

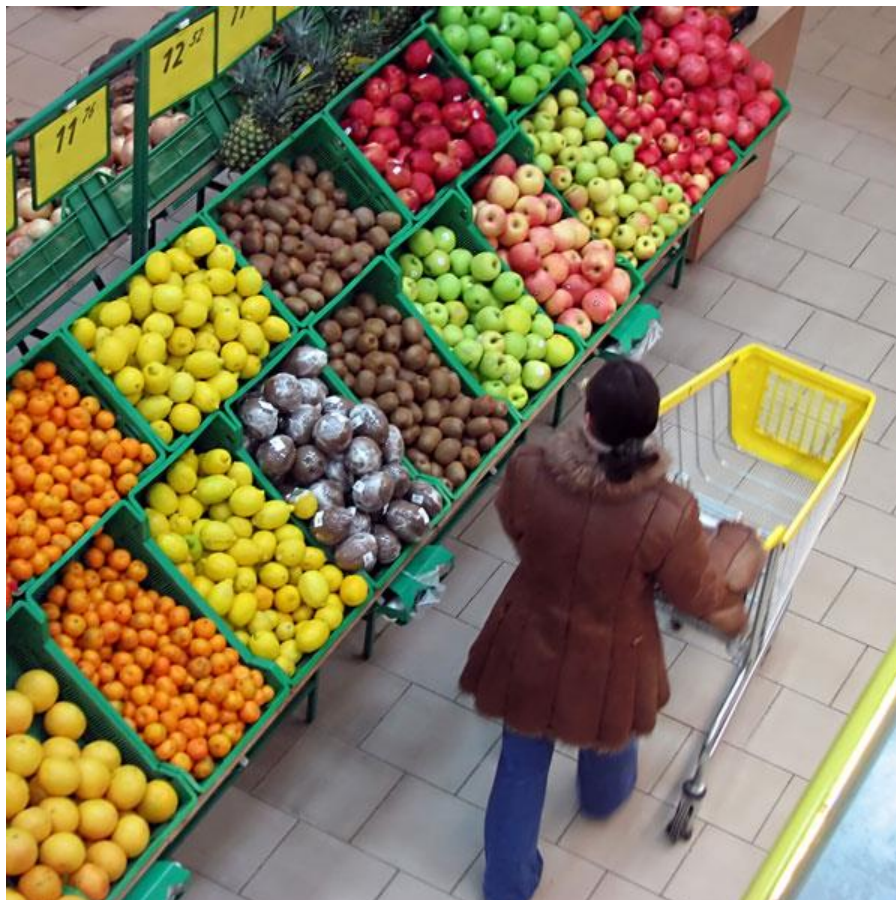


# Samen tegen voedselverspilling

programmeringsstudie voor de kennis en innovatie agenda

DATUM  
1 juli 2019

AUTEUR  
Sanne Stroosnijder  
Martijntje Vollebregt  
Toine Timmermans  
Hilke Bos-Brouwers



## 1 Maatschappelijke opgave



Voedsel is de eerste levensbehoefte van de mens. Onze huidige voedselsysteem is nog niet duurzaam. Belangrijke vraagstukken rondom onze voedselvoorziening gaan over hoe we de groeiende wereldbevolking kunnen blijven voeden, maar ook over gezond en veilig voedsel, gezonde voedingspatronen en duurzame en circulaire productiesystemen. Om tot een circulair voedselsysteem te komen zijn trendbreuken nodig in productie en consumptie. Voedselverspilling is hierin een belangrijk thema.

Jaarlijks wordt in Nederland naar schatting twee miljoen ton voedsel verspild. Dat gebeurt op tal van plekken in de voedselketen, van het boeren erf tot de supermarkt en alle schakels (transport, handel, levensmiddelenindustrie) die daartussen zitten. Consumenten gooien op jaarbasis gemiddeld zo'n 41 kilo voedsel per persoon weg. De impact op klimaatverandering in Nederland bedraagt ongeveer 6% van de totale uitstoot van broeikasgassen door menselijke activiteiten.

Minder voedsel verspillen levert een bijdrage aan het behalen van de klimaatdoelstellingen en draagt bij aan voldoende goed voedsel voor een groeiende wereldbevolking. De ambitie is dat in 2030 de voedselverspilling vanaf de retail tot en met de consument is gehalveerd en de verliezen binnen de na-oogstketen significant zijn afgenomen. De Nederlandse overheid heeft zich, net als de EU gecommitteerd aan deze Sustainable Development Goal 12.3.

De productie van het voedsel moet rekening houden met grondstof-efficiëntie. In de keten is het van belang verliezen en verspilling te voorkomen, te verminderen en onvermijdbare zij- en reststromen beter tot waarde te brengen. De verhoogde grondstof-efficiëntie komt daarmee tot uiting in reductie van restafval en in een toenemende keuze voor bestemmingen van voedselresten voor partijen in de keten economisch interessant zijn.



Consumenten spelen via hun consumptiegedrag een belangrijke rol in de transitie. Daarom is het van belang om consumenten mee te nemen in het gedachtegoed van een circulaire economie. We moeten hen stimuleren om in hun patronen rondom kopen, koken en bewaren rekening te houden met het voorkomen van verspilling en het kiezen voor duurzame, circulaire producten. Voedselverspilling bij consumenten tegengaan vereist een duurzame gedragsverandering, waarbij de waardering van voedsel, handelingsperspectieven en de positieve sociale norm centraal staan.

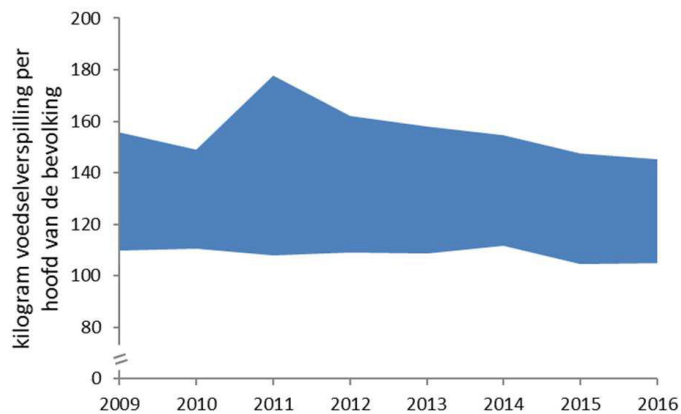
Deze uitdagingen vragen om kennis en innovatie met impact. Impact op het bedrijfsleven, op het snijvlak van keten en consument, impact die ook daadwerkelijk tot een afname van voedselverspilling leidt. Dit vergt een systemische aanpak, met als prioritaire subthema's: de vereiste gedragsverandering van de consument, het gebruik van voedselreststromen voor diervoer, de relatie tussen houdbaarheid en verpakkingen en het toepassen van dataficatie en slimme sensoren.

### 1.1 Voedselverspilling in Nederland - een schets van de omvang

In mei 2017 is de eindbalans opgemaakt van de ambitie van de Nederlandse overheid om tussen 2009 en 2015 de hoeveelheid voedselverspilling met 20% te reduceren. Deze ambitie is niet gerealiseerd, ondanks de vele initiatieven en inzet vanuit een diversiteit van partijen<sup>1</sup>. Ook de cijfers over 2016 via de Monitor Voedselverspilling laten geen significante daling zien (figuur 1). Deze ligt in 2016 voor de totale voedselketen inclusief de consument tussen 1.7 en 2.5 miljoen ton<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Wageningen Food & Biobased Research, 2017, Monitor Voedselverspilling, update 2009-2015, rapport nummer 1747.

<sup>2</sup> Wageningen Food & Biobased Research, 2018, Monitor Voedselverspilling, update 2009-2016, factsheet, rapport nummer 1822. Samen Tegen Voedselverspilling



Figuur 1 De Monitor Voedselverspilling, update 2009-2016

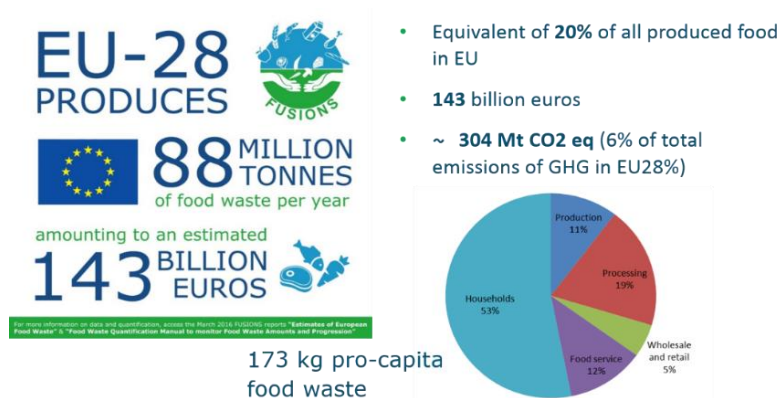
Een lichtpuntje is dat er een lichte daling lijkt te zijn van de hoeveelheid vermijdbare voedselverspilling door consumenten met zo'n 15%. Met gemiddeld 41 kg per persoon goed voor 700 miljoen kg op jaarbasis, wat neerkomt op 13% van het totale gekochte eetbare voedsel door consumenten.

De Monitor Voedselverspilling geeft de omvang van voedselresten in Nederland weer gebaseerd op basis van openbare cijfers over afvalverwerking, veevoerproductie, consumentenafval, primaire producties en hernieuwbare energie. De totale hoeveelheid reststromen wordt uitgesplitst naar de

bestemmingen voedselbank, veevoer, vergisten, composteren, verbranden en storten/lozen. Volgens de huidige definitie van de overheid worden bestemmingen veevoer tot en met storten/lozen beschouwd als voedselverspilling. De reststromen worden eveneens gesplitst naar vermijdbaar (dat wil zeggen eetbaar) en potentieel vermijdbaar (geen bijproduct en eetbaar, maar om economische, technologische, wettelijke of product-intrinsieke redenen niet in de voedselketen gebleven).

De data zijn nog niet van voldoende kwaliteit om een inschatting te kunnen maken van waar exact de verspilling plaatsvindt, in welke sectoren, voor welke producten en in welke ketenschakels. Wel kunnen we een redelijk grove inschatting maken, o.a. op basis van Europese onderzoeken.

De resultaten vanuit FUSIONS laten de volgende verdeling over de keten zien (figuur 2). Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat deze cijfers gebaseerd zijn op het totaal aan eetbare en niet eetbare delen van voedselverspilling. Dit betekent dat met name de bijdrage van de consument hoger is dan wanneer de huidige Nederlandse definitie gebruikt zou worden (ca. 40% i.p.v. 53%). Voor Europa is de schatting dat het equivalent van 20-22% van de totale productie aan voedsel ergens in de keten verloren gaat.



Figuur 2. Overzicht indicatoren voedselverspilling in EU-28 landen (FUSIONS, 2015)

## 1.2 Negatieve impacts door voedselverspilling

De impact op klimaatverandering in Nederland van voedsel dat uiteindelijk niet wordt geconsumeerd bedraagt 16-22% van de totale impact veroorzaakt door voedsel. Waarbij "voedsel" ongeveer 30% bijdraagt aan de totale door menselijke activiteiten uitstoot van klimaatgassen, en verreweg de grootste impact ontstaat tijdens de primaire productiefase. Voor Nederland bedraagt de impact van voedselverspilling indicatief tussen 5 en 8 MT CO<sub>2</sub> eq./jaar. In het perspectief van een totale uitstoot in Nederland in 2014 van 204 Mton CO<sub>2</sub>-eq een significante bijdrage. Naast het negatieve effect op klimaatverandering, zijn negatieve effecten van voedselverspilling direct gerelateerd aan voedselzekerheid (verlies van nutritionele waarde) en ecologische

impact (water, landgebruik, biodiversiteit). Dergelijke impactfactoren zijn kwalitatief en daar waar mogelijk kwantitatief beschreven op Europese schaal in de FUSIONS rapportage<sup>3</sup>.

## 2 Krachten bundelen: Samen Tegen Voedselverspilling

De in 2017 tijdens de Voedseltop opgerichte Taskforce Circular Economy in Food (ontstaan vanuit het Europese H2020 project REFRESH, dat gefinancierd wordt door de TKI Agri-Food / Consument) heeft zich ingezet voor het opstellen, uitwerken en monitoren van de nieuwe Agenda Samen Tegen Voedselverspilling. Hierbinnen worden actielijnen rondom monitoring, keten, consumenten en spelregels uitgewerkt, waarbij het streven is om impactvolle initiatieven, gedragen vanuit het bedrijfsleven op gang te brengen en te houden. De insteek is hierbij “Target – Measure – Act”.

De Taskforce Circular Economy in Food is in december 2018 opgegaan in de Stichting Samen Tegen Voedselverspilling (STV) met 52 stakeholders aan de start (figuur 3). STV heeft als hoofddoel om samen met Nederlandse bedrijven, organisaties, universiteiten, overheid en consumenten voedselverspilling in Nederland in 2030 terug te brengen met 50% ten opzichte van het volume van eind 2015 (SDG12.3).



Figuur 3: Overzicht stakeholders Samen tegen voedselverspilling

De kennisvragen achter deze actielijnen zitten in het ontwikkelen van het instrumentarium, de inzet en evaluatie hiervan, als ook het identificeren en onderzoeken van de beleidsrelevante maatregelen die de uitvoering van de Agenda mede vorm kunnen geven. Een belangrijk onderdeel van de strijd tegen voedselverspilling is innovatie. Vanuit STV worden de krachten, netwerk en kennis van bedrijven, overheid en maatschappelijke organisaties gebundeld om tot innovatieve oplossingen te komen.

Samen Tegen Voedselverspilling is daarmee een nationaal platform dat bedrijven, organisaties, overheid én de consument bij elkaar brengt, met als ambitie het creëren van resultaat en impact op een ‘systemische’ aanpak van het voorkomen, verminderen en verwaarden van voedselverspilling.

Op basis van de huidige cijfers uit de Monitor Voedselverspilling<sup>4</sup> betekent dat in 2030 tussen 0.9 en 1.25 miljoen ton aan voedsel grondstoffen binnen de voedselketen behouden moeten blijven, dan wel hoogwaardig verwaard worden. STV hanteert hiervoor onderstaande Ladder van Moerman als uitgangspunt (figuur 4).

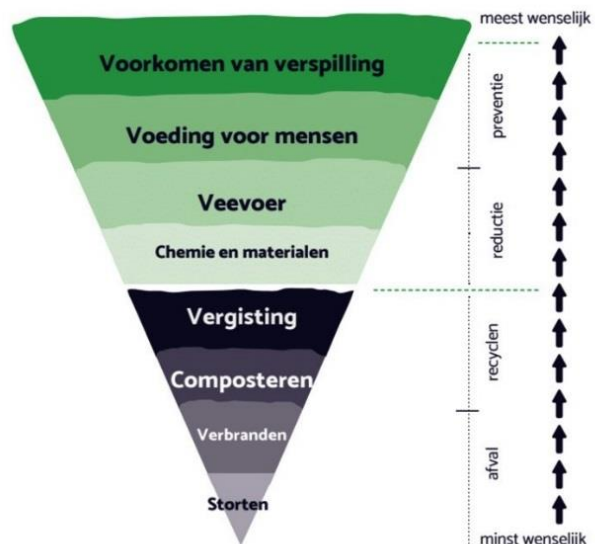
<sup>3</sup> FUSIONS, Criteria for and baseline assessment of environmental and socio-economic impacts of food waste, 2016.

<sup>4</sup> Monitor Voedselverspilling Update 2009 - 2016



Samen met bij STV aangesloten bedrijven en diverse experts is op basis van overzicht, kennis en ervaringen en door toetsing bij de relevante overige stakeholders een grove inschatting gemaakt van de potentiële hoogst haalbare reductie van voedselverspilling in Nederland in 2030.

Een potentiële reductie van 1 miljoen ton jaarlijkse voedselverspilling lijkt haalbaar, ook al zijn de uitdagingen veelomvattend en complex. Het gehele 'ecosysteem' zal gemobiliseerd en georganiseerd moeten worden. En de visie, systematische aanpak en de narratief met bijbehorende mindsetverandering en communicatie moet gepaard gaan met een raamwerk om hotspots te kunnen identificeren, de juiste acties en initiatieven te kunnen faciliteren en voortgang te monitoren.



Figuur 4: Categorieën preventie en reductie volgens de Ladder van Moerman.

## 2.1 Ecosysteem

De kracht van een ecosysteem ligt in de diversiteit van de actoren. Kleine ondernemingen en start-ups kunnen economische groei versnellen, niet alleen op lokaal niveau, maar ook voor een land als geheel. In combinatie met het bereik en de impact van het MKB en large corporates kunnen er mogelijkheden en kansen gevonden worden die verspilling reduceren. STV laat nu al zien door de initiatieven die zijn ontstaan en oplossingen waar door stakeholders gezamenlijk aan wordt gewerkt dat er een wezenlijke kracht uitgaat van dit ecosysteem en dat er veel ondernemingskansen liggen. Deze voorbeelden inspireren en motiveren.

Doordat STV stakeholders samenbrengt, kunnen initiatieven opgezet worden die door een individuele partij niet realiseerbaar zijn, maar gezamenlijk wel. Daarnaast kunnen we vanuit STV ook 'small wins' stimuleren. Small wins zijn kleine diepgaande veranderingen met tastbare resultaten voor directbetrokkenen. Het zijn geen papieren beloftes, maar nieuwe praktijken waarbij sprake is van (radicaal) andere modellen, inzichten en waarden. Volgens Katrien Termeer spreken we van 'small wins' wanneer de kleine stapjes bijdragen aan een gezamenlijke ambitie of gewenste systeemverandering. Door de zichtbare resultaten genereren small wins vaak ook energie om verder te gaan. Naast de grote initiatieven willen we binnen het ecosysteem ook juist dit soort initiatieven aanjagen. Deze rol ligt met name bij de start-ups en de solution providers. Small wins zijn krachtige bouwstenen voor een transformatie.

Gebleken is dat het in gang zetten van een transitie door de overheid alleen niet van de grond komt, ook het bedrijfsleven en consumenten zullen hun bijdrage dienen te leveren. Om het hoofddoel te bereiken is er een zakelijk ecosysteem gebouwd met als focus om te verbinden en te versnellen, en onder andere bovengenoemde small wins een mogelijkheid te bieden zich te manifesteren. Dit ecosysteem wordt geïnitieerd en gefaciliteerd door STV. Het ecosysteem is hierbij het hulpmiddel om de stakeholders met elkaar te verbinden, en hiermee de transitie naar een nieuw, circulair voedselsysteem te versnellen.

## 2.2 Doel ecosysteem STV

Alle stakeholders van STV delen de intentie samen sneller de verspilling van voedsel te minimaliseren, in de keten én bij de consument, en dragen daar zichtbaar aan bij. Concreet heeft het ecosysteem tot doel om voedselverspilling met 50% verminderd te hebben in 2030. Hiertoe zijn vier actielijnen gedefinieerd (figuur 5):



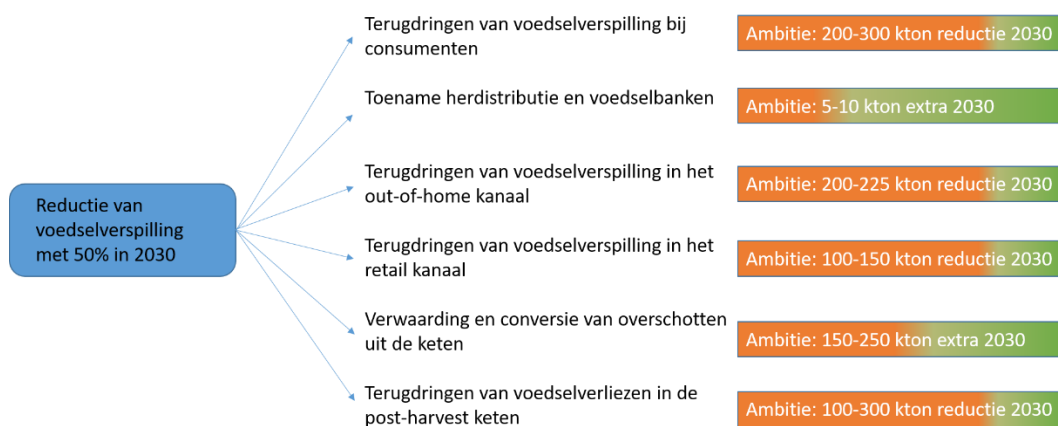
Figuur 5: Viertal actielijnen van Samen tegen voedselverspilling

Deze vier actielijnen vormen de doelstellingen van het ecosysteem. Vanuit het ecosysteem worden zoveel mogelijk bedrijven en organisaties gestimuleerd en geactiveerd om ook aan de slag te gaan tegen voedselverspilling. Het uiteindelijke doel is het op gang brengen en houden van de beweging om gezamenlijk, met heel Nederland, de voedselverspilling te halveren. Hiertoe werd onder meer afspraken gemaakt in het recent gepubliceerde klimaatakkoord<sup>5</sup>:

- Partijen spannen zich ervoor in dat 80 % van hun leden binnen 5 jaar actief deelnemen aan de aanpak tegen voedselverspilling, bij voorkeur volgens de aanpak van “Samen tegen Voedselverspilling”.
- De Rijksoverheid neemt deel als voedselafnemer (via de bedrijfscatering), treedt op als (mede-) financier en draagt bij aan kleinschaliger initiatieven.
- Rijksoverheid spant zich, waar nodig in om te komen tot bijstelling van regelgeving die voedselverspilling onnodig bevordert – dan wel het bestrijden ervan onnodig bemoeilijkt.
- VNG streeft ernaar om in zoveel mogelijk gemeenten en/of regio’s living labs te realiseren om maatschappelijke coalities te bouwen om voedselverspilling tegen te gaan.
- e. Betrokken partijen zullen in 2019 input leveren aan de Task Force Herijking Afvalstoffen om te komen tot verdere verwaarding van reststromen en bijproducten in de keten.

### 2.3 Roadmaps

De aanpak van STV is onder te verdelen in een zestal roadmaps, die gehanteerd worden als kapstok voor het organiseren en verbinden van activiteiten van STV binnen het ecosysteem (figuur 6). Per innovatieopgave zullen initiatieven via een portfolio analyse worden gemonitord. Dit is tevens een instrument om de actie-agenda te vertalen naar concrete prioriteiten en de identificatie van hotspots en ontbrekende elementen. Op basis van een backcasting proces wordt de voortgang van de roadmap richting lange termijn ambities bewaakt.

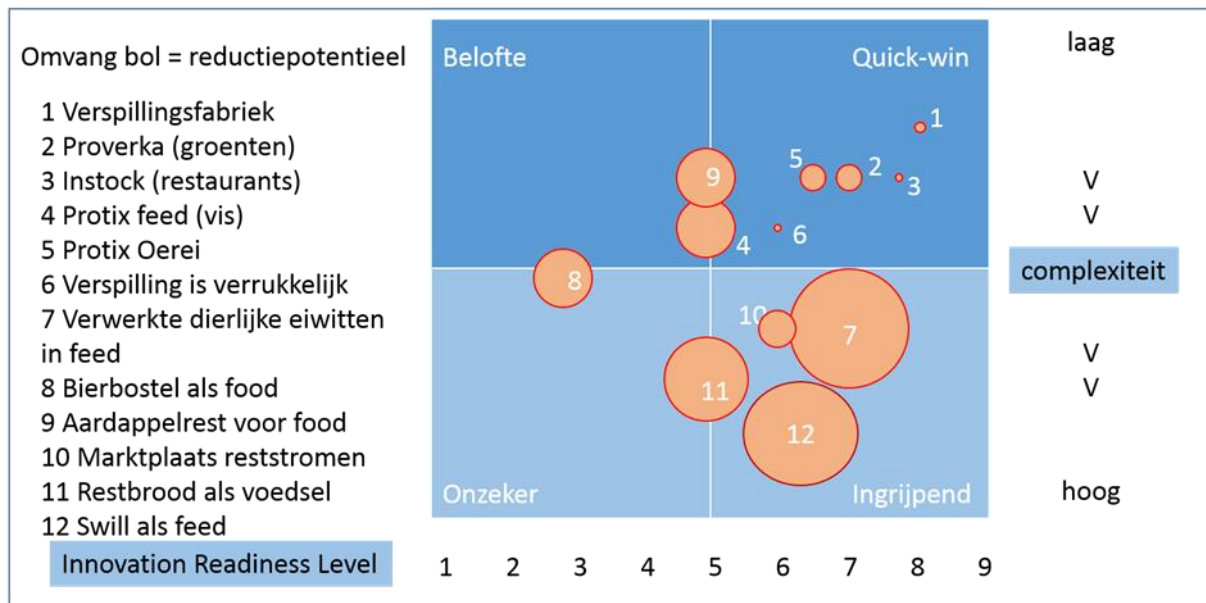


Figuur 6 Innovatie opgaven binnen Transitiepad Reductie Voedselverspilling met 1 miljoen ton

<sup>5</sup> Klimaatakkoord, Den Haag, 28 juni 2019  
Samen Tegen Voedselverspilling

Vanuit STV, stakeholders en overige partijen zullen honderden initiatieven gestart worden om te komen tot verbetering van grondstofgebruik. Het is essentieel om de initiatieven te kunnen plaatsen in zowel de mogelijke bijdrage aan de missie, als de inschatting van het ontwikkelingsstadium als de complexiteit hiervan. Een vorm van portfolio analyse is nodig om de voortgang in de roadmaps te kunnen monitoren. Een door de topsector Agri&Food toegepaste variant van een BCG-matrix wordt gebruikt om de innovatie-opgaven te plotten en te monitoren (zie figuur 7).

#### Innovatieopgave: Verwaarding en conversie van overschotten uit de keten



Figuur 7: Portfolio analyse initiatieven Innovatie opgave Verwaarding reststromen

Dit is een belangrijk instrument om te kunnen prioriteren in de verschillende actielijnen. Dit geldt specifiek voor actielijn 4: spelregels veranderen. De inzet op verandering van spelregels vanuit STV is alleen zinvol op die gebieden waar zeer grote impact mogelijk is (in de gebieden “ingrijpend” in de Portfolio matrix, met hoge potentiële impact, een hoog TRL level met een hoge mate van complexiteit).

Specifiek met betrekking tot actielijn 4 is daarom dit jaar een start gemaakt met een systemische inventarisatie van de belangrijkste hotspots in belemmerende wet- en regelgeving, perverse prikkels, versturende subsidieregelingen, specifieke private ketenafspraken en spelregels bij tegengaan van voedselverspilling. Deze inventarisatie zal plaatsvinden door middel van literatuuronderzoek, interviews met stakeholders van STV en daarbuiten en één of meerdere expert sessies. Vervolgens zal op basis van verwachte impact een prioritering (top 10) aangebracht worden.

De matrix per innovatieopgave geeft een directe koppeling naar de ontwikkeling, evaluatie en monitoring van de actieagenda, en de nieuwe initiatieven, coalities en innovatietrajecten die opgestart worden. Het helpt om initiatieven te plotten, zodat er vroegtijdig een inschatting gemaakt wordt van de potentiële impact en of er ondersteuning gegeven zou moeten worden. Daarnaast geeft het belangrijke inzichten en informatie voor het actief mobiliseren van nieuwe actoren voor de nog ontbrekende perspectievolle gebieden.

## 2.4 Investeringsagenda

Als onderdeel van de ‘Samen tegen voedselverspilling’<sup>6</sup> visie is er een indicatieve begroting voor de investeringsagenda opgesteld. Een aantal onderdelen uit deze investering agenda zijn inmiddels (deels) gefinancierd. Voor de overige onderdelen zijn aanvullende investeringen noodzakelijk, zowel vanuit de private en de publieke sector (deels vanuit bestaand publiek instrumentarium EU, topsectoren, MIT, SBIR etc.)

STRATEGIELIJN	INVESTERING	EURO	PRIVAAT	PUBLIEK
Monitoring van voortgang en impact	Monitoring, rapportage en assessment voedselverspilling (bedrijfsniveau en aggregatie tot NL niveau)	€ 1.500.000	€ 750.000 (zelf-assessment)	€ 750.000 (raamwerk, instrumenten, analyse, rapportage EU)
	Impact assessment (sociaal, nutritioneel, GHG, klimaat, milieu-impact)	€ 500.000	€ 250.000	€ 250.000
Samen tegen voedselverspilling in de keten	Voucher instrumentarium kansenskaart (MKB/ supporters)	€ 1.250.000 100 vouchers (10-15kEuro)	€ 625.000 (50% eigen bijdrage)	€ 625.000 (instrumentarium, kennis)
	Innovatie & pilots (toegepast onderzoek)	€ 3.000.000 10 icoonprojecten – disruptief (TRL 3-6)	€ 1.500.000	€ 1.500.000 (bovenop reguliere instrumenten topsector, EU)
	Living labs & field labs	€ 2.000.000 (2 living labs, 5 field labs)	€ 1.250.000	€ 750.000 (proces, kennis, infrastructuur)
	MKB-clusterprogramma (gekoppeld aan SFI en topsectoren)	€ 1.500.000 3-5 clusters (technologie, smart ICT/big data, circulaire ketens)	€ 750.000	€ 750.000 (deels via SFI, MIT, topsectoren)
	Portal best practices	€ 500.000 (bestaande portals benutten)	€ 250.000	€ 250.000 (capaciteit)
	Start-up & accelerator programma	€ 2.000.000 (10-15 start-ups)	€ 750.000	€ 1.250.000 (SBIR & faciliterend instrumentarium)
	Revolving fund investeringsprogramma	€ 10.000.000	€ 9.000.000	€ 1.000.000 (facilitering, ontwerpen, aanjagen)
	Samen tegen voedselverspilling bij de consument	Gedragsverandering consumenten -> Samen tegen voedselverspilling	€ 3.500.000	€ 1.500.000
Spelregels veranderen	Inventarisatie, hotspot analyse, verdieping, stakeholder inputs, white papers	€ 500.000	€ 250.000	€ 250.000 (onderzoek, expert meetings, publicaties)
Operationeel management + communicatie	Secretariaat, afstemming werkgroepen, overall communicatie	€ 800.000 (200 per jaar)	€ 400.000	€ 400.000

<sup>6</sup> Agenda Samen tegen voedselverspilling, Taskforce Circulair Economy in Food, 2018  
Samen Tegen Voedselverspilling



### 3 Lopend onderzoek

Het onderwerp voedselverspilling heeft recent een brede inbedding in onderzoek gekregen. Het wordt in de breedte onderzocht op lokaal, nationaal en internationaal niveau. De focus van het onderzoek dekt de aanpak target-measure-act die ook in Nederland onderschreven wordt.

De SDG 12.3 targets – 50% reductie van voedselverliezen bij retail, out-of-home en in huishoudens en een reductie van voedselverliezen in de primaire productie en industrie in 2030 en 100% reductie in 2050 – zijn door STV vertaald in een aantal roadmaps voor de verschillende ketenschakels in de Nederlandse voedselproductie en –consumptieketen. Input voor deze roadmaps zijn de resultaten van onder andere de EU projecten REFRESH en NOAW, ondersteund met resultaten van de PPS projecten CARVE en Houdbaarheid begrepen.

Binnen STV wordt monitoring van de omvang van voedselresten op twee niveaus uitgevoerd (actielijn 1): één-op-één met de stakeholders en gericht op heel Nederland door de ontwikkeling van methodes om data van een beperkt aantal partijen in een ketenschakel op te schalen naar heel Nederland. Leidend hierbij is de EC Delegated Decision over uniforme bepaling van de omvang van voedselresten. Het onderliggende beleid en de geadviseerde methodes zijn afkomstig uit de EU projecten FUSIONS en REFRESH. De omvang van voedselverspilling in Nederland wordt jaarlijks bepaald uit statistieken van afval en veevoer. De conversie van deze monitor naar de Europese rapportage wensen (EC Delegated Decision), wordt onderzocht in een BO project.

Om de targets te bereiken is het essentieel dat kennis op nationaal en internationaal niveau wordt uitgewisseld. Hierbij gaat het om kennis over monitoring van de omvang en over ervaringen en best practices voor voorkomen, reduceren en verwaarding in alle ketenschakels. Een voorbeeld hiervan is het EU pilot project Food redistribution in the EU, waarin landen met elkaar bespreken hoe omgegaan kan worden met wettelijke EU en nationale regels.

Het vergaren van data over de omvang van voedselresten heeft een direct effect op de bewustwording van dit thema van de betrokken personen. Data aangevuld met de oorsprong van de resten maakt bepaling van hotspots mogelijk. In internationale context wordt dit onderzocht in het CCAFS project Reducing Food loss and waste waarin de impact van reductie van voedselresten in onderontwikkelde landen op de uitstoot van broeikasgassen middels een model gekwantificeerd wordt. In scenario analyses worden voedselverlies reducerende interventies onderzocht. In het FFAR project Global Partnership for Innovation in Post-Harvest Loss and Food Waste Reduction worden mogelijkheden van het inschatten van de omvang van voedselresten in ontwikkelende landen onderzocht zodat ook hier acties van stakeholders tot impact zullen leiden.

Het behalen van de targets vereist een transitie van voedselketens. Het is hierbij van belang dat deze denkwijze niet beperkt is tot voedsel, dit is van toepassing op alle ketens welke gebruik maken van agro producten. In het EU project AGROinLOG draagt WR bij aan een praktisch en theoretisch framework voor de ontwikkeling van nieuwe waardeketens voor biomassa. In het project AdVaNS draagt WR bij aan de transitie van voedselsystemen welke geschikt zijn voor het voeden van een groeiende wereldbevolking. Eén van de uitdagingen is ontwikkeling van een duurzaam systeem (resouce efficiënt in minimale impact op klimaatverandering en opwarming van de aarde) wat is staat is betaalbaar en veilig voedsel te leveren van een hoge kwaliteit.

De act component wordt op diverse niveaus uitgevoerd. Gericht op direct resultaat in de Nederlandse ketens worden bedrijven en maatschappelijke organisaties ondersteund middels technisch onderzoek, consultatie, tools en pilots. Bedrijven en organisaties kunnen in aanmerking komen voor een ondersteuning middels een voucher van Actielijn 2 van STV voor onderzoek van een innovatief idee.

Op internationaal vlak draagt WR bij aan ontwikkelingen buiten Nederland. Zoals bijvoorbeeld in het Postharvest Network wat is gericht op reductie na-oogst verliezen, verbetering voedselzekerheid, hogere resouce efficiëntie en het creëren van economische kansen door stimuleren van samenwerking van Nederlandse ondernemers met lokale overheden, experts en bedrijven op basis van een gezamenlijk belang.

Gericht op beleid, naast bijdrages aan het framework en methodologieën, worden belemmeringen in ketens welke invloed hebben op de omvang van voedselverspilling in kaart gebracht en onderzocht (STV Actielijn 4). De omvang van voedselverspilling in huishoudens bedraagt +/- 30% van de omvang van de totale hoeveelheid voedselverspilling in Nederland. De oorzaken van voedselverspilling bij consumenten zijn grotendeels bekend. STV Actielijn 3 richt zich middels een consumentencampagne op gedragsverandering van consumenten.

Naast de onderwerpen van de in deze sectie genoemde projecten, zie ook onderstaande tabel, zijn er nog diverse uitdagingen voor de komende jaren om als Nederland te gaan voldoen aan de SDG doelen op dit onderwerp. Deze worden in de sectie 'Witte vlekken' belicht. Parallele relevante onderwerpen in andere programma's zijn biorefinery en duurzame verpakkingen. De cross over van deze onderwerpen met het programma voedselverspilling kan verbeterd worden.

Momenteel lopen er tal van praktijkexperimenten, onderzoek, livinglabs en pilots met betrekking tot het monitoren, voorkomen, reduceren en verwaarden voedselverspilling. Onderstaande tabel geeft een overzicht van lopend en recent afgerond onderzoek binnen WR. Aangezien er erg veel initiatieven zijn, is het overzicht gericht op activiteit die specifiek gaan over voedselverspilling en zijn bijvoorbeeld initiatieven die gaan over verduurzaming van de agrarische sector in het algemeen niet mee genomen. De indeling in de tabel in onderzoeks-, ontwikkel-, demonstratie- en implementatiefase plaatst het onderzoek in het perspectief van fundamenteel / toegepast en korte / lange termijn.

Onderzoeksfase (NWO, KNAW, EU, Kennis-basis, strategische middelen etc.)	Ontwikkelfase (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase (subsidies, investeringen, regelgeving, kennisverspreiding, netwerken, campagnes etc.)
<i>Terugdringen voedselverspilling bij consumenten</i>			
		Food Battle (Milieu Centraal): online tool om als consument of organisatie voedselresten in kaart te brengen, met tips om te verminderen als onderdeel van de feedback.	STV (*), Actielijn 3: #Verspillingsvrij door het Voedingscentrum: campagne om consumentengedrag te beïnvloeden
<i>Toename her distributie en voedselbanken</i>			
	Food redistribution in the EU (EU): pilot project op analyse van bestaande manieren redistributie in EU en disseminatie hiervan.		
<i>Terugdringen van voedselverspilling in het out-of-home kanaal</i>			
	STV (*), Actielijn 1 Monitoring en registratie vv (BO): zie onder <i>Ketenbreed onderzoek</i> .	Food Waste Challenge: met partners binnen STV monitoring – interventie – monitoring pilot in horeca.	
	STV (*), Actielijn 2 Voucher in de keten (BO): zie onder <i>Ketenbreed onderzoek</i> .	Instock on-line marketplace; ondersteuning t.b.v. online marktplaats voor behouden voedselresten voor humane consumptie.	
<i>Terugdringen van voedselverspilling in het retail kanaal</i>			
	PPS Houdbaarheid Begrepen (TKI Agro & Food): onderzoek naar het reduceren van houdbaarheidsdatum gerelateerde derving in retail en vv in huishoudens.		
	STV (*), Actielijn 1 Monitoring en registratie vv (BO): zie onder <i>Ketenbreed onderzoek</i> .		

	STV (*), Actielijn 2 Voucher in de keten (BO): zie onder <i>Ketenbreed onderzoek</i> .		
<i>Verwaardig en conversie van overschotten uit de keten</i>			
FOX (Food in a Box) (EU): NL focus: onderzoek naar robuuste en milde verwerking van voedselresten naar waardevolle eindproducten.	PPS CARVE (Across supply Chain Action program Reduction of food waste, improved Valorisation & Resource Efficiency) (Topsector Agro & Food, met Alliantie Verduurzaming Voedsel): toolbox ontwikkeld vanuit pilots waarmee bedrijven de preventie en reductie van voedselverspilling als doelstelling kunnen integreren in hun bedrijfsvoering.	Verspillingsfabriek (SBIR): ondersteuning initiatief De Verspillingsfabriek welke van afgekeurde groentes onder meer soepen en groenten maakt.	Verspilling is verrukkelijk (pilot REFRESH, MVO NL van Kiem tot Kracht) Living labs wat een platform biedt een ondernemers met oplossingen voor vv, organiseren van gezamenlijke evenementen en campagnes.
	AGROinLOG (Integrated Biomass Logistics Centres for the Agro-Industry) (EU): demonstratie van integrated biomass logistics centres (IBLC) voor voedsel en niet-voedsel producten gericht op evaluatie van hun technische, milieu en economische haalbaarheid.	Fieldlab Valorisatie AGF (DFI): verspreiding van WR kennis over verwaarden van voedselresten naar MKB bedrijven.	
		FOX (Food in a Box) (EU): NL focus: realisatie van een pilot proceslijn van grondstof tot eindproducten voor valorisatie van voedselresten naar waardevolle eindproducten.	
<i>Terugdringen van voedselverliezen in de post-harvest keten</i>			
	PPS Fresh on demand (TKI Tuinbouw & Uitgangsmaterialen): Verbeteren van de startkwaliteit en ketencondities in versketens om optimaal aan te sluiten bij de gewenste kwaliteit en consumenteneisen.		Rescue Room (LNV, STV): een escape room over en tegen vv, het doel is om zo veel mogelijk eten te redden door puzzels en raadsels rondom vv op te lossen.
	STV (*), Actielijn 1 Monitoring en registratie vv (BO): zie onder <i>Ketenbreed onderzoek</i> .		
	STV (*), Actielijn 2 Voucher in de keten (BO): zie onder <i>Ketenbreed onderzoek</i> .		
	Postharvest Network (LNV): onderzoek naar de beste mogelijkheden voor het creëren van duurzame en schaalbare na-oogst oplossingen voor opkomende markten.		
<i>Ketenbreed onderzoek</i>			
REFRESH (Resource Efficient Food and dRink for the Entire Supply cHain) (EU): project levert een "Framework for Action" op voor EU en nationale beleidsmakers, bedrijven en andere stakeholders voor het testen			

van nieuwe en bestaande aanpakken om vv te reduceren. Eveneens zijn er EU beleidsaanbevelingen geformuleerd en zijn er innovatieve technologieën voor verwaarden van vv ontwikkeld.			
FUSIONS (EU, 2014) ontwikkeling van methodologie voor het (op dezelfde manier) meten van voedselverspilling in alle Europese landen, inclusief overeenstemming over waardevolle toepassing (wat wordt er wel en niet onder voedselverspilling verstaan).			
TiFN Minimize food waste - Sustainable packages - Post-consumer packaging recycling - Reduction of spoilage in fresh and chilled products			
AdVaNs (Redesign of Adaptive Value Chain Networks for Food and Nutrition Security) (KB): onderzoek naar herontwerp van voedselketens van lineaire naar circulair adaptieve ketens voor voeding en voedselzekerheid.	MVV updates (BO): jaarlijkse update van omvang voedselverspilling in NL op basis van openbare cijfers over afvalverwerking, veevoerproductie, consumentenafval, primaire producties en hernieuwbare energie.		
NOAW (No Agro Waste) (EU): onderzoek naar innovatieve aanpakken om agrarische reststromen in ecologisch en economisch waardevolle bronnen.	STV (*), Actielijn 1 Monitoring en registratie vv (BO): monitoring omvang voedselresten in alle ketenschakels: ontwikkeling methodologieën voor NL ketenschakels voor individuele bedrijven en opschaling naar heel NL, samenwerken met STV stakeholders en derden.		
	STV (*), Actielijn 2 Voucher in de keten (BO): voucherregeling voor advies- en onderzoeksprojecten voor bedrijven ter stimulering van innovaties om vv te voorkomen en te verminderen en onvermijdelijke reststromen te verwaarden.		
	STV (*) Actielijn 4 Spelregels (BO): onderzoek naar belemmeringen in wetgeving en ketenafspraken welke vv beïnvloeden.		
	Reducing Food loss and waste (CCAFS - CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security): ontwikkeling model welke broeikasgasuitstoot koppelt aan vv, toepassing model in cases		

	met interventies gericht op ontwikkelingslanden.		
	Global Partnership for Innovation in Post-Harvest Loss and Food Waste Reduction (FFAR - Foundation for Food and Agricultural Research): verdere ontwikkeling van methoden om voedselresten te kwantificeren in (on)ontwikkelde landen met wereldwijde partners.		

#### 4 Witte vlekken

Gebaseerd op wetenschappelijke literatuur, de screening van lopende initiatieven en stakeholder consultatie vanuit Samen Tegen Voedselverspilling worden de volgende onderwerpen als prioriteiten beschouwd:

- De gedragsverandering van consument rondom voeding en duurzaamheid in relatie tot andere voedingsprioriteiten zoals veilig, gezond en makkelijk, in de context van een positieve maatschappelijke norm.
- Het gebruik van onvermijdbare voedselreststromen voor diervoer als meer hoogwaardige bestemming in de circulaire economie.
- Het toepassen van dataficatie, AI, deep learning, smart sensing en computer vision voor betere voorspelling en het matchen van vraag en aanbod, en de doorvertaling naar ketensamenwerkingsmodellen met gedeelde maatschappelijke verantwoordelijkheid.
- De relatie tussen houdbaarheid, verpakkingen en verspilling, afwegingskaders en decision support instrumenten voor bedrijfsleven.

Daarnaast vraag wordt er van alle actoren in de voedselketen een transitie in denken en handelen verwacht, ook bij de betrokken kennisinstellingen. Vernieuwing in de aanpak van onderzoek en innovatie is gewenst, onder meer in de vorm van living labs, fieldlabs, proeftuinen (ruimte voor experimenteren en leren) en ronde tafels waarin stakeholder engagement wordt georganiseerd. Veelbelovend is hierin de samenwerking met onder meer de creatieve industrie en het gebruik maken van de principes van design thinking en transitie leer.

#### 5 Programmeringsadvies

Het programmeringsadvies komt overeen met het meerjarig missie gedreven innovatie programma (MMIP) Waardering voedsel, thema Voedselverspilling. Dit MMIP past zowel in Missie D - Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel, als in Missie A Kringlooplandbouw. De advisering voor kennis- en innovatieprojecten voor de korte termijn (1-2 jaar) en de iets langere termijn (5 jaar) wordt per roadmap weergegeven in de onderstaande tabel.

Deelprogramma	Onderzoeksfase NWO / KB	Ontwikkelfase PPS	Demonstratiefase PPS	Implementatiefase Valorisatie
Terugdringen voedselverspilling bij consumenten	Gedragsverandering rond voeding en duurzaamheid, in relatie met andere voedsel prioriteiten (veilig, gezond, makkelijk)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat is de beste vorm van informatie / advies zodat gezonde / duurzame keuze gemaakt wordt?</li> <li>- Hoe leert men nieuwe voorkeuren aan?</li> <li>- Wat is de invloed van de omgeving en situatie op keuze voor gezond/duurzaam?</li> <li>- Hoe wordt gedrag (blijvend) veranderd?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktijktesten rondom weggooigedrag</li> <li>- Nudging om duurzame (en gezonden) keuze te stimuleren.</li> <li>- Interventies om verspildgedrag te veranderen (praktische tips, omgeving, opvoeding, afvalverwerking, fysieke en digitale hulpmiddelen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke producten zijn geschikt en leveren resultaat?</li> <li>- Welke typen nudge zijn effectief voor gezonde/duurzame keuze?</li> <li>- Hoe komen voedselvaardigheden tot stand?</li> <li>- Wat is de rol van onderwijs en opvoeding?</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat is de beste vorm van communiceren over houdbaarheid?</li> <li>- Hoe kan dataficatie en vision het meten van voedselverspilling efficiënter maken?</li> <li>- Hoe kan er vanuit afvalverwerking (NVRD) gewerkt worden aan preventie?</li> </ul>		
Toename herdistributie van voedselbanken		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inzicht in stromen, dataficatie, forecasting, big data, AI, logistiek</li> <li>- Barrières wegnemen in operationele model</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verspreiding van kennis tbv verbetering operationele vaardigheden en wettelijke mogelijkheden</li> <li>- Praktijktesten voor identificeren van nieuwe mogelijkheden (nationaal en regionaal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nationale uitwerking Europese richtlijnen voor donatie (EU Platform FLW)</li> </ul>
Terugdringen van voedselverspilling in het out-of-home kanaal	<p>Gebbruik van voedsel reststromen voor diervoeder, Circulaire eco-feed keten voor verantwoorde productie van varkens, kippen en insecten<sup>7</sup></p> <p>Dataficatie, modellering, technologische innovatie</p> <p>Transparantie &amp; controleerbaarheid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technologie (verhitting, fermentatie) i.r.t. voedsel- en dierveiligheid, ketenontwerp, LCA/LCC</li> <li>- Gescheiden inzameling, tracing &amp; borging oorsprong surplus food</li> <li>- Nutritionele kwaliteit, vleeskwaliteit (premium) &amp; diersysteem (conversie, vleeskwaliteit, dierwelzijn, verlaging antibioticagebruik)</li> <li>- Consumenten waardering (positionering, toegevoegde waarde vleeskwaliteit, circulair model)</li> <li>- Toepassen van AI, deep learning en computer vision voor sneller en goedkoper meten van verspilling in keukens (horeca, catering)</li> <li>- Duurzaam inkopen, aanbesteden en procurement, trusted</li> </ul>	<p>Op veilige manier grootschalig herintroduceren van verwerkte onvermijdbare reststromen uit o.a. catering / horeca / supermarkt keten als premium kwaliteit veevoer voor veehouderijsystemen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stakeholder participatie &amp; public affairs, EU-wetgeving</li> <li>- Bewustzijn vergroten bij keukenbrigades, praktische tips aan reiken, business case promoten.</li> <li>- Stimuleren van implementatie duurzame criteria</li> </ul>

<sup>7</sup> 'Circulaire eco-feed keten voor verantwoorde productie van varkens, kippen en insecten' geldt voor zowel de roadmap out-of-home als retail.

		source, transparantie & controleerbaarheid		
Terugdringen van voedselverspilling in het retail kanaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dataficatie, modellering, decision support, sensoren</li> <li>- Relatie houdbaarheid en verpakking</li> <li>- Duurzaam &amp; gezond aanbod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe kan slimme voorspelling verspilling voorkomen, grip op derving naar inzicht in houdbaarheid, dynamisch beprijzen</li> <li>- Duurzame verpakkingen, impact op product en houdbaarheid, LCA/LCC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gecombineerde interventies tbv duurzaam &amp; gezondere keuzes, personalisatie</li> <li>- Praktijktesten duurzame verpakkingssinnovaties</li> </ul>	
Verwaardiging en conversie van overschotten uit de keten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderzoek naar optimale grondstof efficiëntie (gebruik rest- en bijproducten, total use)</li> <li>- Houdbaarheidsverlenging</li> <li>- Proces en product innovatie</li> <li>- Novel food dossiers, veilig gebruik reststromen in voederketen (o.a. insecten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbeteren van inzicht in reststromen en verwaardingsroutes</li> <li>- Dataficatie &amp; modellering tbv decision support</li> <li>- Ontwerpen van marktplaatsen voor reststromen</li> <li>- Kwaliteit en veiligheid in de gehele keten</li> <li>- Proces controle en transparantie voor verbeterde functionaliteit en duurzaamheid</li> <li>- Ontwikkeling concepten voor houdbaarheidsverlenging (technologie, natuurlijke ingrediënten)</li> <li>- Duurzame verpakkingen, impact op product en houdbaarheid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktijktesten voor marktplaatsen van reststromen</li> <li>- Regionale aanpak en integratie in gehele keten</li> <li>- Praktijkonderzoek producten en processen voor duurzamer voedingspatroon</li> <li>- Houdbaarheid en kwaliteit duurzame producten in realistische praktijk</li> <li>- Functionele ingrediënten uit rest- en bijproducten (o.a. alternatieve eiwitten)</li> <li>- Praktijktesten duurzame verpakkingssinnovaties</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke stappen zijn nodig voor implementatie van oplossingen?</li> <li>- Informatievoorziening en economische haalbaarheid, stimuleren van afzetmarkt.</li> <li>- Perverse prikkels wegnemen (o.a. subsidie op laagwaardige valorisatie), circulaire landbouw principes stimuleren (import soja beperken, bodemverbetering)</li> <li>- Incentives creëren, financieringsmogelijkheden</li> </ul>
Terugdringen van voedselverliezen in de post-harvest keten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbeteren van inzicht in huidige verliezen en mogelijke hogere verwaardingsroutes</li> <li>- Non-destructieve meetmethoden (NIR/VIS, XRT, THz, MRI, 2D/3D, ...)</li> <li>- Verbinding tussen stad en regio, afwegingskaders tussen verschillende modellen (korte ketens, circulair, lineair etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontwikkelen van efficiënte en effectieve methoden om verliezen te monitoren</li> <li>- Verbeteren van na oogst kwaliteit door veredeling</li> <li>- Welke (combinatie van) non-destructieve meettechnologieën kunnen een specifieke producteigenschap real-time meten,</li> <li>- Ontwikkelen van modellen om data te</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktijktesten efficiënt en effectief monitoren van verliezen</li> <li>- Voorspellen van kwaliteit en houdbaarheid (ketenbreed)</li> <li>- Inzichten toepassen voor last mile logistiek in stedelijke gebieden</li> <li>- Regionale aanpak en integratie in de hele keten, best practices valideren en onderbouwen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentives creëren</li> <li>- Samenwerking tussen industrie en retail</li> <li>- Gemeenschappelijk landbouwbeleid</li> </ul>

		koppelen aan product eigenschappen - Total use concepten, met flexibele afspraken tussen ketenpartners tbv beter perspectief voor teler/boer.		
--	--	--	--	--

### 5.1 Positionering MMIP

Verspilling valt deels onder Missie D - Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel, maar heeft ook een belangrijke cross-over naar Missie A Kringlooplandbouw, specifiek op subthema 3: het maximaal hergebruik van organische zij- en reststromen in de voedselketen. Dit MMIP heeft sterke dwarsverbanden met onder meer onderzoek naar consumenten-onderzoek bij duurzaam en gezond voedsel en de sleutel technologieën als dataficatie, big data, modellering, decision support, sensoren en non-destructieve meetmethoden.

Dit MMIP heeft interactie met de sectoren landbouw, tuinbouw, veeteelt, visserij, voedingsindustrie, retail en out-of-home en beoogt de transitie naar circulaire voedselsysteem te versnellen. Daarnaast is er een sterke overlap met de creatieve industrie ten aanzien van het beïnvloeden van consumentengedrag. Dit is alleen mogelijk als een ketenbrede aanpak gekozen wordt waarin betrokken sectoren samenwerken en de consument minder gaat verspillen. Belangrijk is ook samenwerking met brancheverenigingen, ngo's en educatie. Op deze manier kunnen de gewenste ambities bereikt worden en innovaties daadwerkelijk geïmplementeerd worden.

### 5.2 Sterktes en zwaktes kennispositie en positie bedrijfsleven

De Nederlandse agrifoodsector is mondiaal toonaangevend op het gebied van een efficiënte voedselproductie. Nederland is internationaal marktleider en heeft een sterke, innovatieve en hoogproductieve sector met een zeer efficiënte logistiek en verwerking. Onze kennisinstellingen zijn world-class en de publiek-private samenwerking tussen bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheden werkt goed. De ambitie in dit MMIP is om deze kennispositie en de positie van het bedrijfsleven te verbeteren en deze in te zetten voor een duurzaam toekomstbestendig voedselsysteem.

### 5.3 Samenhang met (bestaande) nationale en internationale agenda's

- Missie Landbouw, Water, Voedsel
- Visie Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden
- KIA's Topsectoren Agro&Food en Tuinbouw en Uitgangsmaterialen
- Uitvoeringsprogramma Circulaire economie
- Sustainable Food Initiative
- Transitiecoalitie Voedsel
- Sustainable Development Goals en Food2030 goals

### 5.4 Strategie internationaal

Nederland is internationaal goed ingebed in R&D netwerken (ETP's, JPI's en onderliggende instrumenten) via zowel DG RTD, DG Agri en DG SANTE in de EU. Hiermee is er een goede en uit te bouwen basis voor kennisontwikkeling en kennisdeling in internationaal perspectief. Inzet op verduurzaming, nieuwe bedrijvigheid en winst door innovatie moet leiden tot een betere concurrentiepositie.

### 5.5 Innovatiesysteem en consortiumvorming

Publiek-Private Samenwerking is een kernbegrip in het Agrifood domein, in en met een wereldwijd leidende kennisinfrastructuur, een actief MKB, en een fors aantal R&D locaties van grote bedrijven. In dit MMIP wordt ingezet op stimulering van brede samenwerkingsvormen tussen partijen, kennisdisseminatie van de ontwikkelde kennis Nederland is internationaal goed ingebed in R&D netwerken (ETP's, JPI's en onderliggende instrumenten) via zowel DG RTD als DG Agri in de EU.

#### Relevante literatuur en websites:

- Wageningen Food & Biobased Research, 2017, Monitor Voedselverspilling, update 2009-2015, rapport nummer 1747 en Wageningen Food & Biobased Research, 2018, Monitor Voedselverspilling, update 2009-2016, factsheet, rapport nummer 1822
- Monitor Voedselverspilling Update 2009 – 2016
- Katrien Termeer, Het bewerkstelligen van een transitie naar kringlooplandbouw, 2019
- Agenda Samen tegen voedselverspilling, Taskforce Circulaire Economy in Food, 2018
- Samen Tegen Voedselverspilling, [www.samentegenvoedselverspilling.nl](http://www.samentegenvoedselverspilling.nl)
- FUSIONS, Criteria for and baseline assessment of environmental and socio-economic impacts of food waste, 2016
- REFRESH, <https://eu-refresh.org/results>
- Transitieagenda Biomassa en voedsel, 2018
- Klimaatakkoord, Den Haag, 2019