor de toekomst relevant zijn en die niet of onvoldoende vorm krijgen in reguliere PPS-en, zoals systeemvragen op het vlak van plantaardige en dierlijke productie en roadmaps op crossovers met andere topsectoren.

4.2.3 Kennisvalorisatie

De Topsector Agri & Food heeft goede ervaring met de instrumenten uit de regeling MKB Innovatie-stimulering Topsectoren (MIT) voor het bevorderen van kennisvalorisatie. Deze regeling is voor innoverende MKB-ers in de agrifoodsector van belang. De topsector vraagt het ministerie van EZ en de provincies om de inzet op de roadmaps uit de Innovatieagenda voor de volgende onderdelen te continueren:

- kennisvouchers die inwisselbaar zijn bij onderzoeksorganisaties voor een eenvoudige kennisvraag;
- haalbaarheidsonderzoeken waarin ook beperkt industrieel/experimenteel onderzoek mogelijk is;
- R&D-samenwerkingsprojecten voor industrieel en/of experimenteel onderzoek die in een tender worden toegekend.

Voor MKB-ers die de reeds ontwikkelde kennis bij DLO en TNO willen toepassen, vraagt de topsector een beperkt deel van de capaciteit bij deze instellingen als kennisvouchers beschikbaar te stellen. In de afgelopen jaren zijn hiermee goede ervaringen opgedaan. Voor innovaties die moeilijk zijn op te schalen wil de topsector samenwerken met het Innovatienetwerk. Het gaat hierbij om innovaties met partijen die nog niet met elkaar samenwerken of die sociale aanpassingen vragen van ondernemers en hun omgeving.

4.3 Europese programma's

4.3.1 Horizon 2020

In Horizon 2020 financiert de EU binnen de pijlers *Societal Challenges* en *Industrial Leadership* onderzoek- en innovatieprojecten. Samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen over de landsgrenzen heen is daarbij van beslissend belang. De projecten moeten ingaan op maatschappelijke uitdagingen. De Topsector Agri & Food is goed voorbereid om maximaal bij Horizon 2020 aan te sluiten.

Horizon 2020 zal meer kansen voor het bedrijfsleven bieden dan eerdere kaderprogramma's. Voor het MKB zijn er specifieke instrumenten beschikbaar: haalbaarheidsonderzoek, innovatieontwikkeling en valorisatie. Het MKB-instrumentarium van Horizon 2020 is vergelijkbaar met de Nederlandse MIT.

Het TKI streeft ernaar dat Nederland in Horizon 2020 in het onderdeel Voedselzekerheid en Bio-economie opnieuw een retour van ten minste 10% zal behalen. Dit betekent dat voor elke euro die Nederland in H2020 stopt er twee euro's terugkomen. Een sterk punt van Nederland, met name van de topsector Agri & Food, is om multidisciplinair te werken. Nederland zal ook kijken naar crossovers met de andere *Societal Challenges*.

Inhoud en uitvoering van Horizon 2020 zijn een verantwoordelijkheid van de Europese Commissie. Het programmacomité is een belangrijke route voor Nederland om invloed uit te oefenen op het programma. De Nederlandse afgevaardigden zullen hun input onder andere afstemmen met de betrokken topsectoren. Daarbij kan de Nederlandse positie in de diverse programma's versterkt worden door op multidisciplinariteit, crossovers en andere sterke punten van ons land in te spelen. De topsector Agri & Food vraagt matchingsruimte bij NWO, DLO en TNO voor deelname in deze programma's.

4.3.2 Joint Programming Initiatieven (JPI's) en ERA-Netten

Joint Programming Initiatieven (JPI's) en European Research Area Networks (ERA-Netten) zijn bedoeld om nationale onderzoeksprogramma's en het nationale innovatiebeleid van de lidstaten beter te coördineren en af te stemmen. Gezamenlijk programmeren via JPI's en ERA-Netten zal naar verwachting in de periode tot 2020 steeds belangrijker worden.

JPI's zijn brede programma's onderzoeksprogramma's te coördineren tussen lidstaten, met de maatschappelijke uitdagingen als uitgangspunt. ERA-Netten stimuleren samenwerking door middel van gezamenlijke calls op specifieke wetenschappelijke of technologische gebieden.

- *Food Security, Agriculture en Climate Change (FACCE)*, vooral gericht op landbouwkundig onderzoek en innovatie;
- *Healthy Diet for a Healthy Life (HDHL)*, vooral gericht op voedingskundig onderzoek en innovatie.

Nederland neemt op dit moment deel aan twaalf ERA-Netten op specifieke thema's, zoals duurzame voedselverwerking, plantengenomica en biologische landbouw. Ontwikkeling van JPI's en ERA-Netten is in de eerste plaats een verantwoordelijkheid van de nationale overheden van de lidstaten. De topsector vraagt EZ en NWO om hiervoor nationale financiering beschikbaar te maken.

4.3.3 Knowledge Innovation Communities (KIC's)

De *Knowledge Innovation Communities (KIC's)* hebben als doel om onderzoek, onderwijs en innovatie te verbinden ten behoeve van ondernemerschap. De doelstelling is dat er regionale knooppunten voor kennisvalorisatie komen. Deze *hubs* hebben een sterke Europese uitstraling naar bedrijven. De KIC's werken aan concrete projecten om onderwijs, onderzoek en ondernemerschap te stimuleren. Zo zou bijvoorbeeld gedacht kunnen worden aan een Europese Masterstudie Ondernemerschap in de Agrifoodsector. In 2015 zal de EU een call uit laten gaan voor een Food KIC die in 2016 kan beginnen.

De topsector Agri & Food ondersteunt op dit gebied het FoodBEST-initiatief. Hierin speelt Nederland een belangrijke rol naast Denemarken en Zweden. Andere deelnemende landen zijn Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, Ierland, Spanje, Polen en Italië. Een sterke betrokkenheid van het bedrijfsleven, en specifiek het MKB, is onderdeel van dit voorstel.

4.3.4 European Innovation Partnership (EIP)

De Europese Commissie wil de kracht van Horizon 2020 koppelen aan de mogelijkheden voor onderzoek en innovatie van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) - in het bijzonder in Pijler 2, Plattelandsontwikkeling. Daarom heeft de Commissie het Europese Innovatiepartnerschap voor Duurzame en Productieve Landbouw (EIP Landbouw) gelanceerd. Dit initiatief beoogt de kennis- en innovatiemogelijkheden van het Kaderprogramma te integreren met die van de tweede pijler van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Hierdoor krijgen eindgebruikers - lees: boeren - een grotere invloed op de onderzoekagenda's en wordt een hechtere koppeling gestimuleerd tussen regionaal en internationaal, en tussen fundamenteel/strategisch en toegepast onderzoek. De Topsectoren werken mee aan de ontwikkeling ervan. De inhoud en invoering van het EIP is een gedeelde verantwoordelijkheid van de Europese Commissie en de nationale overheden.

4.4 Uitvoeringslijnen Topsector Agri & Food

Om de ambities van de sectoragenda te realiseren werkt het topteam met een zestal uitvoeringslijnen. Het TKI Agri & Food is daar een van. De vijf andere uitvoeringslijnen hebben diverse raakvlakken met de Innovatieagenda. In deze paragraaf wordt dit beknopt toegelicht.

4.4.1 Internationaal

Internationaal leiderschap is één van de strategische pijlers van de topsector Agri & Food. Daarmee wordt behoud bedoeld van de leidende positie op de wereldexportmarkt voor agro- en food producten. Momenteel gaat zo'n 80% van de export naar de ons omringende landen binnen de EU. De groeiverwachtingen voor de EU zijn echter beperkt. De sector zet via de branches vooral in op het behoud van de afzet en versterking van de exportpositie van het MKB in de EU.

Maar de echte groeikansen voor de export liggen buiten Europa. De groei van de wereldbevolking, de welvaarts groei en de daarmee gepaard gaande groei van de voedselmarkt ligt in Azië, Afrika en Zuid-Amerika. Nederland is wereldkampioen productiviteit en heeft dus kansen om in die ontwikkeling een leidende rol te spelen. De uitvoeringslijn Internationaal streeft hier bewust naar. De aandacht concentreert zich daarbij op het invoeren van geïntegreerde systeemoplossingen, zoals export van kennis en technologie voor lokale productie. Belangrijk in deze aanpak is de toegevoegde waarde van de gouden driehoek: *bedrijven* vormen de waardeketen, de *overheid* zorgt voor markttoegang, *kennis* voor toepassing van innovaties. De strategische aandacht wordt in 2015 en 2016 gericht op een zevental focuslanden met de beste kansen: China, Rusland, Indonesië, Brazilië, Mexico, Nigeria, Zuid-Afrika.

De uitvoeringslijn heeft een stuwende rol gehad bij de invulling van de roadmap Internationalisering. Een belangrijk instrument voor de uitvoeringslijn zijn de *Seed Money* Projecten die via het TKI Agri & Food worden toegekend. Via deze projecten krijgen MKB'ers uit de agrifoodsector steun bij het vormen van een internationaal, innovatief samenwerkingsverband waarmee een internationaal probleem kan worden opgelost of een kans kan worden benut.

4.4.2 MKB & Regio

MKB-bedrijven zijn een belangrijke bron van economische omzet en werkgelegenheid en vormen bovendien een innovatieve motor van de sector. Het aandeel MKB in de sector is zo'n 99%. De topsector ondersteunt daarom actief valorisatie in het MKB. MKB-innovatie en valorisatie begint in de meeste gevallen in de regio. De uitvoeringslijn MKB & Regio richt zich daarom op een goede wisselwerking met regionale ondernemersclusters, een betere ondersteuning van valorisatie vanuit nationale en regionale overheden en een effectiever gebruik van de aanwezige kennis binnen en buiten de Topsector Agri & Food. De afgelopen jaren zijn diverse resultaten geboekt:

- Het Platform Eén in Food is opgericht, waarin de regionale ondernemersclusters zich verenigen
- De succesvolle MKB-valorisatiepilot Agri & Food vormde de basis voor de MIT-regeling
- Samenwerking met Limburg in de MIT 2014
- Samenwerking met de regio's in de MIT 2015
- Benoeming van de Innovatiemakelaars door het TKI Agri & Food in samenwerking met de regionaal economische clusters en de branches.
- Inrichting van een MKB-helptdesk bij DLO en inzet van DLO-vouchers. De Uitvoeringslijn MKB & Regio heeft een nauwe operationele wisselwerking met het TKI Agri & Food. De innovatiebehoefte van het MKB is verwerkt in de roadmaps van de Innovatieagenda 2016-2019.

4.4.3 Duurzaamheid

De Topsector Agri & Food heeft ambitieuze doelen geformuleerd om de sector verder te verduurzamen. Bij de uitvoering sluit de topsector zo veel mogelijk aan op de lopende trajecten van de Alliantie Verduurzaming Voedsel (AVV), de Uitvoeringsagenda Verduurzaming Veehouderij (UDV) en het Initiatief Duurzame Handel (IDH). Voor de Uitvoeringslijn Duurzaamheid is een coördinatiegroep ingesteld waarin onder meer de nauwe samenwerking tussen de AVV en UDV tot uiting komt door middel van een vertegenwoordiger van beide samenwerkingsverbanden in deze groep. Ook is een verbinding gemaakt met het IDH. Voor 2015 concentreert de Uitvoeringslijn Duurzaamheid zich dus op vier doelen:

- Efficiënter gebruik van grondstoffen en halffabricaten in de gehele voedselketen (incl. voedselverspilling)Beperking en tot waarde brengen van reststromen
- Integrale verduurzaming van dierlijke ketens
- Bijdragen aan meer duurzame importstromen, o.a. via grondstoffenaanpak

In opdracht van de Coördinatiegroep maakt WUR/LEI een state-of-the-art van de duurzaamheidsprestaties voor vier belangrijke basiselementen van de aardappel-, suiker-, varkensvlees- en zuivelketen te weten land, water, energie en fosfaat. Mede op basis van de uitkomsten van dit rapport zullen voor de Uitvoeringslijn Duurzaamheid specifieke duurzaamheidsdoelen voor de komende jaren worden geformuleerd.

De Uitvoeringslijn Duurzaamheid wenst op het gebied van onderzoek onder andere aandacht voor de thema's water, circulaire economie (w.o. integraliteit), duurzame plantaardige productie bij verdroging en verzilting, biodiversiteit (op peil houden en gebruik), alternatieve eiwitproductie (w.o. eiwitproductie met zeewieren).

4.4.4 Markt en maatschappij

De manier waarop voedsel wordt geproduceerd is steeds minder vanzelfsprekend en wordt meer en meer ter discussie gesteld. Er is volop kritisch publiek debat over wat we eten en waar ons voedsel vandaan komt. Anderzijds worden de agrarisch ondernemer en de sector als geheel gewaardeerd, blijkt uit diverse onderzoeken. Voor de agrifoodsector is het van beslissend belang om de zogenaamde *licence to operate* te behouden. Verbinding en communicatie tussen de agrifoodsector en de burger, en

verduurzaming van de agrifoodsector zijn voorwaarden daartoe. Voor de uitvoeringslijn Markt & Maatschappij levert dat de volgende aandachtspunten op:

- Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de agrifoodsector redelijk tot goed scoort in de publieke opinie. Uit een rapport van TNS-NIPO van mei 2015 blijkt dat de waardering voor de Nederlandse landbouw over het algemeen neutraal tot (zeer) positief is. Daarmee is niet gezegd dat dit in de toekomst zo blijft en dat de *license to produce* dan behouden blijft: de waardering is het grootst bij de oudere generaties en bewoners van agrarische gebieden. Met name jongeren en het groeiend aantal bewoners van stedelijke gebieden worden steeds kritischer.
- Om de sector en de samenleving opnieuw te verbinden moet de sector in dialoog met de samenleving zijn en blijven, zeker nu steeds minder mensen van huis uit in contact komen met de agrarische sector. Daarom is inlevingsvermogen in, begrip voor en duidelijke en feitelijke communicatie met de stakeholders en de maatschappij nodig. Het is cruciaal dat de zogenaamde *key opinion leaders* van informatie worden voorzien om de verbinding met de stakeholders te maken. Goede voorbeelden zijn ter inspiratie onontbeerlijk.
- Maatschappelijke inpassing: orkestreren van goede lokale dialoog tussen agrarisch ondernemers en bewoners in hun omgeving om de verbinding tussen deze partijen te hernieuwen. Hier worden vanuit de uitvoeringslijn Markt & Maatschappij al de eerste stappen voor gezet.
- De uitvoeringslijn Markt & Maatschappij heeft op het gebied van onderzoek in ieder geval raakvlakken met het thema Consument en Keten.

4.4.5 Human Capital Agenda

Centrale doelstelling van de HCA is het verbeteren van de aansluiting tussen onderwijs en bedrijfsleven voor de Topsector Agri & Food en het vergroten van de aantrekkingskracht van de sector op werknemers. Actielijnen zijn:

- Vernieuwing van de agrifoodopleidingen
- Kennisdoorstroming onderwijs – bedrijfsleven en vice versa
- Samenwerking in de regio's
- Leven Lang Leren
- Internationalisering

Voor uitvoering van deze actielijnen zijn onder meer het Centrum voor Innovatief Vakmanschap Agri & Food en de Centres of Expertise Food, Open Teelten, Agrodier en Biobased Economy actief. Voor de Innovatieagenda is een goede verbinding van belang van de roadmaps en PPS-en met de CoE's en het CIV.

Bijlagen

Bijlage A Inzet voor het Innovatiecontract 2016 - 2017

Voor het uitvoeren van de innovatieagenda zet Topsector Agri & Food in op de volgende middelen en instrumenten. De totale bedragen in de laatste kolom omvatten 2016 en 2017 samen.

NWO	
1. Basisprogramma Agri & Food	€ 7 mln.
Voortzetting van programma Groen (met de onderdelen voor Agri & Food) + landbouwhuisdieren. Binnen dit programma komt de verduurzaming van de thema's bodem, veehouderij, consumentengedrag, robuuste ketens, gezond en veilig voedsel, product- en proces-technologie aan bod.	
2. Programma's met andere topsectoren	€ 15 mln.
Nieuwe crossover-programma's:	
<ul style="list-style-type: none"> - Circulaire Economie met alle topsectoren - One health met LSH en T&U - Bouwstenen van leven met HTSM, Chemie, LSH en T&U - Smart agri&food met HTSM, Agri & Food en T&U - Biobased met Chemie en Energie 	
Voortzetting van programma's uit de vorige periode	€ 3 mln.
<ul style="list-style-type: none"> - Maatschappelijk Verantwoord Innoveren - Complexity 	
3. Versterken van samenwerking in de EU / Deelname van NL in JPI's en ERA-Netten	
(€ 5 mln Publiek-Private Programmering) De CoFunds die in 2016 - 2017 cofinanciering vragen zijn nog niet zover dat er al een budget en/of contactpersoon aan gekoppeld kunnen worden. De topsector Agri & Food streeft ernaar dat financiering voor de JPI's minimaal op hetzelfde niveau blijft als de afgelopen periode	
Joint Programma Initiatieven (JPI's)	€ 9 mln.
<ul style="list-style-type: none"> - FACCE: Cofinanciering voor de activiteiten van het JPI FACCE coördinerende activiteiten en calls vanuit het JPI FACCE (Agri & Food € 5 mln.) Het JPI organiseert Europese samenwerking rond duurzame voedselzekerheid bij een veranderend klimaat. De effecten en wisselwerking op landbouwsystemen, voedselproductie, biodiversiteit en ecosysteem-diensten. Dit omvat o.a. de ERA-Net CoFunds zoals Sustainable Crop Production en Climate Smart Agriculture - HDHL: Cofinanciering voor de activiteiten van het JPI HDHL blijft ook een uitdrukkelijke wens van Agri & Food maar aanvragen hiervoor is de verantwoordelijkheid van de topsector LSH (co-financiering met LSH, Agri & Food € 4 mln.) 	
4. Food & Business	€ 8 mln.
<ul style="list-style-type: none"> - Global Challenges en Applied Research Funds 	
5. Specifieke onderwerpen	€ 6 mln.
(variant 3; partnership met 30-50% bijdrage van bedrijfsleven) kan zowel met NWO als met STW (€ 6 mln.). Consortia van bedrijven die gezamenlijk € 4 mln. financieren. <ul style="list-style-type: none"> - PCC (eiwitinnovaties)/CCC (koolhydraattechnologie)/TIFN/Diervoeder 	
6. Versterking voor Human Capital Agenda en gebruik van faciliteiten (met 50% privaat)	€ 1,5 mln.
<ul style="list-style-type: none"> - Graduate programma waarin Graduate Schools op de Agri & Food-thema's samenwerken met bedrijven - Enabling Technologies (voortzetting van propositie 2012 - 2013 met LSH en T&U) 	
Totaal NWO:	€ 49,5 mln.

>>>

DLO	
<ul style="list-style-type: none"> - Versterken inzet t.b.v alle Agri & Food roadmaps (34 M€/jr, (29 M€/jr excl. BTW)) - De topsector Agri & Food vraagt hiermee inzet in overeenstemming met het startjaar. - Dit betreft capaciteit voor inzet t.b.v. PPS-en, SIP's, SMP en deelname in EU-programma's - Afstemmen van inzet van de R&D-middelen van DLO en Kennisbasis bij TNO in SIP's op de Agri & Food-roadmaps. - Harmoniseren procedures en tarieven met TNO. 	€ 68 mln.
TNO	
-Versterken inzet t.b.v. roadmaps (14 M€/jr TNO)	€ 28 mln.
<ul style="list-style-type: none"> - De topsector Agri & Food vraagt hiermee inzet in overeenstemming met het startjaar. Dit betreft capaciteit voor inzet t.b.v. PPS-en en deelname in EU-programma's. - Voor inzet in SIP's (4 mln/jr) vraagt de topsector inzet binnen de SRP's van TNO - Afstemmen van inzet van Kennisbasis bij TNO en de R&D-middelen van DLO in SIP's op de Agri & Food-roadmaps. - Harmoniseren procedures en tarieven met DLO. 	€ 8 mln.
DLO/TNO VOOR HET VERSTERKEN VAN CROSSOVER PROGRAMMA'S	
<ul style="list-style-type: none"> - Dit betreft programma's / roadmappen gericht op Biobased Economy, Smart Agri&Food en One Health. Deze worden samen met de topsectoren T&U, LSH, HTSM en Chemie (BBE) ingevuld, waarbij ook inzet bij andere onderdelen van TNO en TO2 nodig zijn. 	€ 12 mln.
Totaal T02:	€ 116 mln.
MKB/MIT	
<ul style="list-style-type: none"> - Verhogen van de beschikbare middelen tot € 100 mln. per jaar alle topsectoren, 10% Agri & Food - Inzet van kennisvouchers bij DLO en TNO 	€ 20 mln.
TKI-TOESLAG	
<ul style="list-style-type: none"> - Vereenvoudiging van de regeling, zodat de werkelijke private R&D-investeringen meegenomen kunnen worden bij het bepalen van de grondslag 	€ 20 mln.
OC&W	
<ul style="list-style-type: none"> - Versterken samenwerking TKI's met hogescholen (Centres of Expertise) 	€ 4 mln.
BUZA	
<ul style="list-style-type: none"> - Programma's als follow up voor de Seed Money Projecten 	€ 4 mln.

Bijlage B Samenstelling roadmapcommissies

Roadmap Robuuste Plantaardige Productie

- Regisseur Toegepast onderzoek: Frank Wijnands (DLO)
- Innovatiemakelaars: Marian Blom en Geert Hermans
- Regisseur Fundamenteel onderzoek: Toine Timmermans (DLO)
- Bedrijfsleven: Tjitse Bouwkamp (BO Akkerbouw), Joke Klap (Nevedi), Wiebren van Stralen (LTO)
- Kennisinstellingen: Lijbert Brussaard (WU)
- Overheid: Annet Zweep (EZ-ANK), Harm Smit (EZ-PAV), Bernard Cino (I&M)
- TKI-bureau: Wijnie van Eck, Mark de Bode

Roadmap Duurzame Veehouderij

- Regisseur Toegepast onderzoek: Geert van der Peet (DLO)
- Regisseurs Fundamenteel onderzoek: Arjan Stegeman (UU), Wouter Hendriks (WU)
- Bedrijfsleven: Bert Urlings (Vion), Frits Mandersloot (LTO), Werner Buck (NZO), Eric Douma (LTO varkenshouderij), Alex Spieker (AVINED)
- Kennisinstellingen: Bas Kemp (WU), Suzanne Groot (InHolland)
- Overheid: Françoise Divanach (EZ-ANK), Willem Roeterdink (EZ-DAD), Annemarie Bouma (EZ-DAD), Wim de Leeuw (NVWA)
- TKI-bureau: Mark de Bode, Wijnie van Eck

Roadmap Hoogwaardige Producten

- Regisseurs Toegepast onderzoek: Ariette Matser (DLO), Ronald Visschers (TNO)
- Innovatiemakelaars: Ivo Ploegsma en Peter Sakkers
- Regisseurs Fundamenteel onderzoek: Erik van der Linden (WU), Michiel Kleerebezem (WU)
- Bedrijfsleven: Piet Buwalda (Avebe), Dick van Olderen (Heinz), Ger Willems (FC), Kees den Uijl (Euroma), Eddy Pelan (Unilever), Felix Kormelink (Mars)
- Overheid: Tonnie Greutink (EZ-ANK), Letteke Boot (VWS), Wim Ruiterkamp (EZ)
- TKI-bureau: Kees de Gooijer, Cor Wever

Roadmap Voeding & Gezondheid

- Regisseurs Toegepast onderzoek: Nard Clabbers (TNO), Herman Peppelenbos (DLO)
- Innovatiemakelaars: Albert Zwijgers en Mark Kats
- Regisseur Fundamenteel onderzoek: Rolf Bos
- Bedrijfsleven: Ardy van Helvoort (Danone), Paul van der Logt (Unilever)
- Kennisinstellingen: Hans Verhagen (RIVM), Renger Witkamp (WU), Jaap Seidell (VU)
- Overheid: Inge Stoelhorst (VWS)
- TKI-bureau: Marcel de Groot

Roadmap Consument & Keten (Huidig Markt En Keten En Consument)

- Regisseurs Toegepast onderzoek: Johan Bremmer (DLO), Nard Clabbers (TNO), Marieke Meeusen (DLO)
- Innovatiemakelaars: Marianne van den Hoek-Huybregts, Gerry Hemink en Mark Oude Luttikhuis
- Bedrijfsleven: Marian Blom (Bionext), Marc Jansen (CBL), Jan van Rijsingen (ondernemer), Richard Schouten (LTO), Murk Boerstra (FNLI), Joris Lohman (Youth Food Movement), Jos van Straten (Veneca), Jan Breembroek (Flynth), Marion Verhoeven (KDV, De Hoeve), Conny Graumans (Agroconnect)
- Kennisinstellingen: Jack. v.d. Vorst (WU), Hans van Trijp (WU)
- Overheid: Sjaak Mesu (EZ-ANK), Henk Riphagen (EZ-ELV), Monique Hootsmans (EZ-PAV), Inge Stoelhorst (VWS), Bernard Cino (I&M), Ninca Wentzel (EZ-PAV)
- TKI-bureau: Wijnie van Eck, Mark de Bode, Kees de Gooijer, Cor Wever

Roadmap Voedselveiligheid

- Regisseurs Toegepast onderzoek: Geert Houben (TNO), Ine van der Fels (DLO)
- Regisseur Fundamenteel onderzoek: Michiel Kleerebezem (WU)
- Bedrijfsleven: Simone Hertzberger (AH), Suzan Horst (FC), Balkumar Marthi (Unilever), Jossie Garthoff (Danone), Bert Urlings (VION)
- Kennisinstellingen: Stanley Brul (UvA), Carla Bruijnzeel (UU/UMCU), Hans Verhagen (RIVM), Jos Kleinjans (UM)
- Overheid: Tonnie Greutink (EZ-ANK), Gijs Theunisse (VWS), Eric Pierey (EZ-PAV)
- TKI-bureau: Cor Wever, Kees de Gooijer

Roadmap Internationalisering

- Regisseurs Toegepast onderzoek: Willie van den Broek (DLO), Mathilde Miedema (TNO)
- Bedrijfsleven: Floor Uitterhoeve (FNLI), Marcel van Haren (FME-Agrofood), Leon Marchal (ForFarmers)
- Overheid: Casper Zulim de Swarte (EZ-ANK), Wijnand van IJssel (Min. BuZa)
- TKI-bureau: Cor Wever, Wijnie van Eck

Roadmap Biobased Economy

- Regisseurs Toegepast onderzoek: Harriëtte Bos (DLO), Maurits Burgering (TNO)
- Innovatiemakelaar: Patrick Lemmens
- Bedrijfsleven: Harry Kager (ZLTO), Jan Smits (KC Plantenstoffen), Marco Guissepain (Avebe), Henk Noorman (DSM), Frank van Noort (Suikerunie), Aaik Rodenburg (Rodenburg Biopolymers)
- Kennisinstellingen: Johan Sanders (WU), Gerrit Eggink (WUR)
- Overheid: Jan van Esch (EZ-ANK), Peter Besseling (EZ, BioBased), Martijn Root (EZ-PAV)
- TKI-bureau: Mark de Bode, Kees de Gooijer

Bijlage C **Innovatieopgaven voor de langere termijn**

De innovatieagenda is opgesteld voor de periode 2016 – 2019. Dat betekent niet dat de agrifoodsector na 2019 niet meer hoeft te investeren in kennis en innovatie. Nieuwe ontwikkelingen dagen ons voortdurend uit en bieden nieuwe kansen voor de sector. De Topsector werkt dan ook voortdurend aan een visie voor de langere termijn. Het kabinet heeft de topsectoren gevraagd om onderzoeksvragen aan te leveren waar de wetenschap zich de komende jaren op moet gaan richten. Wat zijn kansrijke uitdagingen voor de Nederlandse wetenschap en hoe kan de wetenschap bijdragen aan het vinden van oplossingen voor maatschappelijke vraagstukken en het benutten van economische kansen? In deze bijlage zijn de vragen opgenomen die vanuit de Topsector voor de Nationale Wetenschapsagenda zijn gesteld.

Roadmap Biobased Economy

Hoe kan een transitie worden bewerkstelligd van onze huidige, fossiele economie, naar een bio-based economie (brandstof, moleculen/materialen en energie)?

Voor de Industriële Revolutie werden alleen hernieuwbare grondstoffen zoals biomassa, wind- en waterkracht gebruikt voor energie en het maken van producten. Het tekort aan natuurlijke grondstoffen leidde tot het gebruik van fossiele grondstoffen, eerst kolen en later ook olie en gas. Deze vervanging is zo volledig en effectief geweest dat de huidige energiesector, de petrochemische sector en de transportsector in onze geïndustrialiseerde samenleving vrijwel volledig afhankelijk zijn van goedkope fossiele grondstoffen. Het op grote schaal gebruiken van fossiele grondstoffen leidt tot het uitstoten van broeikasgassen en de daarmee samenhangende klimaatproblematiek. De daarmee gepaard gaande maatschappelijke uitdagingen maken het overschakelen van een economie gebaseerd op fossiele grondstoffen naar een economie gebaseerd op grondstoffen van biologische oorsprong dringend noodzakelijk. De hiervoor beschreven maatschappelijke uitdaging om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen maakt een transitie naar een nieuwe energie- en productie infrastructuur noodzakelijk en urgent. Dit vraagt om het ontwikkelen van nieuwe kennis, technologieontwikkeling, innovatie, politieke consistentie, het opleiden van mensen, het kweken van draagvlak voor de transitie en zeer grote investeringen.

Hoe krijgen we CO₂ van afvalstof naar grondstof, die met behulp van zonne-energie wordt omgezet in hernieuwbare koolstofverbindingen (brandstoffen, platformmoleculen en specialties)?

Het op grote schaal gebruiken van fossiele grondstoffen leidt tot het uitstoten van broeikasgassen en de daarmee samenhangende klimaatproblematiek. De daarmee gepaard gaande maatschappelijke uitdagingen maken het overschakelen van een economie gebaseerd op fossiele grondstoffen naar een economie gebaseerd op grondstoffen van biologische oorsprong dringend noodzakelijk. Een andere, nog verder in de toekomst liggende, optie is het maken van chemische stoffen uit koolstofdioxide en water via de directe route (met zonne-energie als drijvende kracht) of de indirecte route (gebruik makend van op duurzame wijze geproduceerde elektriciteit).

Hoe ontsluiten we de juiste biomassastromen voor de bio-based economy?

Optimaal biomassagebruik is cruciaal voor de BBE. Betreffende aquatische biomassa:

- Zeewier: identificatie en ontwikkeling van nieuwe soorten voor hogere opbrengst
 - Overig (bijv. eendenkroos, azolla): modificatie/veredeling gericht op hogere opbrengst
- Betreffende overige biomassa productie:
- Oliën/vetten (zoals palmolie, soja etc): vetzuurscheiding
 - Koolhydraten (zoals suikerbieten): structuuranalyse en structuur/functierelaties. Kolhydraatfunctionaliteit. Biotechnologische en chemo-enzymatische conversie: niet alleen nieuwe moleculen met extra functionaliteit t.o.v. fossiele variant, maar ook in één keer omzetting naar het gewenste molecuul.
 - Veredeling: verhogen efficiëntie fotosynthese.

Kan de genomica-aanpak uit onderzoek naar darmgezondheid leiden tot een efficiëntiestap in biogasproductie?

In de biogasproductie zijn nog stappen te zetten. een optimalisatieslag is nodig en wenselijk. Mogelijk is de aanpak uit het 'gut health' domein interessant voor mengcultures in biogasproductie.

Kan pyrolyse worden verbreed naar maximale toepassings-rendementen?

De eerste full-scale pyrolysefabriek wordt 20 mei geopend. De technologie werkt, maar is duur. Noodzaak is de output van pyrolysevloeistof te maximaliseren om zo van laagwaardige biomassa naar hoogwaardige toepassingen te gaan. Is het product-spectrum te beïnvloeden d.m.v. katalysatoren of grondstofaanpassingen? Zijn rest-producten zoals vliegassen ook weer bruikbaar als grondstof?

Hoe benutten we biomassa maximaal via chemisch-katalytische conversies?

Biomassa is duur. Maximaal benutten van de potentie van biomassa is de uitdaging. Chemische katalyse is daar zeer belangrijk.

- Het ontwikkelen van katalysatoren en reactieprocessen voor de productie van drop-in bouwstenen
- Zuren en alcoholen: analyse en structuren en eigenschappen. Welke alternatieve producten zijn voorstelbaar uit platformzuren? Zijn eigenschappen te voorspellen?
- Amino-zuren: ontwikkeling van chemische reacties voor de omzetting naar chemicaliën
- Aromaten en andere ringvormige moleculen (bijv. furanen, isosorbide, caprolactam): wat zijn de moleculaire eigenschappen en structuren? Welke routes zijn geschikt voor de productie van aromaten: thermisch, chemisch, katalytisch? Downstream processing met laag energiegebruik. Betreffende biobrandstoffen uit thermische en/of chemische voorbehandeling:
 - Conversie van pyrolyse-olie naar biobrandstoffen en chemicaliën: is het productspectrum te beïnvloeden d.m.v. katalysatoren of grondstofaanpassing?
 - Productie van biobrandstoffen uit lignocellulose-materiaal: zijn er additieven die de prestaties verbeteren c.q. de emissies sterk verminderen?

Hoe benutten we biomassa maximaal via biotechnologische conversie-technologie?

Biomassa is duur. Maximaal benutten van de potentie van biomassa is de uitdaging. Biologische katalyse is daar zeer belangrijk. Betreffende bioraffinage:

- Eiwitscheiding en raffinage: zijn er laag-energetische scheidingen denkbaar?
- Verwerking lignocellulose: zijn er laag-energetische scheidingen denkbaar (bijv. deep eutectic solvents)? Welke routes zijn denkbaar voor de productie van diolen?
- Nanocellulose: is de relatie proces/functie/structuur voldoende bekend?
- Verwaarding van reststromen uit rioolslib (o.a. PHA, alginaat): selectie en ontwikkeling van bacteriestammen voor afvalwaterzuivering Betreffende biobased materialen:
- Producten uit fermentatieve monomeren (hydroxyzuren bijv. PLA of PHA): zijn de producteigenschappen van het monomeer voorspelbaar aan de hand van procesparameters? Zijn stabiliteitsverhogingen haalbaar?
- Verf en coatings: zijn de eigenschappen en structuren in relatie tot de toepassing voorspelbaar en controleerbaar?
- Vezelversterkte materialen (o.a. composieten en beton): zijn de eigenschappen en structuren in relatie tot de toepassing voorspelbaar en controleerbaar?

Roadmap Duurzame Plantaardige Productie

Hoe kunnen we complexe agro-ecologische systemen bestuderen, begrijpen en sturen: methodologische vernieuwing van effectief en efficiënt systeem-onderzoek?

Agro ecosystemen-kennen vele interacties tussen diverse aspecten en op diverse schaalniveaus. Leren begrijpen hoe complexe systemen werken kan veel bijdragen aan het succesvol ontwerpen en beheren van dergelijke systemen. Het lijkt essentieel te leren hoe we systemen met een hoge complexiteit aan diversiteit effectief kunnen beheren, omdat deze systemen meer weerbaar lijken tegen alle vormen van biotische en abiotische stress.

Hoe kunnen we bodemkwaliteit in relatie tot ecosystemendiensten meten en bijsturen om tot lokaal specifieke optimale mix van prestaties te komen?

Het grootste deel van de productie van landbouwgewassen wordt uitgeoefend in de open lucht in de grond. De bodem speelt daarbij een cruciale rol als levend ecosysteem dat groei en productie mogelijk maakt. Efficiency van inzet van hulpmiddelen evenals de regulering van bodemgebonden ziekten en plagen wordt door bodemkwaliteit bepaald. Bodem biodiversiteit is cruciaal in vele ecosystemendiensten. Bodems kunnen CO₂ vastleggen en dienen als waterbuffer. Hoe bepaal je nu wat een bodem kan en hoe dat bij te sturen is? Cruciale vraag voor de toekomst.

Hoe kunnen we de landbouwmechanisatie zodanig vernieuwen dat gediversifieerde en kleinschalige teeltsystemen net zo efficiënt beheerd kunnen worden als grootschalige systemen, maar met aanzienlijk minder schade aan bodemkwaliteit en waar relevant met aanzienlijk minder arbeidsinzet?

Steeds grootschaligere monocultuursystemen leiden tot steeds grootschaligere en zwaardere mechanisatie die niet zelden een negatieve impact heeft op de bodemkwaliteit (bewerkingen en berijding). Het zoeken is naar innovatieve kleinschalige bodem schonende werktuigen voor de gehele teelt en oogst werkzaamheden die uit de voeten kan in meer kleinschaligere en meer gediversificeerde systemen (meer weerbaar). Mogelijke oplossingsrichtingen liggen in verdere robotisering, auto-mobiliteit, om enerzijds arbeid te vervagen, anderzijds om lagere capaciteit van machines bedrijfseconomisch rendabel te maken.

Hoe kan sensortechnologie (aflezen bodem- en gewastoeestand) in combinatie met nieuwe ICT-toepassingen in gebruiksvriendelijke en goedkope landbouwwerktuigtoepassingen leiden tot een gemiddelde verbetering van de overall efficiency van de inzet van productiemiddelen van minimaal 25%?

De juiste behandeling op de juiste plek, niet enkel perceel-specifieke, maar plaats-specifieke landbouw kan sterk bijdragen aan verbeterde efficiency van de inzet van de productiemiddelen water, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

Roadmap Duurzame veehouderij

Wat zijn de mogelijkheden om door inzet hoogwaardige technologische kennis ecologisch, sociaal en economisch duurzaam dierlijke eiwitten te produceren, met focus op efficiënte benutting van grondstoffen en hulpbronnen?

Om baanbrekend in de voedselvoorziening en behoefte aan dierlijke eiwitten te voorzien is onderzoek gevraagd dat de kansen van het biologisch potentieel in kaart brengt.

Daarbij zijn er twee opties van onderzoeklijnen:

- D Doorbraakgericht: uitgaande van intacte biologische systemen optimale inzet van techniek gericht op meest efficiënte dierlijke eiwitproductie
- E Maatschappijverantwoord: ontwikkeling van (deel-) systeem innovaties geïnspireerd op het biologische potentieel van dieren die productiviteit, gezondheid en welzijn waarborgen.

Hoe kunnen robuuste productieketens worden ontwikkeld die bij uitbraak van een besmettelijke ziekte niet tot een maatschappelijke en economische ontwrichting van de productiekolom leiden?

Uitbraken van AI, Varkenspest of MKZ vragen harde maatregelen zoals landelijke vervoersverboden, die vaak sector-overschrijdend zijn. De uitbraken van afgelopen jaren laten de impact zien van de schade: niet alleen de primaire sector ligt stil, ook de gehele keten erna. De hele productiekolom raakt al na een paar dagen geheel ontwricht. Als exporterend land zijn we gedwongen tot de huidige ingrijpende maatregelen bij ziekte- uitbraak. Maar wat zijn de feitelijke risico's: economisch, dierenwelzijn, handelspolitiek en hoe verhoudt dit zich tot elkaar? Wat zijn oplossingen voor de toekomst waar een dergelijke economische (en maatschappelijke) ontwrichting niet meer optreedt?

Wat zijn de mogelijkheden om landbouwhuisdieren maximaal in te zetten als netto milieu-verschoners in plaats van vervuilers?

Het gebruik van dieren staat maatschappelijk steeds meer onder druk. Hoe is met de groei van de wereldbevolking productie van dierlijke eiwitten nog te verantwoorden. Uitdaging zit in het met maximale inzet verwaarden van reststromen via dierlijke productie. Wordt dit potentieel volledig benut of is daar nieuwe kennis en techniek voor nodig?

Hoe kan fundamenteel onderzoek in diervoeding een bijdrage leveren aan de toekomstige uitdagingen aan dierlijke productie gericht op diergezondheid en -welzijn, maar vooral ook op duurzaamheid gekoppeld aan economische en ecologische uitdagingen?

- *Feed technologie:* Vooral de toename in de vraag naar eiwit en energie beïnvloedt de beschikbaarheid van co-producten. Welke procestechnologische oplossingen geven de benodigde doorbraken voor waarde toevoeging, verbeterde veiligheid en nutriënt beschikbaarheid?

- *Nutriëntgebruik*: Hoe kunnen de verschillende gehalten van voedingsstoffen in feeds beter worden geabsorbeerd, gebruikt door metabolisme en aangezet in weefsels? *Darmgezondheid, immunologie en microbiota*: Een optimaal functionerende darm vooral tijdens kritieke perioden zoals spenen en vroege leven is basis en voorwaarde voor een goede volksgezondheid, welzijn en productiviteit van de dieren. Duurzame dierlijke productie moet eraan bijdragen dat dieren weerstand kunnen bieden aan stressfactoren via het immuunsysteem, alsmede de microbiota die een belangrijke rol spelen in de capaciteit van de aanpassing van dieren.
- *Nieuwe technologieën voor het bepalen van de nutriëntenbehoefte*: Continue verbeteringen in dierlijke genetica wijzigen de behoeften aan voedingsstoffen voor de verschillende categorieën van dieren. In plaats van arbeidsintensieve studies is in de toekomst behoefte aan nieuwe technologie waarmee veel sneller de nieuwe behoeften kunnen worden vastgesteld.
- *Transgeneratie en voeding in het vroege leven*: Transgeneratie-effecten van maternale voeding worden goed in mens en proefdieren herkend. Met deze nieuwe kennis en mechanismen kunnen nakomelingen optimaal voorbereid zijn op de omgeving post-partum. Hoe kunnen deze verschillende mechanismen ter verbetering van de volksgezondheid, welzijn en productiviteit van de dieren worden geoptimaliseerd?

Hoe kan de kwetsbaarheid van intensieve dierlijke productiesystemen in de nabijheid van verstedelijkte gebieden worden verkleind?

Dierlijke productie in verstedelijkte gebieden is kwetsbaar zowel met betrekking tot dierziekten als dierenwelzijn, volksgezondheid en verontreiniging van het milieu; duurzame oplossingen zijn nodig. Van deze oplossingen zal niet alleen de Nederlandse veehouderij profiteren, maar ontstaan ook kansen voor de Nederlandse industrie. Als het welzijn van de ontwikkelingslanden toeneemt, stijgt de consumptie van dierlijke eiwitten. De huidige uitdagingen in NL voor een gezonde, efficiënte en robuuste productie zijn de uitdagingen in de nabije toekomst elders in de wereld.

- *Gezonde productie*: Voor een duurzame veehouderij in een verstedelijkte omgeving is er een noodzaak om te komen tot innovatieve oplossingen voor veehouderij die veilig is voor degenen die in de veehouderijsector werken, maar ook voor mensen die in de buurt wonen en de consumptie van de producten. Door verbeterde beheersing en vermindering van zoönotische ziekteverwekkers vermindert ook overdracht van ziekten tussen boerderijen. Tot slot, voor de gezonde productie is het belangrijk om beter te begrijpen wat de gevolgen zijn van het wijzigen van ecosystemen op volksgezondheid, dier en milieu en de te overwinnen gezondheidsrisico's uit de natuur in interactie met mens, veehouderij en dieren in het wild.
- *Efficiënte productie*: Gericht op optimaal gebruik van de techniek om de meest efficiënte productie van dierlijke eiwitten in gesloten biologische systemen te verkrijgen. Dit op een manier waarmee de CO₂ kan-voetafdruk van de productie van dierlijke eiwitten wordt geminimaliseerd. Dit kan verder worden verbeterd als we maximaal "afval" uit allerlei bronnen gebruiken voor de productie van diervoeders. Welke nieuwe technieken kunnen worden ontwikkeld voor dit doel en hoe kunnen we afvalproducten van dierlijke productie (mest, maar ook CO₂) tot waarde brengen? Ambitie is om de dierlijke productie van een milieuvvervuiler te veranderen tot een sector die het milieu schoonmaakt.
- *Robuuste productie*: Naast een focus op efficiëntie en gezondheid dient dierlijke productie meer robuust te worden t.b.v. duurzaamheid. Dit betekent dat de eisen die aan dierlijke productie worden geteld, zoals concurrentievermogen, veiligheid en milieu- en vriendelijkheid, moeten worden geïntegreerd. Het hele systeem moet

niet worden verstoord door veranderingen in één van de delen. Bijvoorbeeld, de maatregelen die genomen moeten worden om een uitbraak van ziekte epidemieën te stoppen hebben een grote impact en leiden tot ernstige problemen in de hele productie kolom en tot maatschappelijke en economische verstoring. Hoe kan het systeem beter evenwicht van de risico's beheersen en meer robuust worden uitgaande van de biologische potentie van de dieren?

Roadmap Voeding en Gezondheid

Hoe kunnen we t.b.v. het voedingsdomein via (wiskundige) technieken en algoritmen de diversiteit aan datastromen integreren, analyseren en verwerken tot bruikbare kennis en inzichten?

Om de dieet-gezondheid-puzzel op te lossen, moeten we in staat zijn om verschillende gegevensstromen te combineren tot bruikbare kennis. Voeding en leefstijl interventies zijn multifactorieel en laten zich niet beschrijven door eenvoudige interacties. Interventies onder zeer goed gedefinieerde condities/randvoorwaarden bieden de mogelijkheid om parameters in isolatie te beoordelen maar missen dikwijls de relevantie voor de praktijk. Met behulp van technologie en de analyse van data kunnen we dit dilemma wellicht doorbreken. De verscheidenheid, volume en snelheid waarmee data wordt geproduceerd neemt enorm toe. Niet alleen door -omics technologieën maar ook omdat steeds meer sensoren zijn ingebed in de fysieke wereld. Dit levert hoge resolutie gegevens die kunnen worden geanalyseerd. Daarnaast worden wereldwijd enorme hoeveelheden data in het gezondheidsdomein geproduceerd. Echter, de gegevens, big data, geven op zich zelf niet alle antwoorden. Gegevens leveren wellicht inzicht en zijn hypothese vormend, maar tonen niet zonder meer causaliteit aan. Bovendien is de complexiteit van de datasets groot en gaat het analysevermogen van de huidige systemen te boven. In het bijzonder wanneer verschillende types data worden gecombineerd worden. Als consumenten, bijvoorbeeld, een gezonde en duurzame keuze willen maken met betrekking tot hun voeding moet men optimaliseren tussen calorie-inname, kosten, gemak, inname van voedingsstoffen en milieu-impact. Dit vereist beschikbaarheid van betrouwbare gegevens en complexe optimalisering algoritmen.

Hoe kunnen we voedingsadvies individualiseren en aanpassen aan de behoefte van consumenten: wie helpt ons via op maat gesneden advies gezond ouder te worden?

De westerse wereld staat voor een enorme uitdaging. We worden ouder maar niet gezonder, de bevolking vergrijsd en dien ten gevolge exploderen de kosten voor onze gezondheidszorg en neemt de arbeidsproductiviteit af. Dit vraagt om breuk met de dominante logica van de afgelopen decennia. Weg van repareren van wat stuk is naar voorkomen dat er iets stuk gaat: preventieve gezondheidszorg. Voeding, als onderdeel van een gezonde levensstijl, is van groot belang voor onze gezondheid. Echter, voedingsadvies is niet eenvoudig. Uit onderzoek weten we dat algemene adviezen veel minder doeltreffend zijn dan persoonlijk op maat gesneden advies. Een advies dat rekening houdt met de genetische achtergrond en fysiologische status van mensen naast sociologische aspecten zal een betere kans van slagen hebben is de verwachting.

Hoe kunnen we gevoeliger en preciezer het effect van voedings-interventies op onze gezondheid en weerstand bepalen?

Gezondheidseffecten van voeding meten is een van de grootste uitdagingen van onze tijd. Iedereen is het er over eens dat voeding een belangrijke determinant is binnen een gezonde leefstijl. Echter, hoe stellen we het effect ervan eenduidig vast? De effecten van veel nutriënten of voedselproducten zijn relatief klein maar kunnen op de lange termijn een zeer prominent effect hebben. Onderzoeksstrategieën zoals toegepast

binnen de farmaceutische industrie werken maar ten dele. Binnen de voedingswetenschap is dringende behoefte aan betere methodieken, gevoeliger analyse methoden binnen het omic-domein evenals wiskundige algoritmen (complexiteitsanalyses) om verschillende datastromen te kunnen analyseren en integreren. Dit is essentieel om innovatie binnen het voedingsdomein weer op gang te brengen.

Wat is de bandbreedte van gezondheid?

De moleculaire patronen verkregen uit menselijke weefselmonsters (transcriptoom-, proteoom- en/of metaboolpatronen, d.w.z. multivariates) en de microbiota (metagenomic patronen) waaraan ze zijn gekoppeld, verschillen aanzienlijk tussen individuen. Blijkbaar kan een gezonde toestand gehandhaafd worden door verschillende moleculaire multivariate oplossingen, die aantonen dat een concept van "bandbreedte gezondheid" is van toepassing op de menselijke bevolking. Belangrijk in gevaar en/of zieke individuen significante verschillen in deze multivariates mogelijk discriminatie van deze individuen uit hun gezondheid bandbreedte tegenhangers. De moleculaire respons die dieetinterventies over het algemeen opwekken in een van de multivariate patronen is aanzienlijk kleiner is dan de waargenomen verschillen tussen (gezonde) personen. Omarmen van individualiteit in voedingsonderzoek zal wetenschappers in staat stellen om de voedingsbehoeften van specifieke subgroepen van de bevolking nauwkeuriger te bepalen en zal ideeën voor nieuwe producten te genereren. Welke combinatie van 'omics' technologieën is het beste om de indeling van subgroepen binnen de gezonde en gecompromitteerde menselijke bevolking te bepalen, en maakt voorspellende modellering van de respons op een specifieke voedingsbehoefte mogelijk.

Welke minimaal- of non-invasieve meetmethoden of combinaties daarvan kunnen ontwikkeld worden om een directer verband te creëren tussen ons handelen in het hier en nu en dit te verbinden met effecten voor later?

De relatie tussen onze gezondheid en levensstijl is slechts indirect duidelijk. Technologie zou kunnen bijdragen om het gat tussen ons handelen in het hier en nu te verbinden met effecten voor later. Stappentellers zijn daar een eenvoudig voorbeeld van. Echter daar stopt het niet. Meer en andere non-invasieve technologieën zoals b.v. zoals ademanalyse, optische bloedglucose bepaling, 24/7 hartslag analyse, zuurstofgehalte enz. zullen verrassende inzichten opleveren. Toepassing van dergelijke technologieën bij voedingskundig onderzoek zal leiden tot lagere investeringskosten en verhoging van de efficiëntie van humane studies. Daarnaast biedt het de mogelijkheid om te meten in kwetsbare groepen als baby's. Real time data acquisitie van verschillende non-invasieve bio-markers tijdens ons dag dagelijks handelen in combinatie met geautomatiseerde analyse van deze gegevens zal leiden tot veel directere relatie tussen gezondheid en levensstijl.

Wat is de relatie tussen onze darmflora en gezondheid en hoe kunnen we de darmflora effectief beïnvloeden?

Onze darm flora vormt het meest flexibele deel van de spijsvertering en speelt een kritische rol vroeg en laat in ons leven. Inmiddels zijn er verschillende spectaculaire voorbeelden die dit illustreren. Door middel van fecale transplantaties kunnen patiënten met een specifieke darminfectie genezen worden en lijkt het mogelijke diabetes type 2 (tijdelijk) te genezen. Daarnaast komen er steeds meer aanwijzingen dat een verstoorde flora ontwikkeling vroeg in het leven, bijv. door langdurig antibioticagebruik, zelfs invloed heeft op gedrag. Echter, hoe de darm flora onze spijsvertering en opname van voedings-stoffen beïnvloed is nog steeds relatief slecht

begrepen proces. Hoe is de interactie tussen flora en systemische fysiologie (bijvoorbeeld immuunstatus, hormonale status en neuronale status)?

Roadmap Hoogwaardigen Producten

Hoe kunnen we actieve componenten, geproduceerd door bijvoorbeeld micro-organismen, breder dan nu inzetten voor het verduurzamen van de voedsel- verwerking?

Consumenten hebben een voorkeur voor levensmiddelen met een 'clean label'. Om dit verantwoord te kunnen toepassen, is er meer kennis nodig over actieve componenten die uit ingrediënten en reststromen gewonnen kunnen worden. Ook micro-organismen en biotechnologie kunnen ingezet worden om specifieke componenten te produceren die toegepast kunnen worden voor bijvoorbeeld conservering of texturering. Kennis is nodig over de eigenschappen van de actieve componenten, de wijze van produceren en de interactie met productkwaliteit, houdbaarheid en veiligheid.

Hoe kunnen we het energieverbruik bij droogprocessen reduceren, bijvoorbeeld door optimale ketenintegratie en ontwikkeling van nieuwe methoden?

Duurzame voedselprocessing is essentieel om te voldoen aan de duurzaamheidsdoelstellingen. In de voedselprocessing is drogen een van de meest energie verbruikende processen. Niet alleen de processen gebruiken veel energie, ook worden in de gehele voedselketen, specifieke ingrediënten en producten soms meerdere keren gedroogd. Een ketenaanpak is daarom essentieel om te komen tot nieuwe inzichten en verbeteren van droogprocessen.

Hoe kunnen we synergie creëren tussen duurzame energieproductie en duurzame voedselproductie met inachtneming van hun complexe inter-afhankelijkheden en hierbij denkend aan processen die flexibel omgaan met de beschikbaarheid van energie?

Duurzame energieproductie en duurzame voedselproductie zijn twee belangrijke doelen die samen kunnen gaan, maar ook elkaar tegen kunnen werken. Inzicht is noodzakelijk in de inter-afhankelijkheden tussen beiden, en nieuwe manieren om deze interacties te evalueren zodat keuzen gemaakt worden gebaseerd op kennis, en niet op vooroordelen. De complexiteit van het vraagstuk vergt nieuwe (modelering)routen om hier nieuwe wegen in te kunnen slaan.

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?

Duurzame voedselprocessing is essentieel om te voldoen aan de duurzaamheidsdoelstellingen. Ontwateren, drogen, koelen, vriezen en conserveren zijn processen die zeer veel gebruikt worden in de levensmiddelenindustrie, maar die ook een grote impact hebben op waterverbruik, energieverbruik en CO₂-impact. Reductie hiervan is essentieel om te komen tot een meer duurzame voedselprocessing. Kennis en inzicht is nodig om nieuwe processingsroutes te verkennen die bijdrage aan een duurzame voedsel-processing met behoud of verbetering van de productkwaliteit, houdbaarheid en veiligheid van voedselproducten.

Hoe verbeteren we de grondstofflexibiliteit van met name eiwitten, bijvoorbeeld door gebruik van nieuwe bronnen, valorisatie van reststromen en nieuwe technologieën?

Om te voldoen aan de vraag om voldoende en gezond voedsel voor de groeiende wereldbevolking, is het essentieel dat de grondstofflexibiliteit vergroot wordt. Met name duurzame eiwitten en een eiwittransitie naar andere eiwitbronnen (bijvoorbeeld plantaardig, insecten) is noodzakelijk. Kennis is nodig om deze grondstofflexibi-

liteit mogelijk te maken: evaluatiecriteria grondstoffen, technologieën om alternatieve grondstoffen te winnen, en inzicht in het macroscopisch gedrag van deze alternatieve grondstoffen in complexe food matrices. Ook consumentenacceptatie is een belangrijk aandachtspunt.

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?

Duurzame productiemethoden ontwikkelen vraagt om kennis over hoe men de gewenste eigenschappen van een materiaal kan verkrijgen met de bij die methode gebruikte of voorradige ingrediënten/moleculen. Duurzame processen vragen om minder water en energie verbruik. Hierdoor zullen veel fracties minder zuiver worden. Een belangrijke vraag is in hoeverre men ondanks de onzuiverheid toch dezelfde functie kan behouden. Dit vraagt om het formuleren van structuur-functie relaties voor complexe mengsels, waarbij de verschillende moleculen verschillende functionaliteiten kunnen vervullen. Gezien de complexiteit zal er in complexe multi-componentmengsels niet een eenduidig antwoord mogelijk zijn maar slechts een beste schatting. De vraag is van toepassing op uiteenlopende sectoren, zoals bijvoorbeeld de agro-food. In deze sector vormen eiwit bevattende systemen een grote prioriteit m.b.t. de op termijn te verwachten schaarste in dierlijke eiwitten.

Hoe beschrijven we de complexe en dynamische inter-afhankelijkheden tussen materiaaleigenschappen, kauwgedrag, textuur en smaak-waarneming van voedsel?

De smaak en textuurbeleving van voedsel is essentieel voor de keuze van het voedsel, en dus voor de voedsel inname en de nutritionele inname. Dit is van belang voor verschillende consumentengroepen (leeftijd, cultuur). Deze groepen vertonen verschillen in bijvoorbeeld kauwgedrag. Optimalisatie van acceptatie van voedsel (en de daarmee gepaard gaande nutritionele inname) voor verschillende doelgroepen hangt af van de kennis over de inter-afhankelijkheden tussen materiaaleigenschappen, kauwgedrag, textuur en smaakwaarneming. Immers dan kan men beter de vereiste voedsleigenschappen sturen die voor optimale acceptatie van een bepaalde groep consumenten vereist is.

Wat triggert de 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 materiaal-eigenschappen van het voedsel van belang?

Voor verschillende groepen consumenten gelden verschillende voorkeuren en verschillende fysiologische omstandigheden. Ook gelden verschillende nutritionele vereisten. Om de nutritionele inname te borgen, dienen we beter te weten wat de factoren zijn die inname van een bepaald type voedsel met bepaalde eigenschappen bepaalt, en in hoeverre iemand herhaalde keren het zelfde voedsel wil nuttigen of juist veel variatie wil hebben.

Kunnen we complexe systemen beter begrijpen om zodoende de voorziening van voldoende, betaalbaar, gezond en lekker voedsel te kunnen borgen?

De kwaliteit en hoeveelheid van de wereldvoedselvoorziening is cruciaal voor het welzijn van ieder mens op deze aarde, in de zin dat we voedsel nodig hebben om te leven. Voedsel heeft ook een sterke invloed op de wereld economie, internationale handel en de politieke stabiliteit op wereldniveau. De keuze van land t.b.v. landbouw, planten en dieren, zal van invloed zijn op duurzaam gebruik van onze bronnen. Op wereldschaal zijn er gemeenschappen die nutritionele tekorten hebben door voedseltekort, terwijl

er ook zijn met ziekten door teveel voedsel. Beide situaties gaan gepaard met ziekte en hebben financiële consequenties.

Om de wereldvoedselvoorziening te garanderen zullen we gepaste interventies moeten plegen, waarbij we rekening moeten houden met verschillende complexe aspecten. Deze aspecten relateren aan globale en lokale schaal, en verschillende wetenschappelijke disciplines. De aspecten zullen elementen bevatten die onderdeel zijn van een inter-afhankelijk, continu veranderend en adaptief systeem. Hierdoor is de response van een combinatie van elementen niet af te leiden uit de response van elk element afzonderlijk; een complex probleem. Het beter begrijpen van complexe systemen in het algemeen en het voedselsysteem van productie tot consument in het bijzonder zal tot meer adequate interventies leiden t.b.v. een betere borging van de wereldvoedselvoorziening.

Roadmap Voedselveiligheid

Kunnen er efficiëntere parameters en methoden ontwikkeld en data gegenereerd worden ten aanzien van: 1) de prevalentie van sensibilisatie en/of allergie voor bestaande voedingsmiddelen en voedingseiwitten en 2) de effect eliciterende potentie van bestaande voedingsmiddelen en -eiwitten?

Voedselallergie behoort tot de hoogst prevalentie aandoeningen in Nederland en heeft met name een groot effect op de kwaliteit van leven en mede daardoor op DALY's. Er is een grote behoefte aan risicobeoordeling- en risicomangementinstrumenten voor bekende allergenen. Daarnaast is er een grote behoefte aan methoden om allergene risico's van nieuwe voedingsmiddelen, in het bijzonder nieuwe duurzame eiwitbronnen, te voorspellen en beoordelen. Deze instrumenten en methoden worden ontwikkeld in het kader van toegepast onderzoeksprogrammering via de Topsectoren. Ten behoeve van risicokarakterisering en prioritering en als benchmark voor risico-schaling van nieuwe eiwitbronnen zijn data t.a.v. de prevalentie en effect eliciterende potentie van allergene voedingsmiddelen en eiwitten uit fundamenteel onderzoek nodig.

Hoe bevorderen we de volksgezondheid op het terrein van obesitas en hart- en vaatziekten terwijl we microbiële voedselveiligheid optimaliseren?

Er is een behoefte aan het verlagen van conserveermiddelen, zout en suikergehaltes in voeding, onder andere met het oog op het bevorderen we de volksgezondheid op het terrein van obesitas en hart & en vaatziekten. Dit heeft implicaties m.b.t. microbiële risico's. De laatste jaren zijn we in staat geworden hele genomen van bederf en pathogene microben met een systeembio- benadering te onderzoeken op gewenst EN ongewenst groeigedrag. Het genoomonderzoek betreft zowel primaire genoom sequencing als secundaire analyse van genoomgebruik, m.a.w. transcriptoom-analyse, proteomics en metabole functionele analyses.

Kunnen er modellen ontwikkeld worden waarin fysiologisch relevante blootstellingsscenario's (incl. complexe matrices) kunnen worden onderzocht en waarin eventueel naast gezondheidsschadelijke ook gezondheid-bevorderende eigenschappen en eventueel interacties tussen stoffen en effecten in een en hetzelfde experiment onderscheiden kunnen worden?

De klassieke benadering (bepaling van Acceptable Daily Intake) inzake chemische stoffen richt zich in het algemeen op enkelvoudige verbindingen. Echter, via de voeding worden wij blootgesteld aan complexe matrices bestaande uit mengsels van stoffen. Een overtuigende aanpak van mengsels van stoffen die regulatoire instanties

zoals EFSA kan overtuigen, ontbreekt tot op heden. Daarenboven lijkt het niet erg waarschijnlijk dat klassieke proefdiermodellen hier uitkomst kunnen bieden.

Roadmap Consument & Keten

Welke factoren bepalen consumptiepatroon, voedselkeuzegedrag en eetgedrag?

Toelichting:

De maatschappelijke uitdaging is te komen tot een duurzame samenleving met balans in people, planet en profit. De agrifoodsector wil daaraan bijdragen door duurzame en hoogwaardige voeding te produceren aansluitend bij consumentenvragen. En consumenten kunnen zelf een zodanig voedingspatroon alsook voedselproducten daarbinnen kiezen dat ze gezond blijven en bijdragen aan een duurzame wereld. Daarbij is inzicht in de factoren van de (individuele) consumenten die aankoopgedrag van voeding alsook het eetgedrag bepalen, essentieel. Deze vormen immers de aangrijpingspunten om te komen tot duurzame productie en consumptie en helpen consumenten een gezonde en duurzame keuze te maken. Daarbij gaat het om een veelheid van factoren in onderlinge interactie: (kenmerken van) de persoon zelf, zijn/haar fysieke omgeving alsook zijn/haar sociale omgeving. Welke factor, op welke manier, in welke mate kan bijdragen is een terrein dat nog vele (onderzoek)vragen oproept.

Roadmaps



Robuuste Plantaardige Productie

A Visie en ambitie

Visie

Om de groeiende wereldbevolking ook in de toekomst van voldoende hoogwaardig voedsel te voorzien is het essentieel dat niet alleen de productiviteit van plantaardige productiesystemen verder stijgt maar ook de oogstzekerheid en opbrengststabiliteit. Bovendien zal de impact van de productie op de leefomgeving verder moeten dalen. In deze roadmap is deze uitdaging samengevat onder de term Robuuste Plantaardige Productie.

Robuuste Plantaardige Productie vergt extra inspanningen om teelt- en bedrijfssystemen (inclusief bodembeheer en inrichting en inpassing in de omgeving) te vernieuwen, de efficiency van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en hulpmiddelen te verbeteren en de weerbaarheid van de teelt en productiesystemen tegen destabiliserende en ontwrichtende externe invloeden te beperken (extreme weersomstandigheden, biotische belagers etc.). De deel-opgaves hebben veel gemeen en vragen een systeembenadering en een meer op agro-ecologie gestoelde aanpak. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de aanpak binnen de geïntegreerde en biologische landbouw.

Het verder verhogen van de productiviteit van de landbouw, zonder aantasting of zelfs met verbetering van de leefomgeving vraagt onder andere om verbetering van de efficiency waarmee natuurlijke hulpbronnen, grondstoffen en hulpmiddelen (resources) voor de productie worden ingezet: 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. Resources kunnen van natuurlijke oorsprong zijn (bodem, water, lucht, energie, levensprocessen) of bestaan uit de grondstoffen/hulpmiddelen die bij de teelt of verderop in de keten ingezet worden (meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen, hulpstoffen, machines etc.). Het verbeteren van de efficiency waarmee resources worden ingezet in het productieproces vergt aandacht voor de context (landbouwsysteem, plant-dier-bodem kringlopen en interactie) waarin de resource gebruikt wordt. Sommige hulpmiddelen zijn schaarse grondstoffen. Efficiënt gebruik, herwinning uit rest en zijstromen en sluiten van kringlopen is dan van het grootste belang. Natural resources moeten duurzaam beheerd worden om blijvend de productie te kunnen ondersteunen. Ook arbeid is een resource. In de Human Capital Agenda wordt, samen met de topsector Tuinbouw en Uitgangsmateriaal, de inzet op arbeid verder uitgewerkt.

Weerbaarheid tegen biotische en abiotische stress is zeer belangrijk (ziekten en plagen, waterstress, temperatuur etc.). Zeker gezien de gevolgen van de klimaatverandering. De stabiliteit en oogstzekerheid onder variabele omstandigheden dienen hoog te zijn in verband met de zekerheid die we wensen in de voedsel- en grondstoffenvoorziening. Inrichting en beheer van het gehele teelt- en productiesysteem inclusief het bodembeheer met voldoende oog voor diversiteit, lijkt daarbij de sleutel tot meer weerbaarheid.

Robuuste plantaardige productie



De grote uitdaging voor zowel de kortere als langere termijn is om meer met minder te produceren, met meer stabiliteit en oogstzekerheid onder diverse omstandigheden en met minder impact. De ecologische footprint van de productie en producten zal verder verlaagd moeten worden. 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. Groen en Groei is het motto.

De agrifoodsector 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 wordt geborgd door het meer marktconform produceren. Bovendien helpt deze benadering bij het ook op langere termijn veilig stellen van grondstoffenvoorziening door stabiele productie met een minimum verbruik aan hulpmiddelen.

In deze roadmap gaat het om de plantaardige productie van voedsel, voer en grondstoffen. Bewaring en be- en verwerking op het productiebedrijf beschouwen we als onderdeel van het bedrijfssysteem. De be- en verwerking verderop in de keten valt onder de roadmap Consument & Keten. Het gaat bij Robuuste Plantaardige Productie echter niet alleen om de bedrijven die direct betrokken zijn bij de productie van primaire grondstoffen maar ook om innovaties en vernieuwing in producten en diensten van de toeleverende en afnemende bedrijven. Er wordt aandacht gevraagd voor verschillende benaderingen van de geschetste opgave variërend van hightech tot en met biologische systemen. Waarmee niet gezegd is dat ze elkaar uitsluiten. Er is niet alleen ruimte voor diverse oplossingen, maar meer diversiteit in zoekrichtingen zal het benodigde transitieproces alleen maar verder versnellen.

Ambities

De centrale ambitie is het realiseren van Robuuste Plantaardige Productie (productie en verwerking). Daarbinnen zijn de volgende punten kernambities voor de komende periode:

Robuuste plantaardige teelt- en bedrijfssystemen:

- Robuust: teelt- en bedrijfssystemen die “weerbaar” zijn tegen biotische en abiotische stress,
- Verhogen resource use efficiency: twee keer meer met twee keer minder (bijdragen aan):
- Verlagen footprint producten en productie en verwerking:
 - Emissieneutrale productie: minimale emissie van nutriënten, ammoniak, fijn stof, gewasbeschermingsmiddelen, hulpmiddelen, en ecologische impact
 - Verminderen broeikasgasemissies- op weg naar klimaatneutrale productie,
 - Realiseren van energieneutrale productie (trias energetica),
 - Verminderen waterverbruik.
 - Versterken integrale (samenhangende) toepassingen precisielandbouw
 - Afvalreductie
- Verwaarden mest binnen agriketen - kringlopen

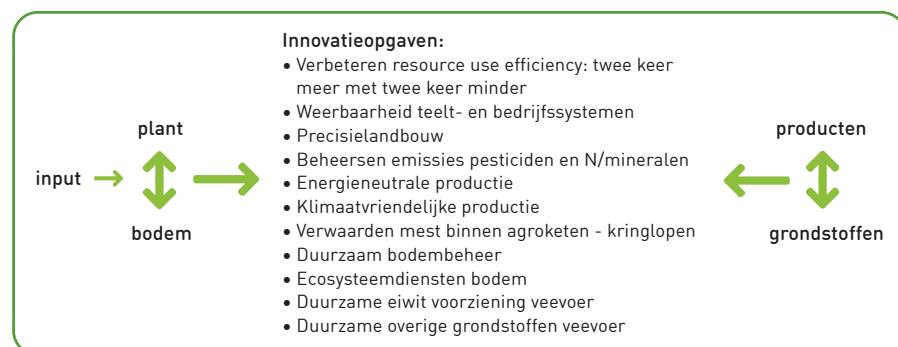
Duurzaam bodembeheer:

- Bodemkwaliteit verbeteren via duurzaam bodembeheer,
- Optimale ecosysteemdiensten
- Duurzame grondstoffen veevoer – eiwitvoorziening:
- Duurzame eiwitvoorziening (soja in Europa en alternatieve eiwitbronnen),
- Duurzaam geproduceerde overige grondstoffen. .
- 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 use en de robuustheid van de productiesystemen. Op alle onderdelen zijn innovaties nodig (figuur 2):

Robuuste plantaardige productie



Nadere uitwerking van innovatieopgaven in relatie tot de ambities:

Robuuste plantaardige teelt- en bedrijfssystemen

- 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 agriketen-kringlopen: mestbenutting, - bewerking en -verwerking tot producten die binnen kringloop agriketen (bijvoorbeeld optimalisering gewenste bijdrage aan (typen) organische stof voorziening) en opgenomen kunnen worden is van belang voor organische stofvoorziening van de bodem, omgang met schaarse grondstoffen zoals fosfaat, 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, maar ook integratie van bestaande kennis. Alleen dan kunnen relevante kennisvragen beantwoord worden, als wat is optimale organische stofvoorziening, wat is een duurzame gezonde bodem en een optimale bewerking. Daarvoor is niet alleen kennis nodig op de individuele aspecten, maar ook kennis over de interactie tussen de biologische, fysische en chemische aspecten in de bodem. In systeemonderzoek wordt gekeken naar de interactie en effecten van 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.

- In de grondgebonden landbouw speelt de bodem wat betreft *broeikasgasemissies* een belangrijke rol vanwege de onvermijdelijke emissie van lachgas en vanwege de capaciteit om koolstof op te slaan. De mineralisatie en denitrificatie processen in de bodem leiden tot lachgasemissies. Door anaerobe omstandigheden te vermijden kan de emissie sterk beperkt worden. Een goede bodemstructuur die wateroverlast voorkomt, ook onder extreme omstandigheden is heel belangrijk. Bodemschonende grondbewerking via aangepaste mechanisatie en rijpadensystemen is daarvoor cruciaal. Innovatie in mechanisatie en systeemaanpak. Koolstof opslag als gevolg van een positieve organische stof balans kan veel bijdragen aan het verminderen van de emissie balans op ieder niveau, van perceel tot product. Wat zijn de beste strategieën gezien de andere doelen?
- Voor het *verminderen van emissies van nutriënten, maar ook gewasbeschermingsmiddelen*, naar grond- en oppervlaktewater zijn, zeker op zandgronden, systeemsprongen nodig. Vanuit het 5e actieprogramma is het gewenst om de equivalente maatregelen publiek-privaat uit te werken.
- Wat betreft *plantgezondheid* moet de systeemsprong gemaakt worden naar robuuste en weerbare systemen, die zo ingericht zijn dat er nog slechts minimaal gebruik van chemische gewasbescherming nodig is. Daar wordt aan gewerkt in de Topsector Tuinbouw en Uitgangsmateriaal. De speciale aandacht die daarbij nodig is voor een gezonde bodem, (bij voorkeur zonder grondontsmettingsmiddelen) komt binnen deze roadmap voor Robuuste Plantaardige Productie aan de orde.

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.

C Activiteiten

De programmalijnen volgen de ambities met de bijbehorende innovatieopgaven:

- Duurzame plantaardige productie
- Duurzaam bodembeheer
- Duurzame grondstoffen veevoer

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 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 gewasbeschermingsmiddelen (gwb)	<ul style="list-style-type: none"> Analyse van ontwikkelingsrichtingen: alternatieven voor belangrijkste ziekten en plagen Nutriënten gebruiks- efficiëntie verbeteren (plant-bodem) Omvang emissieroutes afspoeling/oppervlakkige uitspoeling 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 klimaatneutraal	<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)
Precisie-landbouw	<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 – auto-motion, 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 mestraffinage, mineralenkringlopen Integrale beoordeling mestketen (voer- dier-mest-bodem-plant) op energieverbruik, bkg emissies, waarde voor plantaardige productie, bodemkwaliteit etc. 	<ul style="list-style-type: none"> P terugwinning in praktijkgerichte pilots Organische stof - en mineralenconcentraten maken Toetsen waarde van verschillende mestproducten op geschiktheid voor bodemkwaliteit en plantaardige productie 	<ul style="list-style-type: none"> Beslissingsondersteuning voor keuzen in de mestketen Toepassing producten uit mestverwaarding: onderzoek in fieldtrials naar emissies, benutting, efficiency. Demo's en pilots

>>>

ACTIVITEIT	FUNDAMENTEEL	TOEGEPAST	VALORISATIE
Onderwerp/programmaliijn Duurzaam bodembeheer			
Duurzaam bodembeheer	<ul style="list-style-type: none"> • Genotype/plant – bodem-interacties (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) plant-weerbaarheid 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 duurzaam bodemmanagement • Demonstratie groenbemesters, grondbewerkings systemen, bodem- verbeteraars • Afstemming met labs om te komen tot eenduidige analyse- (uitslagen)
Ruwvoerproductie	<ul style="list-style-type: none"> • Yield gap analyse • Maai en beweidingsregimes grasland in relatie tot bodemkwaliteit en productie • Alternatieven mais als ruwvoer 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 eiwit efficiency 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 Duurzame veehouderij
Duurzame grondstoffen veevoer (excl. eiwit) en duurzaam gebruik rest en zijstromen	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptontwikkeling & Toetsingskader 'duurzaamheid' grondstoffen veevoer • criteria, betrokken partijen, afbakening, borging concept etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebiedsgerichte benadering exploreren. • LCA databases hoe te koppelen • Internationalisering • Integratie model feedprint 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktijkinrichting gebruik duurzame grondstoffen • Concept invoegen in onafhankelijke kwaliteitsstandaarden

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 rechtstreeks via de EU Horizon 2020 programma's en andere internationale programma's. Dit is deels al gerealiseerd in de afgelopen periode en voortzetting heeft een 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. Individuele bedrijven zijn zeker ook betrokken in de consortia.

Taken:

- Opstellen en beheren van ambitie en innovatieagenda's t.b.v. 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:

- Duurzame Veehouderij: integraliteit, ruwvoervoorziening, energie en klimaat vraagstuk, mestverwaarding,
- Internationalisering: duurzame grondstoffen internationaal, grondstoffen voorziening,
- Hoogwaardige producten: keten resource use efficiency,
- Consument & Keten: waarde toevoegen, ketenvorming, business cases. Waardering producten, markt onderzoek, Precisie landbouw (ict en autonome navigatie).

G Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

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

- Tuinbouw & Uitgangsmaterialen: bodem- en plantgezondheid
- Topsector HTSM - ICT
- Topsector Energie
- Topsector Water
- Actieagenda Smart Industry.

Duurzame Veehouderij

A Visie en ambitie

In de Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij zijn ketenpartners, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en het ministerie van EZ samen de uitdaging aangegaan om te komen tot de ontwikkeling van een gemeenschappelijke visie op en stappen te zetten naar een internationaal duurzame veehouderij. Voor een duurzame veehouderij en aquacultuur zijn maatschappelijk waardering en economisch perspectief belangrijke randvoorwaarden. Antibioticagebruik en resistentieontwikkeling, zoonoses, dierenwelzijn en –gezondheid, milieu-impact en gebruik van duurzame grondstoffen zijn centrale thema's in de dierhouderij (zowel vee als vis). Met de fysieke inpassing van bedrijven in landschap en sociale omgeving én de economische rendabiliteit van de bedrijven bepalen deze zaken de ruimte en het perspectief voor dierlijke productie in Nederland. De dierhouderijsector ontwikkelt zich met name in ketenaanpakken op deze onderwerpen.

Maar er ligt een tweede uitdaging: bij een groeiende wereldbevolking (naar 9 miljard in 2050) voldoende duurzaam voedsel te produceren om iedereen te voeden. Nederland kan daarbij een belangrijke rol spelen, met name in het leveren van kennis en technologie voor de wereldmarkt, naast (consumptie)producten.

De in de uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij (UDV) geformuleerde 15 ambities zijn uitgangspunt en richtinggevend voor de roadmap. Om succesvol te zijn is focus op alleen de individuele ambities onvoldoende. Integrale aanpakken die kijken naar voortgang op meerdere ambities tegelijkertijd zijn noodzakelijk voor echte stappen voorwaarts.

Ook integraliteit in de keten draagt bij aan bereiken van de doelen van deze roadmap. Dat betekent een aanpak die sterker uitgaat van de integraliteit van verduurzaming in de keten, ook in relatie tot veehouderijsystemen. Samenwerking binnen de keten, de uitstekende uitgangspunt van de toeleverende en verwerkende industrie en bundeling van kennis en innovatie in Nederland scheppen kansen en met name de mogelijkheid tot 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.

De Global Agenda on Sustainable Livestock is een tweede route waarin Nederland een belangrijke rol speelt bij verduurzaming van de veehouderij wereldwijd.

Het Europese beleid op het terrein van de aquacultuur zet sterk in op duurzame productieverhoging door innovaties in techniek en kennis.

B Innovatieopgave voor 2016 – 2019

De veehouderij en visteelt staan midden in een fundamentele transitie. Daarvoor is alleen incrementele verbetering, die overigens continue aandacht nodig heeft, onvoldoende. Grotere stappen die tot echte doorbraken leiden zijn nodig op individuele thema's, maar ook juist waar het innovaties betreft die naar integrale aanpakken kijken.

Dit leidt tot de volgende innovatieopgaven:

1 Diergezondheid en antibiotica

Zorgvuldig en verantwoord gebruik van diergeneesmiddelen en antibiotica

Hierbij geldt als uitgangspunt dat dieren zoveel mogelijk opgroeien zonder ziektes en antibiotica alleen curatief worden ingezet.

- Algemene diergezondheidsbescherming
- Natuurlijke weerbaarheid van dieren en mogelijke alternatieven voor antibiotica

2 Dierenwelzijn en ingrepen

Structurele welzijnsverbetering via nieuwe houderijsystemen, deelsystemen en/of innovatief management. Hierbij is de inzet dat dieren natuurlijk gedrag kunnen vertonen.

- Nieuwe deelsystemen ontwikkelen
- Ontwikkeling borgingssystematiek en opschalen
- Beoordeling integraliteit welzijn en selectie ontwerpen

3 Genetisch potentieel benutten

Het benutten van de genetisch aanleg van landbouwhuisdieren zodat het bijdraagt aan de verduurzaming van de veehouderij

- Fenotypische gegevens en DNA-sequenties
- Duurzame veehouderij:
 - bijdrage fokkerij aan het sociale gedrag van dieren en daarmee aan het verminderen van ingrepen.
 - bijdrage fokkerij aan resources efficiëntie

4 Integrale houderijsystemen

Geïntegreerde aanpak van diergezondheid en milieu in relatie tot houderijsystemen (inclusief realiseren van milieudoelen) met ondersteuning van het management door slimmer gebruik van beschikbare data.

- Integratie deelgebieden
- Big data

5 Energie en klimaat

Reductie van energiegebruik en broeikasgasemissies met ontwikkeling naar Energie-neutrale stallen en sterke vermindering van de CO₂-voetafdruk van veehouderij producten afgebakend naar de veehouderij/ het houderijsysteem.

- Energiebesparing / energie efficiëntie
- Duurzame energieproductie
- Reductie broeikasgassen

6 Mest en ammoniak

De druk van veehouderij op milieu (ammoniak, nitraat, fosfaat etc) is maatschappelijk niet acceptabel. Grensverleggende innovaties zijn nodig om deze druk weg te nemen.

- Verhogen mineralenbenutting
- Duurzame mestverwerking
- Verlaging ammoniakemissie

7 Beheersen zoönosen

Verdergaande veiligheid voor de omgeving van veehouderijbedrijven

- Beheersing van zoönosen

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.

Bij energie en klimaat gaat het om verminderen broeikasgasemissies door zuinig met energie omgaan, meer duurzame energie produceren en aanpassingen in houderijsystemen. Ingezet wordt op verminderen (fossiele) energiebehoefte door ontwikkeling naar energie-neutrale houderijsystemen met gebruik van duurzame energie en de inpassing ervan in de bedrijfsvoering, het verminderen energieverbruik in de ketens en terugdringen methaan en lachgasemissie uit de veehouderij. De innovaties in de veehouderij liggen vooral in de geïntegreerde oplossingen voor de meervoudige emissieproblematiek in nieuwe houderijsystemen, energie- en mestopslag concepten.

De implementatie vergt dat systeemveranderingen zo ontworpen worden dat ze in ketenverband te borgen en handhaven 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 dierwelzijn 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 en antibiotic			
Algemene diergezondheidsbescherming	<ul style="list-style-type: none"> Optimalisatie kritische transitie momenten (zoals het 'spenen' van biggen, kalveren) en fysiologische functies irt voeding (o.a. darmgezondheid); weerstandbevordering; alternatieven antibiotica; Wering, eliminatie, preventie dierziekten; transport; vaccinontwikkeling; (snelle) diagnostiek en monitoring; epidemiologie. 	<ul style="list-style-type: none"> ontwerpen systemen/deel-systemen; gezondheids-indicatoren; Optimaliseren voeding Vroege signalering 	<ul style="list-style-type: none"> Toepassing voor bedrijven en ketens voor resource efficiency en borgingssystemen; input voor onderwijs
Natuurlijke weerbaarheid van dieren en mogelijke alternatieven voor antibiotica	<ul style="list-style-type: none"> Verkrijgen van fundamentele inzichten die bijdragen aan het realiseren van natuurlijke weerbaarheid van dieren. 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkelen van alternatieven voor antibiotica; versterken van natuurlijke weerbaarheid 	<ul style="list-style-type: none"> Toepassen nieuwe inzichten gericht op weerbaarheid en alternatieven voor antibiotica
Dierenwelzijn en ingrepen			
Nieuwe (deel) systemen ontwikkelen	<ul style="list-style-type: none"> Fysiologische en ethologische onderbouwing; aanpassingsvermogen dieren in kaart brengen. Hoe kan houderijsysteem en dierenwelzijn beter op elkaar aansluiten? 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling (deel)systemen op basis van kennis en gegenereerde ideeën. Gebruik maken van nieuwe verdienmodellen 	<ul style="list-style-type: none"> Geborgde ketens
Ontwikkelen borgingssysteem en opschalen	<ul style="list-style-type: none"> Proof of principle uitvoeren voortbouwend op huidige ontwikkelingen (als Welfare Quality en andere kwaliteits-systemen). 	<ul style="list-style-type: none"> Op bedrijfsschaal uittesten (inclusief de schakels transport en logistiek) 	<ul style="list-style-type: none"> Omzetten in keteninitiatief
Beoordeling integraliteit welzijn en selectie ontwerpen	<ul style="list-style-type: none"> Integrale deskontwerpen Systeemknelpunten oplossen (veehouderij zonder ingrepen) 	<ul style="list-style-type: none"> Interactieve (met feed back sector) praktijkontwerpen Verankering herontwerptrajecten 	<ul style="list-style-type: none"> Communicatie naar sector als inspiratie of marktkans Verwaarden van mannelijke dieren
Genetisch potentieel benutten			
Fenotypische gegevens en DNA-sequenties	<ul style="list-style-type: none"> Statistische methoden om grote en complexe databestanden; genetische architectuur van kenmerken; imputeren (invullen ontbrekende scores) van DNA 	<ul style="list-style-type: none"> Fokwaardeschatting; optimaal gebruik in fokprogramma fenotype en genotype; design fokprogramma's met nieuwe informatie 	<ul style="list-style-type: none"> Toepassing door bedrijven om internationaal concurrentie voor te blijven door effectievere fokprogramma's
Duurzame veehouderij: Bevorderen natuurlijk gedrag verminderen ingrepen	<ul style="list-style-type: none"> Genetische variatie vast stellen; identificeren kritische productie-factoren (o.a. hoge productiviteit); selectie-effecten, inteelt, en risico's van selectie voorspellen; DNA effecten vast stellen Kennisleemten over natuurlijke gedragingen in houderijsystemen 	<ul style="list-style-type: none"> monitoring/registratie-systemen 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Toepassing door fokkerij-bedrijven voor nieuwe producten op internationale markt, via veehouders en ketens via duurzamer uitgangsmateriaal
Duurzame veehouderij: Bijdrage fokkerij aan resources efficiëntie	<ul style="list-style-type: none"> Genetische variatie in efficiency vast stellen; trade-offs met productiviteit en welzijn en gezondheid; selectie-effecten, inteelt, en risico's van selectie voorspellen 	<ul style="list-style-type: none"> Optimaliseren op keten niveau; fokdoel vaststellen; meten van nieuwe kenmerken (bv methaan); ontwikkelen van fokwaardeschatting en fokprogramma's ontwikkelen 	<ul style="list-style-type: none"> Toepassing door fokkerij-bedrijven voor nieuwe producten op internationale markt, via veehouders en ketens via duurzamer uitgangsmateriaal

>>>

ACTIVITEIT	STRATEGISCH	TOEGEPAST	VALORISATIE
Integrale houderijsystemen			
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
Big data	Benutten ICT-mogelijkheden Ontwerpen van systemen voor integrale uitwisseling en benutting van data	Meerwaarde van delen van informatie vaststellen Wat zijn mogelijkheden om via management duurzaamheid te sturen?	Toename van resource efficiency in de keten; ketens met meerwaarde
Energie en klimaat			
Energiebesparing / Energie Efficiency	-	Ontwikkelen energiezuinige stal- en verwerkings-technieken, Smart integratie van energiebesparing en productie-opties	Optimalisatie en Demonstratie op praktijkbedrijven Pilots in praktijk, samenwerking in keten
Duurzame Energie productie	Innovaties in duurzame energieproductie binnen veehouderij systemen: zon, wind, mest, geothermie	Optimalisatie vergisting en andere technieken in bedrijfsverband	Kennisoverdracht en stimuleringsregelingen
Reductie Broeikasgassen		Optimalisatie voer-, bodem-, mest- en diermanagement, Optimalisatie ketens	Kennisoverdracht, cross-sectorale uitwisseling
Mest en ammoniak			
Verhoging mineralenbenutting	Integrale concepten voor benutten van mineralen en het sluiten van nutriëntenkringlopen	Sluiten van de voer-mest kringloop op bedrijfs-, nationaal of NW Europees niveau	Uitwerking en optimalisatie van een kringlooptoets
Duurzame mestverwerking	Mest als grondstof voor de bio-based economie	Ontwikkelen mestraffinage, mineralen kringlopen	Opties voor aanpassing (EU) regelgeving op het gebied van grond-stoffen gewonnen uit mest
Verlaging ammoniakemissie	Scheiden van feces en urine aan de bron	Houderijsystemen met scheiden van feces en urine aan de bron Afvangen van ammoniak	
Beheersen zoönosen			
Beheersing van zoönosen	Wering, preventie, eliminatie zoönosen; (geografische) risico-profilering; verspreidingsmodellen; diagnostiek en monitoring; risico-gebaseerde behandeling- en bestrijdingsmethoden	Risicomodellen; snelle diagnostiek	HACCP op bedrijfs- en ketenniveau

D Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

De ambitie richt zich op het versterken van de relatie nationaal en internationaal (EU) onderzoek. Dit betreft EU programma's gericht op onderzoek als H2020, Eranetten Anihwa, Susan en GAS, maar ook rechtstreekse samenwerking met andere landen. Daarnaast speelt kennisuitwisseling een grote rol in bijvoorbeeld STAR-IDAZ, Global research alliance on greenhousegasses. Met EIP groepen zal de betrokkenheid van ondernemers en toepassing van resultaten verder worden vergroot.

De internationale ambitie van Nederland kan versterkt worden via de Global Agenda on Sustainable Livestock waarbij de focus area's zijn: 1. Closing the efficiency gap; 2. Restoring value to grasslands en 3. Waste to worth

E Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Voor de dierveredeling leggen de betrokken marktpartijen tien miljoen euro 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 en enkele ketenpartijen zoals de mengvoederindustrie legt zelf geld in om met ondersteuning van de wetenschap samen te werken aan de ambities gericht op nieuwe (deel)systeeminnovaties, testen van prototypen en brede adoptie in uitrol naar geborgde product-marktcombinaties.

F Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

Voor de valorisatie en toepassing in de praktijk geldt de cross-over met Roadmap Consument & 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.

G Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

De samenwerking met de humane gezondheid krijgt op onderzoek niveau verder vorm via het Nederlands Centrum One Health (NCOH). Samen met de Topsector LSH wordt verder invulling gegeven aan de cross-over met het invullen van één roadmap One Health.

Bij het onderdeel dierveredeling bestaat een duidelijke cross-over met onderdeel 8 Enabling Technologies. Voor de dierveredeling een cross-over met plantveredeling. Voorts is voor de ontwikkeling van smart farming en gebruik van big data de crossover met HTSM in ontwikkeling.

Hoogwaardige producten

A Visie en ambitie

De twee uitdagingen die onze maatschappij de komende jaren heeft 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, procestechologie 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

- 3 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.
- 4 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:

ONDERZOEKSTHEMA'S	
Sensoriek en voorkeuren	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 inter-afhankelijkheden? Denk hierbij aan processen die flexibel omgaan met de beschikbaarheid van energie.
Verpak- en bewaarmethoden	Hoe kunnen we de duurzaamheid in de keten verbeteren door inzet van (nieuwe) verpak- en bewaarmethoden?
Ontwater- en droogmethoden	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 antioxidanten
- 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 grauwheid 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 procestechnologie:

- 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 product-technologie 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 suiker-alternatieven 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 product-categorieën
Actieve componenten	<ul style="list-style-type: none"> Screenings-methoden, milde isolatie- en conversiemethoden en integratie in de waarde-piramide 	<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe methoden om actieve ingrediënten via scheiding of fermentatie te kunnen produceren Nieuwe encapsulatiemethoden 	<ul style="list-style-type: none"> Optimale benutting van grondstoffen via huidige methoden; <ul style="list-style-type: none"> Gebruik v. bestaande encapsulatiemethoden
Grondstof-flexibiliteit	<ul style="list-style-type: none"> Duurzaamheidsanalyse van ketens; Identificatie van nieuwe bronnen, kennis van grondstofgedrag 	<ul style="list-style-type: none"> Milde methoden om duurzame componenten uit andere bron te gebruiken Integratie met bio-raffinage. 	<ul style="list-style-type: none"> Valoriseren van reststromen, bestaande conversies toepassen voor nieuwe functionaliteit
Proces-technologie	<ul style="list-style-type: none"> Functionaliteit van grondstoffen en ingrediënten tijdens behandeling Gebruik van nieuwe velden voor milde conservering 	<ul style="list-style-type: none"> Milde duurzame fractioneringsmethoden voor gezonde voeding; Milde conserveringsmethoden geschikt maken voor praktische toepassing 	<ul style="list-style-type: none"> Optimaal gebruik van huidige verwerkingsmethoden Toepassen van huidige milde conserveringstechnologie
Logistiek	<ul style="list-style-type: none"> Integratie van ketens; keten-transparantie; conversie naar kringloopsluiting 	<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe modellen en systemen voor vermindering en evaluatie van verspilling en grotere flexibiliteit Intelligente systemen voor analyse data in de keten 	<ul style="list-style-type: none"> Benutten van bestaande kennis en optimaliseren van bestaande systemen
Verpak- en bewaar-methoden	<ul style="list-style-type: none"> Begrip van materialen en productiemethoden; begrip van (ontwikkeling van) versheid in de keten 	<ul style="list-style-type: none"> Actieve en intelligente verpakkingen en duurzame materialen; milde 'in package' conservering Koelen en vriezen: duurzaamheid en productkwaliteit 	<ul style="list-style-type: none"> Herontwerp voor hergebruik; nieuwe duurzame verpakkingsconcepten
Ontwater- en droogmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling van laagwater-behandelingsmethoden; Keteninrichting van de droogketen 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling van nieuwe, milde en duurzame methoden voor ontwateren en drogen 	<ul style="list-style-type: none"> 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 Agri & Food;
- 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 & 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 roadmapcommissie wordt daarom gepleit voor een goede afstemming en samenwerking tussen de verschillende topsectoren.

Voeding & Gezondheid

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, cardiovasculaire aandoeningen, effecten op mentaal functioneren 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 systeem-aanpak 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 systeembenadering 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	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie van het individu. • Metabole routekaart. • Veerkracht als maat voor gezondheid in brede zin. • Complexity analyses. • Gastheer-microbiota interacties. 	<ul style="list-style-type: none"> • Technology platforms. • Kunnen aantonen van effect van voedsel, voeding en eetgedrag op gezondheid in brede zin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toepassingen die directe feedback genereren op basis van gevalideerde, innovatieve biomarkers
Voeding en gezonde ontwikkeling, met name bij kinderen	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Preventie van diabetes type 2, cardiovasculaire en cognitieve aandoeningen en obesitas. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Systeembenadering van de biologie van het individu. • Relatie tussen voedsel, voeding, eetpatroon en vitaliteit bij ouderen • Specifieke aandacht voor obesitas, cognitieve, cardiovasculaire aandoeningen, diabetes en spiergezondheid. • Risk-benefit van verrijking van voeding. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Inzicht in de effecten van voedsel, voeding en eetgedrag op de interactie tussen gastheer en microbiota en de daaraan gerelateerde darm- en algehele gezondheid 	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelen concepten die de (darm)microbiota en daarmee (darm)gezondheid kunnen moduleren. Onderbouwen en toetsen van de effectiviteit van voedingsproducten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuwe producten die gastro-intestinale ontregelingen verminderen en aansluiten bij consumentwensen (smaak/geur, mondgevoel, uiterlijk).
Gezondheids-effecten van veranderende grondstofstromen	<ul style="list-style-type: none"> • Karakterisering van de nutritionele waarde van nieuwe grondstoffen voor voedsel 	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten van de eiwittransitie op de gezondheidswaarde van ons voedsel (o.a. essentiële amino- en vetzuren, B12, ijzer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gezonde producten op basis van plantaardige of andere alternatieve eiwitbronnen. • Optimaal gebruik van grondstoffen.

D Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

Binnen de EU moet aansluiting worden gezocht bij Horizon 2020. 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.

Daarbij is ook de strategische agenda van het Joint Programming Initiative A Healthy diet for a Healthy Life (JPI HDHL) van belang. 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.

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 roadmap Hoogwaardige Producten en vooral roadmap Consument & 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.

Consument & Keten

A Visie en ambitie

De Nederlandse agrifoodbusiness is toonaangevend waar het gaat om innovatieve, duurzame en efficiënte voedselproductie en heeft een stevige positie op de internationale markt. De Topsector Agri & Food maakt het de sector mogelijk om deze positie vast te houden. Ze stimuleert innovatie, vanuit bedrijven en consumenten aangestuurd. De afgelopen jaren is steeds duidelijker geworden dat het consumentengedrag sturend is voor het succes van technologische vernieuwingen en productontwikkeling. 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 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. De markt vraagt om kwalitatief hoogwaardige en veilige producten. De burger wil dat deze producten op een duurzame wijze tot stand komen. Interventies gericht op een duurzame en gezonde voedingsproductie en –consumptie moeten 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 voedselproductie, met aandacht voor alle stappen in de gehele waardeketen.

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. Daarbij is ook aan de orde dat opinievorming rond producten op social media de beleving van producten benadrukt; het kan makkelijk aanleiding zijn voor hypes.

Op basis van inzichten in deze drie ontwikkelingen kan gewerkt worden aan (i) innovatie, (ii) een verdere ontwikkeling tot een verdere verduurzaming, gezonde productie en consumptie van voeding en (iii) maatschappelijk draagvlak voor de hele keten van de agrifoodbusiness. Dit leidt tot:

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

Voedselproductie vindt plaats in agriketens die opereren op internationale markten die in beweging zijn. In opkomende landen groeit de vraag, maar verandert ook het consumptiepatroon. Markttoegang is geen vanzelfsprekendheid, maar vraagt van ondernemers om te voldoen aan markt-specifieke 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 en wijzigen ook de verhoudingen in de samenleving. De netwerksamenleving doorbreekt bestaande verhoudingen tussen de eerder genoemde consumenten en producenten.

Maatschappelijke en onderzoeksthema's

We onderscheiden de volgende 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
- 4 Market intelligence
- 5 Ontwikkeling vraaggestuurde, duurzame ketens
- 6 Competentieontwikkeling

Overigens kan er ook overlap en interactie tussen deze lijnen zijn, zoals bij consument-gestuurde innovaties die gericht zijn op gezondheid.

De onderliggende rode draad in de kennisontwikkeling met betrekking tot consumentengedrag 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. Daaromheen wordt gewerkt aan ontwikkelingen die de gehele keten in staat stelt om de consument op maat te bedienen. Het gaat om competente ondernemers die hun bedrijf op een juiste manier in de keten gepositioneerd hebben en optimaal van relevante marktinformatie zijn voorzien.

Onderscheid daarbij is relevant tussen de diverse outlets, zijnde retail, out-of-home en andere gesloten settings alsook internet. De digitalisering van de samenleving draagt immers bij aan nieuwe handelskanalen zoals e-sales en het ontstaan van virtuele ketens.

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?”.*

Market intelligence

Door toepassing van market 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. Beschikbaarheid van data over voedsel, voedselaankopen en consumptiepatronen 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. rekening gehouden wordt met privacy en ethische vraagstukken daar waar het gaat om het zelf-gerapporteerde gedrag (via sociale media).

Dit leidt tot een samenhangend systeem van market 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.

Ontwikkeling vraaggestuurde, duurzame ketens

Door market 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. 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. Dit resulteert in:

- 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

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. Dit vraagt om competentieontwikkeling gekoppeld aan nieuwe business-modellen: het benutten van kansen vraagt om competente ondernemers en bedrijven.

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. Dit vraagt ook om vergroting van de ketenweerbaarheid.

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

- 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.
- Daarnaast: 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 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 in het consumentonderzoek 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 2016-2019 is te komen tot *inzicht in consumentengedrag en de factoren die consumentengedrag beïnvloeden en tot inrichting van ketens die optimaal in staat zijn consumenten te bedienen*. 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 agri-food business. Daarmee blijft de agenda dichtbij die uit 2011⁷, maar wil ze verder gaan.

⁷ 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementatie van interventies Democasussen en praktische handleidingen
Co-creatie, consument-gestuurde innovatie en product-ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek naar bestaande en nieuwe sociale innovatiestrategieën 	<ul style="list-style-type: none"> Toepassen en evalueren van Consument gestuurde innovatie en productontwikkeling Toepassen en evalueren van effectieve samenwerking tussen consumentenonderzoekers en R&D van bedrijven 	<ul style="list-style-type: none"> Implementatie van interventies Democasussen en praktische handleidingen
Consumentenverbinding en -vertrouwen	<ul style="list-style-type: none"> Onderzoek naar en methoden om vertrouwen en verbinding te beschrijven, meten en verklaren. 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling van manieren om consumentenverbinding te moduleren en uiteindelijk vergroten Ontwikkeling van manieren om consumentenvertrouwen te moduleren en uiteindelijk vergroten 	<ul style="list-style-type: none"> Implementatie van interventies Democasussen en praktische handleidingen
Market Intelligence	<ul style="list-style-type: none"> 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; 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring economie, markt en handel; Opzetten van markt 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 social marketing campagnes en in de context van de duurzame en gezonde voedselkeuze te ontwikkelen. 	<ul style="list-style-type: none"> Maatwerk leveren voor productvernieuwing in specifieke ketens Concrete toepassing van economische, markt en handelsdata voor strategie-ontwikkeling; Maatwerk marketing oplossingen voor afzet duurzaam en gezonde voedingsproducten

>>>

ACTIVITEIT	FUNDAMENTEEL	TOEGEPAST	VALORISATIE
Ontwikkeling vraag-gestuurde, duurzame ketens	<ul style="list-style-type: none"> • 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 (voorraad-beheer, vervoer (inclusief closed loop supply chain) en kwaliteitssturing); ontwikkeling van ICT-systemen voor data-uitwisseling in de keten, transparantie en sturing 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementeren van nieuwe ketenconcepten in ketens; • Pilots voor innovatie in multi-functionele, 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Maatwerk bij toepassing nieuwe ketenconcepten; • Maatwerk bij innovaties en business-modellen in multi-functionele, biologische en stadslandbouw, • Concrete toepassingen van agrologistieke concepten en adaptieve tools, standaarden en ICT-systemen
Competentie-ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelen van een institutionele setting waarbinnen ondernemerschap optimaal tot zijn recht komt; onderzoek naar cruciale ondernemers en bedrijfs-competenties om enerzijds te innoveren en anderzijds weerbaar te zijn bij moeilijke marktomstandigheden; ontwikkelen van risico-management strategieën 	<ul style="list-style-type: none"> • Pilots met nieuwe institutionele randvoorwaarden (bijv. experimenten buiten wettelijke kaders); • Concrete pilots gericht op het testen en doorontwikkelen van ondernemers en bedrijfs-competenties en risico management strategieën 	<ul style="list-style-type: none"> • Masterclasses competentie-ontwikkeling • Masterclasses risico management • Maatwerk competentie-ontwikkeling en risico management

D Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

De geformuleerde ambities sluiten aan bij:

- De ETP Food for Life Strategic Research and Innovation Agenda
- 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 Consumer, 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 georiënteerde roadmaps en de roadmap Consument & Keten 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 Hoogwaardige Producten inzake gezondheid kan hier genoemd worden.

G Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

Hier zijn drie verbindingen te noemen:

- Aansluiting bij de koepel “Consument en gezondheid” 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. 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 versterken⁸.

⁸ 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.

Voedselveiligheid

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 online 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 Innovatieopgave 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 op-nieuw 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	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling van modellen voor fysiologisch relevante blootstellings-scenario's 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Vertaling van genomics informatie in toepasbare kennis m.b.t. gewenst EN ongewenst gedrag van micro-organismen en gezondheidseffecten 		
Risico-management 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 resistentieontwikkeling 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 hoofddoelen vertaald naar 16 subdoelen. 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.
 - Methoden 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 roadmaps Voeding & Gezondheid, Hoogwaardige Producten, Duurzame Veehouderij (diergezondheid) en Consument & Keten. Partners zijn TIFN, FND, NGI-centra (o.a. NTC, CDC, NMC), Centrum voor Voedselallergie TNO-UU-UMCU.

G Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

Er zijn raakvlakken met de koepel PPS-en Voedselveiligheid en Consumenten en gezondheid van de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen.

Internationalisering

A Visie en ambitie

Nederland is toonaangevend op het gebied van innovatieve, duurzame hoogproductieve 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 agrofoodsector 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 agrofoodsector 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 met behulp van innovatieve Nederlandse kennis en technologie *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 agrofoodindustrie 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 Innovatieopgave 2016 - 2019

Kern van de innovatieopgave voor internationaal leiderschap is het bij elkaar brengen van de Nederlandse kennis, technologie en 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. Er 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 laagste klassen en opkomende middenklasse te

krijgen. Met lokale systeem innovatie en toepassing van ICT, met als doel de uiteinde-lijke ontwikkeling van voedselproducten en rekening houden met de sociale aspecten van de innovatie. Veel kan bereikt worden door verbetering van de agrologistiek met vooral aandacht voor *reductie van voedselverliezen*. Voor import naar Nederland ligt de focus op het reduceren van duurzaamheidsrisico's voor duurzame grondstoffen. Grondstoffen voor zowel *humane, dierlijke als biobased* toepassingen.

Tenslotte dienen voor deze export en toepassing van kennis en innovatieve technologie 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* bevestigen.

C Activiteiten

Vraagsturing en geïntegreerde systeemoplossingen zullen per land en regio verschillen. De groei van de lagere- en 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 verstedelijke 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 focuslanden waar de Topsector Agri & Food zich actief op zal richten die landen met economische groei, groei van de voedselbehoefte, en de ambitie om in hoge mate zelfverzorgend te worden: 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 marktvraag 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: verhoging productiviteit en efficiency, 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 doelland totaalconcepten ontwikkelen om lokale productie te helpen opschalen naar een niveau dat significant bijdraagt aan voedselzekerheid. Om productiesystemen te moderniseren, de productiviteit en 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/neerschalen (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:

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

De roadmap Internationalisering is sterk gekoppeld aan de uitvoeringslijn Internationaal van de Topsector.

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.

Biobased Economy

De roadmap Biobased Economy is integraal onderdeel van de cross-sectorale "Onderzoeksagenda Biobased Economy 2015 - 2027" van de topsectoren Agri & Food, Chemie en Energie (<http://edepot.wur.nl/338385>).

A Visie en ambitie

De agrifoodsector heeft de visie dat de transitie naar een biobased economy kansen biedt voor een zorgvuldig gebruik en betere benutting van natuurlijke (groene) grondstoffen (inclusief zijstromen), het ontsluiten van nieuwe afzetmarkten en creëren van mogelijkheden om de concurrentiekracht van de sector te vergroten. De ambities zijn:

- Zoveel mogelijk tot waarde brengen van grondstoffen en zijstromen uit de agrifoodindustrie en teelten. Verwaardiging kan technologisch en procesmatig worden gerealiseerd.
- Het ontwikkelen van nieuwe en aangepaste gewassen en groene grondstoffen gericht op realisatie van kansen van de agrifoodsector in de biobased economy.
- Aansluiting creëren met nieuwe markten en andere sectoren, waardoor een significant deel van de extra toegevoegde waarde binnen de agrifoodsector zal terechtkomen
- Ontwikkeling van kleinschalige decentrale bioraffinage-concepten voor dierlijke en plantaardige grondstoffen en zijstromen die eventueel aansluiten op een centrale, meer grootschalige bioraffinage infrastructuur.

Afbakening

Onder bioraffinage wordt verstaan het uiteenrafelen van groene grondstoffen of zijstromen in componenten en grondstoffen die kunnen worden omgezet tot producten met een zo hoog mogelijke waarde. Het uiteindelijke gebruik van deze componenten in food, feed, chemische producten, materialen en farmaceutische producten ligt buiten deze agenda van de Topsector Agri & Food. Deze agenda beperkt zich tot de productie van de groene grondstoffen en raffinage hiervan en van de zijstromen die in de sector ontstaan én de omzettingen die nodig zijn om de aansluiting met de aanpalende sectoren mogelijk te maken, zodanig dat een deel van de toegevoegde waarde binnen de agrifoodsector zal vallen.

Deze agenda gaat niet over het meer efficiënt gebruiken van grondstoffen in bestaande &Food ketens (verliesbeperking door optimalisaties dan wel anders inrichten van ketens). Deze agenda is opgenomen in thema 2. Uiteraard levert de biobased economy wel een bijdrage aan de efficiëntie, bijvoorbeeld door waardevolle food en feed componenten uit zijstromen of nieuw groene grondstoffen (algen, wieren, etc.) te halen. Ook de duurzaamheid van bestaande ketens wordt door bioraffinage verhoogd door verlaging van de voetafdruk.

B Innovatieopgave 2016 - 2019

De innovatie-opgave ligt enerzijds in de ontwikkeling van technologie die nieuwe dan wel aangepaste, groene grondstoffen mogelijk maakt, (de)centrale bioraffinage rendabel maakt en omzettingen van groene grondstoffen tot producten die interessant zijn voor andere sectoren mogelijk maakt en anderzijds in het ontwikkelen van de kennis die nodig is voor het vormen van nieuwe ketens en samenwerkingsverbanden binnen de sector en tussen sectoren. Duurzaamheid (economisch, sociaal

en milieu) van nieuw te ontwikkelen opties moet worden meegewogen bij de innovatieve ontwikkelopgaven. De innovatieopgave strekt zich uit van fundamenteel onderzoek tot valorisatie.

Economische impact korte en langere termijn

Vergroten en verbreden van het productenpakket van de agrifoodsector met als doel uiteindelijk verhoging van de toegevoegde waarde van de sector. Daarnaast integrale verduurzaming van het productenpalet van de agrifoodsector (verlaging footprints).

Maatschappelijke relevantie

De maatschappelijke relevantie ligt in z'n algemeenheid bij het verlagen van footprints en het bijdragen aan verbreden van de grondstofopties van verschillende sectoren (leveringszekerheid). Dit komt tot stand door het sluiten van kringlopen, hergebruik van rest- en zijstromen, minder transportbewegingen, minder afhankelijkheid van eiwitimport en ruwe olie en het versterken van de regionale economie, en aansluiting met andere sectoren.

Wetenschappelijke waarde

- Ontwikkelen raffinagetechnologie en nieuwe, aangepaste groene grondstoffen.
- Ontwikkelen nieuwe omzettingstechnologiën geïntegreerd met bioraffinage technologie voor toepassing van groene grondstoffen
- Inzicht in duurzaamheid van biobased economy.
- Eiwit- en koolhydraatkennis
- Nieuwe kennis en technologie voor veredeling van nieuwe gewassen voor nieuwe markten

C Activiteiten

ACTIVITEIT	FUNDAMENTEEL	TOEGEPAST	VALORISATIE
Groene grondstoffen			
Nieuwe en aangepaste grondstoffen	<ul style="list-style-type: none"> • Veredeling en genomics voor aangepaste of nieuwe groene grondstoffen. • Onderzoeken van metabolisme van inhoudstoffen en identificatie van kansen op aangepaste grondstoffen. • Ontrafelen van mechanismes hoe gewassen kunnen worden aangepast zodat ze verhoogde concentraties inhoudstoffen maken en verdragen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelen zilte landbouw en landbouw op zee tbv biobased toepassingen. • Ontwerp en ontwikkeling gewassen voor bioraffinage • Ontwerp en ontwikkeling van alternatieve eiwitproductieroutes. • Ontwerp en ontwikkeling van gewassen met interessante inhoudstoffen met goede marktpotentie. • Aansluiting bij bioraffinage en toepassingsontwikkelingsactiviteiten. GMO voor chemische building blocks. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demo's en pilots. Ontwikkelen teelt, raffinage en toepassing in ketenbrede consortia, inclusief de afnemende industrie.

>>>

ACTIVITEIT	FUNDAMENTEEL	TOEGEPAST	VALORISATIE
Technologie			
Lignocellulose als grondstof	<ul style="list-style-type: none"> Lignocellulose-complexen, chemie en fysica ontrafelen. Opbouwen van inzicht in en ontwikkeling van basis concepten (chemisch/biochemisch) voor ontsluiting en omzetting C5 en C6 suikers, lignine en cellulose. Nieuwe efficiënte processen en katalysatoren (chemisch/biologisch). 	<ul style="list-style-type: none"> Efficiënte voorbehandeling integreren met ontsluiting en raffinage. Ontwikkelen energie- en resource efficiënte technologieën voor ontsluiting tot cellulose, lignine, hemicellulose. Incl. eventueel hydrolyse (hemi)cellulose tot suikers. Aansluiting met volgende omzettingstapen en tussenproducten verwezenlijken Ontwikkeling lignocellulose bouwstenen (op basis van C5, C6 suikers, lignine en cellulose) voor chemicaliën en materialen. Relatie grondstof/proces/product in kaart brengen en benutten bij ontwikkelingen. Inventarisatie en aanpassing (oude) bestaande processen, slim combineren ten behoeve van nieuwe outlets 	<ul style="list-style-type: none"> Aansluiting op activiteiten TKI Biobased Economy. Toepassing nieuwe cellulose/vezels in bestaande materialen (eg. papier, composieten, reologie modifiers). Geïntegreerde bioraffinageconcepten pilot en demo.
Eiwitvalorisatie	<ul style="list-style-type: none"> Structuur-functierelaties: Nutritionele en functionele waarde van plantaardige en dierlijke eiwitten. Ontwikkeling basis technieken milde bioraffinage. Concepten voor aminozuren als basis voor bulkchemicals, . 	<ul style="list-style-type: none"> Isolatie, fractionering en functionalisering van eiwitten uit zijstromen. Hydrolyse van eiwitten en scheiding van aminozuren t.b.v. hoogwaardige toepassingen. Milde ontsluitingstechnologie. Afstemmen source en proces op toepassing (voeding, veevoer en technische toepassingen) Raffinage van aquatische biomassa 	<ul style="list-style-type: none"> Markttoepassingen voor innovatieve eiwitten en aminozuren, bijvoorbeeld stikstofhoudende chemicaliën en hoogwaardig veevoer. Toepassing in innovatieve veevoerconcepten. Pilot en demo-raffinage
Koolhydraat-valorisatie	<ul style="list-style-type: none"> Structuuranalyse. Structuureigenschappen-relaties. Ontwikkeling micro-organismen, enzymen en katalysatoren voor biotechnologische en katalytisch-chemische conversie (C5 en C6 suikers). 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling van technologie voor voorbehandeling, ontsluiting, scheiding en omzetting (ook bijv. reststromen suikerbiet, hullen). Integratie van omzettingen met bioraffinage (scheiden/zuiveren) processen. Functionalisering/modificatie d.m.v. (bio-) chemische en fysische modificaties. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementatie nieuwe koolhydraatfunctionaliteit in (food- en) nonfood productieprocessen. Koolhydraatbouwstenen voor chemicaliën en materialen (oa bioplastics). Inbedding in Geïntegreerde bioraffinageconcepten.
Valorisatie oliën en vetten	<ul style="list-style-type: none"> Vetzuurscheiding. Ontwikkeling micro-organismen enzymen en katalysatoren voor biotechnologische en katalytisch-chemische conversie 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkelen processen voor building blocks voor hoogwaardige chemicaliën. Aansluiting bij eiwitten (eiwit/oliegewassen). 	<ul style="list-style-type: none"> Pilot en demo's gehele keten inclusief nieuwe gewassen Inbedding in Geïntegreerde bioraffinageconcepten.
Valorisatie overige biobased componenten	<ul style="list-style-type: none"> Analyse inhoudsstoffen en complexen van componenten (chemische bouwstenen, biociden, kleurstoffen, farmaceutica, etc.). Structuur eigenschappen relaties onderzoeken tbv toepasbaarheid in (food en) nonfood producten. 	<ul style="list-style-type: none"> Ontwikkeling geavanceerde 'tunable' scheidings-technologieën, afh. van grondstof en productwensen. Extractie van bioactieve inhoudstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> Inbedding in Geïntegreerde bioraffinageconcepten. Aansluiting op inhoudsstoffen-agenda Tuinbouw en Kenniscentrum Plantenstoffen

>>>

ACTIVITEIT	FUNDAMENTEEL	TOEGEPAST	VALORISATIE
Geïntegreerde bioraffinage			
Grootschalige centrale bioraffinageconcepten	<ul style="list-style-type: none"> • Procesefficiency, concepten voor integratie met bestaande infrastructuur en utilities. Ontwikkeling van nieuwe selectieve scheidingstechnologieën gekoppeld aan biomassa fysiologie en structuur. • Ontwerpen kringloopconcepten binnen de sector en tussen sectoren. • Concepten voor betrouwbare biomassa-bewaarmethoden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelen en ontwerpen totaalconcept op basis van grondstofmogelijkheden, technologische concepten, en eisen vanuit eindtoepassing . • Toepassen en integreren van technologische concepten. Procestecnologische afstemming unit operations. • Aanpassing primaire verwerkingsprocessen. Integreren van raffinage- en zuiveringstechnologie in valorisatieconcepten, oa hergebruik proceswater, katalysatoren, chemicaliën, enzymen. 	<ul style="list-style-type: none"> • TechnoEconomische analyse van totaalconcept. Demofaciliteiten. • Bouwen van ketenbrede industriële consortia. • Inpassing binnen en uitbouw vanuit bestaande agri-food en papierindustrie. • Verwezenlijking aansluiting met andere sectoren. • Demofaciliteiten vanuit bestaande industrie • Aansluiting TKI-BBE
Lokale, decentrale kleinschalige bioraffinage	<ul style="list-style-type: none"> • Procesontwerpen met lage kapitaalsintensiviteit. • Ontwerpen valorisatieroutes. Vaststellen relatie lokale verwerking en terugvoeren reststromen en organische stofbalans bodem. Ontwerpen kringloopconcepten binnen de sector en tussen sectoren. • Concepten voor microbiële systemen die aantal planten celwand componenten hydrolyseren tijdens (maandenlange) opslag en waardoor de waardevolle componenten van de cel inhoud van verschillende planten intact ontsloten wordt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwerpen lokale valorisatieroutes Koppelen, afstemmen en integreren van technologische concepten en proces-technologie in specifieke valorisatieroutes. Integratie van lokale bioraffinageprocessen ten behoeve van productie voor veevoer en biobased markten. • Toetsen organische stofbalans in biobased teelten en bedrijfsplannen. • Ontwikkeling droge fractioneringsconcepten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demo's en pilots op (semi) commerciële schaal • Bouwen ketenbrede consortia via programmatische aanpak. Valorisatie relatief natte biomassastromen, zoals gras, loof etc • Demonstratie bouwplannen met maximale biobased grondstoffen en behoud bodemkwaliteit. • TechnoEconomische analyse van totaalconcept. Koppelen aan regionale initiatieven. • Aansluiting TKI BbE
Sociaal-economische aspecten			
Duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkeling van ex-ante duurzaamheidsanalyses biobased valorisatieroutes. Welke systemen zijn denkbaar waarbij we met zo weinig mogelijk grondstoffen de behoeftes van de NL, EU, Wereld bevolking kunnen bedienen? (food, feed materialen energie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatie technologie – verbetering LCA footprints. • Meewegen duurzaamheidsaspecten bij technologie ontwikkelingstrajecten. (Integratie ex-ante evaluatie met technologieontwikkeling) 	<ul style="list-style-type: none"> • Normalisatie en certificering.
Economische duurzaamheid		<ul style="list-style-type: none"> • Haalbare businesscases en verdienmodellen voor de NL landbouw. • Aansluiting bij gewaskeuzes en afwegingen primaire sector • Aansluiting bij eindproductmarkten en consument voor versterking ontwikkelingen • Ontwikkeling efficiënte logistieke concepten 	<ul style="list-style-type: none"> • Businesscases voor NL landbouw. • Nieuwe biobased eindproducten (bijvoorbeeld verpakkingen) voor de Agri&food sector • Implementatie logistieke concepten.

D Ambities internationaal (EU, samenwerking internationaal)

PM

E Betrokkenheid bedrijfsleven/MKB

Taken en bijdrage bedrijfsleven

- Vormen van consortia van bedrijven die actief deelnemen in de ontwikkelprojecten.
- Aandragen specifieke problematiek die opgelost dient te worden voor realisatie van de valorisatieroutes
- (Co-)innoveren op en realiseren en testen van pilotinstallaties.
- Bouwen van nieuwe ketens van bedrijven zodat het proces van grondstof naar eindproduct goed wordt geborgd.
- Bijdragen aan de communicatie en uitrol.
- Investeren

F Relaties met andere roadmaps en uitvoeringslijnen A&F

Relaties liggen er met de roadmaps Robuuste Plantaardige Productie op het gebied van bodem en nutriënten (resource efficiency) en het beter benutten van zijstromen en nieuwe groene grondstoffen food en feed componenten door bioraffinage. Daarnaast ligt een cross-over met de roadmap Consument & Keten voor het concretiseren van een mogelijk marktvraag om ketenvorming te ondersteunen en de innovatieve ontwikkelingen mede richting te geven.

G Samenwerking/crossovers met andere topsectoren

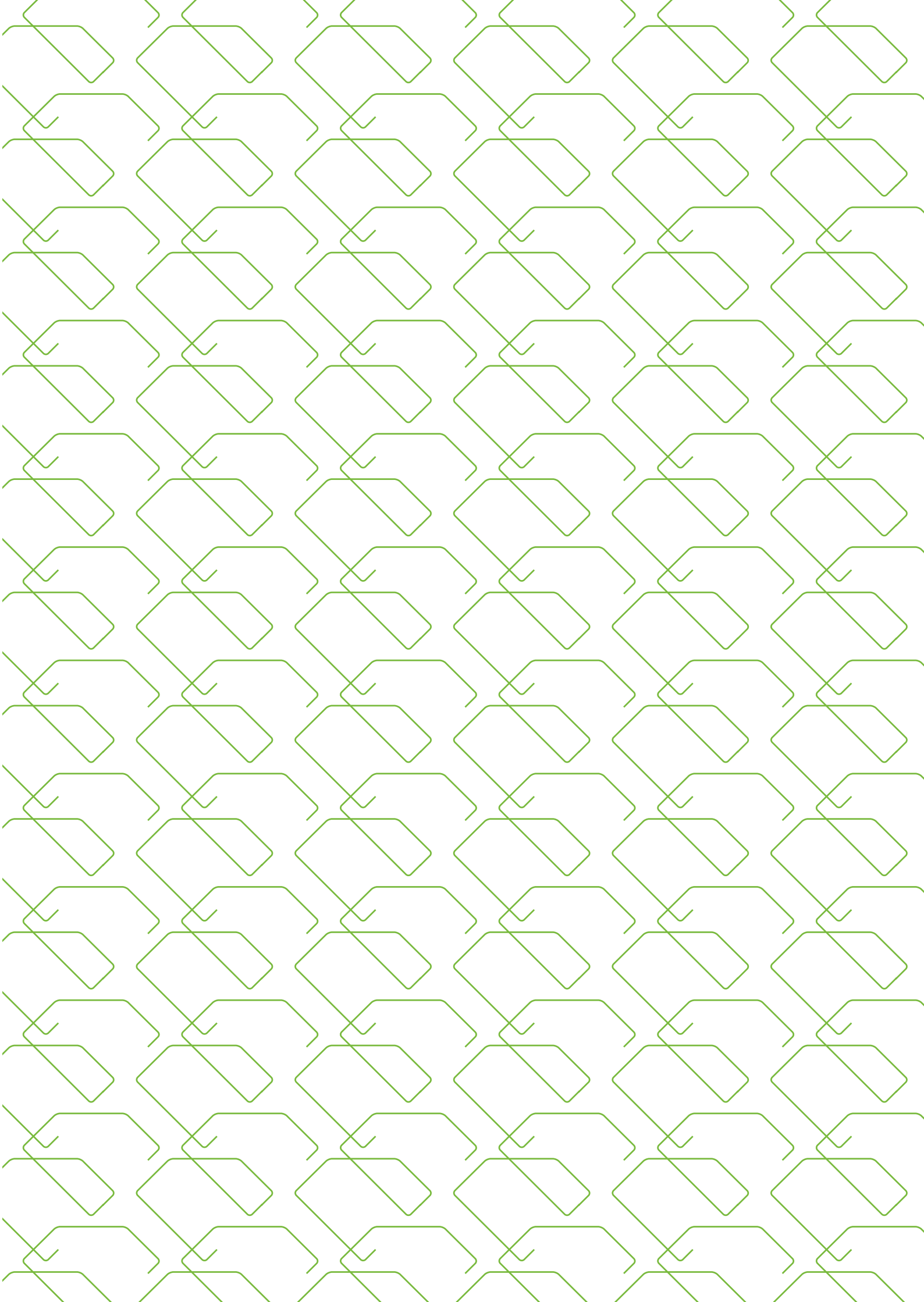
Topsector Agri & Food heeft met de topsectoren Energie en Chemie een cross-sectorale agenda en onderzoeksprogramma dat door TKI Biobased Economy wordt uitgevoerd. Daarnaast is er een crossover met de Topsector Water (Leven met zout).

Colofon

Uitgave: TKI Agri & Food

Grafisch ontwerp: Sirene Ontwerpers

Drukwerk: Grafisch Goed



De innovatie agenda kwam tot stand door het topconsortium kennis en innovatie (TKI) in samenwerking met:

Bionext, CBL, FME-Agrofood, FNLI, LLTB, LTO Nederland, LTO Noord, NZO, Veneca, Youth Food Movement, ZLTO, Ministerie van BuZa, Ministerie van EZ, Ministerie van I&M, Ministerie van VWS, NVWA, Agrifirm, Ahold, Avebe, Biopolymers, Cosun, Danone, DSM, Euroma, ForFarmers, FrieslandCampina, Heinz, Mars, Nevedi, Newtricious, Nutreco, RIVM, Rodenburg, Unilever, Vion, Rijksuniversiteit Groningen, TNO, Universiteit van Amsterdam, Universiteit van Maastricht, Universiteit van Utrecht, Vrije Universiteit Amsterdam, Wageningen UR.

Ook de afspraken en doelstellingen die gemaakt zijn via platforms en allianties zijn hierin verwerkt:

- Alliantie Verduurzaming Voedsel
- Initiatief Duurzame Handel
- Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij

Het bestuur van TKI Agri&Food bestaat uit de volgende personen:

- Emmo Meijer (onafhankelijk voorzitter)
- Raoul Bino (Wageningen UR)
- Michel Berkelmans (Ministerie van EZ)
- Thijs Cuijpers (LTO Nederland)
- Arnold Driessen (NWO/RuG)
- Onno Franse (Ahold)
- Rob Hamer (Unilever)
- Leo den Hartog (Nutreco)
- Jos Nelissen (Newtricious)
- Philip den Ouden (FNLI)
- Cees Romijn (LTO Nederland)
- Uli Schnier (Bionext)
- Niek Snoeij (TNO)
- Marije Beens (Ministerie VWS)

Het topteam Agri & Food bestaat uit:

Aalt Dijkhuizen (voorzitter), Hans Hoogeveen (Ministerie EZ), Marit van Egmond (Albert Heijn), Piet Boer (FrieslandCampina), Ruud Huirne (Rabobank), Jan van Rijsingen (MKB), Joris Baecke (LTO Nederland), Robert Smith (Cosun) en Raoul Bino (Wageningen UR).

www.tki-agrifood.nl

Tel. 0317 48 72 58