



Vlaanderen
is milieu



Milieuverkenning 2018: Achtergronddocument Oplossingsrichtingen voor het voedingssysteem

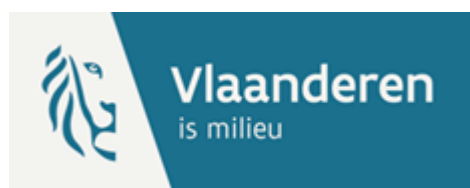
Milieuverkenning 2018: Achtergronddocument Oplossingsrichtingen voor het voedingssysteem

Jonas Van Lancker, Marianne Hubeau, Fleur Marchand

Landbouw en Maatschappij
ILVO

**Studie uitgevoerd in opdracht van MIRA,
Milieurapport Vlaanderen**

September 2018



DOCUMENTBESCHRIJVING

Titel

Achtergronddocument Oplossingsrichtingen voor het voedingssysteem

Dit rapport verschijnt in de reeks MIRA Ondersteunend Onderzoek van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). Deze reeks bevat resultaten van onderzoek gericht op de wetenschappelijke onderbouwing van het Milieurapport Vlaanderen. Dit rapport is ook beschikbaar via www.milieurapport.be.

Dit rapport bevat de mening van de auteurs en niet noodzakelijk die van de Vlaamse Milieumaatschappij.

Coördinatie

Erika Vander Putten, e.vanderputten@vmm.be

Samenstellers

Jonas Van Lancker, Marianne Hubeau, Fleur Marchand (Landbouw en Maatschappij, ILVO)

Begeleidingsgroep

Erika Vander Putten, Floor Vandevenne, Stijn Overloop (VMM)

Dirk Van Gijseghe (VLM)

Kris Roels, Jonathan Plateau (Departement Landbouw en Visserij)

Eva Snijders (Departement Omgeving)

Inhoud

Dit rapport inventariseert mogelijke oplossingen die kunnen bijdragen tot een duurzamer voedingssysteem in Vlaanderen, evalueert het milieupotentieel van deze oplossingen, en analyseert de barrières, hefboomen en de acties die verschillende actoren kunnen ondernemen om de oplossingen in de praktijk te brengen.

Wijze van refereren

Van Lancker J., Hubeau M. & Marchand F. (Landbouw en Maatschappij, ILVO) (2018), Achtergronddocument Oplossingsrichtingen voor het voedingssysteem, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2018/08.

Verantwoordelijke uitgever

Bernard De Potter, Vlaamse Milieumaatschappij

Vragen in verband met dit rapport

Vlaamse Milieumaatschappij - Milieurapportering (MIRA)

Dokter De Moorstraat 24-26, B-9300 Aalst

Tel. 053 72 67 35, E-mail: mira@vmm.be

Depotnummer

D/2018/6871/036

ISBN

9789491385711

NUR

973/943

INHOUDSTAFEL

- DOCUMENTBESCHRIJVING 4
- Inhoudstafel 5
- Inhoudstafel figuren 8
- inhoudstafel tabellen..... 8
- Dankwoord..... 9
- Inleiding 10
- 1 BEVINDINGEN..... 14
 - 1.1 Oplossingsrichting 1 - Anders eten 14
 - 1.1.1 Voedingssystemen met minder dierlijke producten en/of dierlijke producten met een lagere milieu-impact 14
 - 1.1.2 Voedingssystemen met meer lokale en seizoensgebonden producten..... 15
 - 1.1.3 Voedingssystemen met minder voedselverliezen..... 15
 - 1.1.4 Hefbomen, barrières en acties..... 16
 - 1.2 Oplossingsrichting 2 - Systeemverbeteringen 22
 - 1.2.1 Verhogen eco-efficiëntie door efficiënter gebruik van externe inputs en emissiereductie 22
 - 1.2.2 Minder voedselverliezen aan productie- en distributiezijde 22
 - 1.2.3 Zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen..... 23
 - 1.2.4 Barrières, hefboomen en acties 24
 - 1.3 Oplossingsrichting 3 - Systeemveranderingen..... 30
 - 1.3.1 Toepassen agro-ecologische principes 30
 - 1.3.2 Uitvoeren multifunctionele diensten..... 31
 - 1.3.3 Nieuwe voedingssystemen met minimaal gebruik van grond..... 32
 - 1.3.4 Barrières, hefboomen en acties 32
 - 1.4 Conclusies 39
- 2 VERDIEPING..... 47
 - 2.1 Oplossingsrichting 1 - Anders eten 47
 - 2.1.1 Doelstelling 1.1: Voedingssystemen met minder dierlijke eiwitten en/of dierlijke eiwitten met een lagere milieu-impact 48
 - 2.1.2 Doelstelling 1.2: Voedingssystemen met meer lokale en seizoensgebonden producten..... 58
 - 2.1.3 Doelstelling 1.3: Voedingssystemen met minder voedselverlies 63
 - 2.1.4 Barrières, hefboomen en acties 65
 - 2.2 Oplossingsrichting 2 - Systeemverbeteringen aan productie- en distributiezijde van het Vlaamse voedingssysteem 75



2.2.1	Doelstelling 2.1: Verhogen eco-efficiëntie door efficiënter gebruik van externe inputs en emissiereductie.....	76
2.2.2	Doelstelling 2.2: Minder voedselverliezen aan productie- en distributiezijde	84
2.2.3	Doelstelling 2.3: Zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen.....	90
2.2.4	Hefbomen, barrières en acties.....	97
2.3	Oplossingsrichting 3 - Systeemveranderingen aan de productie- en distributiezijde van het Vlaamse voedingssysteem	104
2.3.1	Doelstelling 3.1: Toepassen agro-ecologische principes	104
2.3.2	Doelstelling 3.2: Uitvoeren multifunctionele diensten.....	113
2.3.3	Doelstelling 3.3: Nieuwe voedingssystemen met minimaal gebruik grond	117
2.3.4	Barrières, hefbomen en acties	123
3	METHODE.....	131
3.1	Fase 1: Identificatie doelstellingen en oplossingen	131
3.2	Fase 2: Beschrijving milieupotentieel en andere maatschappelijke effecten	132
3.3	Fase 3: Bepaling hefbomen, barrières en acties	133
4	FINDINGS.....	138
4.1	Solution Path 1 - Eating Differently.....	138
4.1.1	Dietary patterns with fewer animal products and/or animal products with a lower environmental impact	138
4.1.2	Dietary patterns featuring more local and seasonal products	139
4.1.3	Dietary patterns with less food loss.....	139
4.1.4	Lever, barriers and actions	140
4.2	Solution Path 2 - System Improvements.....	144
4.2.1	Increasing eco-efficiency through more efficient use of external inputs and emission reduction	144
4.2.2	Fewer food losses on production and distribution side	145
4.2.3	Closing loops as locally as possible	146
4.2.4	Barriers, levers and actions.....	147
4.3	Solution Path 3 - System Changes.....	150
4.3.1	Application of agroecological principles	150
4.3.2	Provision of multifunctional services.....	152
4.3.3	New food systems with minimal land use	152
4.3.4	Barriers, levers and actions.....	153
4.4	Conclusions	158
5	REFERENTIES	161



6 BIJLAGE 1: Template voor experts om milieupotentieel van doelstelling en oplossingen te
bepalen 173



INHOUDSTAFEL FIGUREN

Figuur 1: Schematische weergave van barrières, hefboomen, acties en actoren rond oplossingsrichting 1	21
Figuur 2: Schematische weergave van barrières, hefboomen, acties en actoren rond oplossingsrichting 2	29
Figuur 3: Schematische weergave van barrières, hefboomen, acties en actoren rond oplossingsrichting 3	38
Figuur 4: Landgebruik per kg eiwit voor verschillende dierlijke producten en alternatieve eiwitbronnen.....	50
Figuur 5: Broeikasgasemissies per kg eiwit voor verschillende dierlijke producten en alternatieve eiwitbronnen.....	51
Figuur 6: Emissie-intensiteit per eenheid stikstof in voedingsproducten voor N2O, NOx, NH3 en N-uitloging en run off, voor zes groepen dierlijke producten (links) en zes groepen plantaardige producten (rechts).....	52
Figuur 7: Impact van veranderingen in voedingspatronen op broeikasgasemissies, in % verandering in broeikasgasemissies t.o.v. referentiescenario's.	53
Figuur 8: Impact van veranderingen in voedingspatronen op landgebruik, in % verandering in landgebruik t.o.v. referentiescenario's.....	53
Figuur 9: Vergelijking milieu-impact groenten en fruit gelinkt aan productietype en locatie	60
Figuur 10: Eco-efficiëntie (EE) van de landbouw voor een aantal milieuparameters (Vlaanderen, 1990-2014).	76
Figuur 11: Identificatie doelstellingen en oplossingen a.d.h.v. literatuurstudie en stakeholdermomenten.	131
Figuur 12: Bepaling milieupotentieel en maatschappelijke effecten van doelstellingen via oplossingen.....	132
Figuur 13: Identificatie van hefboomen, barrières en acties	134
Figuur 14: Analyse kader om de hefboomen, barrières en acties te identificeren.....	134

INHOUDSTAFEL TABELLEN

Tabel 1: Overzicht oplossingsrichtingen, doelstellingen en oplossingen.....	11
Tabel 2: Overzicht van de geïdentificeerde acties gerelateerd aan de geformuleerde aandachtspunten.....	43
Tabel 3: Overzicht doelstellingen en oplossingen voor oplossingsrichting 1 'Anders eten'	47
Tabel 4: Overzicht doelstellingen en oplossingen voor oplossingsrichting 2 'Systeemverbeteringen aan productie- en distributiezijde'	75
Tabel 5: Voedselverliezen en nevenstromen per schakel, absoluut (ton) en relatief (%) (Vlaanderen, 2015)	86
Tabel 6: Bestemmingen van voedselreststromen, % t.o.v. sectortotaal (Vlaanderen, 2015).....	91
Tabel 7: Overzicht doelstellingen en oplossingen voor oplossingsrichting 3 'Systeemveranderingen aan productie- en distributiezijde'	104
Tabel 8: Sterktes en zwaktes in diverse landschapsbenaderingen	115
Tabel 9: Verschillende types stadslandbouw gebaseerd op ruimtelijke locatie en controleniveau productieproces.....	118
Tabel 10: Korte beschrijving van de verschillende functies	135

////////////////////////////////////

DANKWOORD

Onze uitdrukkelijke dank aan de onderzoekers van ILVO, VMM, INBO, KU Leuven en Wageningen Universiteit voor het aanreiken van de expertiserapporten en aan de leden van de expertgroep. Ook dank aan alle actoren die deelgenomen hebben aan de verschillende focusgroepen, workshops en interviews.



INLEIDING

Het huidige voedingssysteem zorgt het hele jaar door voor een ruim, gevarieerd en betaalbaar aanbod aan voeding. Op andere vlakken loopt het systeem echter tegen grenzen aan. Samengevat kan men stellen dat op het niveau van productie, verwerking en distributie zich problemen voordoen, bijvoorbeeld de afhankelijkheid van externe hulpbronnen, de economische en sociale kwetsbaarheid van de landbouwbedrijven en de nog steeds aanzienlijke milieudruk. Wetenschappelijke bronnen tonen duidelijk dat de consumptie van dierlijke producten door consumenten een groot aandeel in dit milieubeslag vertegenwoordigt, en dit zowel binnen als buiten Vlaanderen. Daarnaast zijn ook het aantal voedingsgerelateerde aandoeningen zoals obesitas en hart- en vaatziekten aanzienlijk toegenomen. Tenslotte zijn er ook voedselverliezen op verschillende plaatsen in het voedingssysteem.

Al heel wat rapporten beschreven deze knelpunten. Het topicrapport “Transitie naar een duurzaam landbouw- en voedingssysteem in Vlaanderen: een systeemanalyse” (2012) focust op de analyse van de werking van het systeem, terwijl de “Systeembeschrijving van het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem: een nulmeting” (2015) de stand van zaken op dat moment in kaart heeft gebracht.

De diverse problematieken vragen om structurele innovaties van het hele voedingssysteem, zowel op niveau van productie, verwerking, distributie als consumptie. Dat betekent dat niet alleen de productieschakels maar ook alle andere actoren in het systeem (toelevering, handel, consumenten, horeca en catering, overheden, kennisinstellingen, kredietverstrekkers, onderwijs, belangenverenigingen, maatschappelijke organisaties enz.) een essentiële rol te spelen hebben.

De Systeembalans 2017 (VMM, 2017) schoof in dit verband een aantal brede oplossingsrichtingen naar voor die, in combinatie met elkaar, kunnen bijdragen aan de (ecologische) verduurzaming van het Vlaamse voedingssysteem. Voorliggend rapport gaat hiermee aan de slag en zet een stap verder. In een eerste fase werden, op basis van literatuur en een focusgroep met wetenschappelijke experts, potentiële doelstellingen en oplossingen geïnventariseerd en beschreven. Deze doelstellingen en oplossingen, terug te vinden in Tabel 1, zijn onderverdeeld in drie brede oplossingsrichtingen:

- Anders eten, waarbij gestreefd wordt naar duurzamere voedingspatronen. Specifiek wordt ingegaan op voedingspatronen met minder dierlijke producten en dierlijke producten met minder milieupact, voedingspatronen met meer lokale en seizoensgebonden producten, en voedingspatronen met minder voedselverspilling.
- Systemverbeteringen die het huidige voedingssysteem duurzamer kunnen maken. In deze oplossingsrichting wordt het verder verhogen van de eco-efficiëntie, het verminderen van voedselverliezen in de productie en distributie, en het zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen onder de loep genomen.
- Systemveranderingen, dit zijn nieuwe(re) alternatieve voedingssystemen die kunnen bijdragen aan een duurzame transformatie, zoals het toepassen van agro-ecologische principes, het uitvoeren van multifunctionele diensten, en nieuwe voedingssystemen met een minimaal gebruik van grond.

In een tweede fase werd ingegaan op het milieupotentieel en mogelijke andere maatschappelijke effecten van deze doelstellingen en oplossingen. In een derde fase ten slotte, werd een analyse gemaakt van de barrières en hefboomen, en de acties die verschillende actoren kunnen ondernemen om de oplossingen in de praktijk te brengen. De informatie in deze fases werd verzameld aan de hand van een sterke interactie met de praktijk via verschillende workshops en individuele interviews, aangevuld met bevindingen uit de literatuur. Doorheen deze studie zijn meer dan 60 personen betrokken die via het aanleveren van een expertiserapport, deelname aan één of meerder workshops of deelname aan een individueel interview hun kennis, expertise, meningen en visies rond één of meerdere van de voorliggende thema's hebben kunnen delen. Dit gaat over vertegenwoordigers uit de verschillende stakeholdergroepen: wetenschappers, beleid, middenveld, landbouwers, retail, en verwerkende industrie.

Box 1: Leeswijzer

Het rapport bestaat uit 3 onderdelen

BEVINDINGEN

Het eerste deel omvat de belangrijkste bevindingen. Per oplossingsrichting (3 in totaal) wordt voor elke doelstelling kort het milieupotentieel en de potentiële socio-economische impact beschreven. Na deze korte beschrijving wordt per oplossingsrichting een overzicht gegeven van de geïdentificeerde hefboomen, barrières en acties om de oplossingsrichting, en dus de concretere oplossingen in de praktijk te brengen. Tenslotte besluit deze sectie met een korte conclusie waarin de belangrijkste bevindingen nog eens hernomen worden, waarin ook vijf belangrijke aandachtspunten geformuleerd die ondersteunend kunnen werken om het Vlaams voedingssysteem te verduurzamen. De bevindingen zijn ook vertaald in het Engels (deel 4).

VERDIEPING

In het tweede deel van dit rapport wordt dieper ingegaan op het milieupotentieel en de potentiële socio-economische impact van de oplossingsrichtingen, doelstellingen en oplossingen. Dit aan de hand van cijfermateriaal waar voor handen en meer concrete voorbeelden. Ook worden de hefboomen, barrières en acties die doorheen dit transdisciplinaire onderzoek naar voor zijn gekomen meer in detail uitgelegd en genummerd (zie ook Tabel 2).

METHODOLOGIE

Het derde deel gaat dieper in op de gevolgde methode om tot de voorgelegde resultaten te komen. De drie fasen van dit onderzoeksproject worden geduid en de verschillende manieren van dataverzameling worden uitgebreid beschreven.

Het rapport is een weergave van verschillende mogelijke opties om het Vlaamse voedingssysteem te verduurzamen. Data en informatie uit de recente literatuur en de mening en visies van verscheidene stakeholders rond dit thema werden verzameld. Hoewel stappen zijn ondernomen om zoveel mogelijk van de beschikbare informatie mee te nemen in deze studie, is dit rapport geen exhaustieve weergave van alle bestaande informatie. Belangrijk is echter dat in dit rapport geen keuzes gemaakt worden. Zo worden er geen oplossingsrichtingen, doelstellingen, oplossingen of acties prioritair naar voorgeschoven als beter of meer

impactvol dan anderen. De impact hangt namelijk sterk af van de implementatie, en ook de vorm die ons toekomstig voedingssysteem moet aannemen is een maatschappelijke keuze. De volgorde van de tekst en de lengte van tekstdelen is dan ook op geen enkele manier een reflectie van preferentie/belangrijkheid/prioriteit, maar hangt onder meer van de beschikbare informatie rond het thema in literatuur en bij de geconsulteerde experts en andere stakeholders. Verder willen we ook nog benadrukken dat de besproken hefboomen, barrières en acties voornamelijk geformuleerd zijn door stakeholders. Hoewel de opgenomen hefboomen, barrières en acties door meerdere actoren aangebracht zijn en/of zijn besproken in de focusgroepen, zijn dit niet allemaal elementen waarmee alle actorgroepen (helemaal) akkoord gaan of door alle groepen gedragen wordt. Een belangrijk deel van de acties heeft verder wetenschappelijk onderzoek naar haalbaarheid, effectiviteit, mogelijke impact etc. en heeft nood aan verdere creatie van draagvlak.



1 BEVINDINGEN

1.1 Oplossingsrichting 1 - Anders eten

1.1.1 Voedingspatronen met minder dierlijke producten en/of dierlijke producten met een lagere milieu-impact

Het is niet eenvoudig om de milieudruk van dierlijke voedingsproducten en alternatieve plantaardige eiwitbronnen te vergelijken. Voor eenzelfde product kan die namelijk sterk variëren naargelang de productiemethode en de productieregio. Ook de aannames op data en berekeningen, alsook de manier waarop de milieu-impact uitgedrukt wordt (bv. per kg product, per kg eiwit of per kcal) hebben een invloed op het resultaat.

Toch hebben dierlijke producten meestal een grotere milieudruk per kg eiwit en per kcal dan plantaardige alternatieve eiwitbronnen voor landgebruik, watergebruik, broeikasgasemissies en stikstofverliezen. Gevogelte, eieren, zuivel en varkensvlees scoren wel beter op deze indicatoren dan rundsvlees, hoewel de resultaten behoorlijk variëren (vooral voor rundsvlees). Voor plantaardige eiwitbronnen zoals peulvruchten, tofu en quorn, is de variatie kleiner, maar ook hier zijn er verschillen. Dit zorgt ervoor dat voor bepaalde parameters de milieu-impact van de best scorende dierlijke producten soms vrij weinig verschilt van de slechtst scorende plantaardige eiwitbronnen. Ondanks de grote verschillen tussen producten en productiemethodes, blijkt uit verschillende (meta)studies dat de milieuwinst van voedingspatronen met minder dierlijke producten aanzienlijk kan zijn.

De milieuwinst is wel afhankelijk van de bestemming die het vrijgekomen land krijgt. Ook andere factoren worden beïnvloed door minder dierlijke productie zoals bijvoorbeeld dierenwelzijn en landschapsbeleving.

De afbouw van de veestapel biedt ook mogelijkheden om over te stappen op extensievere veeteelt die meer ruimte en vrijheid biedt aan dieren. Echter, dit kan de reductie in landgebruik en broeikasgasemissies door een consumptiepatroon met minder dierlijke producten mogelijk verminderen. Daar tegenover staat wel dat een kleinere veestapel de mogelijkheid biedt voor een betere integratie van plantaardige en dierlijke productie, wat kan helpen om beter kringlopen te sluiten. Vee speelt al van oudsher een rol in het sluiten van kringlopen door gras en voedselreststromen om te zetten in vlees, eieren en zuivel en mest voor de gewassen. Ook vandaag krijgen heel wat voedselreststromen uit de landbouw en de voedingsindustrie een nuttige toepassing als veevoeder of voeder voor huisdieren (zie ook doelstelling 2.3).

Economisch en maatschappelijk kan de rol van de vlees- en zuivelsector in Vlaanderen niet onderschat worden. Voedingspatronen met minder dierlijke producten zouden dan ook grote gevolgen kunnen hebben voor het voedingssysteem, zeker omdat het compenseren van een sterk verlaagde binnenlandse vraag door export moeilijk lijkt te worden. De vraag naar vleesproducten binnen de EU stagneert namelijk, en een grote toename van export naar niet-EU-landen lijkt weinig waarschijnlijk omdat de productiekosten in de EU meestal hoger liggen dan in landen als Brazilië, Australië en de Verenigde Staten. In de praktijk horen we



respectievelijk een aandeel van 2% en 6% in het totale voedselverlies in het Vlaamse voedingssysteem. Een groot deel hiervan belandt bij het restafval en de rest wordt vergist. Het verder reduceren van deze voedselverliezen lijkt dus een vrij beperkt effect te hebben op broeikasgasemissies.

Toch zijn verdere acties aangewezen, niet in het minst omdat we met het weggegooide voedsel naar schatting bijna een half miljoen mensen kunnen voeden en de milieudruk die gepaard gaat met de productie van dit voedsel kan vermeden worden, waardoor minder hulpbronnen zoals landbouwgrond, water en nutriënten nodig zijn.

1.1.4 Hefbomen, barrières en acties

Ontwikkelen van een langetermijnbeleid rond voedingsproductie en consumptie

Een breed gedragen langetermijnbeleid rond de productie en consumptie van voeding is belangrijk voor een omslag naar voedingspatronen met minder dierlijke producten, meer lokale producten, en minder voedselverliezen. Zo'n gedragen langetermijnbeleid, dat op een consistente manier doorwerkt in het reguliere beleid, helpt om de handelingen en beslissingen van alle betrokken actoren in het Vlaamse voedingssysteem, zoals bijvoorbeeld consumenten, retail, voedingsbedrijven en producenten, in een duurzame richting te sturen.

Vlaanderen is geen eiland, dus dergelijke beleidsvorming gebeurt waarschijnlijk best op Europees niveau, niet in het minst om een verschuiving van milieuproblemen te vermijden. Naast de ontwikkeling van een Europees beleid, is het volgens verschillende bevroegde stakeholders ook nodig om in Vlaanderen gezamenlijk na te denken over hoe kan omgegaan worden met de bestaande uitdagingen op vlak van milieu, markt, gezondheid en dierenwelzijn net zoals hoe proactief kan ingespeeld worden op de gevolgen van opkomende ontwikkelingen voor het voedingssysteem en de diverse sectoren.

Zo is bijvoorbeeld een nieuw evenwicht vinden tussen globale en lokale ketens een duidelijke uitdaging binnen deze beleidsvorming. Verdere ondersteuning van onderzoek is noodzakelijk om helder te krijgen hoe lokale en globale ketens elkaar kunnen aanvullen en zelfs versterken, door onder meer na te gaan welke voedingsmiddelen best lokaal, regionaal dan wel globaal geteeld worden, rekening houdend met de verschillende dimensies van duurzaamheid, met aspecten zoals fierheid, lokaal vakmanschap, transparantie, connectie en landschapsbeleving, maar ook met elementen als protectionisme. Tegelijk moet ingezet worden op het duurzamer maken van zowel lokale als globale ketens.

Vanuit de bevroegde stakeholders werd ook geopperd om dit voedingsbeleid te koppelen aan een minister voor voeding. Een voedingsbeleid(sdomein) kan ook helpen om meer 'objectiviteit' in te bouwen rond wat over gezonde en/of duurzame voeding wordt verteld en consumenten hierover informeren. De doorsnee consument heeft namelijk vaak moeite om te weten welke voeding duurzaam en/of gezond is. Niet alle voedingsproducten die gezonder zijn, zijn ecologisch duurzamer of andersom. Het bepalen van de gezondheidsimpact en de ecologische duurzaamheid van vele producten is vaak ook niet eenvoudig en consistent. Hierbij zou een voedingsbeleid(sdomein) kunnen bijdragen aan de verduidelijking van deze verschillende concepten voor consumenten.



Bovendien kan beleid ook een belangrijke rol spelen om consumenten voldoende te informeren over de verschillende opties rond hun consumptiegedrag. Niet alleen moeten de verschillende opties worden voorgelegd, ook de milieu en gezondheidsimpact van die verschillende keuzes moeten zo goed mogelijk worden uitgelegd. Op die manier kan door objectieve kennis een gegrond maatschappelijk debat gevoerd worden. Hierbij zal de toon en de framing belangrijk zijn en wordt er best zo weinig mogelijk aan blaming en shaming gedaan om polarisatie te vermijden maar samenwerking te versterken. Voor dergelijke rol kan men verder bouwen op het werk van het Vlaams Instituut Gezond Leven rond de nieuwe voedingsdriehoek.

Beleid kan ook een hefboom betekenen voor het installeren van lokale voedselketens. Het Vlaamse beleid ondersteunt lokale voedselketens via de Raad van Belang en initiatieven rond lokale voedselstrategieën, en ook verschillende steden (bv. Gent, Brussel, Leuven) hebben al het initiatief genomen om voedselstrategieën op te stellen waarin lokale en duurzame voeding voorop staat. Deze initiatieven kunnen dienen als inspiratie voor andere steden via het opzetten van lerende netwerken.

Bieden van kansen voor reconversie

Wanneer we als maatschappij kiezen voor minder consumptie van dierlijke producten of dierlijke producten met minder milieu-impact, moeten we tegelijk kansen bieden voor de landbouw en het voedingsysteem via de zoektocht naar reconversiemogelijkheden en kansen voor de veeteelt en de voedingsindustrie. Bepaalde landbouwers en voedingsbedrijven kunnen immers niet altijd drastisch hun productie aanpassen door investeringen uit het verleden.

De alternatieven zouden onder meer gevonden kunnen worden in een omschakeling van rundsvlees productie naar zuivelproductie of een shift naar producten met een hogere toegevoegde waarde zoals vlees en zuivel uit productiesystemen die meer dierenwelzijn garanderen en extra duurzaamheidscriteria hanteren. Ook de teelt van plantaardige eiwitbronnen en nieuwe teelten zoals insectenweek, algenteelt, novel protein foods en kweekvlees kunnen opportuniteiten bieden. Er zal ook financiële steun nodig zijn of heroriëntering van bestaande middelen om de vele investeringen die dergelijke transformatie vraagt te faciliteren, maar ook investering in onderzoek en omscholing of bijscholing van de mensen die tewerkgesteld zijn in de veeteelt en de vlees- en zuivelindustrie is nodig. Dergelijke hulp in de zoektocht naar reconversiemogelijkheden moet ook voorzien zijn voor landbouwers en andere ketenactoren die zich meer willen richten op lokale afzet.

Veranderen van de voedingsomgeving

Inzetten op graduele verandering van voedingspatronen kan helpen om voedingsgewoontes te veranderen. Men kan, minstens in eerste instantie, meer consumenten sensibiliseren om minder vlees te eten of te kiezen voor vlees met een lagere milieu impact in plaats van een klein percentage consumenten ervan te overtuigen om volledig te stoppen met vlees te eten. Hierbij kan nudging – mensen een duwtje in de ‘goede’ richting geven – een belangrijke rol spelen. Zo kunnen restaurants van bedrijven, overheid en scholen de vleesporties geleidelijk aan iets verkleinen en kan op regelmatige basis een vegetarisch alternatief op de kaart staan. Supermarkten kunnen ook de verpakkingen van dierlijke producten geleidelijk aan verkleinen, de alternatieven een prominenter plaats geven op het schap, en helpen om dierlijke producten met minder milieu-impact of hoger dierenwelzijn beter in de markt te zetten om zo een hogere toegevoegde waarde te creëren.



Toch zal nudging alleen niet voldoende zijn. Voedingsgewoontes krijgen vorm door een samenspel van factoren zoals normen en verwachtingen, kennis en vaardigheden, beschikbaar aanbod, en tijds- en ruimte gebonden aspecten zoals inpasbaarheid in werk-, school- en vrije tijdroutines of de plaats waar mensen wonen t.o.v. winkels of ophaalpunten. Om duurzamere voedingspatronen op grote schaal en blijvend ingang te laten vinden, is het nodig om consistent in te grijpen op al deze factoren.

Beïnvloeden van de normen en waarden rond voeding

Belangrijke factoren die voedingsgewoontes mee vorm geven, zijn normen, waarden en verwachtingspatronen. Zo is vlees eten voor de meeste consumenten nog altijd de norm, het is immers ingebakken in de traditionele Vlaamse cultuur. Bovendien hechten veel consumenten belang aan ‘convenience’ als het gaat om inkopen doen en eten klaarmaken. Voor veel consumenten is een duurzaam voedingspatroon tijdsintensiever (informatie verzamelen, aankopen, klaarmaken). Ook hebben veel mensen geen tijd of zin om naar verschillende winkels of ophaalpunten te gaan, wat een barrière vormt voor het vermarkten van lokale voedingsmiddelen via korte keten (bv. boerenmarkten, voedselteams en coöperatieve winkels). Bevraagde stakeholders rond deze thema’s geven aan dat het moeilijk is om klanten te lokken omdat ze geen volledig assortiment aanbieden. Voor seizoensgebonden producten speelt daarnaast ook dat consumenten verwachten dat alles jaarrond te verkrijgen is.

Gezien de behoefte aan convenience, maar ook om de kosten en de milieu-impact van het transport zo laag mogelijk te houden, is het voor distributie via korte keten belangrijk om sterk in te zetten op het ontwikkelen van logistieke en financiële modellen die het mogelijk maken om lokale (en seizoensgebonden) producten op een effectieve en efficiënte manier bij consumenten en afnemers uit horeca en catering te brengen. Dit kan bijvoorbeeld via korte keten hubs en distributieplatformen. De (lokale) overheden zouden het ontwikkelen van zulke distributieplatformen op strategische plaatsen kunnen ondersteunen via subsidies, renteloze leningen, of het ter beschikking stellen van on(der)gebruikte panden. Bij de ontwikkeling van deze platformen kan ook gezocht worden naar synergiën en elementen uit de klassieke distributie die overdraagbaar zijn naar de nieuwe businessmodellen. Verdere kennisontwikkeling rond nieuwe economische en logistieke modellen om producten te vermarkten via korte keten blijft nodig. Potentieel zit ook in bedrijven die aan-huis-leveringen doen voor diverse korte ketenconcepten zoals groente-abonnementen, maaltijdboxen en verse producten. Daarnaast kan er ook meer aandacht zijn voor kant-en-klaarmaaltijden met minder vlees of met alternatieve eiwitbronnen.

Consumenten in welvarende landen hechten vaak minder waarde aan voedsel. Voedsel is ook relatief goedkoop: het aandeel van voeding in het totale gezinsbudget in België daalde van 50% vlak na de Tweede Wereldoorlog naar minder dan 15% in 2016. De relatief lage voedselprijzen en het feit dat voeding gezien wordt als een commodity zorgen ervoor dat er niet altijd even zorgvuldig mee wordt omgesprongen. Initiatieven die de afstand tussen consument en producent verkleinen (bv. korte keten) kunnen mensen weer meer bewust maken van de waarde van voedsel. Het kan ook helpen om consumenten en cateraars bewust te maken van hoeveel voedsel ze weggooien. Ook kunnen de financiële baten van minder voedselverspilling krachtiger aangetoond worden. Immers, men gooit niet enkel voeding weg waarvoor men heeft betaald, men betaalt ook om er van af te geraken (vuilniszakken, ophaling, verwerking). Verder kunnen praktische, vaak eenvoudige vaardigheden en handvaten om voedselverspilling te vermijden in de verf worden gezet.



Daarnaast zouden consumenten aangeleerd kunnen worden hoe overschotten verwerkt kunnen worden, zoals bijvoorbeeld sensibiliseren rond het verschil 'te gebruiken tot' en 'te minste houdbaar tot', apps promoten waarbij je wat je teveel gekookt hebt als particulier kan aanbieden aan andere particulieren.

Consumenten dienen ook meer vertrouwd gemaakt worden met duurzame voeding, liefst van jongs af aan. Meer aandacht voor thema's rond duurzame voeding in het kleuter-, lager en secundair onderwijs, tijdens 'klassieke' lesmomenten maar bv. ook via kookworkshops, kan hierbij helpen. Ook in het hoger onderwijs moet (nog) meer aandacht komen voor duurzame voeding in maatschappelijke vakken.

Influencers zoals bekende Vlamingen, koks en sporters die ervoor uitkomen dat ze minder dierlijke producten consumeren (flexitariërs), vegetarisch, of veganistisch zijn kunnen helpen om normen te veranderen. Middenveldorganisaties die rond deze thema's werken kunnen de reikwijdte van hun acties nog vergroten door nog meer de krachten te bundelen en door erover te waken hun boodschap voldoende te onderbouwen met wetenschappelijke en technische informatie. Ook een groter aanbod duurzame snacks en maaltijden in publieke omgevingen zoals op festivals, in stations en in restaurants van overheid, bedrijven en scholen, kan helpen om van duurzame voeding het 'nieuwe normaal' te maken.

Promoten van duurzame producten in de retail

Een andere belangrijke manier om de consumptie van lokale en seizoensgebonden producten, alternatieve eiwitbronnen en duurzamere vlees- en zuivelproducten te verhogen, is een groter en beter afgestemd aanbod en een betere marketing in supermarkten en buurtwinkels, bijvoorbeeld door deze producten een prominente plaats in de rekken te geven of zelfs enkel maar het (duurzame) alternatief aan te bieden. Hoewel steeds meer supermarkten zich profileren op thema's als lokale en duurzame voeding, blijven het vaak vrij kleine initiatieven. Een mogelijke verklaring die meermaals aan bod kwam doorheen de gesprekken is de angst voor klantenverlies omwille van de hogere kostprijs. Marktconcentratie in de retail maakt het niet makkelijk voor landbouwers om een goede prijs te bedingen, maar ook de retail ondervindt prijsdruk door consumenten, wat hun financiële ruimte beperkt. Voor een groot aantal consumenten is prijs immers een belangrijk criterium bij voedingsaankopen. Daarom kan erop worden ingezet om op ketenniveau een strategie uit te werken rond een correcte prijszetting en prijsvorming. Dergelijke strategie ontwikkelen wordt niet makkelijk, maar ketenafspraken tussen de verschillende schakels, van producent over verwerker tot retailer, kunnen de verdeling van die meerwaarde verankeren.

De overheid kan ook werk maken van een 'distributiebeleid' om binnen de retailsector bepaalde zaken te reguleren. Net zoals er via het beleid bepaalde regels zijn waar de landbouwers en verwerkers zich moeten aan houden (bv. rond mestafzet, voedselveiligheid), zou dit ook kunnen gebeuren voor de retail (bv. rond voedselkilometers, aangeboden alternatieven e.d.). Dit distributiebeleid moet uiteraard gestoeld zijn op correcte wetenschappelijke informatie en in samenspraak met de verschillende actoren worden uitgewerkt.

Afstemming van het aanbod in supermarkten op lokale productie is een barrière die nog sterk aanwezig is. Zo worden in supermarkten vaak ook geïmporteerde groenten en fruit verkocht tijdens het lokale groeiseizoen. De supermarkt kan zijn aankoopbeleid aanpassen, en beleveringschema's minder lang op voorhand vastleggen om beter in te spelen op variabele lokale oogstseizoenen.



Activeren van horeca en catering als afnemer

Horeca en catering werden door de bevroegde stakeholders vaak naar voor geschoven als een belangrijke afnemer van meer lokale en seizoensgebonden producten, omdat zij de eventuele meerprijs via differentiatie en storytelling kunnen terugverdienen. Ook kan de relatief lage kostprijs van bepaalde plantaardige eiwitbronnen een hefboom zijn om ze te gebruiken in horeca en catering.

Individuele horeca- en cateringbedrijven hebben echter weinig invloed op het aanbod van hun leveranciers, waardoor het aanbod aan lokale producten en alternatieven voor vlees en zuivel momenteel vrij beperkt is. Wel kunnen de facilitaire diensten van de Vlaamse en lokale overheden nauwer samenwerken door kennis en ervaringen uit te wisselen en hun collectieve grootte te gebruiken om een betere markt te creëren voor duurzame voedingsmiddelen.

In horeca en catering ligt de focus nog niet altijd op een evenwichtige hoeveelheid voedsel aanbieden, grote porties blijven vaak de standaard. Bij contractcatering speelt ook dat ze sterk gebonden zijn aan bestekken, met zeer rigide voorwaarden waarbij vaak geen aandacht is voor het beperken van verliezen. Om voedselverlies te voorkomen kunnen concepten zoals het freedom of choice concept waarbij consumenten zelf mogen uitscheppen en de portiegrootte kiezen, verder worden uitgerold. Het beter inburgeren van doggy baggs en het verder stimuleren van het wegschenken van overschotten kan ook helpen, al zijn de strenge voedselveiligheidsvereisten een belemmerende factor om bereidingen weg te schenken. Er kan gekeken worden om die wetgeving op bepaalde punten te versoepelen, zolang die de veiligheid en de gezondheid van de burger echter niet in het gedrang brengen.

Stimuleren van lokale productie

Een belangrijke barrière op niveau van de productie van lokale voedingsmiddelen is de landschaarste en bijhorende dure grondprijzen in Vlaanderen. Producenten die zich richten op de lokale markt zijn relatief vaak starters die niet uit een landbouwfamilie komen. Deze beschikken dikwijls niet over (voldoende) grond. Mogelijke acties hierrond komen aan bod in sectie 3.4.

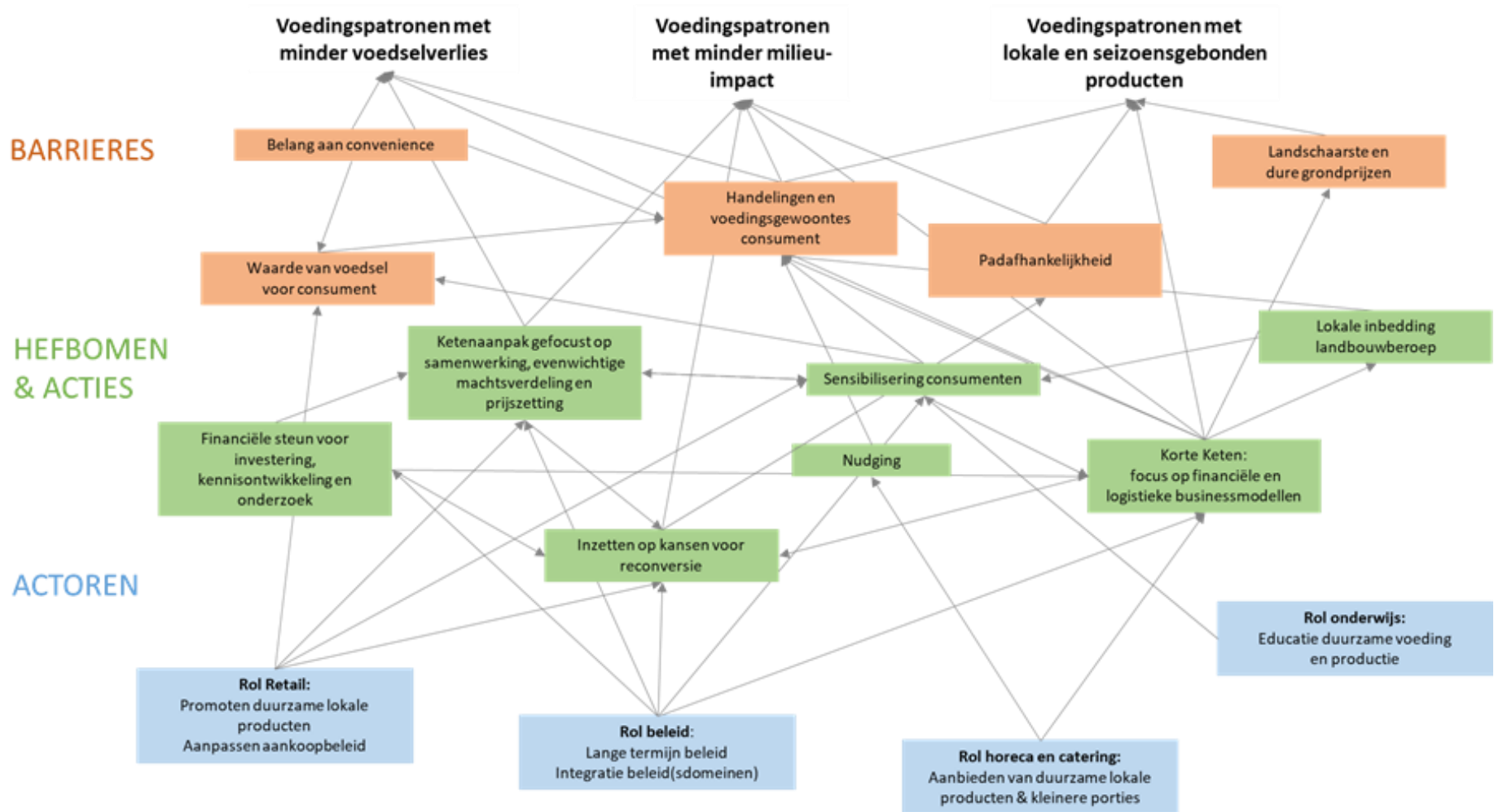
Daarnaast zijn ook de financierings- en ondersteuningssystemen een barrière. De bestaande subsidie- en financieringssystemen zijn vaak sterk gericht op conventionele, relatief grootschalige landbouwbedrijven. Landbouwbedrijven die zich richten op de lokale markt zijn vaker kleinschalig en worden in verhouding minder ondersteund. Ook hierrond worden mogelijke acties besproken in sectie 3.4.

Producenten die zich richten op de lokale markt zouden op een meer consistente manier kunnen kiezen voor gewassen waarvoor de klimaatwinst van de lokale teelt maximaal is en door het nemen van seizoensverlengende maatregelen. Er kan ook ingezet worden op lokale alternatieven voor de import van exotische gewassen zoals paw paw fruit (papaya) als alternatief voor mango en banaan, lupine ter vervanging van soja, of lokaal geteelde koolzaadolie in plaats van olijfolie. Ook de voedingsindustrie kent sprekende voorbeelden van relokalisatie van de productie van grondstoffen.

Een hefboom om de vraag naar lokale producten te stimuleren is een betere inbedding van het landbouwersberoep in dorpen en regio's. In plaats van een geïsoleerd bedrijf te zijn, kan het helpen om het landbouwbedrijf meer open te stellen en ook andere diensten dan voedingsproductie te vervullen (zie ook doelstelling 3.2). Dit vraagt van landbouwers een verandering in attitude en een verandering in bedrijfsvoering, maar ook daar moet een correcte vergoeding tegenover staan.



Figuur 1: Schematische weergave van barrières, hefboven, acties en actoren rond oplossingsrichting 1



1.2 Oplossingsrichting 2 - Systemverbeteringen

1.2.1 Verhogen eco-efficiëntie door efficiënter gebruik van externe inputs en emissiereductie

Doorheen de voedingsketen zijn al grote inspanningen gedaan om het gebruik van inputs efficiënter te maken en de emissies te verminderen. Er zijn echter nog mogelijkheden om verdere stappen te ondernemen. Enkele veelbelovende voorbeelden zijn EXE-kasten in de glastuinbouw, glastuinbouwclusters, recirculatie van water, optimalisatie van verteringsprocessen en precisielandbouw.

Toch stagneert de verbetering in eco-efficiëntie voor een aantal belangrijke parameters zoals bijvoorbeeld methaanemissies, ammoniakemissies en nutriëntenconcentratie in oppervlaktewater. De emissies van de landbouw zijn voor een groot deel afkomstig van natuurlijke processen die nooit volledig uitgeschakeld kunnen worden. Onderzoekers zoeken wel naar mogelijkheden om het hoge verbruik van externe inputs zoals o.a. meststoffen, diervoeding en gewasbeschermingsmiddelen te reduceren. Er kan bijvoorbeeld nog meer ingezet worden op het reduceren van de milieu-impact van de productie van grondstoffen buiten Vlaanderen zoals bijvoorbeeld voor veevoeder (zie ook doelstelling 2.3). Een vraag die wel kan gesteld worden is of de milieu-impact van de huidige productie snel genoeg binnen de grenzen van de milieugebruiksruimte kan gebracht worden zonder ook in te grijpen op de productievolumes.

Een ander aandachtspunt is ook dat efficiëntieverbeteringen vaak focussen op individuele milieuparameters (bv. broeikasgasemissies of stikstofverliezen), wat kan leiden tot afwenteling op andere milieuparameters. Zo vragen bepaalde technieken om ammoniakemissies te reduceren veel energie, en kunnen sommige maatregelen om de broeikasgasemissies te verminderen andere emissies doen toenemen.

Daarnaast is het ook belangrijk om in strategieën gericht op eco-efficiëntieverbetereing aandacht te hebben voor de bodemvruchtbaarheid, specifiek het verhogen van het organisch koolstofgehalte. Dit is niet alleen van belang voor het in stand houden van de productie, maar ook om uitspoeling van nutriënten tegen te gaan, klimaatverandering te bufferen, waterberging en te beschermen tegen erosie.

Het implementeren van maatregelen om inputs efficiënter in te zetten kan, kunnen dankzij de terugverdieneffecten door de inputbesparingen die hiermee vaak gepaard gaan, mogelijk de initiële financiële inspanning compenseren. Eco-efficiëntie maatregelen kunnen dus naast milieuwinsten ook economische winsten opleveren.

1.2.2 Minder voedselverliezen aan productie- en distributiezijde

Door voedselverliezen te voorkomen moet er, in principe, minder voedsel geproduceerd worden, waardoor minder hulpbronnen zoals landbouwgrond, water en nutriënten nodig zijn en de milieudruk die hiermee gepaard gaat vermeden wordt. De landbouw en voedingsindustrie hebben met respectievelijk 36% en 25% het grootste aandeel in het voedselverlies in het Vlaamse voedselsysteem. Het aandeel van de retail bedraagt 5%. Uitgedrukt t.o.v de totale productie is het voedselverlies voor de verschillende sectoren wel vrij laag: 4% in de landbouw, 1,5% in de voedingsindustrie en 2,6% in de retail.

//

Dit voedselverlies kent diverse oorzaken. Een eerste categorie zijn de ‘natuurlijke productieomstandigheden’ in de landbouw (bv. het weer). Hierop heeft de sector geen vat. Een tweede categorie zijn technische inefficiënties zoals bv. oogst-, sorteer- en bewaarverliezen in de landbouw, het opstarten en stilleggen van productielijnen in de voedingsindustrie, en het verkeerd openen van verpakkingen in de retail. Een derde categorie zijn de ‘structurele’ oorzaken geworteld in het voedingssysteem, zoals overaanbod, cosmetische kwaliteitseisen, en eisen van consumenten op vlak van versheid en beschikbaarheid van producten.

Momenteel bestaan er geen berekeningen van de milieudruk die deze verliezen veroorzaken. Algemeen kan wel gesteld worden dat de milieu-impact van een voedingsproduct, ongeacht het type, toeneemt naarmate het verder in de keten zit.

Een deel van de voedseloverschotten uit de keten (10% bij de veiling en de voedingsindustrie, 25% bij de buurtsupermarkt en 3,5% bij de grote supermarktketens) wordt geschonken aan sociale organisaties zoals voedselbanken, sociale kruideniers en volkskeukens, die deze verdelen naar mensen in armoede. Ook de rest van de voedselverliezen wordt grotendeels gevaloriseerd (zie doelstelling 2.3).

Ondanks het relatief lage aandeel verliezen ten opzichte van de totale productie en de initiatieven die nu reeds lopen, is er nog ruimte om de volumes verloren voedsel verder te gaan reduceren, en de valorisatie van deze reststromen te optimaliseren.

1.2.3 Zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen

Voedselreststromen zo hoogwaardig mogelijk valoriseren op lokale schaal past in het streven naar een circulaire economie waarin materialen en producten zo lang en zo hoogwaardig mogelijk in omloop blijven, zodat er zo weinig mogelijk nieuwe materialen moeten worden ingezet. 92% van de voedselreststromen (voedselverliezen en niet-eetbare nevenstromen) in Vlaanderen krijgt een nuttige toepassing. De informatie over de milieuwinst die hiermee wordt gerealiseerd is beperkt en fragmentarisch. Er wordt wel vanuit gegaan dat, over het algemeen, hoe hoger de valorisatie in de cascade van waardebehoud¹, hoe groter de milieuwinst.

Zo zorgt het inzetten van voedselreststromen als veevoeder voor een groter waardebehoud dan andere materiaaltoepassingen omdat het indirect terug bijdraagt aan de voedselvoorziening voor mensen. Momenteel wordt een kwart van de totale hoeveelheid voedselreststromen uit de landbouw, de voedingsindustrie, de veilingen en de retail gebruikt als grondstof voor veevoeder. Naast het gebruik van voedselreststromen biedt ook een meer lokale teelt van voedergewassen mogelijkheden om nutriënten- en koolstofkringlopen beter te sluiten. Mogelijkheden zijn inheemse vlinderbloemigen (bv. lupinen, en klaver), maar ook lokale teelt van soja, algen en eendenkroos zouden op termijn kunnen helpen om import van grondstoffen voor veevoeder terug te dringen. Ook een reductie van de Vlaamse veestapel zou kunnen

¹ De cascade van waardebehoud, ook wel naar gerefereerd als de Ladder van Moerman of Lansink, geeft aan hoe men met nevenstromen en voedselverliezen kan omgaan om die te valoriseren. Op de eerste plaats staat preventie, daarna komen toepassingen voor humane voeding en het converteren van stromen voor humane voeding. Dan volgt toepassingen in dierenvoeding. Vervolgens kan gekeken worden naar grondstoffen voor de industrie, verwerking tot meststof of verwerking tot duurzame energie. De twee laagste opties zijn verbranden en storten.

helpen om kringlopen zo lokaal mogelijk te sluiten. Immers, hoe kleiner de veestapel, hoe minder grondstoffen voor voeder er moeten geïmporteerd worden.

Bijna de helft van de totale hoeveelheid voedselreststromen uit de landbouw, de voedingsindustrie en de veilingen vindt zijn weg terug naar de bodem. Daarnaast kunnen voedselreststromen via compostering of vergisting ook omgezet worden in bodemverbeteraars. Dergelijke bodemverbeteraars kunnen op verschillende manieren zorgen voor milieuwinst. Regelmatig toedienen van deze bodemverbeteraars zorgt voor een meer gebalanceerde aanvoer van nutriënten, een verhoging van het organisch koolstofgehalte, en een betere waterhuishouding van de bodem. Ook het hierdoor vermeden gebruik van kunstmeststoffen worden ook de emissies en het energieverbruik die gekoppeld zijn aan de productie hiervan, verminderd. Compost kan ook worden ingezet om duurzame(re) teelsubstraten te maken voor bv. de sierteelt en aardbeienteelt.

Een andere valorisatiemogelijkheid voor voedselreststromen zijn diverse materialentoepassingen, vaak via bioraffinage². Via bioraffinage kunnen bijvoorbeeld bepaalde componenten uit voedselreststromen teruggebracht worden in de voeding, maar evengoed gebruikt worden in de cosmetische, farmaceutische, of bouwsector. Deze technieken zitten nog grotendeels in de ontwikkelingsfase. Enkele belangrijke randvoorwaarden voor een positief milieueffect zijn dat de verschillende stromen geen te grote afstanden afleggen en dat de verschillende extractie- en verwerkingsmethodes voldoende 'groen' zijn.

Dergelijke hoogwaardige toepassing van voedselreststromen uit de landbouw in andere sectoren kan bovendien ook zorgen voor toegang tot nieuwe markten. Een aandachtspunt is evenwel dat verwaarding van reststromen geen doel op zich mag zijn. Dat zou er immers kunnen toe leiden dat er meer reststromen worden geproduceerd, terwijl preventie prioritair blijft. Een ander mogelijk voordeel is nieuwe tewerkstelling in bijvoorbeeld de sector van de bio-economie.

1.2.4 Barrières, hefboomen en acties

Samenwerken vanuit ketenperspectief en verder inzetten op een strategie en actieplan met alle actoren

Om de eco-efficiëntie van productieprocessen nog verder te verhogen is samenwerken vanuit ketenperspectief belangrijk. Zo kunnen opportuniteiten ontdekt worden om samen meer milieuopbrengst te realiseren met dezelfde investering. Bovendien kan het dat een kleinere investering bij een actor verder of eerder in de keten een grotere milieuopbrengst heeft dan een grotere investering in de eigen organisatie.

Dergelijk ketenperspectief houdt ook in dat de kosten en baten correcter zouden verdeeld kunnen worden over de keten. Zo kunnen de kosten van de milieu-inspanningen verdeeld worden over de keten tot en met de consumenten.

² Bij bioraffinage wordt biomassa, naar analogie met de verwerking van ruwe aardolie in olieraffinaderijen, geraffineerd tot verschillende halffabricaten en eindproducten.

Om te werken vanuit dit ketenperspectief is een gezamenlijke langetermijnvisie en -strategie echter noodzakelijk. De visie ontwikkeld door *The New Food Frontier*³, die werd herbevestigd en vertaald naar een strategisch en actieplan binnen het project 'Transformatie naar een duurzame landbouw en voeding'⁴ kan hier een basis voor zijn. Deze langetermijnstrategie zou in samenspraak met alle betrokken actoren nog concreter kunnen vertaald worden naar de verschillende ketens toe. Zo kunnen ook verschillende ketenroadmaps gemaakt worden om dit te ondersteunen.

Naast het ontwikkelen van deze langetermijnstrategie, kunnen ook de concrete bestaande barrières of moeilijkheden gemakkelijker worden aangepakt door samenwerking en uitwisseling van ervaringen. Een concreet voorbeeld is organisaties die overschotten, verlies, verspilling vermijden en reduceren door zich te organiseren in een lerend netwerk om zo een spreekbuis te creëren met een groter bereik.

Daarnaast kan een algemene gestructureerde monitoring van voedselverliezen in het voedingssysteem noodzakelijk zijn. De initiatieven die reeds genomen zijn door een aantal van de actoren in de keten om de verliezen in kaart te brengen kunnen hierbij een basis vormen, maar verschillende stakeholders geven aan dat extra inspanningen nodig zijn. Om wetenschappelijk onderzoek en bedrijfskeuzes richting te geven, is er nood aan monitoring, met de nodige controlemechanismes, door onafhankelijke actoren met macro cijfers rond voedselverlies (totalen) maar ook rond microcijfers (groottes van specifieke stromen).

Via ketenoverleg en samenwerking kan vraag en aanbod doorheen de keten ook beter op elkaar afgestemd worden. Zo kan het meegeven van informatie over de teeltomstandigheden (bv. weer) voor actoren verderop in de keten interessant zijn omdat dit invloed heeft op de houdbaarheid en de kwaliteit van de producten waarmee gewerkt moet worden én het tevens bewustmaking creëert rond de beschikbaarheid. Sommige bevroegde stakeholders geven aan dat een verdere integratie van teelt en verwerking een mogelijk antwoord is. Zo kan specifieker naar de wensen van de verwerking worden geteeld en kan sneller ingespeeld worden op vragen en veranderingen in de markt. Een keerzijde hiervan is evenwel dat de landbouwer hierdoor nog afhankelijker wordt van zeer specifieke afnemers, waardoor hij zijn marktmacht verder uit handen geeft.

Kringlopen maximaal sluiten vraagt in het gangbare systeem vaak om samenwerking tussen bedrijven en sectoren. Hierbij wordt best keten-overspannend en case-specifiek gewerkt: per bedrijf, keten en regio kijken wat mogelijk is en slimme partnerschappen aangaan. Investeren in match makers en frontrunners in de kijker zetten kan hierbij helpen.

Creëren van ruimte voor verandering via verandering in beleid en wetgeving

Om samenwerking binnen de keten mogelijk te maken rond het verminderen van verliezen, kunnen in Vlaanderen inspanningen geleverd worden om op ruimtelijk vlak samenwerkingen makkelijker te maken. Multifunctionele zonering (zie ook doelstelling 3.2) zou hierbij kunnen helpen. Daarnaast vormt de soms zeer strenge wetgeving rond voedselveiligheid een barrière. Er kan worden nagegaan of regels rond voedselveiligheid op sommige vlakken niet kunnen worden herzien of aangepast. Dit kan bijvoorbeeld via

³ <https://www.rikolto.be/nl/nieuws/new-food-frontier-verkent-nieuwe-visies-op-landbouw-en-voeding>

⁴ <http://devoedingsketenverduurzaamt.blogspot.com>

risico-analysesysteem waarbij bedrijven uitzonderingen aanvragen voor sommige processen om de milieu impact van betrokken sectoren te doen dalen. Een andere beleidsmatige actie is via de creatie van regelluwe experimenteerruimtes de verhoging van de innovatiecapaciteit van ketenactoren.

Om kringlopen lokaal te sluiten is een coherent beleid heel belangrijk. Het is nodig om conflicterend beleid te detecteren en op korte termijn dit gestructureerd aan te pakken. Een meldpunt voor belemmerende wetgeving, naar het voorbeeld van dat voor de bio-economie⁵ kan faciliterend werken. De wetgeving in diverse sectoren waarin de reststroom gevaloriseerd wordt, bemoeilijkt de daadwerkelijke implementatie zoals het geval is bij de Novel Foods wetgeving. Daarnaast kan ook werk gemaakt worden van het gelijktrekken van het speelveld tussen valorisatiepistes zoals bio-energie, die vanuit de EU en nationale overheden incentives krijgen, en andere valorisatiepaden.

Integreren en vereenvoudigen van beschikbare financierings- en subsidiesystemen

De landbouwer staat onder prijsdruk, wat ervoor zorgt dat er weinig middelen (financieel, tijd, energie) beschikbaar zijn om te investeren in nieuwe technologieën rond eco-efficiëntie, of om die toe te passen. Hoewel er wel financierings- en subsidiemechanismen voor investeringen in nieuwe technologieën bestaan en inspanningen gedaan worden om die mechanismes te centraliseren, vinden de ketenactoren die vaak echter nogal log en niet overzichtelijk. Daarom moet blijvend ingezet worden op het centraliseren van (de informatie rond) de beschikbare financierings- en subsidiesystemen en moet werk gemaakt worden van het administratief vereenvoudigen en versnellen van aanvraag- en toekenningsprocedures. Daarnaast zouden kredietinstellingen duurzaamheidscriteria kunnen opnemen bij het toekennen van het krediet voor investeringen of voor het tarief van de lening.

Groepsaankoop of een coöperatie, namelijk het collectief aankopen en/of investeren in technologie en andere middelen om de eco-efficiëntie te verhogen, kan ook helpen om de investeringskost draaglijker te maken.

De bestaande en nieuwe systemen van financierings- en subsidiemechanismen zouden slim moeten ingezet worden en in lijn liggen met de strategie die is vastgelegd rond het Vlaamse voedingssysteem van de toekomst. Zo kunnen de subsidiesystemen holistisch en systemisch op elkaar afgestemd worden, met rechtszekerheid, uitdovende maatregelen en een vastliggend eindpunt. Bovendien kunnen project calls opgesteld worden met nadruk op ketenperspectief en meerdere milieuparameters (en zelfs sociale parameters).

Ontsluiten van bestaande kennis en stimuleren van nieuwe kennisontwikkeling

Naast de vaak hoge investeringskost van de technologieën rond eco-efficiëntie, is er ook veel nieuwe kennis nodig rond het gebruik ervan. Hiervoor zijn verdere investeringen in opleidingen noodzakelijk. Er gebeurt heel wat onderzoek rond nieuwe technologieën. Een verbeterpunt is echter nog het bieden van onafhankelijke voorlichting voor de producenten. Zo worden de producenten minder afhankelijk van de

⁵ <https://www.ewi-vlaanderen.be/wat-doet-ewi/ondernemende-economie/bio-economie/meldpunt-belemmerende-regelgeving>

gratis voorlichting vanuit hun toeleveranciers, waardoor ze autonomer over verschillende mogelijkheden van hun bedrijf kunnen beslissen.

Rond het zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen is nog veel verdere kennisontwikkeling nodig. Die kennisontwikkeling is echter moeilijk omdat elke biomassa-stroom heel specifiek hetgeen generalistisch onderzoek rond verschillende valorisatiepaden bemoeilijkt. Zo verschilt elke stroom in chemische samenstelling, grootte van de afvalstroom, geografische spreiding etc. en kent elke stroom eigen valorisatiepaden en -mogelijkheden. Om de bestaande kennis hierrond verder uit te bouwen is een transdisciplinaire aanpak via verregaande samenwerking met praktijkpartners aangewezen via bijvoorbeeld een proeftuin of living lab voor circulaire economie waarbij de kennisontwikkeling gebeurt op en samen met de bedrijven. Dit kan ervoor zorgen dat er nieuwe valorisatieopties ontstaan, maar ook dat actoren uit deze twee werelden beter inzicht krijgen in elkaars manier van werken.

Het online beschikbaar brengen en houden van kennis en informatie na afloop van projecten kan hierbij een ondersteunende investering zijn. Ook resultaten uit meer vertrouwelijk onderzoek zouden na een aantal jaren kunnen vrijgegeven worden. Een optie om dit structureel te maken, is om in de verschillende projectcalls een verplichting op te nemen om de belangrijkste informatie (bv. titel, doelstelling, korte inhoud, voornaamste uitkomsten) beknopt in een centrale kennisdatabank toe te voegen.

Ontwikkelen van nieuw businessmodel “diensten”

Er kan bij de toeleveranciers van landbouw, maar ook bij andere actoren in de keten gewerkt worden aan nieuwe businessmodellen die diensten in plaats van producten leveren. Zoals Philips de dienst licht aanbiedt aan bedrijven en duurzame lampen produceert, zullen toeleveranciers geneigd zijn duurzame producten in te zetten om de dienst te leveren.

Ontsluiten van valorisatie van voedseloverschotten richting humane voeding

Voedseloverschotten kunnen herwerkt worden tot voedselproducten die langer houdbaar zijn. Om consumenten te overtuigen van de kwaliteit van deze producten, is integrale kwaliteitsbewaking en kwaliteitsborging van de eindproducten cruciaal.

Huidige productieprocessen vereisen voornamelijk uniforme inputstromen. De heterogeniteit van vele voedseloverschotten maakt het dus moeilijk om ze te valoriseren via de klassieke productielijnen. Nieuwe experimenten kunnen opgezet worden om niet-uniforme stromen te valoriseren. Een andere mogelijke barrière is dat ketenactoren het valoriseren van die resten door andere bedrijven zien als concurrentie, een actie waardoor ze zelf minder van hun eigen ‘verse’ producten zullen verkopen.

Verbeteren van organisatie van voedselscheningen

Een deel van de voedseloverschotten wordt geschonken aan sociale organisaties, die ze herverdelen naar mensen in armoede. De Schenkingsbeurs⁶ en het groeiend aantal distributieplatforms om overschotten op

⁶ <https://www.schenkingsbeurs.be/>

te halen en te herverdelen⁷ moeten bekender gemaakt worden en verder worden geprofessionaliseerd. Zo kunnen de platformen leren van de retail en praktijken die zij gebruiken vertalen naar een bruikbare versie voor hun noden en de mogelijkheden nagaan om in te pikken op bestaande logistieke en distributienetten die reeds veel af en aan rijden (bv. pakjesbezorgers).

De logistiek, organisatie en verwerkende capaciteit van sociale organisaties is vaak nog niet voldoende afgestemd op tijdige verwerking van grotere volumes van vaak snel bederfbare producten. Er zouden middelen moeten kunnen vrijkomen om die capaciteit verder uit te bouwen wanneer grotere fracties richting voedselscheningen zouden stromen, zodat het afvalprobleem zich niet verplaatst van de landbouw, voedingsindustrie en retail naar de sociale organisaties.

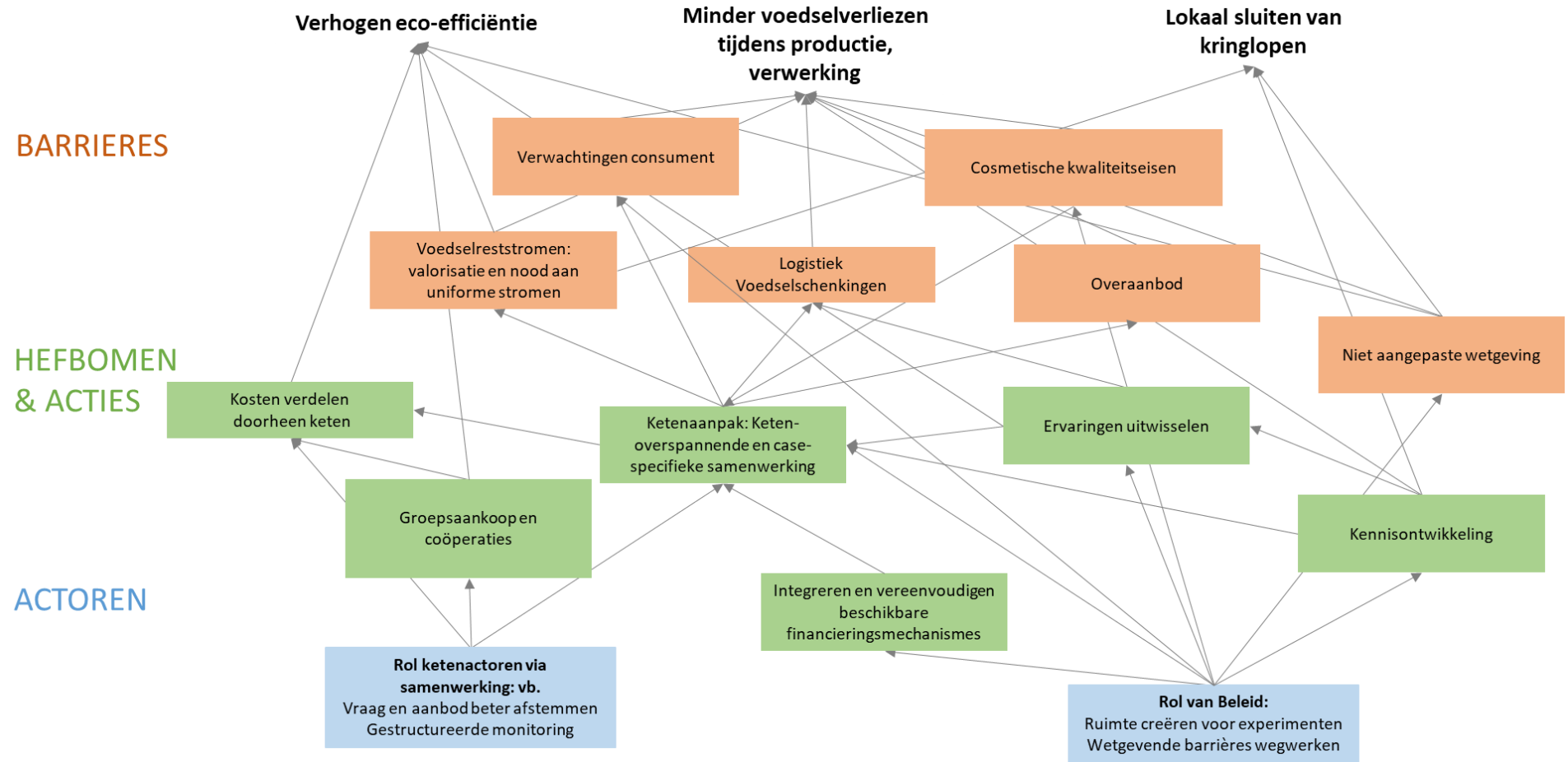
Wegwerken van knelpunten rond compostering van voedselresten

Compostering is een interessante piste voor het lokaal sluiten van kringlopen, maar de verdere verspreiding kampt met diverse knelpunten. Bedrijven hebben niet altijd de middelen die nodig zijn. Zo is compostering op het landbouwbedrijf soms moeilijk omdat het veel ruimte, extra arbeid vraagt en de landbouwer niet altijd over alle inputs beschikt. Om een goede compost te maken die voldoende voedzaam is voor de bodem en waarin alle onkruiden en dergelijke zijn afgedood, is er heel wat specifieke kennis nodig die vaak nog ontbreekt op het landbouwbedrijfsniveau. Als landbouwer compost aankopen van compostbedrijven is vaak te duur om gebruikt te worden in de 'conventionele' landbouw.

Een aantal knelpunten die composteren door landbouwers in de weg staan, zoals onder andere gebrek aan structuurmateriaal en hoge investeringskosten, kunnen aangepakt worden door lokale samenwerkingsverbanden te organiseren tussen landbouwers en andere partners zoals boomkwekers of natuurverenigingen.

⁷ <https://foodsavers.be/distributieplatformen/>

Figuur 2: Schematische weergave van barrières, hefboomen, acties en actoren rond oplossingsrichting 2



1.3 Oplossingsrichting 3 - Systeemveranderingen

1.3.1 Toepassen agro-ecologische principes

Een basisprincipe van agro-ecologie is dat de natuurlijke processen en diensten de belangrijkste productiefactor zijn. Agro-ecologie beoogt een grote autonomie van de landbouwer en vereist een eerlijke prijszetting waarin milieu en sociale kosten zijn geïnternaliseerd. Bovendien wordt actief gezocht naar betrokkenheid van de maatschappij door bijvoorbeeld te werken met korte ketenverkoop en samenwerking tussen burgers, wetenschappers en andere actoren van het voedingssysteem.

Een belangrijk agro-ecologisch principe is het sluiten van kringlopen. Dit kan o.a. via integratie van plantaardige en dierlijke productie, waarbij over deelsectoren heen rotaties worden ingesteld en/of producten worden uitgewisseld. Dergelijke integraties kunnen zowel op het landbouwbedrijf als op regionale schaal georganiseerd worden. Deze systemen worden gelinkt aan een toename van organisch stofgehalte in de bodem, verminderde erosie naar oppervlaktewater en een potentieel om de efficiëntie in ruimte- en landgebruik te verhogen. Om dergelijke resultaten te realiseren, is echter de nodige expertise en planning noodzakelijk.

Enkele studies tonen aan dat de bedrijfseconomische resultaten voor gemengde landbouwsystemen zeer divers zijn en dat het bedrijfsinkomen vaak onder het gemiddelde ligt. Echter, een voordeel van gemengde landbouwsystemen zijn de relatief ongevoelige winstmarges aan fluctuaties van marktprijzen. Verder onderzoek moet dit echter nog beter duiden.

Biologische landbouw is een voorbeeld van een type landbouw dat in meer of mindere mate agro-ecologische principes toepast. Biolandbouw is sterk gereguleerd via certificering. In 2016 was 1,1% van het totale Vlaamse landbouwareaal biologische landbouw. Tussen 2010 en 2015 steeg het bio-areaal jaarlijks met 7%. In 2015 hadden bioproducten in België een marktaandeel van 3% .

Door de diversiteit aan praktijken in zowel de biologische als de conventionele landbouw, is het moeilijk om de milieuprestaties van deze twee systemen te vergelijken. Toch komen metastudies tot een aantal gelijkaardige vaststellingen. Biologische bodems bevatten over het algemeen meer organisch materiaal en de agrobiodiversiteit is groter. Ook zijn nutriëntenverliezen naar water en lucht en broeikasgasemissies in de biologische landbouw lager per ha maar niet (altijd) per kg product. Het type product speelt echter ook een belangrijke rol, zo heeft de biologische landbouw bijvoorbeeld hogere broeikasgasemissies per kg product voor varkensvlees, maar gemiddeld lagere voor rundsvlees. De verschillende metastudies rapporteren ook dat het landgebruik per kg product meestal hoger is in de biologische landbouw omdat de gewasopbrengst vaak lager is en dieren meer ruimte krijgen. Het verschil in opbrengst hangt echter sterk af van het type gewas, de lokale groeiomstandigheden en de beheermethodes. Optimalisatie van beheertechnieken en selectie van variëteiten die optimaal afgestemd zijn op biologische landbouw zouden het opbrengstverschil in de toekomst dus verder kunnen verkleinen.



Onderzoek suggereert ook dat biologische landbouw het Europese voedingssysteem veerkrachtiger zou kunnen maken, en dus zo in staat zou stellen beter het hoofd te bieden aan uitdagingen en schokken. Dit vraagt wel een zorgvuldig ontwerp en implementatie: een biologisch landbouwsysteem dat enkel gebaseerd is op certificatie van de voedselproductie, riskeert dezelfde kwetsbaarheden te hebben als het gangbare systeem.

Agroforestry of boslandbouw, een landbouwsysteem waarin houtige gewassen met landbouw gecombineerd worden, is een ander productiesysteem dat agro-ecologische principes toepast. In 2013 was 0,3% van het landbouwareaal in Vlaanderen geclassificeerd als agroforestry. Agroforestry heeft het potentieel om toegepast te worden op 92% van de totale oppervlakte cultuurgrond in Vlaanderen, gezien het meeste potentieel te bereiken is in de akkerbouw, grondgebonden veeteelt en fruitteelt.

Afhankelijk van het type agroforestry, heeft het in het algemeen een positief effect op de biodiversiteit, hogere nutriëntenconcentraties door decompositie van bladval, een reductie in de hoeveelheid uitspoelend stikstof, efficiënter watergebruik, en gereduceerde bodem- en winderosie. Daarnaast kan door de productie van houtige biomassa (zowel boven- als ondergronds) een substantiële koolstofhoeveelheid gecapteerd worden. Bovendien kan met agroforestry een hogere totale biomassa productie bereikt worden dan met een gescheiden teelt van gewassen en bomen. Ondanks de extra kost op korte termijn voor het implementeren van agroforestry, zorgt de combinatie van landbouw, hout- en vruchtproductie voor een diversificatie van de bedrijfsinkomsten voor de landbouwer.

1.3.2 Uitvoeren multifunctionele diensten

Het voedingssysteem kan ook andere diensten uitvoeren naast voedselproductie, variërend van biodiversiteit leveren tot educatie en zorgfuncties. In dit rapport worden twee modellen beschreven: agrarisch natuurbeheer en multifunctioneel beheer van het landschap.

Omdat agrarisch natuurbeheer en multifunctioneel beheer van het landschap een brede waaier aan praktijken omvatten, is het onmogelijk om algemene uitspraken te doen over de mogelijk realiseerbare milieuwinst. Bij agrarisch natuurbeheer gaat het van laagdrempelige maatregelen zoals het ophangen van nestkasten, over agromilieumaatregelen, tot het individueel of in groep leveren van groene diensten in natuur- of andere gebieden of samenwerkingen met natuurverenigingen om bijvoorbeeld weidevogels te beschermen of percelen te laten begrazen door landbouwdieren. Bij multifunctioneel beheer van het landschap neemt de landbouw in samenwerking met andere actoren verschillende functies op in het beheer van het landschap zoals waterberging, bescherming tegen erosie, zorg voor landschapsbeleving, of behoud van oude streekgebonden rassen of vergeten groenten.

De milieuwinst bij agrarisch natuurbeheer kan worden verhoogd door agrobeheergroepen en een agglomeratiebonus⁸. Afhankelijk van de gestelde doelen zijn echter maatregelen nodig die een ingrijpende

⁸ Een agglomeratiebonus is een bijkomend bedrag voor elke deelnemende landbouwer wanneer alle of een vooropgesteld aantal landbouwers (bv. x% van de landbouwers of x% van de oppervlakte of een combinatie) meedoet.

verandering in de bedrijfsvoering vragen zoals bijvoorbeeld het verhogen van de grondwatertafel voor een doeltreffend weidevogelbeheer. Het effect van multifunctioneel beheer van het landschap is sterk afhankelijk van hoe het beheer door de lokale actoren in de praktijk wordt gebracht. Er kan wel gesteld worden dat het over het algemeen zal leiden tot meer complexe landschappen met een hogere biodiversiteit.

1.3.3 Nieuwe voedingssystemen met minimaal gebruik van grond

Een eerste groep die opgenomen is in dit rapport onder 'nieuwe systemen voor voedselproductie die (bijna) geen klassieke landbouwgrond gebruiken', is voedselproductie op gebouwen (open teelt op daken of teelt in kassen op daken) en in gebouwen (groententeelt, visteelt in combinatie met groententeelt, paddenstoelenteelt, insectenteelt). Deze nieuwe vormen van grondloze landbouw richten zich voor hun inputs vaak op stedelijke rest- en afvalstromen. Dergelijke nieuwe systemen kunnen volledig gecontroleerde systemen zijn (bv. LED light cabinets), maar ook open systemen zoals daktuinen.

Door de diversiteit in systemen is het moeilijk om algemene uitspraken te doen over de milieuwinst die kan gerealiseerd worden. Wel is de milieu-impact van transport vaak laag omdat de voedselproductie dicht bij de eindconsument gebeurt. Deze impact kan nog verder kan verlaagd worden als er milieuvriendelijke transportmiddelen worden gebruikt en assortimenten van producenten worden gecombineerd. Telen op bestelling kan ook zorgen voor minder verpakking en minder verlies. Open systemen kennen meestal minder energiekosten dan gesloten systemen en zijn ook minder kapitaalsintensief om op te starten.

Een tweede groep omvat hoogtechnologische productiesystemen van voeding zoals kweekvlees en 3D-printing. Mogelijke voordelen van kweekvlees zijn een reductie in gebruik van plantaardige grondstoffen, minder broeikasgas, ruimtebesparing, minder waterverbruik, diervriendelijkheid en geen problemen met dierziekten. Het overgrote deel van deze technologieën zitten echter nog in de onderzoeksfase, dus verder onderzoek en toepassing in de praktijk zullen moeten uitwijzen hoeveel voordelen deze vaak kapitaalintensieve productiemethodes daadwerkelijk zullen opleveren.

1.3.4 Barrières, hefboomen en acties

Padafhankelijkheid bemoeilijkt systeemveranderingen

Er zijn behoorlijk wat individuele initiatieven rond agro-ecologie. Daarnaast ontstaan ook steeds groeiende netwerken en is er ook vanuit het beleid aandacht voor agro-ecologische principes. Ondanks de verschillende initiatieven blijft agro-ecologie vooralsnog vrij ongekend bij landbouwers en dus kleinschalig. Een van de fundamentele oorzaken hiervan is de 'padafhankelijkheid'⁹ van het voedingssysteem. Concreet werd er in het verleden gekozen voor een gespecialiseerde industriële landbouw en gaandeweg is zo goed als het volledige systeem daarop afgesteld. Zowel economische sectoren zoals de toeleveringsbedrijven, de voedingsindustrie en de retail, alsook onderzoek, advisering, regelgeving, subsidiesystemen en denkwijzen van producenten, consumenten, beleidsmakers en andere actoren zijn grotendeels gericht op gestandaardiseerde voedselproductie. Deze onderlinge verbondenheid en afhankelijkheid maken het

⁹ Padafhankelijkheid betekent dat gebeurtenissen of keuzes uit het verleden het systeem op een bepaald spoor hebben gezet waardoor het na een tijd moeilijk wordt om andere wegen in te slaan.

systeem stabiel en belemmeren een doorbraak van productiewijzen en voedingspatronen die sterk afwijken van het gangbare model. Om nieuwe modellen breder ingang te laten vinden, is het dus belangrijk om op verschillende fronten tegelijk te werken.

Ontwikkelen van langetermijnstrategie en gezamenlijke transitiepaden doorheen de keten

Een richtinggevende langetermijnstrategie over een duurzaam voedingssysteem opgesteld met en gedragen door de ketenactoren is van groot belang zijn om nieuwe modellen zoals agro-ecologie, multifunctionele landbouw en voedselproductiesystemen met minimaal grondgebruik meer kansen te geven. Daarbij dienen verschillende transitiepaden helder te worden voor de zeer diverse actoren, met inzet op kansen voor innovatie en vernieuwing. Die strategie dient op een consistente manier door te werken in het beleid van de verschillende beleidsniveaus (gemeentelijk, regionaal, nationaal en EU) en -domeinen (landbouw, natuur, ruimtelijke ordening, economie ...). Via dialoog tussen actoren in het 'conventionele, gangbare' voedingssysteem en actoren daarbuiten zoals natuurverenigingen en landbouwers die rond agro-ecologie werken, kan gewerkt worden aan een constructief én-én verhaal waarbij niemand uit de boot valt. De duidelijke ambitie van de voedingsindustrie om blijvend in te zetten op export kan wel een barrière zijn om tot gemeenschappelijke transitiepaden te komen die binnen de ecologische draagkracht van Vlaanderen blijven. Echter, reconversie en alternatieven voor actoren die door veranderingen dreigen uit de boot te vallen kunnen hier aanknopingspunten leveren.

Ontwikkelen van meetinstrumenten voor duurzaamheid

Een andere belangrijke hefboom is om de performantie van het voedingssysteem op een andere manier te gaan monitoren. Nu wordt sterk de nadruk gelegd op efficiëntie-indicatoren zoals arbeidsproductiviteit, opbrengst per hectare of per kg voeder en emissies en brongebruik per kg product. Dit geeft blinde vlekken. Zo tonen deze indicatoren niet of de draagkracht van het milieu overschreden wordt en geven ze geen informatie over de veerkracht van het productiesysteem, bv. de ziektegevoeligheid of de gevoeligheid voor extreme en variabele weersomstandigheden. Het is dus nodig om de duurzaamheid van het voedingssysteem veel breder te bekijken dan enkel in termen van efficiëntie en hierover helder te communiceren. Samenwerking tussen wetenschappers en communicatiespecialisten kan hierbij helpen.

Stimuleren van kennisontwikkeling en innovatie

Heel wat bevroagde stakeholders gaven aan dat er een gebrek is aan kennis rond agro-ecologie, uitvoeren van multifunctionele diensten en nieuwe voedselproductiesystemen met minimaal grondgebruik, zowel op technisch-wetenschappelijk als op socio-economisch vlak. Op technisch-wetenschappelijk vlak is bij agro-ecologie meer onderzoek nodig rond aspecten zoals bodem(processen), productieverhoging via o.a. beheertechnieken en selectie van variëteiten, en specifieke productiemodellen zoals agroforestry, etc. Bij voedingsproductiesystemen met minimaal grondgebruik focust het onderzoek best op bijvoorbeeld bodem en teeltplannen bij roof farming of de noden van gewassen bij containerteelt. Op socio-economisch vlak is meer onderzoek nodig naar o.a. verdienmodellen, het vermarkten van de producten en het organiseren van een efficiënt en effectief logistiek systeem voor de distributie van de producten van agro-ecologie en productiesystemen met minimaal grondgebruik. Voor het uitvoeren van multifunctionele diensten is onderzoek nodig over hoe bijvoorbeeld extra diensten geïncorporeerd kunnen worden in de bedrijfsvoering. Hiervoor is ruimte nodig voor zowel wetenschaps-gedreven, meer fundamenteel onderzoek, maar vooral ook voor transdisciplinair onderzoek vanuit de vraag van en in samenwerking met de landbouwers en andere

////////////////////////////////////

betrokken actoren. Om versnippering van expertise en projectgeld te vermijden, kan worden nagedacht om via samenwerkingsverbanden expertisecentra op te richten, die gespecialiseerd zijn in bepaalde systemen of technologieën.

Kennis vanuit de onderzoekswereld kan ook nog beter gedissemineerd worden tussen de verschillende onderzoekers en naar intermediairs zoals sectororganisaties en netwerken. Ook laagdrempelige initiatieven om landbouwers te laten kennismaken met bijvoorbeeld agro-ecologie, zoals bedrijfsbezoeken en sociale media, en meer aandacht voor agro-ecologische competenties in het landbouwonderwijs, o.a. via ervaringsgericht leren, kunnen helpen om kennis over te dragen en de mindset van (toekomstige) landbouwers te veranderen. Ook onafhankelijke adviseurs die de landbouwer ondersteunen, kunnen hierin een belangrijke rol spelen.

Verschiedende bevraagde stakeholders geven aan dat er te weinig publieke middelen naar onderzoek rond agro-ecologie gaan. Publieke financiering is hier extra belangrijk aangezien privépartners er vaak geen (financieel) belang in zien om onderzoeksgelden ter beschikking te stellen voor onderzoek rond agro-ecologie.

Creëren van draagvlak en acceptatie bij consumenten en de maatschappij

Ook draagvlak creëren bij consumenten blijft noodzakelijk. Netwerken zoals ‘Voedsel Anders’, dat ook ondersteund wordt door bekende koks, mediafiguren en wetenschappers, spelen vandaag al een rol om consumenten meer vertrouwd te maken met agro-ecologische principes. Het effect van deze netwerken zou kunnen vergroot en versneld worden door andere middenveldorganisaties met grote ledenbestanden en nog meer influencers mee op de kar te krijgen. Ook de overheid kan in haar communicatie, bijvoorbeeld via VLAM, meer aandacht schenken aan producten uit nieuwe voedselsystemen.

Voor nieuwe voedingssystemen met minimaal landgebruik, zeker wanneer het gaat om de ‘high-tech’ toepassingen (bv. kweekvlees), is de acceptatie van consumenten verzekeren erg belangrijk. Dit kan gebeuren door duidelijke communicatie rond de nieuwe voedingssystemen en technologieën, hoe de producten worden gemaakt, en welke voordelen en nadelen ze hebben. Dit gaat niet alleen over bewustwording, maar ook over kennis. De informatie moet helder zijn en goed gestaafd met cijfers.

Zowel voor agro-ecologie, multifunctionele landbouw als nieuwe productiesystemen met minimaal grondgebruik, kan het onderwijs, zowel het landbouwonderwijs als de algemene vorming, een belangrijke rol spelen in het creëren van draagvlak bij de burger maar ook bij de huidige en toekomstige landbouwer.

Voorzien van ruimte en financiële middelen

Een grote barrière voor agro-ecologie, die meermaals werd aangehaald door de bevraagde stakeholders is het gebrek aan betaalbare en beschikbare landbouwgrond. Een aantal mogelijke oplossingen aangehaald door de bevraagde stakeholders, die nog verder onderzoek en discussie behoeven, zijn meldingsplicht en controle met eventuele vergunningsplicht voor particulieren die bijvoorbeeld meer dan 700 vierkante meter grond hebben of willen aankopen, een taks op landbouwgrond die voor iets anders dan landbouw wordt gebruikt, maximumprijzen voor landbouwgrond, een systeem waar je enkel landbouwgrond kan kopen als je ofwel landbouwer bent ofwel een bepaalde landbouwopleiding hebt gevolgd, het ter beschikking stellen van



van producten. Meer aandacht voor dergelijke vaardigheden in het landbouwonderwijs, onderzoek, kennisuitwisseling via netwerken, en samenwerking in bv. coöperaties kunnen hieraan verhelpen.

Net als bij agro-ecologie is de vaak hogere kostprijs van de producten uit nieuwe voedingssystemen een belangrijke marktbarrière. Deze systemen zullen zich in de huidige marktomstandigheden dus vooral moeten richten op productie van nicheproducten, of het aanspreken van nichemarkten. Potentieel hiervoor zit, net als voor producten uit landbouw met agro-ecologische principes, zeker in de horeca, omdat daar de mogelijkheid is om de hogere kostprijs te recupereren via storytelling.

Ook het doorrekenen van de milieu- en sociale kosten van voedselproductie in de prijzen, wordt naar voor geschoven als een manier om de verkoop van voeding uit agro-ecologische en nieuwe grondloze productiesystemen te stimuleren. Het internaliseren van milieu- en sociale kosten zou immers het prijsverschil tussen meer en minder duurzame geproduceerde voedingsmiddelen verkleinen. Onderzoek moet uitwijzen hoe dit op de meest effectieve manier en zonder ongewenste effecten zou kunnen gerealiseerd worden.

Ondersteunen van samenwerking

Veel van de voornoemde obstakels kunnen gemakkelijker worden aangepakt door samenwerking en kennis en ervaringen te delen. Hoewel er heel wat gebeurt rond agro-ecologie, heerst bij de bevraagde stakeholders het gevoel dat er momenteel nog te weinig formele en informele samenwerking is tussen de vele, vaak kleine, individuele initiatieven. Samenwerkingen (bv. via coöperaties) kunnen helpen om het klantenbestand uit te breiden, kosten te delen, kennis uit te wisselen en het ondernemerschap verder aan te zwengelen. Het initiatief voor dergelijke samenwerkingsverbanden kan komen van de landbouwers die agro-ecologische principes toepassen of willen toepassen, maar ook andere actoren kunnen hier echter ook een rol in spelen. Ook kennis en ervaringen uitwisselen kan via netwerken. Verdere ondersteuning, ook van het beleid is echter noodzakelijk om coöperaties en netwerken verder uit te bouwen en beter op elkaar af te stemmen.

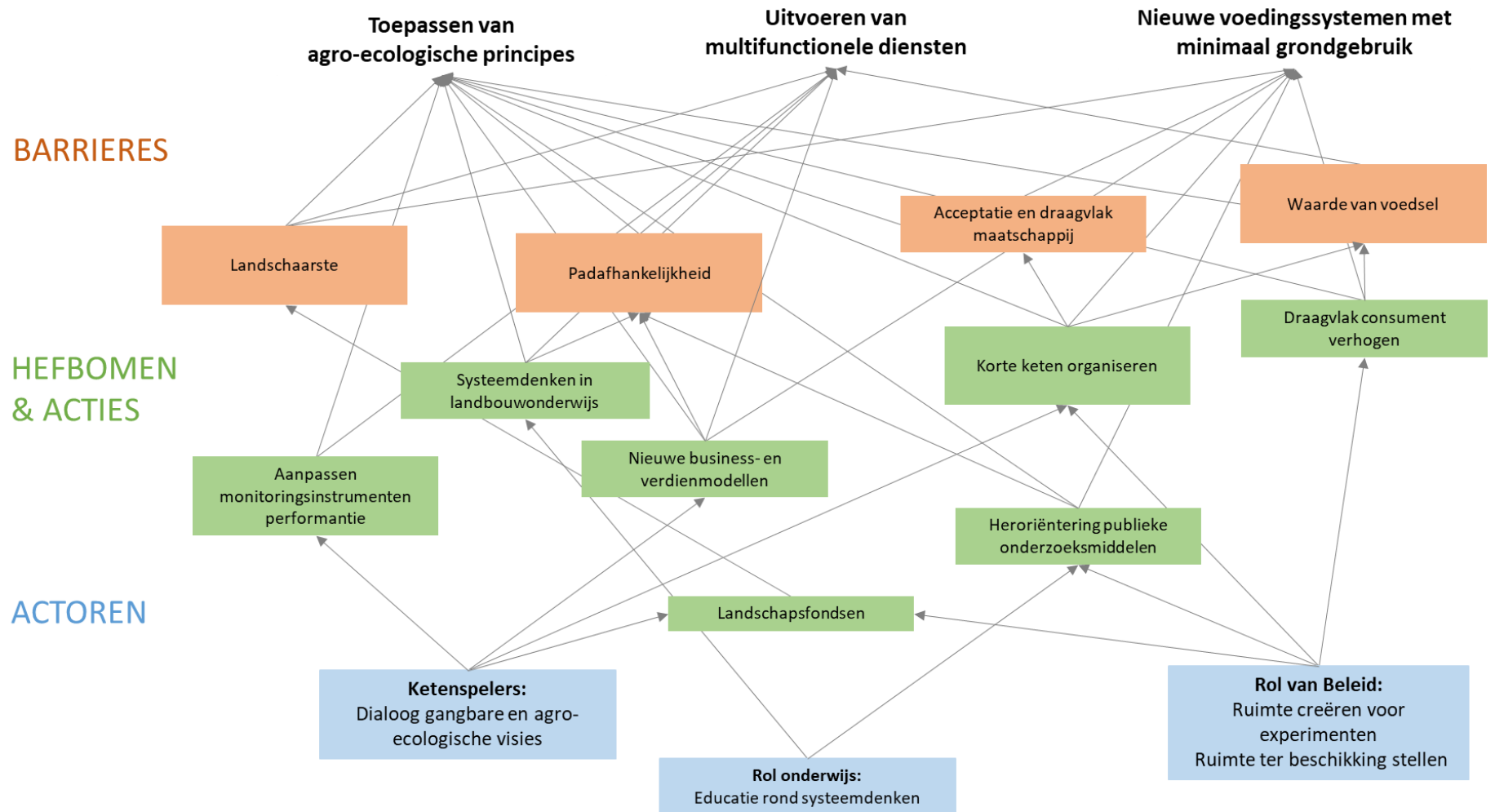
Ook rond de nieuwe systemen met minimaal grondgebruik kan het uitwisselen van kennis en ervaringen tussen bedrijven en onderzoekscentra helpen om barrières weg te nemen. Tot nu toe gebeurt dit (te) weinig, mede door economische overwegingen. Informatie wordt wel gedeeld met klanten, maar zelden met collega's om de competitieve voordelen niet in het gedrang te brengen. Hierdoor maken bedrijven en onderzoeksorganisaties vaak dezelfde fouten en onderzoeken ze dezelfde zaken. Het is daarnaast ook nodig om overleg te organiseren met actoren uit andere sectoren die raken aan deze voedselproductiesystemen zoals de energiesector, architectuur en stedenbouw.

Faciliteren van overleg voor multifunctionele landbouw

Landbouw die naast voedselproductie ook andere maatschappelijke diensten levert, vraagt om effectieve organisatievormen waarbij de diverse belanghebbenden en actoren betrokken worden. Dit kan met facilitatie door een derde partij om een evenwicht te bereiken tussen de verschillende, soms conflicterende doelen. Regionale actoren zouden bijvoorbeeld de ruimte moeten krijgen om een door de overheid vooropgestelde doelstelling zelf vrij in te vullen, met procesbegeleiding en andere nodige ondersteuning vanuit de overheid. Om bijvoorbeeld natuurinclusieve landbouw, die focust op agrobiodiversiteit, efficiënt gebruik van grondstoffen en zorg voor het landschap, te realiseren is een degelijke organisatiestructuur met zeer diverse



Figuur 3: Schematische weergave van barrières, hefboomen, acties en actoren rond oplossingsrichting 3



gekomen als een belangrijke barrière om oplossingen in de praktijk te brengen of om ze verder op te schalen. Ook hier pleiten we specifiek voor meer samenwerking en kennisdeling tussen de verschillende kennisinstellingen in binnen- en buitenland, om zo de ingezette onderzoeksgelden maximaal te laten renderen. Er is, naast nood aan unidisciplinair, technologisch, fundamenteel onderzoek, ook veel nood aan meer praktijkgericht onderzoek met een transdisciplinaire en systeemgerichte aanpak. Dit op zeer diverse thema's doorheen de verschillende oplossingsrichtingen. Eén thema dat we specifiek willen benadrukken is het meten van duurzaamheid. Hoewel van enkele van de behandelde doelstellingen en oplossingen al behoorlijk wat data beschikbaar is, is die voor andere vrij beperkt tot onbestaande. Naast inzetten op het verkrijgen van inzicht op de duurzaamheid van de verschillende opties, pleiten we ook voor het verder inzetten op het uitwerken en verfijnen van het meetinstrumentarium voor duurzaamheid dat minder nadruk legt op efficiëntie-indicatoren maar ook de draagkracht van het milieu en veerkracht van het productiesysteem in rekening kan brengen. Accurate analyses die zoveel mogelijk indicatoren mee nemen zijn namelijk erg belangrijk om doordachte keuzes te kunnen maken richting een duurzame toekomst. Het doorlopen van het ontwikkelingsproces van dergelijk instrumentarium, waarbij actoren betrokken worden, is bovendien een waardevol leermoment dat kan bijdragen tot bewustwording en discurswijzigingen. Daarnaast moet ook gewaakt worden dat de verdeling van de onderzoeks- en ondersteuningsgelden op een gebalanceerde manier gebeurt, bij voorkeur naar het ontwikkelen van praktijken en technologieën die de langetermijnstrategie en beleid ondersteunen. Hierbij kan gedacht worden aan het voldoende ondersteunen van (onderzoeks)projecten rond praktijken en technologieën die relatief nieuw zijn, omdat dit onder meer kan bijdragen tot het overwinnen en doorbreken van de bestaande padafhankelijkheid, maar ook via dergelijke empirische praktijkvoorbeelden voorbeelden en informatie kan verzameld worden die nieuwe inzichten kan bieden op hun haalbaarheid en duurzaamheid.

Ten vierde moet werk gemaakt worden van het **herzien van het huidige wetgevend en beleidskader**. Bestaand beleid en wetgeving kwam namelijk in alle drie de oplossingsrichtingen naar voor als een barrière. Dergelijke herziening kan gekoppeld worden aan de langetermijnstrategie op het voedingssysteem en het voedingsbeleid, waarbij bovendien nagedacht kan worden over een minister voor voeding die hierover waakt. Er moet onder andere gestreefd worden naar het wegwerken van belemmeringen binnen verschillende wetgevingen zoals bijvoorbeeld rond afval, ruimtelijke ordening en voedselveiligheid die oplossingen met milieupotentieel verhinderen en innovatie vertragen of verhinderen. In afwachting van dergelijke maatregelen kunnen food councils op lokale niveaus (stad/regio) test cases vormen voor deze integraties. Ook het creëren van regelluwe zones kan innovaties richting een duurzamer voedingssysteem een duwtje in de rug geven.

Het vijfde en laatste belangrijke aandachtspunt is om in te zetten op **het aanpassen van de 'voedselomgeving'**. Hier kunnen alle verschillende actoren in het voedingssysteem een rol spelen. Er moet met andere woorden ingezet worden op het duurzamer maken van de routines rond voeding, die ingebed zijn in een bredere ruimtelijke, economische en socioculturele context. Alle actoren in het voedingssysteem kunnen hier een rol in spelen. Zo kunnen via nudging mensen een duwtje in een bepaalde duurzamere richting geven. Er kan ook ingezet worden op acties om consumenten gemakkelijker, d.w.z. zonder al te veel verlies aan convenience, toegang te geven tot nieuwe(re) producten, die al dan niet via alternatieve productieprocessen tot stand komen. Daarnaast moet ook ingezet worden op het en sensibiliseren van



consumenten en de maatschappij rond voeding en voedselproductie. Beschikken over voldoende en correcte informatie speelt een belangrijke rol bij het maken van keuzes en het al dan niet aanvaarden van een nieuwe technologie of praktijk. Verschillende actoren kunnen hier een rol opnemen. Zo kan het beleid, al dan niet via het beleidsdomein voeding, een onafhankelijke stem worden rond voedingsconsumptie en productie. Ook in onderwijs kan er meer plaats zijn voor educatie rond voedingsgerelateerde onderwerpen. Influencers zoals bekende koks, sporters en mediafiguren helpen, maar ook producenten en retail kunnen nog meer transparantie bieden rond de milieu en gezondheidsimpact van de producten die zij aanbieden.



	A84	Samen werken en kennis & ervaringen delen om obstakels aan te pakken	Ketenactoren
	A85	Coöperaties en netwerken verder uit te bouwen en beter op elkaar af te stemmen	Overheid, sectorfederaties
	A86	Overleg organiseren met actoren uit andere sectoren om samen te werken rond grondloze voedselproductiesystemen	Ketenactoren, energiesector, architectuur, stedenbouw
	A87	Ruimte geven aan regionale actoren om een door de overheid vooropgestelde doelstelling rond regionale ontwikkeling zelf in te vullen, met procesbegeleiding en andere nodige ondersteuning	Overheid,
Blijvend inzetten op innovatie en kennisontwikkeling	A4	Ontwikkelen van nieuwe en verbeterde methodes om duurzaamheid te monitoren	Onderzoek, ketenactoren, sectorfederaties
	A7	Meer onderzoek naar invloed maatschappelijke evoluties en trends buiten voedingssysteem	Onderzoek,
	A10	Samenwerking met universiteiten en onderzoekscentra faciliteren	Onderzoek, Overheid
	A12	Ontwikkelen nieuwe logistieke modellen om lokale (& seizoensgebonden) producten efficiënt af te zetten	Onderzoek, ketenactoren, middelveldorganisaties
	A20	Via onderwijs meer aanleren rond voedingspatronen met minder dierlijke eiwitten, lokale & seizoensgebonden producten en met minder verliezen	Overheid
	A29	Zo lokaal mogelijke grondstoffen verwerken	Voedingsindustrie, landbouw
	A34	Uitbouwen gestructureerde monitoring van voedselverliezen in het voedingssysteem	Ketenactoren, onderzoek, middenveld, sectorfederaties, overheid
	A37	Kennis ontwikkelen en informatie uitwisselen via gezamenlijk onderzoek rond sluiten van kringlopen, ook met andere sectoren	Ketenactoren, actoren uit sectoren buiten voedingssysteem, onderzoek, sectorfederaties
	A42	Kwaliteitsborgingsystemen ontwikkelen voor toepassingen afkomstig van de reststromen	Overheid, ketenactoren, sectorfederaties
	A46	Banken kunnen duurzaamheidscriteria opnemen bij toekennen van krediet of bij bepalen van tarief van lening	Financiële instellingen
	A49	Aanbieden van (goedkopere) onafhankelijke voorlichting voor de producenten	Toeleveranciers, sectorfederaties
	A50	Kennisontwikkeling rond het zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen	Onderzoek, ketenactoren
	A51	Online beschikbaar brengen van kennis & informatie na afloop van projecten	Overheid, onderzoek, sectorfederaties
	A53	Werken aan nieuwe businessmodellen rond diensten bij toeleveranciers van landbouw	Toeleveranciers
	A54	Nieuwe technieken ontwikkelen om voedseloverschotten om te zetten tot voedselproducten die langer houdbaar zijn	Ketenactoren, onderzoek
	A55	Nieuwe experimenten opzetten om niet-uniforme stromen te valoriseren	Ketenactoren, onderzoek
	A57	Distributieplatformen verder ontwikkelen voor voedselschenkingen	Overheid, Middenveld
	A58	Nieuwe technieken om overschotten te verwerken tot producten met langere houdbaarheid voor distributieplatformen	Middenveld, ketenactoren, onderzoek
	A62	Inzetten op ontwikkelen van meetinstrumenten duurzaamheids- en gezondheidscomplexiteit omvatten	Onderzoek, overheid, sectorfederaties, ketenactoren
	A63	Ruimte voor fundamenteel wetenschappelijk en transdisciplinair onderzoek naar systeemveranderingen	Overheid, onderzoek, ketenactoren, sectorfederaties, middenveld
	A81	Meer aandacht voor aan management- en ondernemingsvaardigheden in het landbouwberoep	Onderwijs, onderzoek, sectorfederaties
	A88	Actoren die multifunctionele diensten vervullen, correct vergoeden	Overheid, ketenactoren
	Herzien huidig wetgevend & beleidskader	A9	Transformaties en nieuwe innovaties en organisatievormen financieel ondersteunen
A14		Subsidies, renteloze lening of ter beschikking stellen van ongebruikte panden om distributieplatformen te ontwikkelen	Overheid, ketenactoren
A23		Werk maken van 'distributiebeleid' om binnen de retail bepaalde zaken te reguleren	Overheid, retail, ketenactoren, middenveld

////////////////////////////////////

A21	Ruimer aanbod & betere marketing lokale & seizoensgebonden producten in supermarkten & buurtwinkels	Retail
A24	Horeca en catering meer inzetten op maaltijden met lokale, seizoensgebonden producten en alternatieve eiwitbronnen	Horeca en retail
A26	Consument praktische vaardigheden aanleren en handvaten aanreiken om te reageren op nieuwe voedingspatronen	Overheid, ketenactoren, onderzoek, middenveldorganisaties, en consumenten
A27	Horeca en catering meer inzetten op innovatieve concepten die voedselverliezen kunnen verminderen	Horeca en retail
A28	Horeca, catering en consumenten stimuleren om voedsel weg te schenken aan sociale organisaties	Ketenactoren, sectorfederaties, horeca, catering, middenveld
A66	Draagvlak creëren bij de consument rond agro-ecologie	Overheid, onderzoek, ketenactoren, middenveld
A67	Sensibilisering rond nieuwe voedingssystemen met minimaal landgebruik, zeker rond 'high-tech' toepassingen	Overheid, onderzoek, sectorfederaties, middenveld
A76	Sensibiliseren van bouwsector om (mogelijkheid tot) daktuinen te integreren in project	Overheid, sectorfederaties, middenveld
A82	Creatie nieuwe afzetmarkten en nichemarkten voor producten grondloze systemen	Ketenactoren, middenveld



2.1.1 Doelstelling 1.1: Voedingspatronen met minder dierlijke eiwitten en/of dierlijke eiwitten met een lagere milieu-impact

Situatieschets

Toename van het inkomen en dalende voedselprijzen hebben wereldwijd geleid tot een stijging van de consumptie van dierlijke producten (Kearny, 2010). Vlees, vis, eieren en zuivel vormen een belangrijke voedingsbron van biologisch hoogwaardige eiwitten, vitaminen zoals vitamine B12, en mineralen zoals ijzer, calcium en zink. Met uitzondering van vitamine B12 kunnen deze nutriënten ook geleverd worden door plantaardige alternatieven, maar beperkte consumptie van dierlijke producten en zeker een vegetarisch of veganistisch voedingspatroon vraagt wel de nodige kennis en aandacht (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017c).

Uit de voedselconsumptiepeiling 2014 blijkt dat de totale eiwitname van de gemiddelde Belg rond de aanbevolen norm van 15 energie% per dag ligt. 62% van die eiwitname is afkomstig van dierlijke eiwitbronnen, waarvan ruim de helft uit vlees (35%) (De Ridder, 2016). De gemiddelde consumptie van vlees en vleesbereidingen in Vlaanderen bedraagt 114 g per dag (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017a). Volgens de voedselconsumptiepeiling eet slechts 1,8% van de Vlamingen minder dan één keer per week vlees (Ost, 2015). Van nutritioneel hoogwaardige eiwitbronnen (bv. peulvruchten, seitan en producten op basis van soja), wordt slechts 4 g per dag gegeten, hetgeen verwaarloosbaar is in vergelijking met de vleesconsumptie (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017), al steeg deze consumptie tussen 2008 en 2014 met 60% (Roels et al., 2016). Eenzelfde observatie kan gemaakt worden voor zuivelproducten: de consumptie van melkproducten en kaas is gemiddeld 165 g per dag terwijl de consumptie van op plantaardige producten gebaseerde zuivelvervangers gemiddeld 10 g per dag is (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017).

Er is dus nog ruimte voor verschuivingen in het voedingspatroon. Dierlijke producten kunnen gedeeltelijk of volledig vervangen worden door plantaardige alternatieven maar er kan ook gekozen worden voor kleinere porties of voor minder vlees maar met een 'extra', bv. met meer smaak of geproduceerd met meer aandacht voor dierenwelzijn en/of milieu. Er is echter een verschuiving in het Belgische voedingspatroon zichtbaar. Tussen 2005 en 2016 verminderde de vleesconsumptie in België wel met 22%. Dat is een daling van gemiddeld 1,3 kg per inwoner per jaar (Statbel, 2016). De wereldwijde consumptie van vlees stijgt echter door een stijgende wereldbevolking en welvaart (OECD, 2018). De dalende vleesconsumptie in België vertaalde zich tot nu toe niet in een daling van de vleesproductie omdat de export is toegenomen (Statbel, 2016).

Om aan wereldwijd stijgende vraag naar vlees te voldoen, steeg de voorbije decennia ook de dierlijke productie. Dit zorgt echter voor een groot milieubeslag. 14% van de totale mondiale broeikasgasemissies zijn afkomstig van de veeteelt; dit cijfer omvat ook de emissies ten gevolge van voederproductie (Gerber et al., 2013). In Vlaanderen had de veeteelt, exclusief voederproductie, in 2015 een aandeel van 6% in de totale broeikasgasuitstoot (www.milieurapport.be). Ook is ruim de helft van de koolstofvoetafdruk van de Vlaamse voedingsconsumptie toe te schrijven aan vlees, vis en zuivel (Vercalsteren et al., 2017). Naast broeikasgasemissies leggen ook stikstof- en fosfaatverliezen druk op milieu, zeker in regio's met hoge concentraties van intensieve gespecialiseerde veehouderij zoals Vlaanderen (www.milieurapport.be).



Wanneer we kijken naar de benutte landbouwoppervlakte, dan stond in Vlaanderen in 2016, 56% in functie van de veeteelt¹¹, mondiaal gaat dit zelfs om 80%, terwijl dierlijke producten slechts instaan voor 13% van de mondiale energie-inname en 28% van de eiwitconsumptie (FAO, 2009).

Een totale ban van vlees is omwille van het eerder genoemde nutriëntenevenwicht en de rol van vee in het sluiten van kringlopen niet aangewezen. De dieren zetten gras en voedselreststromen om in voedingsproducten voor mensen en leveren mest voor de gewassen. Echter, zowel op vlak van milieu als op vlak van gezondheid kan een beperktere opname van dierlijke eiwitten potentieel bijdraagt aan een duurzamer voedingssysteem (FRDO, 2011; Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017a; FAO, 2016; UNEP, 2016). In wat volgt gaan we na wat voedingspatronen met minder dierlijke producten of met dierlijke producten met een lage milieu-impact kunnen betekenen op vlak van milieu, en wat andere maatschappelijke effecten kunnen zijn.

Potentiële milieuwinst

Voor de analyse van de potentiële milieuwinst van een voedingspatroon met minder dierlijke producten vertrekken we van een aantal LCA-studies (levenscyclusanalyse) (meer informatie in Box 1). Onderstaande tekst beschrijft een aantal algemene vaststellingen die naar voor komen uit vergelijkingen van de milieu-impact van plantaardige en dierlijke eiwitbronnen.

Box 1: Levenscyclusanalyse (LCA)

Levenscyclusanalyse (LCA) is een methode om de totale milieubelasting te bepalen van een product over de hele levenscyclus, gaande van winning van de benodigde grondstoffen, over productie en transport, tot gebruik en afvalverwerking. De resultaten van een LCA zijn dus sterk afhankelijk van de regio en het productiesysteem die in beschouwing worden genomen. Verder worden in een LCA heel wat veronderstellingen gemaakt, op alle niveaus van de keten. Ook de foutenmarges op de basisdata vormen een aandachtspunt bij de interpretatie van de resultaten van LCA's. Bovendien heeft ook de manier waarop de milieu-impact uitgedrukt wordt (bv. per kg product, per kg eiwit, of per kcal) een invloed op het resultaat.

Een belangrijke kanttekening is ook dat LCA's geen informatie geven over de totale en lokale milieueffecten van productie. De totale en lokale milieu-impact hangt immers niet alleen af van de milieudruk per functionele eenheid product, maar ook van het productievolume, de productiedichtheid en de aard en kwetsbaarheid van de lokale omgeving. LCA's tonen dus niet of de draagkracht van het milieu overschreden wordt.

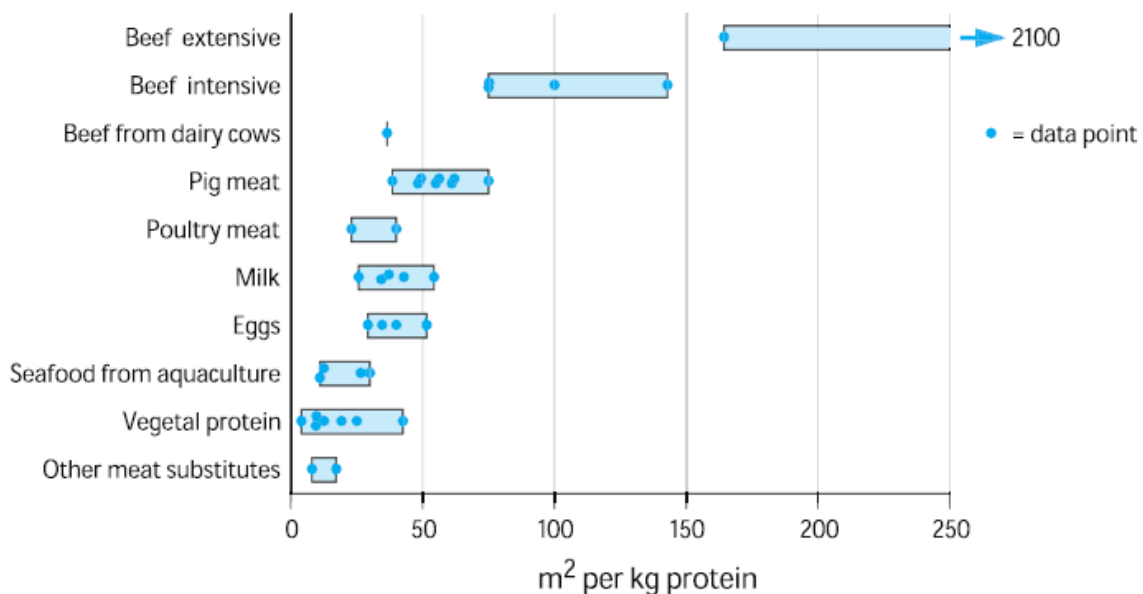
LCA's tonen grote verschillen in **landgebruik** voor de diverse dierlijke producten (Nijdam et al., 2012; Eshel et al., 2014; Tuomisto & Roy, 2012). Een algemene tendens in deze studies is het hoge landgebruik voor de productie van runds- en schapenvlees in vergelijking met varkensvlees, gevogelte, melk en eieren, zowel per kg product als per kg eiwit (zie Figuur 4 uit Nijdam et al. (2012) ter illustratie). Voor eenzelfde product

¹¹ www.milieurapport.be

zijn er echter aanzienlijke verschillen, voornamelijk te wijten aan verschillen in productiesystemen. De range in landgebruik is het grootst voor rundsvlees. Het landgebruik voor rundsvlees uit extensieve productiesystemen is het grootst terwijl het landgebruik voor vlees van melkkoeien vergelijkbaar is met dat van gevogelte, melk en eieren. Plantaardige eiwitrijke producten (peulvruchten en volledig plantaardige vleesvervangers) en vleesvervangers met ei- en melkeiwit vereisen over het algemeen minder land dan dierlijke producten, hoewel de hoogste waarden in dezelfde range liggen als de laagste waarden voor gevogelte, melk en eieren. Een belangrijke kanttekening is dat de impact van landgebruik op milieu in zeer sterke mate afhangt van het type land, de manier waarop, en de intensiteit waarmee het gebruikt wordt. De gebruikte oppervlakte belicht dus maar één enkel aspect van duurzaamheid van landgebruik (Nijdam et al., 2012; Eshel et al., 2014; Tuomisto & Roy, 2012).

De vrijgekomen landbouwgrond bij voedingspatronen met minder dierlijke producten kan worden ingezet voor productiesystemen die meer ruimte en vrijheid bieden aan dieren, rekening houdend met mogelijk hoger landgebruik per kg product door de minder efficiënte voederconversie die meestal gepaard gaat met dergelijke extensieve systemen (Westhoek et al., 2011).

Figuur 4: Landgebruik per kg eiwit voor verschillende dierlijke producten en alternatieve eiwitbronnen

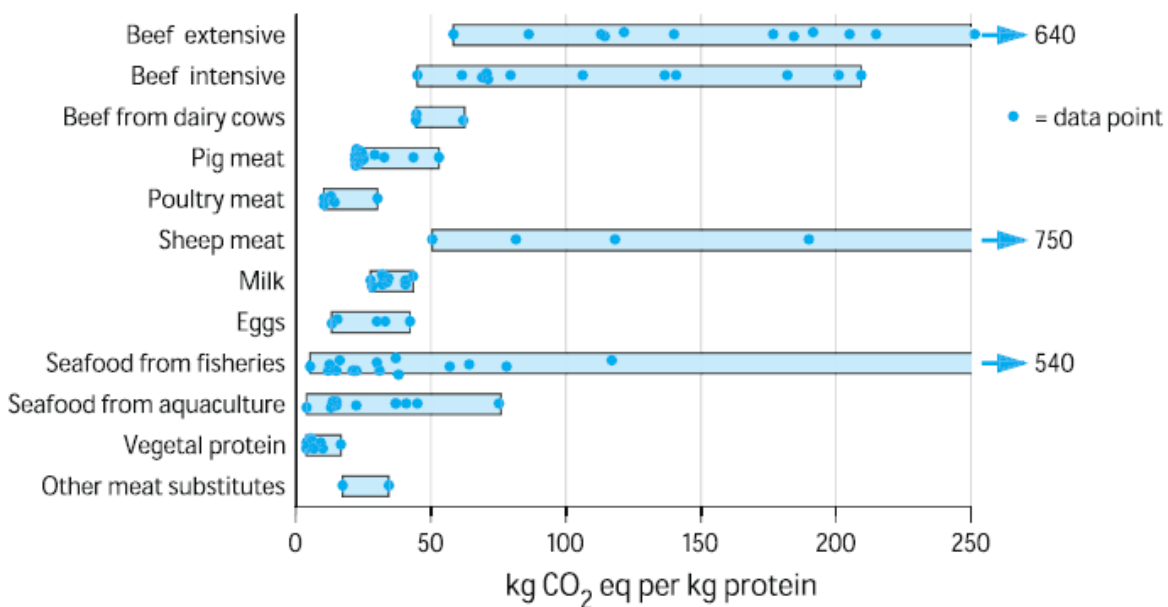


Bron: Nijdam et al. (2012)

Voor de productie van runds- en schapenvlees is ook meer **water** nodig dan voor varkensvlees, gevogelte, melk en eieren (Eshel et al., 2014; Tuomisto & Roy, 2012). Het waterverbruik voor de productie van sojaboon en tuinboon, zowel per kg eiwit als per energie-eenheid, is aanzienlijk lager dan voor de dierlijke producten (Tuomisto & Roy, 2012).

De productie van runds- en schapenvlees zorgt ook voor meer **broeikasgasemissies** dan de productie van varkensvlees, gevogelte, melk en eieren, zowel per kg product als per kg eiwit (Nijdam et al., 2012; Eshel et al., 2014; Tuomisto & Roy, 2012) (zie Figuur 5 uit Nijdam et al. (2012) ter illustratie). De koolstofvoetafdruk van een specifiek product varieert opnieuw in functie van het productiesysteem, vooral voor runds- en schapenvlees. De variatie binnen de studies voor zowel intensieve als extensieve productiesystemen van rundsvlees is echter zeer groot, met een sterke overlap. De koolstofvoetafdruk van plantaardige producten (peulvruchten en volledig plantaardige vleesvervangers) is over het algemeen lager dan die van de meest klimaatvriendelijke dierlijke producten. De broeikasgasemissies voor vleesvervangers met ei- en melkeiwit zijn vergelijkbaar met die voor gevogelte, melk en eieren.

Figuur 5: Broeikasgasemissies per kg eiwit voor verschillende dierlijke producten en alternatieve eiwitbronnen

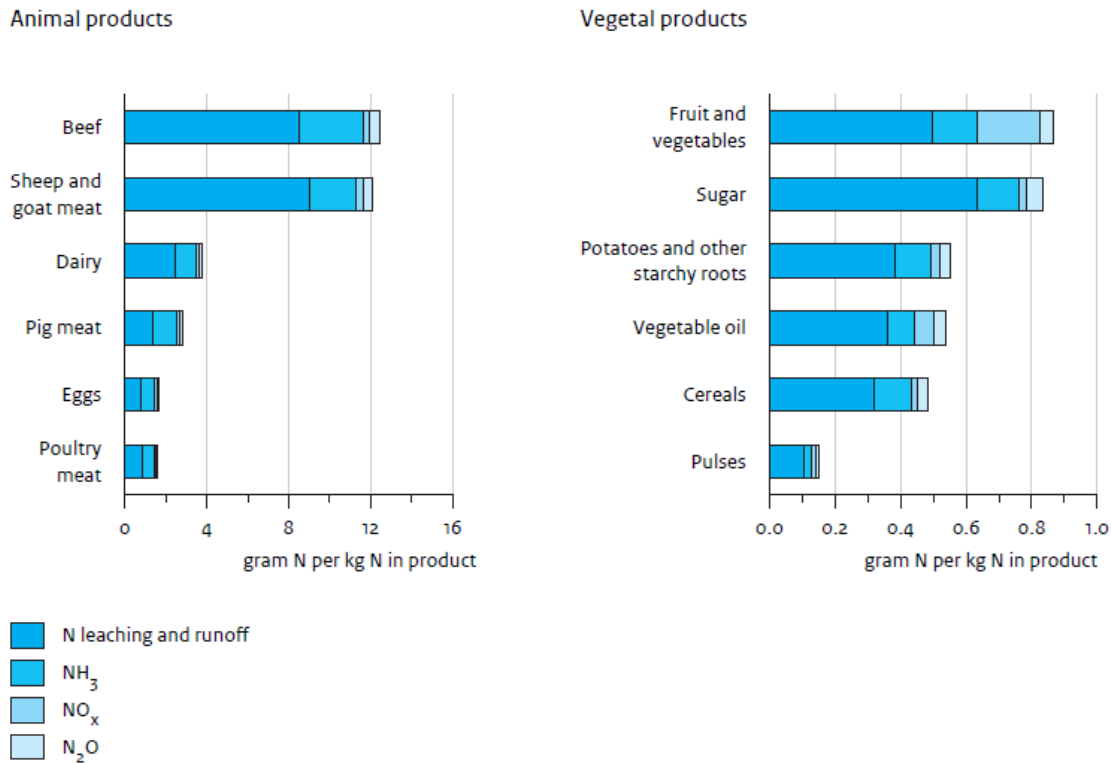


Bron: Nijdam et al. (2012)

Tenslotte leidt de productie van runds- en schapenvlees ook tot aanzienlijk grotere **verliezen van stikstof** dan de productie van varkensvlees, gevogelte zuivel en eieren (Figuur 6) (Leip et al., 2014; Westhoek et al., 2015; Eshel et al., 2014). Stikstofverliezen per kg stikstof in het product zijn voor peulvruchten een factor tien lager dan voor de minst milieubelastende dierlijke producten (gevogelte en eieren).



Figuur 6: Emissie-intensiteit per eenheid stikstof in voedingsproducten voor N₂O, NO_x, NH₃ en N-uitloging en run off, voor zes groepen dierlijke producten (links) en zes groepen plantaardige producten (rechts)

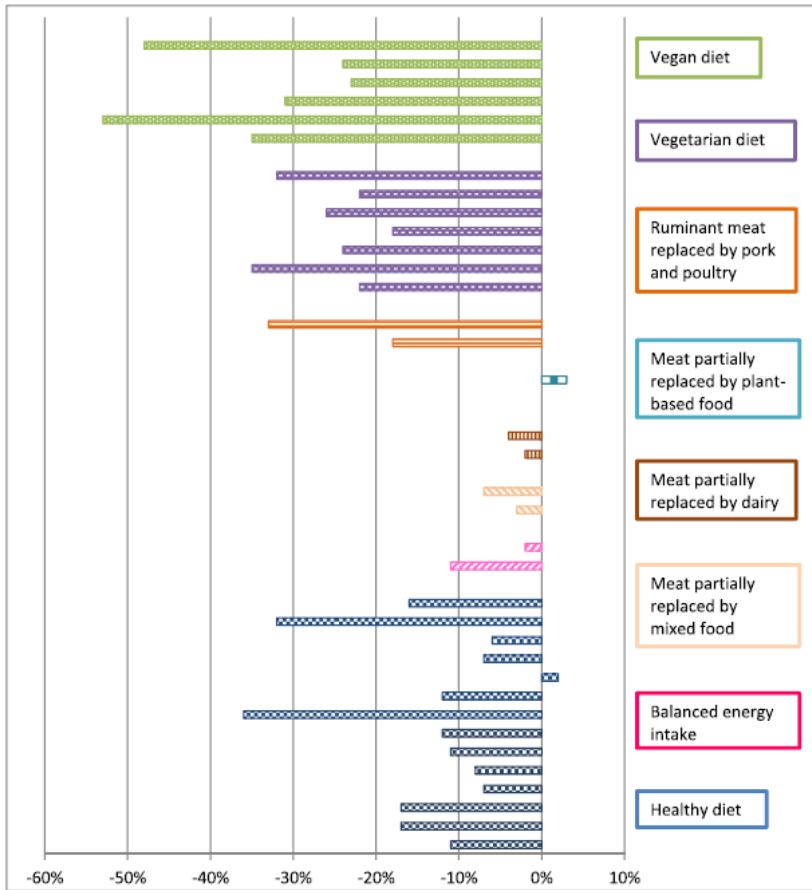


Bron: Westhoek et al. (2015) op basis van Leip et al. (2014)

Studies die de milieuwinst van voedingspatronen met minder of andere dierlijke producten berekenen, tonen een grote variatie in resultaten. Toch blijkt duidelijk dat de milieuwinst aanzienlijk kan zijn. Hallström et al. (2015) analyseerden 14 publicaties die de broeikasgasemissies en het landgebruik van 49 eetpatronen inschatten. De studie concludeert dat een veganistisch eetpatroon in hoge inkomenslanden de broeikasgasemissies met 25 tot 55% en het landgebruik met 50 tot 60% kan verminderen t.o.v. een 'standaard' eetpatroon (Figuur 7 en Figuur 8). Een vegetarisch eetpatroon kan een 20 tot 35% lagere broeikasgasuitstoot en een 25 tot 50% lager landgebruik opleveren. In een systematische review door Aleksandrowicz et al. (2016) werden gelijkaardige reducties gerapporteerd als in Hallström et al. (2015).

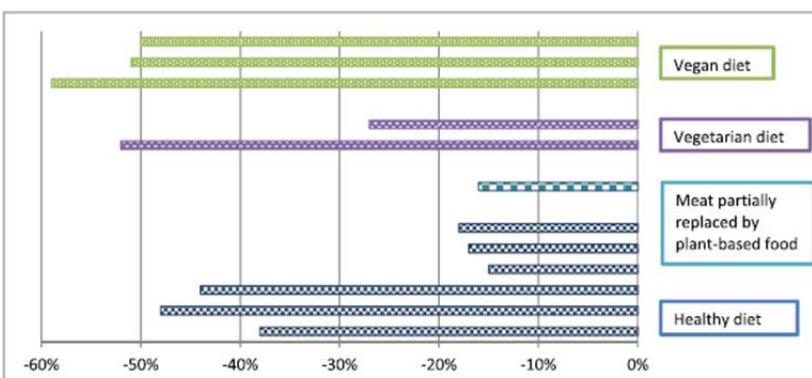
Een even grote reductie in broeikasgasemissies kan gerealiseerd worden door ronds- en schapenvlees te vervangen door gevogelte en varkensvlees (Hallström et al., 2015; Aleksandrowicz et al., 2016). Echter, het vergroten van de huidige productie van kippen en varkens, vaak in grote stallen, kan ongewenste ruimtelijke effecten met zich meebrengen zoals visuele hinder en geurhinder. Er moet bovendien ook nagedacht worden over de landschapsbeleving wanneer veel van het huidige grasland een andere bestemming zou krijgen: weiden hebben een landschappelijke waarde als kenmerk van 'traditionele' agrarische landschappen (Westhoek et al., 2011).

Figuur 7: Impact van veranderingen in voedingspatronen op broeikasgasemissies, in % verandering in broeikasgasemissies t.o.v. referentiescenario's



Bron: Hallström et al. (2015). De data zijn gebaseerd op de resultaten van 12 publicaties.

Figuur 8: Impact van veranderingen in voedingspatronen op landgebruik, in % verandering in landgebruik t.o.v. referentiescenario's



Bron: Hallström et al. (2015). De data zijn gebaseerd op de resultaten van 4 publicaties.

Ook Westhoek et al. (2014) schatten het milieupotentieel van een verminderde consumptie van dierlijke producten hoog in. In een scenario met een halvering van de consumptie van vlees, zuivel en eieren in de EU waarbij de productie van vlees, zuivel en eieren gelijke tred houdt met de consumptie – en dus de lagere afzet binnen de EU niet gecompenseerd wordt door een toename in de export buiten de EU - zou de milieubelasting van de Europese landbouw sterk kunnen dalen: 40% minder stikstofverliezen en 20 tot 40% minder broeikasgasemissies, afhankelijk van waarvoor het vrijgekomen land gebruikt wordt (graanteelt of teelt van meerjarige energiegewassen). Verder zou ook de import van sojameel met driekwart dalen en import van energierijke voeders met bijna de helft, wat betekent dat er ook buiten de EU aanzienlijk minder milieu-impact zou zijn (Westhoek et al., 2014).

Anderzijds kan ook de vraag kan gesteld worden of het voor de mondiale milieubalans toch niet beter is om de productiecapaciteit die vrijkomt door een daling van de binnenlandse vraag te behouden en trachten te gebruiken voor export. Er is immers een stijgende mondiale vraag naar dierlijke producten, en voor bepaalde milieuparameters, bv. broeikasgasemissies per kg product, scoort de West-Europese veeteelt voor het ogenblik nog altijd beter dan andere regio's (GLEAM-model, FAO, 2017). Een grote toename van de export lijkt echter weinig waarschijnlijk (zie Andere maatschappelijke effecten). Momenteel blijft de voedingsindustrie toch sterke exportambities uitspreken, ook voor dierlijke producten.

De scenario's in Westhoek et al. (2014) veronderstellen dat de lagere calorie-inname door verminderde consumptie van dierlijke producten gecompenseerd wordt door een hogere consumptie van granen. Wanneer de calorische substitutie (gedeeltelijk) zou gebeuren door groenten en fruit zou de milieuwinst volgens de onderzoekers kleiner zijn door hogere milieu-impact van groenten en fruit per energie-eenheid. Gezien de hoge gemiddelde calorie-inname in de EU is een volledige calorische substitutie echter niet nodig volgens Westhoek et al. (2014). Een calorische substitutie door peulvruchten i.p.v. granen is niet onderzocht omdat de inname van eiwitten volgens de onderzoekers nog ruim voldoende is bij een halvering van de consumptie van dierlijke producten. De milieuwinst van een dergelijk scenario zou echter vergelijkbaar of zelfs groter zijn: de broeikasgasemissies en stikstofverliezen per energie-eenheid van peulvruchten zijn immers lager dan die van granen (Tilman & Clark, 2014; Westhoek et al., 2015).

Ander maatschappelijke effecten

Een sterke daling van de binnenlandse consumptie van dierlijke producten zou ingrijpende gevolgen hebben voor diverse economische belangrijke sectoren, vnl. de veevoedersector, de veeteelt en de vlees- en de zuivel sector.

De veevoederindustrie is een belangrijke sector in België (BFA, 2017). Binnen Europa staat België op de achtste plaats met een productie van 6.591.000 ton veevoeder per jaar. De laatste 15 jaar is de omzet in de mengvoederindustrie nagenoeg verdubbeld. In 2016 realiseerde de sector 11% van de omzet van de totale voedingsnijverheid in België. In 2016 telde de veevoederindustrie 3666 werknemers waarvan 1.673 arbeiders en 1.993 bedienden. Ook de veeteelt is een economisch belangrijke sector, met 60% van de eindproductiewaarde van de landbouw in 2015 (Platteau et al., 2016). De sector is ook sterk exportgericht: ruim de helft van de varkensvleesproductie en één derde van de runds- en kalfsvleesproductie in België is bestemd voor export (Belgian Meat Office, 2018). Ongeveer 93% van de export van zowel varkensvlees als rund- en kalfsvlees gaat naar EU-landen (VLAM 2017a, VLAM 2017b). Verder zijn ook de vleesverwerkende en



melkverwerkende industrie economisch belangrijk. Ze vertegenwoordigen namelijk samen ongeveer een kwart van de omzet en van het aantal arbeidsplaatsen, en één vijfde van de netto toegevoegde waarde van de Vlaamse voedingsindustrie (Platteau et al., 2016).

Een daling van de Vlaamse vraag naar dierlijke producten wordt momenteel nog gecompenseerd door een toename van de export binnen of buiten de EU. De vlees- en zuivelconsumptie in de EU bleef echter stabiel tussen 2000 en 2013 (EEA, 2017). Er wordt verwacht dat die trend zich zal verder zetten dus een grote toename van de vraag binnen de EU valt niet te verwachten (EC, 2017). Wat export van dierlijke producten naar niet-EU-landen betreft ziet de Europese Commissie een aantal opportuniteiten voor (beperkte) groei maar ze wijst tegelijkertijd op de uitdagingen door de competitieve internationale markt (EC, 2017). Ook Westhoek et al. (2014) zijn van mening dat een grote toename van de Europese export van dierlijke producten naar niet-EU-landen weinig waarschijnlijk is omdat de productiekosten in de EU meestal hoger zijn dan in landen als Brazilië, Australië en de Verenigde Staten. In de praktijk horen we echter uitgesproken ambities van de voedingsindustrie richting groei en export. Ondanks de dalende vleesconsumptie in Vlaanderen neemt de export van vlees voor het ogenblik nog steeds toe, waardoor de productie op hetzelfde niveau blijft. Voor zuivel groeit de productie zelfs ondanks de stagnerende Vlaamse zuivelconsumptie¹². Opnieuw ligt de groeiende export aan de basis hiervan¹³.

Westhoek et al. (2014) stellen dat de economische gevolgen van een potentieel fors verlaagde vleesconsumptie voor de primaire sector in Europa in grote mate zullen afhangen van de bestemming van het landbouwland dat vrijkomt door verminderde dierlijke productie en van de marktcontext. In een scenario dat uitgaat van een hoge mondiale voedselvraag en waarbij het vrijgekomen land gebruikt wordt voor graanteelt, zou de EU een grote netto graanexporteur kunnen worden (Westhoek et al., 2014). De onderzoekers geven ook aan dat de economische gevolgen van een lagere vlees- en zuivelconsumptie voor de veeteelt minder drastisch zouden zijn als landbouwers zouden zoeken naar producten met een hogere toegevoegde waarde, zoals vlees en zuivel uit productiesystemen die meer dierenwelzijn garanderen, én als de retail en consument meer zouden kiezen voor dergelijke producten respectievelijk aan te bieden en aan te kopen. Grinsven et al. (2015) geven een aantal voorbeelden van Nederlandse zuivel- en varkensboeren die omschakelden naar een minder intensieve productie en hun inkomen behielden of zelfs verhoogden door price premiums op hun producten en/of doordat ze bespaarden op externe inputs. Dergelijke diervriendelijkere productiesystemen zijn mogelijks ook arbeidsintensiever, wat in termen van tewerkstelling mogelijks kan gezien worden als een voordeel (Westhoek et al., 2011). Voedingspatronen met minder dierlijke producten zorgen er ook voor dat er landbouwgrond vrijkomt, die eventueel kan gebruikt worden voor productiesystemen die meer ruimte en vrijheid bieden aan dieren. Keerzijde van deze systemen is dat ze een hoger landgebruik vragen per kg vlees, zuivel en eieren en mogelijk ook leiden tot meer broeikasgasemissies per kg product (Westhoek et al., 2011).

¹² https://www.vlam.be/public/uploads/files/feiten_en_cijfers/zuivel/Belgisch_verbruik_zuivel_-_barometer_2018.pdf

¹³ https://www.vlam.be/public/uploads/files/feiten_en_cijfers/zuivel/Export_van_melkpoeder_2008-2017.pdf

Hoewel een lagere consumptie van dierlijke producten dus een bedreiging vormt voor verschillende sectoren in de huidige agrovoedingsketen biedt het ook opportuniteiten voor innovatie in de productie van alternatieve eiwitbronnen (zie Box 2).

Box 2: Kansen voor alternatieve eiwitbronnen

Het Nederlandse Voedingscentrum toetste een aantal alternatieve eiwitbronnen aan criteria voor duurzaamheid, voedingsstoffen en voedselveiligheid. Peulvruchten blijken de meest voor de hand liggende gezonde en duurzame vleesvervangers te zijn. Ook zeewieren, algen en insecten kunnen volwaardige alternatieven zijn, maar hun geschiktheid moet per specifieke toepassing beoordeeld worden (Voedingscentrum, 2015). Ook in Vlaanderen werd in 2010 een studie uitgevoerd over alternatieve eiwitbronnen (Cazaux et al., 2010). Daarin werden vier groepen onder de loep genomen: kweekvlees, Novel Protein Foods, insecten, en algen. Van deze vier is voor **kweekvlees** ondertussen duidelijk dat op korte en middellange termijn geen commerciële toepassingen te verwachten zijn, omwille van de hoge productiekost, technologische problemen en acceptatie door consumenten (Hoquette, 2016; Gaydhane et al., 2018). Sommige spelers investeren wel in hoge mate om deze problemen aan te pakken (zie ook 3.3.2).

‘Novel Protein Foods’ is een vlag die een zeer ruime lading dekt. Deze eiwitten kunnen afkomstig zijn uit zeer verschillende bronnen: bijproducten van de zetmeel- en olie-industrie zoals aardappel, tarwe, maïs, en koolzaad, zonnebloempitten en lijnzaad, wat ook een belangrijke ecologische meerwaarde biedt doordat het gaat om valorisatie van nevenstromen, bijproducten van de productie van bio-ethanol (zgn. distillers dried grains with solubles), en eiwitten uit bestaande teelten zoals grassen en uit nieuwe eiwitbronnen die nog niet eerder in humane voeding of diervoeder zijn gebruikt (bv. eendenkroos). Voor een grootschalige toepassing van deze Novel Protein Foods is echter nog veel meer onderzoek nodig over verschillende facetten zoals de optimale valorisatie van nevenstromen, de competitie in landgebruik met andere teelten of toepassingen (bv. biobrandstof), en de voedselveiligheid van deze (nieuwe) bronnen, etc. Hierdoor is een duurzame, kostenefficiënte en grootschalige toepassing van deze Novel Protein Foods in voeding en voeder minder voor de hand liggend dan het op het eerste zicht lijkt (Keulemans et al., 2015).

Ook insecten en algen kunnen bronnen zijn voor zowel humane voeding als voor verwerking in diervoeder. Ze bieden ook andere nutritionele voordelen dan enkel eiwitten (bv. onverzadigde vetzuren, kleurstoffen, antioxidanten, chitine). Daarnaast kunnen ze ook als biochemicals voor de chemische en de cosmetische industrie economische meerwaarde betekenen. Insecten kunnen gekweekt worden op rest- en afvalstromen (bv. zemelen, supermarktafval of zelfs mest of bloed). Op die manier kunnen heterogene laagwaardige grondstoffen worden omgezet in hoogwaardige dierlijke eiwitbronnen. Bovendien hebben insecten weinig ruimte nodig en vertonen ze een hoge vruchtbaarheid en een hoge voederconversie (bv. 2 kg voeder per kg lichaamsgewicht voor krekels (Van Huis et al., 2013). Het kweken van insecten heeft een lagere uitstoot aan broeikasgassen en ammoniak vergeleken met de conventionele veeteelt (Oonincx et al. 2010; Oonincx en de Boer

2012; Van Huis et al., 2013) en er bestaat minder risico op het overbrengen van infecties (Van Huis et al., 2013). Rond de productie van insecten gebeurt heel wat onderzoek in Vlaanderen, o.a. onder de koepel van het Strategisch Platform Insecten (VILT, 2017).

Microalgen staan dan weer bekend als snelgroeiende organismen; sommige kunnen hun biomassa verdubbelen binnen slechts enkele uren tijd. Voor hun groei is geen vruchtbaar land of drinkbaar water vereist en zij gebruiken voornamelijk zonlicht en het broeikasgas koolstofdioxide. De teelt van algen zou voor de Vlaamse glastuinbouw een mogelijke alternatieve teelt kunnen worden, gezien de behoefte aan warmte en voldoende licht die ruim voorhanden zijn in de serres. Ondanks dit potentieel, zijn toepassingen van (eiwitten uit) insecten en microalgen nog beperkt omwille van meerdere redenen, in belangrijke mate gelijkaardig de eerder genoemde bij de Novel Protein Foods. Daarnaast zijn er nog de beperkingen met betrekking tot voedselveiligheid en wetgeving. Insecten en algen staan echter het kortst bij de markt.

Soja neemt een aparte plaats in bij de nieuwe teelten voor alternatieve eiwitvoorziening. Soja is vandaag, zoals eerder aangehaald, de belangrijkste eiwitbron voor diervoeder. België is volledig afhankelijk van soja-import. Daarom steunt Vlaanderen, zoals ook Europa, onderzoek naar alternatieve eiwitbronnen die lokaal kunnen worden geteeld. In november 2013 werd een IWT-onderzoeksproject gestart over de introductie van sojateelt in Vlaanderen, wat nauw aansluit bij het Vlaamse Actieplan Alternatieve Eiwitbronnen en bij de Europese beleidsprioriteiten in het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Soja is geen nieuwe eiwitbron, maar door een lokale teelt wordt de duurzame toepassing ervan verhoogd, al moet dit laatste misschien gerelativeerd worden. Als de productiviteit in Vlaanderen beduidend lager zou liggen dan elders, zou dit een groter landgebruik betekenen. Bovendien moet duurzaamheid (bv. gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen) ook per eenheid geproduceerd product bekeken worden. Alhoewel het nog te vroeg is om sojateelt in Vlaanderen naar voor te schuiven als dé oplossing voor een duurzame eiwitvoorziening, zijn de resultaten van de eerste oogsten veelbelovend.

Het Vlaams Instituut Gezond Leven geeft aan dat een voedingspatroon met veel en diverse plantaardige voedingsmiddelen en weinig dierlijke voedingsmiddelen (in het bijzonder rood vlees), én waarbij de totale energie-aanbreng niet overschreden is, vaak zowel gezonder is als een lagere impact op het milieu heeft. Een hoge consumptie van rood vlees en bewerkt vlees zou namelijk samenhangen met een verhoogd risico op verschillende chronische ziekten zoals darmkanker, beroerte en type 2 diabetes, terwijl een hoge consumptie van plantaardige voedingsmiddelen geassocieerd wordt met gezondheidsvoordelen (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017b). De mogelijke cobenefits van voedingspatronen met minder (rood) vlees en meer plantaardige voedingsmiddelen op vlak van milieu en gezondheid worden bevestigd in verschillende recente studies (Tilman & Clark, 2014; Springmann et al., 2016; van Dooren, 2018).

Millward and Garnett (2009) analyseerden de nutritionele implicaties van een lagere consumptie van vlees en zuivel in het UK. Ze stellen dat voedingspatronen met minder dierlijke producten een aantal uitdagingen bieden voor een aantal belangrijke nutriënten. Hieraan kan tegemoet gekomen worden door goede voedingsadviezen en een verhoogd aanbod aan verrijkte voedingsmiddelen. Dierlijke eiwitten bevatten alle



essentiële aminozuren in een goede verhouding, plantaardige eiwitten niet (met uitzondering van soja- en quinoa-eiwitten). Door voldoende te combineren en te variëren in plantaardige eiwitbronnen of door plantaardige met dierlijke eiwitbronnen te combineren, kan de aanbreng van alle essentiële aminozuren en mineralen verzekerd worden maar dit vraagt dus de nodige aandacht en kennis (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017b). Volkorengranen, peulvruchten, zaden en donkergroene bladgroenten zijn bijvoorbeeld goede plantaardige ijzerbronnen maar het non-heemijzer uit plantaardige voedingsmiddelen wordt minder goed opgenomen dan het heemijzer uit dierlijke producten, dus moet je er meer van eten. Voedingsmiddelen rijk aan vitamine C helpen ook om de opname van non-heemijzer te verbeteren terwijl sommige andere voedingsmiddelen de opname remmen (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017c).

2.1.2 Doelstelling 1.2: Voedingspatronen met meer lokale en seizoensgebonden producten

Situatieschets

Door toenemende globalisering zijn heel wat voedingsproducten jaarrond beschikbaar. Maar tevens door de globalisering is de afstand tussen producent en de consument toegenomen. We krijgen een versmalling van het assortiment omdat variëteiten worden geselecteerd voor grootschalige productie in monoculturen en grootschalige distributie via gekoeld transport. Lokale en seizoensgebonden producten kopen heeft potentieel om de milieu-impact verminderen, o.a. minder uitstoot van broeikasgassen door beperking van vooral het luchttransport, maar dit hangt ook af van de energievraag van de lokale productiemethode (bv. serreteelt vs. open lucht) (zie ook verder).

Een belangrijke kanttekening die we meteen kunnen maken bij voedingspatronen met meer lokale en seizoensgebonden producten komt uit het Europese onderzoeksproject GLAMUR, dat vertrok van de onderzoeksvraag of lokale voedselketens duurzamer zijn dan globale, maar eindigde met de aanbeveling om de focus te verleggen naar vragen als ‘hoe kunnen zowel lokale als globale voedselketens duurzamer gemaakt worden’ en ‘waar zijn lokale en globale voedselketens complementair of zijn er synergiën mogelijk’ (Brunori et al., 2016; Oostindie et al., 2016). In totaal werden 39 lokale, intermediaire en globale voedselketens onder de loep genomen. Ze werden beoordeeld op milieu-, economische, sociale, gezondheids- en ethische aspecten. Noch globale noch lokale ketens scoren over de hele lijn beter, in elke keten zijn er trade offs. De onderzoekers geven aan dat de resultaten geval-specifiek zijn en niet kunnen veralgemeend worden. Ze waarschuwen bovendien voor de methodologische complexiteit van dergelijke vergelijkingen, onder meer omdat veel aspecten niet gekwantificeerd kunnen worden en omdat ‘lokaal’ en ‘globaal’ geen duidelijk afgebakende en gescheiden concepten zijn, met veel intermediaire configuraties (Brunori et al., 2016).

‘Lokaal’ kan gaan om Vlaams of Belgisch, maar het kan ook gaan om producten van voedingsproducenten uit de nabije omgeving. Lokale producten kunnen verdeeld worden via het ‘conventionele’ distributiekanaal (supermarkten) of via korte keten (zie Box 3).

Momenteel doen Vlamingen al inspanningen op vlak van milieu door rekening te houden met de seizoenen, de lokaliteit en verspilling bij hun voedingskeuze. 43% van de Vlamingen stelt dat ze voornamelijk lokale groenten en fruit te kopen, ook met de seizoenen wordt door een groot deel van de Vlaamse bevolking rekening gehouden (57%) (Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017a).



Box 3: Korte keten - enkele feiten en cijfers

In korte keten-distributiemodellen worden voedselproducten rechtstreeks (of met heel beperkt aantal tussenschakels) verkocht aan consumenten. Deze initiatieven bevinden zich vaak tussen het peri-urbane en urbane gebied. Korte ketenverkoop kan via rechtstreekse vermarkting zoals bijvoorbeeld hoevewinkels, voedselautomaten, en boerenmarkten, of via collectieve systemen zoals voedselteams of voedsel-abonnementen. Daarnaast kan de consument ook nauwer betrokken worden bij de productie, bijvoorbeeld bij *Community Supported Agriculture* (CSA) of gemeenschapslandbouw, en zelfplukboerderijen (Roels et al., 2016; Zwaenepoel & Van Gijseghe, 2015). Onder korte keten valt ook niet-commerciële stadslandbouw, een samenwerking tussen socio-culturele verenigingen en actieve burgers die moestuinprojecten ontwikkelen en voedselproductie gebruiken als sociaal bindmiddel zoals bijvoorbeeld volkstuinten en dakterrassen (Van Buggenhout et al., 2016).

In 2015 was de omzet van hoeveverkoop en boerenmarkten 92 miljoen euro of 1% van de besteding aan verse voeding (Platteau et al., 2016; Roels et al., 2016). Er zijn 755 geregistreerde Vlaamse hoeveproducenten bij het FAVV. Ongeveer 2.133 Vlaamse land- en tuinbouwers deden aan hoeveverkoop in 2015 (Platteau et al., 2016) en ongeveer 700 producenten zijn geregistreerd als korteketenbedrijven, hetgeen overeenkomt met meer dan 1.200 verkooppunten in Vlaanderen. Boerenmarkten zijn stedelijke markten waarop voornamelijk landbouwers met hun eigen producten staan (verschil met gewone markten). In totaal telt Vlaanderen in 2015 31 boerenmarkten waarnaast ook nog 62 gewone markten zijn waar landbouwers ook hun producten te koop aanbieden (Zwaenepoel & Van Gijseghe, 2015).

Voedselteams zijn groepen van gezinnen uit een buurt die samenwerken voor de rechtstreekse aankoop van o.a. biologische groenten en fruit, hoevezuivel en hoevevlees (al dan niet biologisch), brood en bloem, en streek- en seizoensgebonden producten van lokale landbouwers. In 2015 waren er 126 voedselteams met 70 producenten in Vlaanderen (Zwaenepoel & Van Gijseghe, 2015). Een vergelijkbaar concept is Boeren & Buren, een groep van consumenten die rechtstreeks bij lokale boeren kopen.

In CSA-initiatieven of gemeenschapslandbouw neemt de consument mee verantwoordelijkheid op door te kiezen voor ecologische landbouw en te betalen voor de werkingskosten van het bedrijf en de loonkosten voor de landbouwen i.p.v. voor voedingsproducten, dit kan zowel via zelfoogst of via pakketten. Het eerste initiatief startte in 2007 in Leuven, momenteel zijn er ongeveer 38 CSA-bedrijven in Vlaanderen (CSA Netwerk, 2017).

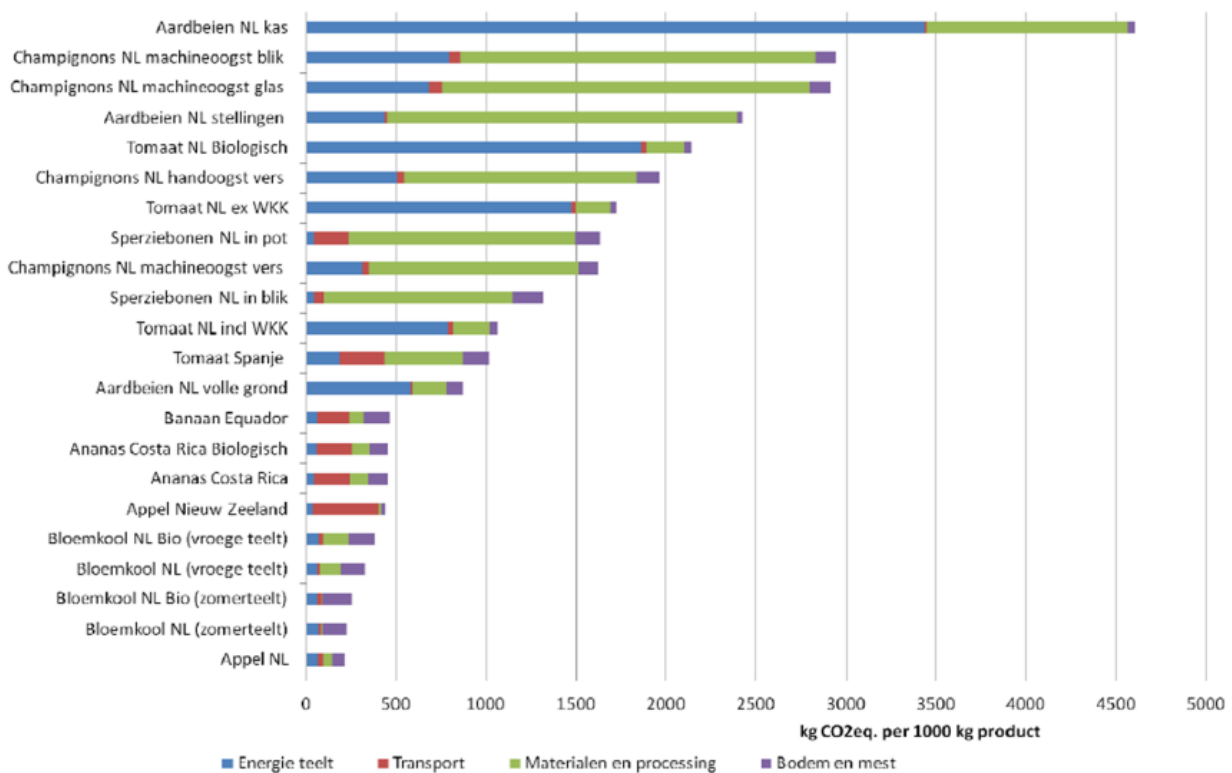
Potentiële milieuwinst

Voedingsmiddelen leggen vaak duizenden kilometers af. Toch zorgt de keuze voor lokaal geproduceerde voeding niet altijd voor minder broeikasgasemissies. Het verschil in emissies tussen een lokaal geproduceerd en een geïmporteerd voedingsmiddel hangt immers niet alleen af van de transportafstand maar ook van de manier waarop het transport gebeurt en van manier waarop het lokale en het geïmporteerde voedingsmiddel geproduceerd worden (Van Hauwermeiren et al., 2007). Vliegtuigtransport zorgt bv. voor veel meer broeikasgasemissies dan vervoer met een containerschip, serreteelt heeft door de grote energievraag een grotere uitstoot dan teelt in open lucht, en vlees van dieren die gevoederd worden met



lokale voedselreststromen zal meestal een lagere koolstofvoetafdruk hebben dan vlees van dieren met een hoog aandeel geïmporteerde soja in hun rantsoen. Figuur 9 toont bijvoorbeeld dat een tomaat uit de 'conventionele landbouw' uit Spanje voor minder broeikasgasemissies zorgt dan een biologische tomaat uit de serreteelt in Nederland. Dit komt door het grotere energieverbruik doorheen de hele teeltperiode in Nederland t.o.v. de energie nodig voor het (eenmalige) transport per vrachtwagen vanuit Spanje.

Figuur 9: Vergelijking milieu-impact groenten en fruit gelinkt aan productietype en locatie



Bron: Blonk et al. (2009)

Gezien de diversiteit in transport- en productiesystemen en de verwevenheid tussen lokaal en globaal (bv. lokale productie op basis van geïmporteerde grondstoffen) is het onmogelijk om algemene uitspraken te doen over de impact van een voedingspatroon met meer lokale producten op broeikasgasemissies. Toch kan dat dus wel op specifiek caseniveau. Zo levert de lokale productie van groenten en fruit voordeel op wanneer het energiegebruik in de lokale teelt relatief klein is en het energiegebruik voor het globale transport relatief groot (bijvoorbeeld bij luchttransport) en/of wanneer het energiegebruik voor de teelt elders relatief groot is (bv. bij teelt in energie-intensieve kassen op het moment dat lokaal in volle grond geteeld kan worden (Kulak et al., 2013). Zo levert een appel uit Nieuw-Zeeland meer broeikasgasemissies op dan een appel uit Nederland vanwege het luchtvervoer (9). Boontjes en sla die lokaal in open lucht of in niet-verwarmde serres geteeld worden, zorgen voor een lagere broeikasgasuitstoot dan geïmporteerde boontjes en sla uit energie-intensieve teeltsystemen en/of die per vliegtuig ingevoerd worden (Broekema & Blonk, 2010). Een consistente keuze van de consument voor groenten en fruit van het seizoen die lokaal geteeld worden in open lucht, kan dus zorgen voor minder broeikasgasemissies (Van Hauwermeiren et al., 2007).

De milieuwinst van lokale productie kan vergroot worden wanneer producenten die zich richten op de lokale markt op een meer consistente manier zouden kiezen voor gewassen waarvoor de klimaatwinst van de lokale teelt maximaal is. Men spreekt in dit verband van een 'strategic selection of crops' (Kulak et al., 2013). Dit effect kan verder vergroot worden door seizoensverlengende maatregelen te nemen zoals meer gespreid inzaaien en oogsten, andere variëteiten te kiezen, en andere teelttechnieken (koude kas, eventueel verwarmen met warmte uit compostering, gebruik van mildere microklimaten zoals slangenwanden, gebruik van restwarmte uit de industrie). In stadslandbouw kan ook gebruik gemaakt worden van het 'hitte-eilandeffect'¹⁴.

Lokale producten worden verdeeld naar de consument via supermarkten en via korte keten. Het gangbare logistieke systeem van de supermarkten is behoorlijk efficiënt. De reden hiervoor is dat supermarkten een tamelijk voorspelbare stroom producten moeten accommoderen waarbij het om tamelijk grote volumes gaat (zowel het ophalen bij de boer als het wegbrengen naar de verschillende supermarkten). Sommige acties, zoals het product eerst van de boer naar een verder gelegen distributiecentrum brengen en dan terug naar een dichtere gelegen supermarkt, lijken op het eerste zicht een belangrijke milieu-te impact te hebben. Maar omdat het transport met volle vrachtwagens gebeurt, is de milieu-impact toch niet zo groot. Willem & Drees, een Nederlandse in korte ketens gespecialiseerde groothandel in aardappelen, groenten en fruit, begon aanvankelijk met drie decentrale distributiecentra, maar heeft dit alternatief systeem los moeten laten vanwege teveel verlies en onderbelading. Momenteel worden klanten door heel Nederland beleverd vanuit één distributiecentrum. Daar vindt de order-picking plaats waarbij er wel gezorgd wordt dat een klant uit een bepaalde regio zoveel mogelijk beleverd wordt door een boer uit die regio. Die koppeling gebeurt op basis van het adres van de boer en van de supermarkt- of horeca-locatie. De fysieke afstand tussen boer en consument is daarmee verkleind, terwijl de transportafstand vergelijkbaar is met gangbare ketens. Door bundeling van korte keten-transportstromen met bestaande transportstromen kan bovendien verdere efficiëntiewinst worden behaald.

De efficiëntie van het supermarkt distributiesysteem kan echter teniet gedaan worden als consumenten hun inkopen doen met de auto, en/of in kleine hoeveelheden en/of op veel verschillende plaatsen. Voor het Verenigd Koninkrijk werd geschat dat de emissies veroorzaakt door mensen die hun boodschappen met de auto doen gelijk zijn aan de emissies ten gevolge van commercieel transport van voedsel (Consumer Focus, 2009). Dit type consumentengedrag is echter moeilijk te sturen, en is deels ook een kwestie van ruimtelijke planning en vestigingsbeleid. In veel landen, ook in België, zijn super- en hypermarkten buiten de bebouwde kom ontstaan. Deze zijn ingericht op consumenten die met de auto boodschappen komen doen. Uit een vergelijking tussen gangbare supermarkten en online shopping werd geconcludeerd dat online inkoop milieuvriendelijker kan opleveren, bijvoorbeeld omdat opslagloodsen van waaruit online klanten worden bediend minder energie kosten dan supermarkten, maar ook omdat belevering aan huis door een bezorgbusje vaak efficiënter is dan dat iedere consument apart zijn of haar boodschappen haalt met de auto in de winkel (Van Loon et al., 2014). Dit alles hangt uiteraard af van de hoeveelheid boodschappen die de consument doet, de mate waarin de bezorgdienst in staat is bestellingen in één rit te bundelen, en het

¹⁴ Het fenomeen dat het in de stad gemiddeld hoger is dan in de omringende landelijke gebieden.

percentage goederen dat niet geleverd kan worden omdat de consument niet thuis is. Het speelt ook een rol of de consument online inkopen gebruikt als volledig alternatief voor de fysieke supermarkt of enkel als aanvulling (ibid).

Lokale producten kunnen ook verkocht worden via korte keten. Rond logistiek en distributie zijn hier nog heel wat verbeteringen mogelijk. Uit een studie van het departement Landbouw & Visserij blijkt dat belangrijkste obstakels de beperkte volumes en het gebrek aan efficiëntie en professionalisering zijn. Samenwerking tussen twee of meerdere bedrijven is volgens het rapport een strategie die heel wat voordelen biedt, zowel met collega-telers, andere schakels in de keten, als in een netwerk. De sleutel formule voor logistieke samenwerking bestaat echter niet, het gaat immers vaak om maatwerk. Op basis van een literatuuranalyse en case studies worden wel enkele vuistregels geformuleerd om de logistiek te optimaliseren (Van Buggenhout et al., 2014). Uiteraard speelt, net als bij supermarkten, het verplaatsingsgedrag van consumenten een grote rol in de uiteindelijke milieu-impact. De laatste jaren komen er ook bedrijven op de markt die belevingen doen van diverse korte keten vers-concepten zoals groente-abonnementen, maaltijdboxen en verse producten (bv. Menken¹⁵).

Ook in het distributiesysteem richting horeca en catering zijn nog winsten te halen doordat er vaak sprake is van onderbelading (horeca- en cateringbedrijven hebben vaak meerdere leveranciers met elk hun eigen transport), naleveringen (omdat stromen niet altijd goed voorspelbaar zijn), etc. De potentiële winsten zijn vaak moeilijk te organiseren (bv. door onderling wantrouwen om klantgegevens onderling te delen waardoor stromen gebundeld zouden kunnen worden). Omdat veel horeca vaak in (oude) binnensteden ligt, is er vaak geen ruimte voor vrachtwagens (hinder door verkeersopstoppingen, lawaai en luchtvervuiling naast de globale impact via broeikasgasemissies). Een oplossing hiervoor is het opzetten van fijnmazige stadsdistributie met kleinere, meer milieuvriendelijke vervoermiddelen, waarbij leveranciers gestimuleerd (c.q. gedwongen) worden hun vers-stromen te bundelen, zowel qua belading als in tijd (venstertijden). Hierbij kan ingezet worden op de ontwikkeling van Urban Consolidation Centres. Voorbeelden hiervan zijn o.a. te vinden in Padua¹⁶, Den Haag (Van Duin et al., 2010) en London (Browne et al., 2011). De inzet van elektrische voertuigen bij de stadsdistributie in London leidde tot een reductie van 20% in de totale afstand per bezorging en 54% reductie in CO₂e emissies per bezorging (Browne et al., 2011).

Lokale voedselketens vermijden verre transporten van voedsel maar kunnen ook het transport van grondstoffen en reststromen beperken. Voor voedselproducenten die zich richten op de lokale markt kan het door hun ligging immers gemakkelijker zijn om lokaal kringlopen te sluiten, d.w.z. om reststromen van het ene proces te gebruiken als grondstof voor het andere. Dit sluiten van kringlopen kan gebeuren op het bedrijf zelf of er kan een uitwisseling zijn van stromen tussen bedrijven uit dezelfde omgeving (zie ook doelstelling 2.3 en 3.3).

¹⁵ <http://www.gondola.be/nl/news/digital/bpost-neemt-nederlandse-logistiekeer-voor-food-webshops-over>

¹⁶ <http://www.bestfact.net/cityporto-last-mile-deliveries-in-padua/>

Andere maatschappelijke effecten

Voedselproductie voor de lokale markt kan een economisch perspectief bieden aan producenten, zeker wanneer het gaat om producten met een hogere toegevoegde waarde zoals streekproducten, bio of geproduceerd met meer zorg voor dierenwelzijn. Wat korte ketenverkoop betreft, blijkt uit een bevraging van 130 landbouwers dat voldoening en waardering, contact met de consument, meer en beter gespreid inkomen, meer autonomie op vlak van aanbod, productiemethode en prijszetting, en een beter toekomstperspectief de belangrijkste motieven zijn om aan korte keten te doen (Van Buggenhout & Vuylsteke, 2014). Toch lijkt de balans tussen die financiële baten en kosten niet altijd makkelijk te vinden. Zo geeft de helft van de bevraagde stakeholders aan te veel en te hard te moeten werken voor een kleine verdienste, wat voornamelijk wijst op een zware druk op arbeid. Eén op de drie kampt met het probleem dat de korte ketenverkoop niet winstgevend is en 40% met onzekerheid over het inkomen. Toch blijkt het inkomen uit korte keten voor de meesten (80%) een belangrijke rol te spelen binnen het gezinsinkomen, zelfs even groot als het inkomen uit de landbouwactiviteit (Van Buggenhout & Vuylsteke, 2014).

Naast de potentiële voordelen van lokale voedselketens, is er ook kritiek. Het zou voorbij gaan aan de comparatieve voordelen per land of regio, ingaan tegen de internationale verdeling van arbeid en leiden tot suboptimale economische uitkomsten (Winfree & Watson, 2017). Ook op sociaal vlak kunnen er trade offs zijn. Zo ontstond in het Verenigd Koninkrijk een discussie naar aanleiding van het voornemen van diverse supermarkten om een steeds groter aandeel voedingsmiddelen lokaal in te kopen, c.q. van een carbon label te voorzien, zodat consumenten zelf een afweging kunnen maken. Hiermee dacht men in te spelen op de groene campagne rond food miles, maar ontstond een potentieel conflict met de fair trade beweging, die immers juist pleit voor eerlijke internationale handel (Morgan, 2010).

2.1.3 Doelstelling 1.3: Voedingspatronen met minder voedselverlies

Situatieschets

De derde doelstelling beoogt minder voedselverliezen bij de consument thuis en in horeca en catering. Door voedselverliezen te voorkomen moet er minder voedsel geproduceerd worden. Daardoor zijn er minder hulpbronnen zoals landbouwgrond, water en nutriënten nodig en wordt de milieudruk die hiermee gepaard gaat vermeden.

In 2015 gooide de Vlaamse consument gemiddeld 33 kg voedsel weg, hetgeen neerkomt op een totale verspilling van bijna 212.000 ton door de Vlaamse huishoudens. Dit komt overeen met zo'n 6% van de totale voedselconsumptie door Vlaamse gezinnen. De consument heeft een aandeel van 23% in het totale voedselverlies in de Vlaamse agrovoedingsketen. Naast de verliezen van eetbaar voedsel zijn er ook niet-eetbare nevenstromen gekoppeld aan voeding, zoals beenderen, schillen en pitten. Deze nevenstromen zijn niet te vermijden. Bij de Vlaamse huishoudens ontstaat ongeveer 256.000 ton van dergelijke nevenstromen, dat is gemiddeld 40 kg per inwoner. Hiermee heeft de consument een aandeel van 10% in de totale hoeveelheid nevenstromen die ontstaan in de voedingsketen (VKV, 2017).

Dankzij het goede sorteergedrag van de Vlaamse huishoudens wordt groot deel van de voedselverliezen en nevenstromen wel gevaloriseerd. 40% wordt gecomposteerd via thuiscompostering en gft-afval, 28% wordt aan dieren gevoederd (nutsdieren en huisdieren) en 6% wordt vergist. 24% komt bij het restafval terecht en



wordt verbrand met energierecuperatie (VKV, 2017; OVAM, 2015). Het ging vooral om fruit (29%), brood en banket (23%) en groenten (20%), gevolgd door zuivelproducten (7%), vlees, vis en gevogelte (5%), bereide gerechten (5%) en desserts en snacks (4%).

Preventie of voorkomen van voedselverliezen blijft echter belangrijk. Oorzaken van voedselverliezen zijn, onder andere, een gebrek aan planning van aankopen en impulsieve aankopen, acties en kortingen in de retail (bv. 2 voor de prijs van 1 of snelverkoop) of grote verpakkingen die aanmoedigen om meer te kopen dan nodig. Daarnaast zijn ook foute bewaring en te grote porties oorzaken van verliezen en verspilling (Roels & Van Gijsegem, 2011; Vlaams Instituut Gezond Leven, 2017).

Ook buitenshuis eten zorgt voor een aanzienlijke hoeveelheid voedselverlies, in de horeca wordt dit geschat op 19.000 ton en in de catering op 57.000 ton. Hiermee hebben deze sectoren een aandeel van 2% respectievelijk 6% in het totale voedselverlies in de Vlaamse agrovoedingsketen. In de catering is het voedselverlies vooral afkomstig van onderwijs en gezondheidszorg. In de horeca ontstaat 80% van het voedselverlies in eet- en drinkgelegenheden. Deze verliezen ontstaan vooral bij het bereiden van de maaltijden (horeca) en bij de portiegroottes (catering) (VKV, 2017). Een groot deel van de voedselverliezen en nevenstromen in horeca (69%) en catering (76%) belandt bij het restafval. De rest wordt vergist (VKV, 2017).

Potentiële milieuwinst

Verskillende schattingen tonen dat in Vlaanderen het voedselverlies bij de consument thuis een vrij laag aandeel heeft in de koolstofvoetafdruk van voeding. De koolstofvoetafdruk van voedingsmiddelen aangekocht door Vlaamse huishoudens, bedraagt 2,2 ton CO₂-eq per persoon per jaar (Vercalsteren et al., 2017). Ervan uitgaande dat de 'voedselkorf' die de consument weggooit dezelfde samenstelling heeft als de geconsumeerde voedselkorf, heeft voedselverlies een aandeel van ongeveer 6% in deze koolstofvoetafdruk.

Een andere berekening op basis van de samenstelling van het huisvuil en van de emissiecoëfficiënten per kg product die werden gebruikt in Bergsma et al. (2014), toont dat het voedselverlies bij consumenten thuis een koolstofvoetafdruk heeft van ongeveer 50 kg CO₂-eq per inwoner¹⁷. Dat is iets meer dan 2% van de totale koolstofvoetafdruk van voedingsmiddelen aangekocht door huishoudens. Ondanks hun relatief lage aandeel in de hoeveelheid voedselverlies zijn vlees, vis en zuivel samen goed voor ongeveer de helft van de koolstofvoetafdruk van het voedselverlies. Dat komt omdat dierlijke producten vaker een hogere koolstofvoetafdruk hebben dan plantaardige producten (zie Doelstelling 1.1. Voedingspatronen met minder dierlijke producten).

¹⁷ Samenstelling voedselverlies in huisvuil wordt doorgetrokken naar totaal voedselverlies; gewogen gemiddelde emissiecoëfficiënten in CO₂-eq per kg voor de productgroepen 'fruit', 'brood en banket', 'groenten', 'zuivelproducten', 'vlees, vis en gevogelte', 'bereide gerechten' en 'desserts en snacks' uit Bergsma et al. (2014); voor de productgroepen 'droge voeding/poeders', 'sauzen, kruiden en specerijen', 'noten en zaden' en 'overige', samen goed voor 6% van het voedselverlies in het huisvuil, waren geen emissiecoëfficiënten beschikbaar in Bergsma et al., daarom is de impact van deze productgroepen niet meegenomen in de koolstofvoetafdruk van voedselverlies.

is, blijvend moeten uitgebouwd worden. Voortschrijdend inzicht leidt immers soms tot andere conclusies over bepaalde producten. Beleid kan dan ook een belangrijke rol spelen om de consument en de maatschappij voldoende te informeren over de verschillende opties rond hun consumptiegedrag (A3). Niet alleen moeten de verschillende opties worden voorgelegd, ook de milieu en gezondheidsimpact van die verschillende keuzes moeten zo grondig mogelijk worden uitgelegd. Op die manier kan door objectieve kennis kan ook een gegrond maatschappelijk debat gevoerd worden. Hierbij zal de toon en de framing ook belangrijk zijn en wordt er best zo weinig mogelijk aan blaming en shaming gedaan om polarisatie te vermijden maar samenwerking te versterken. Voor dergelijke rol kan men verder bouwen op het werk van het Vlaams Instituut Gezond Leven rond de nieuwe voedingsdriehoek.

Een nieuwe balans vinden tussen globale en lokale voedselketens, is een belangrijke uitdaging binnen dit beleid. Beide types ketens hebben immers hun voor- en nadelen dus het is belangrijk om te onderzoeken welke voedingsmiddelen best lokaal dan wel regionaal dan wel globaal geteeld worden, rekening houdend met de verschillende dimensies van duurzaamheid, met aspecten zoals lokaal vakmanschap, transparantie, connectie en landschapsbeleving maar ook met elementen als protectionisme. Sommige (bulk)producten worden misschien beter geproduceerd in regio's waar grootschalige productie mogelijk is, terwijl andere voedingsproducten misschien beter kleinschaliger en lokaal geproduceerd worden. Tegelijk moet ingezet worden op het duurzamer maken van globale en lokale ketens.

Het ontwikkelen van nieuwe en verbeterde methodes om duurzaamheid van productieketens te meten kan deze beleidsvorming ondersteunen (A4), waarbij erover moet gewaakt worden dat ook niet kwantificeerbare aspecten (bv. dierenwelzijn, landschapsbeleving ...) in rekening worden gebracht.

Beleid kan bovendien een hefboom betekenen voor het installeren van lokale voedselketens. Het Vlaamse beleid ondersteunt lokale voedselketens via de Raad van Belang, en ook verschillende steden hebben al het initiatief genomen om voedselstrategieën op te stellen waarin lokale en duurzame voeding voorop staat, zoals Brussel Lust²⁰, Gent en Garde²¹ en de Leuvense voedselstrategie²² (H). Deze initiatieven kunnen dienen als inspiratie voor andere steden via het opzetten van lerende netwerken (A5). Op mondiaal niveau bestaat al het Milan Urban Food Policy Pact²³, dat meer dan 150 steden verbindt die willen werken aan een duurzamer voedingssysteem. De landbouwraden, die in vele steden en gemeentes als adviesorgaan fungeren voor de lokale overheid, zouden kunnen uitgebreid worden tot voedselraden (A6). Dit betekent adviseren over een voedselstrategie van de volledige keten, inclusief een focus op consument en burger.

Bij het opstellen van dergelijke langetermijnstrategieën, op de verschillende bestuursniveaus, mag ook de invloed van maatschappelijke evoluties buiten het voedingssysteem niet uit het oog verloren worden. Om die invloed en effecten beter te kunnen begrijpen en integreren, is meer onderzoek nodig naar de bedreigingen en kansen van dergelijke evoluties voor een verduurzaming van het voedingssysteem (A7).

²⁰ <http://www.innovatiesteunpunt.be/nl/projecten/brussel-lust>

²¹ <https://gentengarde.stad.gent/>

²² <https://www.leuven2030.be/leuvensevoedselstrategie>

²³ <http://www.milanurbanfoodpolicypact.org/>

Een voorbeeld is het huidige tweeverdienersmodel. Hierdoor is er niet alleen minder tijd om bewust met voeding bezig te zijn, maar blijft er ook minder tijd over voor vrijetijdsbesteding, waar vrijwilligerswerk er één van is. Veel van de initiatieven rond duurzame voeding, inclusief korte keten, steunen momenteel nog zwaar op vrijwilligerswerk. Dus dit soort evoluties buiten het voedingssysteem remmen dergelijke initiatieven binnen het voedingssysteem af.

Kansen bieden voor reconversie

Om een omslag richting andere voedingspatronen mee mogelijk te maken is ook een focus nodig op reconversiemogelijkheden die kansen biedt aan de vlees-en zuivelsector (A8). Deze sectoren hebben immers een groot economisch belang in Vlaanderen en zowel landbouwers als verwerkers hebben vaak grote investeringen gedaan in gespecialiseerde infrastructuur binnen hun bedrijf (bv. grote stallen). Deze ‘sunk costs’ zorgen er mee voor dat ze vaak geen andere keuze hebben dan op hetzelfde pad verder te gaan, hetgeen padafhankelijkheid of een ‘lock-in’ genoemd wordt (B). Alternatieven voor dergelijke actoren kunnen onder meer gevonden worden in producten met een hogere toegevoegde waarde zoals vlees en zuivel uit productiesystemen die meer dierenwelzijn garanderen en extra duurzaamheidscriteria hanteren, en in de teelt van plantaardige eiwitbronnen, maar bv. ook op vlak van insectenkweek, algenteelt, novel protein foods en kweekvlees zijn verdere investeringen in deze context zinvol. Bovendien kan als eerste stap meer ingezet worden op zuivel- in plaats van rundsvleesproductie, gezien zuivelproducten over het algemeen een minder grote milieu impact hebben.

Een dergelijke transformatie vraagt veel investeringen en dus financiële middelen (A9), o.a. voor onderzoek, reconversie en omscholing of bijscholing van de mensen die tewerkgesteld zijn in de veeteelt en de vlees- en zuivelverwerkende industrie. Een mogelijkheid is bijvoorbeeld om reconversiefondsen op te zetten, waarbij middelen gereserveerd worden om deze specifieke groep van actoren te helpen bij de omschakeling. Bestaande middelen, o.a. subsidies, zouden ook kunnen geheroriënteerd worden, maar ook dat verdient verder onderzoek.

De stakeholders geven ook aan dat er te weinig geld naar het ontwikkelen van alternatieven voor dierlijke productie gaat (B). Het kan hier ook helpen om samenwerking met universiteiten en onderzoekscentra uit andere landen blijvend te faciliteren (A10).

Veranderen van de voedingsomgeving

Inzetten op graduele verandering kan helpen om voedingsgewoontes te veranderen. Men kan, minstens in eerste instantie, meer mensen sensibiliseren minder vlees of vlees met een lagere milieu impact te laten eten in plaats van een klein percentage ervan te overtuigen om volledig te stoppen met vlees te eten (A11). Hierbij kan nudging – mensen een duwtje in de ‘goede’ richting geven – een belangrijke rol spelen (H). Binnen catering en supermarkten kunnen bepaalde nudgingtechnieken de consument op een rustige manier laten wennen aan nieuwe voedingswaren en informeren en sensibiliseren rond de thema’s. Zo kunnen restaurants van bedrijven, overheid en scholen de vleesporties geleidelijk aan iets verkleinen en kan dagelijks een vegetarisch alternatief op de kaart staan. Nog een stapje verder is de vegetarische optie standaard maken op een vaste dag in de week. Zo is sinds 2009 de hoofdmaaltijd in de restaurants van de stad Gent



(personeelsrestaurant, kantines van stedelijke scholen) op donderdag veggiedag²⁴. Restaurants kunnen bijvoorbeeld ook vegetarische gerechten tussen de andere gerechten op de kaart zetten in plaats van als een aparte categorie ‘vegetarisch’. Ook supermarkten kunnen de verpakkingen van dierlijke producten geleidelijk aan verkleinen en de alternatieven een prominente plaats geven in het schap of tussen de dierlijke producten zetten. Proefprojecten hebben het effect hiervan al aangetoond (Slabbinck et al., 2016).

Toch zal nudging alleen niet voldoende zijn. Om duurzame voedingspatronen op grote schaal en blijvend ingang te doen vinden, is het nodig om op een consistente manier in te spelen op de verschillende factoren die voedingspraktijken en gewoontes vorm geven (zie Box 4).

Box 4: Voedingspraktijken en gewoontes

Inkopen doen, een maaltijd bereiden, thuis of buitenshuis eten, zijn routines die ingebed zijn in een bredere ruimtelijke, economische en socioculturele context. Net daarom zijn ze niet gemakkelijk te veranderen. Normen en verwachtingen (bv. culturele conventies over wat een ‘goede’ maaltijd is), kennis en vaardigheden (bv. kookervaring), materiële factoren (bv. beschikbaar aanbod), tijdsgebonden factoren (bv. beschikbare tijd, patronen van werk, school en vrije tijd) en ruimtelijke factoren (bv. afstand tot restaurant, winkel of ophaalpunt) geven samen vorm aan voedingspraktijken en werken elkaar soms ook tegen. Zo kan men bijvoorbeeld minder vlees willen eten uit gezondheidsoverwegingen maar onvoldoende toegang hebben tot gezonde alternatieven of verward zijn door de grote hoeveelheid, soms tegenstrijdige informatie.

Beïnvloeden van de normen en waarden rond voeding

Eén van de factoren die voedingsgewoontes mee vorm geven, zijn normen. Zo is elke dag vlees eten voor de meeste consumenten nog altijd de norm (B). Het is ingebakken in onze cultuur, en wordt nog vaak geassocieerd met kracht, viriliteit en mannelijkheid. Hieraan gerelateerd heerst ook het idee bij sommige bevroegde stakeholders dat wanneer de consument uit eten gaat, die vaak een ‘goed stuk vlees’ wil eten, waardoor de horeca nog weinig op alternatieven met minder of geen dierlijke producten inzet. Ook hecht de Vlaamse consument veel belang aan ‘convenience’. De bevroegde stakeholders geven aan dat Vlamingen schijnbaar minder tijd willen spenderen aan inkopen van voeding dan bv. consumenten in Italië en Frankrijk. Veel mensen hebben geen tijd of zin om naar verschillende winkels of ophaalpunten te gaan, wat een barrière vormt voor distributiemodellen zoals boerenmarkten, voedselteams en coöperatieve winkels (B). De bevroegde stakeholders rond deze thema’s getuigen dat het moeilijk is om klanten te lokken omdat ze geen volledig assortiment (kunnen) aanbieden. Ze vertellen ook dat het, door de relatief kleine regio die Vlaanderen en België is, moeilijk is om voldoende aankoopvolumes te halen om rendabel een dekkend lokaal aanbod te kunnen voorzien (B). Ook heerst het idee dat een duurzamer en gezonder voedingspatroon meer werk vraagt (informatie verzamelen, aankopen, klaarmaken). Voor seizoensgebonden producten speelt daarnaast ook dat consumenten verwachten dat alles jaarrond te verkrijgen is (B). Nochtans zijn er producten waarbij het wel geaccepteerd wordt dat ze niet het hele jaar door beschikbaar zijn. Dit komt omdat het

²⁴ <https://klimaat.stad.gent/nl/donderdag-veggiedag>

kan opleveren zoals de hoeveelheid vlees per slacht en de vierkantsverwaarding²⁷ van dat vlees. Consumenten in korte ketens, zo wordt vaak verondersteld, zijn eerder bereid zelf actief bij te dragen aan het welslagen van de keten.

Het kan ook helpen om consumenten en aanbieders van maaltijden bewust te maken van hoeveel voedsel ze weggooien (A16). Initiatieven zoals de Food Waste Battles in Kortrijk²⁸ zijn hier een goed voorbeeld van (H). Men zou ook de financiële baten nog meer kunnen aantonen. Voedselverlies en afval zoveel mogelijk tegengaan, houdt immers een economische win in voor zowel horeca en catering als voor de consument. Niet alleen betaal je voor voedsel dat niet wordt gebruikt, je betaalt ook om ervan af te geraken (vuilniszakken, ophaling, verwerking). De financiële winst is hier ook makkelijker aan te tonen dan voor duurzame voeding. Door deze besparing komt er bovendien budget vrij om duurdere duurzame producten te kopen (H).

‘Influencers’ zoals bekende Vlamingen, koks en sporters kunnen ook helpen om normen te veranderen (H). Zo kunnen bv. bekende sporters die ervoor uitkomen dat ze minder dierlijke producten eten, vegetarisch of veganistisch zijn, tonen dat je met een doordacht voedingspatroon met minder (of geen) dierlijke producten dezelfde (top)prestaties kan leveren en bekende koks kunnen tonen hoe je met alternatieven lekkere gerechten klaarmaakt. Ook heel wat middenveldorganisaties zetten in op bewustmakingsacties rond duurzame voeding. Om dergelijke acties nog te versterken en de reikwijdte te vergroten, kan het helpen om nog meer de krachten te bundelen (H). Daarnaast moeten de middenveldorganisaties er ook over waken om hun boodschap voldoende te onderbouwen met wetenschappelijke en technische informatie, en niet alleen de morele argumenten onderstrepen (A17). Ook vegetarische snacks op bv. festivals of in stations en andere publieke omgevingen kunnen helpen om mensen op een informele manier de alternatieven te laten proeven en om minder vlees eten mainstream te maken (A18).

Twee andere factoren die voedingsgewoontes mee vorm geven, zijn kennis en praktische vaardigheden. Omdat veel van de oorzaken voor voedselverspilling tenietgedaan kunnen worden door eenvoudige preventieve maatregelen, is inzetten op het aanleren van praktische vaardigheden en het aanrijken van handvaten van belang (A19). Zo kan men de consument aanmoedigen om correct aan te kopen door boodschappenlijstjes te maken, door juiste verpakkingen te kiezen op maat, door verse producten niet te vroeg aankopen, door na te denken over wat ‘correcte’ portiegroottes zijn en door een slimme organisatie van de koelkast. Mocht er dan toch over zijn na de maaltijd, of teveel ingrediënten zijn aangekocht, kan de consument ook aangeleerd worden wat nog met de overschotten kan gedaan worden. Dit via bv. invriezen, creatief koken met restjes, maar ook door meer te sensibiliseren rond het verschil ‘te gebruiken tot’ en ‘te minste houdbaar tot’. Daarnaast kan ook ingezet worden op apps waarbij je wat je teveel gekookt hebt als particulier, kan aanbieden aan andere particulieren. Voor overschotten bij restaurants, bakkers en supermarkten bestaat nu al “Too Good To Go”²⁹ of “Rekub”³⁰. Ook verschillende apps (bv. Groente- en

²⁷ Het gebruik van het hele dier voor voornamelijk humane consumptie, dus ook de minder gangbare delen.

²⁸ <https://ovam.be/doe-mee-aan-de-food-waste-battle-in-kortrijk>

²⁹ <https://toogoodtogo.be/>

³⁰ <https://www.rekub.be/>

gemaakt zijn en dat de consument ‘verse’ kool uit Spanje zou verkiezen boven. Er kan dus worden ingezet op het beter afstemmen van het aankoopbeleid en de inkooppraktijken van supermarkten (A22).

Supermarkten kunnen ook de verkoop stimuleren van alternatieven voor dierlijke producten of van dierlijke producten met een hogere toegevoegde waarde, zoals vlees, zuivel en eieren uit productiesystemen die meer dierenwelzijn garanderen en/of extra milieucriteria hanteren. Zo zetten Nederlandse supermarkten sterk in op de uitbreiding van het assortiment van dierlijke producten met het Beter Leven Keurmerk, een label van de Nederlandse Dierenbescherming gebaseerd op normen voor meer dierenwelzijn. In 2016 verdubbelden de aankopen van vlees en vleeswaren met dit label t.o.v. 2015 (Logatcheva, 2016). In België verkoopt Lidl enkel nog varkensvlees met één ster Beter Leven Keurmerk. De normen van het drie sterren Beter Leven Keurmerk zijn vergelijkbaar met de vereisten inzake dierenwelzijn in de biologische landbouw.

Hoewel steeds meer supermarkten zich profileren op thema’s als lokale en duurzame voeding, blijven het vaak kleinschalige initiatieven. Een mogelijke verklaring die meermaals aan bod kwam doorheen de gesprekken is de schrik voor klantenverlies (B). Er wordt gedacht dat wanneer dat sommige producten misschien niet altijd beschikbaar zouden zijn en/of meer zouden kosten, er meer klanten naar een andere winkel zullen gaan dan dat ze er (extra) aan zich zullen binden door zich op deze thema’s te profileren.

Marktconcentratie in de retail maakt het niet makkelijk voor landbouwers om een goede prijs te bedingen, maar ook de retail ondervindt prijsdruk vanuit de kant van de consument, wat zijn financiële ruimte beperkt. Voor een groot aantal consumenten is prijs immers een belangrijk criterium bij voedingsaankopen. Daarom kan erop worden ingezet om op ketenniveau een strategie uit te werken rond eerlijke prijszetting en prijsvorming. Dergelijke strategie ontwikkelen wordt niet makkelijk, maar ketenafspraken tussen de verschillende schakels, van producent over verwerker tot retailer, kunnen de verdeling van die meerwaarde verankeren.

De overheid kan ook werk maken van een ‘distributiebeleid’ om binnen de retailsector bepaalde zaken te reguleren (A23). Net zoals er via het beleid bepaalde regels zijn waar de landbouwers en verwerkers zich moeten aan houden (bv. rond mestafzet, voedselveiligheid), zou dit ook kunnen gebeuren voor de retail (bv. rond voedselkilometers, aangeboden alternatieven e.d.). Dit distributiebeleid moet uiteraard gestoeld zijn op correcte wetenschappelijke informatie en in samenspraak met de verschillende actoren worden uitgewerkt.

Activeren van horeca en catering als afnemer

Horeca en catering zouden meer kunnen inzetten op maaltijden met lokale, seizoensgebonden producten en alternatieve eiwitbronnen (A24). De relatief lage kostprijs van bepaalde plantaardige eiwitbronnen kan een hefboom zijn om ze te gebruiken bij cateraars en horeca (H). Hoewel bij sommigen de perceptie leeft dat vegetarisch eten duur is, zijn plantaardige eiwitbronnen zoals peulvruchten en tofu net goedkoper dan vlees. Door vegetarische maaltijden op te nemen in het cateringaanbod, komt er bovendien budget vrij om duurdere duurzame producten aan te kopen. Bovendien kunnen horeca en catering de eventuele meerprijs van lokale en seizoensgebonden producten terugverdienen via differentiatie en storytelling (H). Deze sectoren kampen echter ook met een aantal belangrijke barrières om hun aanbod te verduurzamen. Zo hebben individuele horeca- of cateringbedrijven vaak (te) weinig marktmacht om hun leveranciers ertoe te



bewegen om een voldoende divers aanbod lokale producten, biologische producten en plantaardige eiwitproducten op te nemen in hun gamma (B). Een hieraan gerelateerd probleem is dat de verpakkingen niet altijd afgestemd zijn op grootkeukens (te kleine verpakkingen) (B). Voor de facilitaire bedrijven van de Vlaamse overheid (i.e. catering) zou een overkoepelende centrale entiteit en een overlegorgaan tussen de maaltijdverantwoordelijken van de verschillende sites gedeeltelijk kunnen verhelpen aan bovenstaande barrières (A25). Ook op niveau van steden zouden kennis en ervaringen van de facilitaire diensten nog beter en meer systematisch kunnen uitgewisseld worden. De overheid in haar geheel is een belangrijke afnemer van maaltijden en voedingsmiddelen, dus door de krachten te bundelen kan een grote markt gecreëerd worden voor plantaardige eiwitbronnen, lokale producten en biologische producten.

Een andere barrière is een gebrek aan tijd, kennis en vaardigheden om lekkere en gevarieerde duurzame maaltijden aan te bieden (B). Bij schoolrestaurants is het bijvoorbeeld een grote uitdaging om vegetarische menu's op maat van kinderen samen te stellen. Concrete handelingsperspectieven vanuit sectororganisaties en vanuit de overheid zouden hier kunnen helpen (H).

Ook wat voedselverliezen betreft, spelen barrières bij horeca en catering. Zo geven de bevroegde stakeholders aan dat de focus nog niet altijd ligt op een evenwichtige hoeveelheid voedsel aanbieden, grote porties blijven vaak de standaard (B). Bij contractcatering speelt ook dat ze sterk gebonden zijn aan bestekken, met zeer rigide voorwaarden, waarbij vaak geen aandacht is voor het beperken van verliezen (B). Net als bij consumenten is het ook hier belangrijk om concrete handvaten aan te bieden (A26). Ook hier worden verschillende maatregelen om voedselverlies te voorkomen best gecombineerd. Zo kunnen horeca-ondernemers het *Chef's Charter* ondertekenen, afkomstig van de 'No food to waste' campagne van Horeca Vlaanderen³⁷). Horecaondernemers kunnen voedselverlies voorkomen d.m.v. een praktische checklist met tips en tricks. Drie bekende koks geven, als peter van de actie, het goede voorbeeld. (VKV, 2017) (H).

Daarnaast bestaan er experimenten met innovatieve concepten die voedselverliezen zouden kunnen verminderen (A27). In de catering is er bijvoorbeeld het 'freedom of choice' concept waarbij consumenten zelf mogen uitscheppen en de portiegrootte kiezen. Dit is uitgevoerd door het Agentschap Facilitair Bedrijf van de Vlaamse overheid. De hoofdcomponent van de maaltijden wordt vast gegeven, maar de hoeveelheid groenten en zetmeelcomponent kan de klant zelf kiezen. Koffie aanbieden in grote thermossen bleek een grote verliespost, en is vervangen door koffieautomaten. Andere cateraars experimenteren bijvoorbeeld met het aanbieden van verschillende portiegroottes (VKV, 2017). In de horeca zou men bijvoorbeeld kunnen proberen om de praktijk van doggy bags en andere acties om resten mee te nemen in Vlaanderen beter ingeburgerd te krijgen (H).

Naast preventie, kan het overschot aan voedsel ook weggeschonken worden zodat het nog voor humane consumptie gebruikt wordt (A28). Er is hierover geen cijfermateriaal beschikbaar maar er bestaan diverse initiatieven voor schenkingen (Ijselmuiden, 2016). Een belemmerende factor om bereidingen weg te schenken, zijn de strenge voedselveiligheidsvereisten (VKV, 2017) (B). Er kan gekeken worden of die

³⁷ http://www.nofoodtowaste.be/NOFOODTOWASTE_CHECKLIST.pdf

wetgeving op bepaalde punten, waar mogelijk te versoepelen om verschillende initiatieven minder te belemmeren, zolang die de veiligheid en de gezondheid van de burger echter niet in het gedrang brengen.

Stimuleren van lokale productie

Om een voldoende groot aanbod te hebben aan lokale en seizoensgebonden producten, moet er ook een voldoende grote productie zijn. Een belangrijke barrière op niveau van de productie is de landschaarste en bijhorende dure grondprijzen (B). Producenten die zich richten op de lokale markt zijn relatief vaak starters die niet uit een landbouwfamilie komen. Die beschikken dikwijls niet over (voldoende) grond. Mogelijke oplossingen hiervoor worden besproken bij oplossingsrichting 3.

Daarnaast zijn er ook aandachtspunten bij de financiering en ondersteuningssystemen, die sterk gericht zijn op conventionele, relatief grootschalige landbouwbedrijven (B). Landbouwbedrijven die zich richten op de lokale markt zijn namelijk vaak kleinschalig en worden, in verhouding, minder ondersteund. Ze kunnen ook door hun schaalgrootte moeilijkheden ervaren om financiering te krijgen bij banken (B). Bovendien is Vlaanderen een kleine markt, waardoor het niet alleen voor de retail maar ook voor producenten niet altijd evident is om een voldoende grote afzet te realiseren om rendabel te zijn (B). Mogelijke oplossingen worden besproken bij oplossingsrichting 3.

Producenten die zich richten op de lokale markt zouden ook op een meer consistente manier kunnen kiezen voor gewassen waarvoor de klimaatwinst van de lokale teelt maximaal is (zie doelstelling 1.2). Er kan ook ingezet worden op lokale alternatieven voor de import van exotische gewassen zoals paw paw fruit (papaya)³⁸ als alternatief voor mango en banaan, lupine ter vervanging van soja³⁹, of lokaal geteelde koolzaadolie i.p.v. olijfolie⁴⁰. Daarnaast kan onderzoek er ook voor zorgen dat bepaalde gewassen ook lokaal kunnen worden geteeld zoals quinoa, soja, of cranberries (Jukema, 2007). Ook in de voedingsindustrie kan nagedacht worden om de productie van hun grondstoffen zo lokaal mogelijk te laten plaatsvinden (A29). Er zijn voorbeelden van relokalisatie zoals het Caring Dairy project⁴¹ waarbij de inkoop van melkpoeder op de wereldmarkt voor de productie van Ben en Jerry ijs werd vervangen door de inkoop van verse melk bij boeren in de buurt van de ijsfabriek. Unilever heeft ten behoeve van haar mosterdfabrieken in Dijon de mosterdzaadproductie, die jaren geleden verplaatst is naar Canada, weer teruggehaald naar de regio.

Om de vraag naar lokale producten verder te stimuleren, kan een betere inbedding van het landbouwersberoep in wijken, dorpen en regio's een hefboom betekenen (H). In plaats van een geïsoleerd bedrijf te zijn, kan het helpen om het landbouwbedrijf meer open te stellen en ook andere diensten dan voedingsproductie te vervullen (zie ook doelstelling 3.2). Dit vraagt van landbouwers een verandering van attitude en een verandering in bedrijfsvoering, maar daar moet ook een correcte vergoeding tegenover staan. Een betere maatschappelijke inbedding van landbouw kan ook helpen om de participatie van

³⁸ Een vrucht die inheems is in Noord Amerika, een vergelijkbare klimaatzone als Noord West Europa. (<https://www.splendidtable.org/story/how-did-americans-forget-about-the-pawpaw>).

³⁹ <http://www.hamletz.nl/>, <http://www.meatless.nl/>

⁴⁰ <https://www.hollandsgoud-koolzaadolie.nl/koolzaadolie-en-co2-footprint/>

⁴¹ <https://www.benjerry.com/caringdairy>

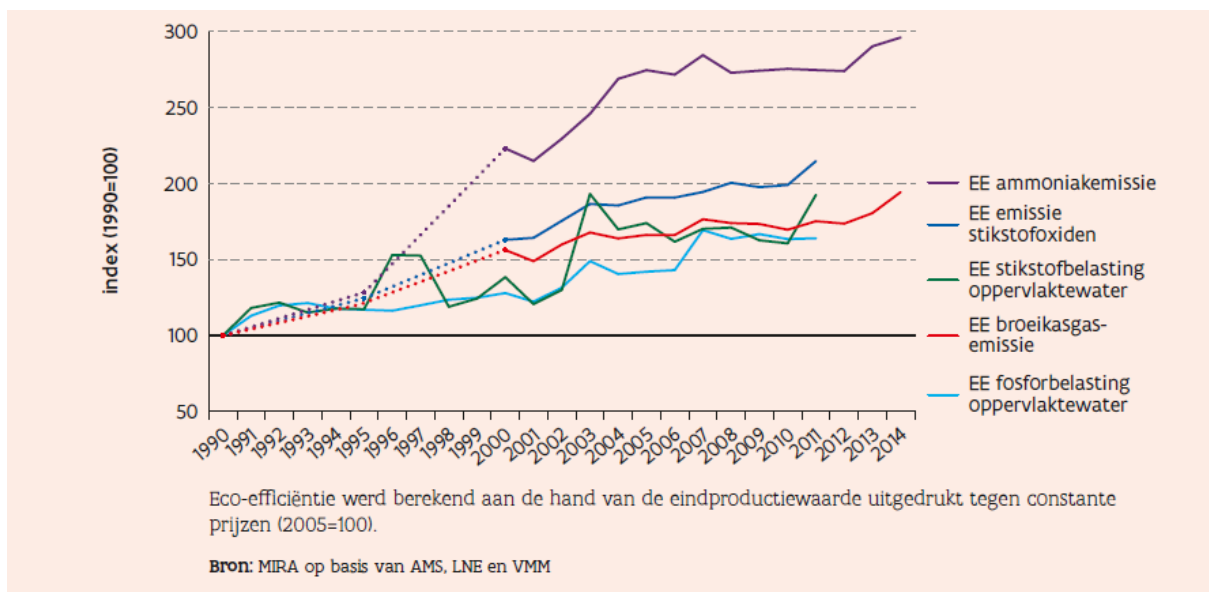
2.2.1 Doelstelling 2.1: Verhogen eco-efficiëntie door efficiënter gebruik van externe inputs en emissiereductie

Situatieschets

Ondersteund door technologische vooruitgang en steeds betere kennis is het voedingssysteem erin geslaagd om de productiviteit sterk te verhogen en zo tegemoet te komen aan de stijgende vraag naar voeding. Een belangrijke bouwsteen voor deze productiviteitsstijging is het inzetten van externe hulpbronnen zoals kunstmest, geïmporteerd veevoeder, water (bv. irrigatie- en spoelwater), fossiele brandstoffen, gewasbeschermingsmiddelen en diergeneesmiddelen. Naast voldoende betaalbaar voedsel heeft deze intensivering echter ook geleid tot een aanzienlijke druk op milieu (VMM, 2017).

Om deze impacts te milderen hebben de landbouw, voedingsindustrie en retail in het verleden reeds sterk ingezet op een efficiënter gebruik van externe inputs en het toepassen van technieken om emissies per eenheid productie te reduceren, m.a.w. op het verhogen van de eco-efficiëntie van de productie. Die aanpak heeft zeker zijn vruchten afgeworpen: in de jaren 90 is de milieudruk per eenheid eindproductiewaarde van de Vlaamse landbouw sterk afgenomen en voor de meeste emissies zijn ook grote absolute reducties gerealiseerd (zie Figuur 10; VMM, 2017).

Figuur 10: Eco-efficiëntie (EE) van de landbouw voor een aantal milieuparameters (Vlaanderen, 1990-2014)



In wat volgt worden een aantal oplossingen besproken die de eco-efficiëntie in de keten verder kunnen verhogen en hun mogelijke milieuwinsten. Daarna wordt op het niveau van de doelstelling andere maatschappelijke effecten en barrières, hefboomen en acties besproken.

(Maertens et al., 2016; enerpedia.be). Een serre met WKK kan bijkomend 30% energie besparen door het plaatsen van dubbele energieschermen tegen warmteverlies (enerpedia.be).

Een combinatie van technieken kan de milieuwinst nog verder verhogen (Maertens et al., 2016). Een nieuw concept is bijvoorbeeld de exergie-efficiënte serre (EXE-kas) waarbij isolatie door middel van Energy Balancing schermen gecombineerd wordt met een dampwarmtepomp die warmte terugwint uit de damp in de serre. Dit concept zou het primair energiegebruik met driekwart kunnen laten dalen (Wittemans en Bronchart, 2018).

Ook door samenwerking met andere glastuinbouwbedrijven en met andere sectoren kan energie bespaard worden. Door bedrijven slim in te planten en goed te combineren, kunnen kansen ontstaan voor het benutten van restwarmte of rest-CO₂ en het gebruik van reststromen in andere toepassingen. Binnen een glastuinbouwgebied kan bijvoorbeeld de output van WKK's geoptimaliseerd worden door elkaars warmteoverschotten te gebruiken (Marien et al., 2017). In Roeselare zal bijvoorbeeld restwarmte van de huisvuilverbrandingsinstallatie MRIOM Roeselare geleverd worden aan een glastuinbouwcluster. Van de globale energiebehoefte van 90GWh, zal 60GWh geleverd worden door restwarmte (Maertens et al., 2016). Clustering laat ook toe om de verkeersstromen te concentreren en biedt mogelijkheden voor samenwerking op het vlak van onder meer opvang en opslag van hemelwater, zuivering van restdrain en afvalwater en afvalbeheer. Het warmtenet van MRIOM zal ook gekoppeld worden aan een dakserre die zal gebouwd worden op het dak van de REO veiling in Roeselare. Hier zal onderzoek gebeuren naar energie- en ruimtebesparende teeltsystemen (Maertens et al., 2016).

Er worden al heel wat maatregelen genomen om het watergebruik te reduceren in de glastuinbouw maar verdere verbeteringen zijn nog mogelijk. Enkele mogelijke maatregelen zijn druppelbevloeiing, reiniging en recirculatie van drainwater, en opvangen van hemelwater en opslag in bassins om drogere periodes te overbruggen (Lenders & Deuninck, 2016). Het hergebruiken van drainwater zorgt voor een besparing van water en meststoffen en vermijdt verliezen naar het milieu (Platteau et al., 2012).

Oplossing 2: Combinatie van praktijken en technieken om de eco-efficiëntie van de akkerbouw te verhogen

Situatieschets

Ook binnen de akkerbouw kunnen verschillende maatregelen gecombineerd worden om de eco-efficiëntie te verbeteren. Akkerbouw is verantwoordelijk voor 35% van de Vlaamse oppervlakte cultuurgrond met voornamelijk granen (67%) en aardappelen (20%). Ook in deze sector is er sprake van schaalvergroting (Platteau et al., 2016).

Belangrijke uitdagingen waarmee de akkerbouw geconfronteerd wordt zijn nutriëntenverliezen naar grond- en oppervlaktewater en bodemerosie. Deze uitdagingen hangen deels samen met de problematiek van de bodemvruchtbaarheid. Een vruchtbare bodem is immers niet alleen van belang voor het in stand houden van de productie, maar ook voor het tegengaan van nutriëntenuitspoeling, het bufferen van klimaatverandering door koolstofopslag, waterberging en bescherming tegen erosie. Het behoud van de biologische bodemvruchtbaarheid verhoogt de weerbaarheid van de bodem en draagt bij aan natuurlijke plaagbestrijding (Cools & Van Gossum, 2014). De belangrijkste indicator voor behoud van bodemvruchtbaarheid



is het organisch stofgehalte in de bodem. Het organisch stofgehalte in de Vlaamse akker- en weilandbodems is beduidend lager dan voor andere landgebruikstypes in Vlaanderen (Cools & Van Gossum, 2014).

Ook de reductie van broeikasgasemissies (zoals lachgasemissies) is een belangrijke uitdaging voor de landbouw, net als slim waterbeheer, zeker nu de klimaatopwarming steeds meer en meer frequente extreme weersomstandigheden zal veroorzaken (EEA rapport 2017). Enkele voorbeelden van slim gebiedsgericht waterbeheer binnen de akkerbouw zijn kleine sluisjes, slimme drainages en waterbekken.

Potentiële milieuwinst

Maatregelen die het organisch koolstofgehalte in de bodem verhogen zijn essentieel om de milieu-impact van de akkerbouw te verminderen (o.a. tegengaan van nutriëntenuitspoeling, het bufferen van klimaatverandering door koolstofopslag, waterberging en bescherming tegen erosie). Een combinatie maatregelen zal nodig zijn om een effectieve verhoging van de koolstofvoorraad te bewerkstelligen (D’Hose & Ruyschaert, 2017). Enkele mogelijke maatregelen zijn regelmatig toedienen van organisch materiaal en groenbedekkers.

Zo kan regelmatig organisch materiaal toedienen, onder de vorm van gewasresten of organische bemesting, het koolstofgehalte verhogen, maar dit hangt af van de kwaliteit en de stabiliteit van het toegediende organisch materiaal. Zowel compost als stalmest hebben een groot potentieel voor koolstofopslag. Beide producten zijn rijk aan stabiel organisch materiaal. Vooral in de toepassing van compost is er wellicht nog potentieel binnen de Vlaamse landbouw: anno 2016 wordt immers maar 13% van de door Vlaco-leden geproduceerde gft- en groencompost aangewend in de landbouw. Bovendien zijn er nog mogelijkheden voor het lokaal sluiten van kringlopen met boerderijcompostering (zie ook doelstelling 2.2). Binnen de groep van gewasresten heeft stro het grootste potentieel voor koolstofopslag. In de akkerbouw wordt naar schatting 30% van het stro ingewerkt. Het verhogen van dit aandeel kan dus de koolstofopbouw in de bodem stimuleren. Dat zou wel betekenen dat er minder stro beschikbaar is voor de productie van stalmest. De afweging inwerken of verkopen is voor de akkerbouwer een keuze tussen een opbrengst op korte termijn of een investering in bodemkwaliteit op langere termijn, tenzij het afgevoerde stro terugkomt als stalmest (D’Hose & Ruyschaert, 2017).

Ook groenbedekkers voegen een hoeveelheid organisch materiaal toe aan de bodem. Het effect zal wel afhangen van het type groenbedekker. Het minder intensief bewerken van de bodem, bv. door niet-kerende bodembewerking, wordt vaak naar voor geschoven als potentiële maatregel om de koolstofvoorraad in de bodem te verhogen. Dit blijkt echter niet altijd het beoogde effect te hebben. Studies in Vlaanderen hebben aangetoond dat, in vergelijking met ploegen, niet-kerende bodembewerking meestal wel voor een herverdeling van de koolstof in de bouwlaag zorgt, maar niet voor hogere koolstofvoorraden in de bodem (D’Hose & Ruyschaert, 2017). Uit scenarioberekeningen blijkt dat behoud van het areaal blijvend grasland in combinatie met een verdubbeling van het compostgebruik, een verruiming van het areaal groenbedekkers met een derde en dubbel zoveel stro inwerken op akkerland jaarlijks 173 kiloton CO₂ uit de atmosfeer zou kunnen halen. Dat is bijna 15% van de huidige, jaarlijkse CO₂-uitstoot van de akker- en tuinbouw en 2,5% van de totale broeikasgasuitstoot van de landbouw (D’Hose & Ruyschaert, 2017).



Nutriëntenverliezen zouden ook voorkomen kunnen worden door het gebruik van vanggewassen. Deze helpen het (overmatig) rechtstreeks uitspoelen van nutriënten voorkomen. Ook een aangepast mestbeheer, waarbij bijvoorbeeld co-compostering of vergisting als tussenstap in de verwerking wordt gebruikt, kan bijdragen tot een optimaal nutriëntenbeheer. Het kan bovendien leiden tot minder gebruik van kunstmeststoffen, wat een verdere indirecte milieuwinst kan inhouden omwille van de lachgasemissies tijdens de productie ervan. Ook inhibitoren van nitrificatie kunnen emissies verminderen door de omzetting van ammonium naar nitraat te vertragen, waardoor vervolgens de omzetting van nitraat naar N₂O vertraagd worden. Dit zorgt voor een vermindering van uitloging en vervluchtiging van nitraat, en een verhoging van de gewasopbrengst door vermindering van meststoffengebruik. Dit kan dan bijkomende voordelen opleveren zoals minder bodemcompactatie door minder meststof-toediening, een betere waterkwaliteit en vermindering van lachgasemissie. Dit wordt echter nog niet vaak toegepast door de hoge kostprijs (Maertens et al., 2016).

Een maatregel die kan helpen om water te besparen bij akkerbouw is een beredeneerde irrigatie, hetgeen een economisch verantwoord watergebruik in functie van de productie en de kwaliteit van het gewas of groente toelaat. Ook kan er best rekening gehouden met de samenstelling en kwaliteit van het gebruikte water. Ook een gesloten systeem voor hergebruik van waswater bij bijvoorbeeld prei zal zorgen voor een lager volume aan water (LV, 2018).

Oplossing 3: Combinatie van praktijken en technieken om de eco-efficiëntie van de veeteelt te verhogen

Situatieschets

Een derde oplossing gaat in op maatregelen om de eco-efficiëntie van de veeteelt te verhogen. De veeteeltsector heeft de hoogste specialisatiegraad en kent ook een sterke schaalvergroting (daling aantal bedrijven met gemiddeld 4% per jaar). De sector is een economisch belangrijk, want verantwoordelijk voor 60% van de eindproductiewaarde van de landbouw in 2015 (Platteau et al., 2016).

Twee belangrijke milieu-uitdagingen voor de Vlaamse veeteelt zijn het reduceren van broeikasgasemissies en nutriëntenverliezen. In 2016 had de landbouw een aandeel van 9% in de totale broeikasgasuitstoot in Vlaanderen (www.milieurapport.be). In tegenstelling tot andere sectoren is driekwart van deze broeikasgasemissies het gevolg van biologische processen zoals spijsverteringsprocessen en biologische processen bij mestopslag en mestgebruik. Spijsverteringsprocessen zijn verantwoordelijk voor ongeveer een derde van de broeikasgasemissies van de landbouw. 89% van de emissies van verteringsprocessen komt van rundvee, waarvan 41% van melkvee (Maertens et al., 2016). Het is duidelijk dat het voornamelijk natuurlijke processen zijn die bijdragen aan de broeikasgasuitstoot in de veeteelt en dus dat dit zeer moeilijk te vermijden valt. Toch gebeuren inspanningen en werd de voorbije jaren een daling verkregen. Tussen 1990 en 2010 daalde de methaanemissie per kg melk met 37%, tussen 2010 en 2014 bleef deze vrij constant. De daling werd verkregen door verhoging van de productiviteit van het vee via onder meer het verhogen van de fertiliteit, genetische selectie, het verkleinen van het aandeel 'ongewenst' jongvee, een preventief gezondheids- en dierenwelzijnsbeleid, de verhoging van de rendabiliteit van minder efficiënte bedrijven ... (Maertens et al., 2016). Stalling en mestopslag zijn verantwoordelijk voor een vijfde van de broeikasgasemissies van de landbouw. Het grootste deel hiervan is toe te schrijven aan de rundveestapel en de varkensstapel.



gecombineerde ‘wassers’ zijn wenselijk. De huidige luchtwassers zijn ontworpen om ammoniak te verwijderen en hierbij wordt ook een deel van het fijn stof en geur verwijderd. Andere emissies zoals lachgas en methaan kunnen echter (nog) niet mee verwijderd worden (Van der Heyden et al., 2015). Chemische luchtwassers hebben een hoge efficiëntie in stikstofverwijdering, gaande van 70 tot 95% reductie van aanwezige ammoniak in de stallucht (VLM). Bij biologische luchtwassers is de efficiëntie meer variabel en kan er lachgas gevormd worden, een krachtig broeikasgas (Van der Heyden et al., 2015). Verontreiniging vermijden aan de bron is dus prioritair. Ook is het binnenklimaat van de stallen gebaat bij technieken die emissies reduceren aan de bron, maar die zijn door de band minder performant, zoals ook blijkt uit het PAS-literatuuroverzicht (Brusselman et al., 2015). De huidige ‘end-of-pipe’ reductietechnieken vragen vaak (erg) veel energie en zijn grondstofintensief (water, zuren), waardoor de vraag kan worden gesteld of er werkelijk een winst in duurzaamheid geboekt wordt.

Voor verdere reductie van stikstofverliezen zou een verdere loskoppeling van mestproductie en gebruik zoveel mogelijk moeten worden vermeden en zou moeten gestreefd worden naar verwerking die de nodige nutriënten in de juiste verhouding recupereert (stikstof, fosfor). Wanneer productie en gebruik van mest losgekoppeld zijn, brengt dit mesttransporten met zich mee. Een overmaat aan productie kan ook leiden tot een netto-afvoer van nutriënten indien de (verwerkte) mest geëxporteerd wordt buiten de landsgrenzen. Mestverwerking zou moeten gebeuren met een minimum aan onnodige mesttransporten en verwerkingsenergie om ervoor te zorgen dat er werkelijk een duurzaamheidswinst wordt geboekt.

Oplossing 4: Smart Farming - precisielandbouw

Situatieschets

Bij precisielandbouw of smart farming wordt informatie verzameld op basis van nieuwe technieken zoals GPS, sensoren, drones enz. Op basis van deze grote hoeveelheid data wordt via slimme software gewassen en dieren heel nauwkeurig opgevolgd zodat ze de behandeling krijgen die ze nodig hebben. Terwijl in de klassieke landbouw per veld bepaald wordt wat er moet gebeuren, wordt dit bij precisielandbouw per vierkante meter of zelfs per plant of per dier bepaald.

Exacte cijfers bestaan niet over de toepassing van precisielandbouw in Vlaanderen. De investeringskost van precisielandbouw is hoog en daarom wordt het momenteel voornamelijk toegepast op grote bedrijven. Momenteel wordt precisielandbouw voornamelijk toegepast in de akkerbouw. Toch verwacht men een verschuiving naar veeteelt om dierenwelzijn en -gezondheid te monitoren, al bestaat er echter ook een sterke terughoudendheid van landbouwers (Maertens et al., 2016).

Potentiële milieuwinst

Precisielandbouw kan resulteren in reducties van broeikasgasemissies door een lager gebruik en dus ook productie van N-kunstmest⁴² en gewasbeschermingsmiddelen, verbeterde stikstofefficiëntie, vermindering

⁴² Distikstofoxide (lachgas) ontstaat immers bij de productie van kunstmeststoffen, minder productie van kunstmest betekent dus een reductie van broeikasgasemissies. Bijvoorbeeld is kunstmest verantwoordelijk voor 40% van de broeikasgasemissies voor de productie van brood. Brits onderzoek toont aan dat voor een brood van 800g, 0,5 kg CO₂ wordt uitgestoten waarvan 40% afkomstig is van de gebruikte kunstmeststoffen bij de graanteelt (Goucher et al., 2017).

bodemcompactatie door vermindering gebruik van machines, afname van brandstofverbruik, en afname van gewasbeschermingsmiddelengebruik (Maertens et al., 2016; Platteau et al., 2016). Zo zou precisielandbouw het pesticidegebruik in de aardappelteelt in Nederland met 23% kunnen verminderen en het gebruik van N-kunstmest met 15% (van Evert et al., 2017).

Oplossing 5: Productieprocessen optimaliseren en milieu-impact verlagen in voedingsindustrie en retail

Situatieschets

In 2016 had de voedingsindustrie een aandeel van 2,6% in het energiegebruik in Vlaanderen en was ze verantwoordelijk voor 2% van de totale Vlaamse broeikasgasuitstoot (www.milieuraapport.be). Tussen 2005 en 2011 steeg de energie-efficiëntie van 156 bedrijven, die meer dan 80% van de voedingssector vertegenwoordigen, met 7,76% (FEVIA, 2011). Ook het aandeel hernieuwbare energie steeg. Het aantal installaties voor hernieuwbare energie in voedingsbedrijven steeg van 33 in 2011 tot 126 in 2016, terwijl de energieverbruik/productie-index steeg van 100 in 2000 tot 115 in 2015 (FEVIA, 2017). Binnen de distributie zijn hiervoor geen exacte cijfers voorhanden.

Naast energie is ook water een belangrijke grondstof van de voedingsindustrie en distributie. De voedingsindustrie gebruikt water o.a. als ingrediënt in het product en voor reiniging en koeling. Het totale waterverbruik in 2011 van de voedingsindustrie was 81,72 miljoen m³. De index waterverbruik per productie daalde van 100 in 2000 tot 64 in 2012 en de emissies van organisch materiaal in afvalwater daalde van 30 kton in 2000 tot 19,9 kton in 2015 (FEVIA, 2017). Voedingsbedrijven zijn zelf verantwoordelijk voor de zuivering van het afvalwater voor lozing (FEVIA 2011).

Potentiële milieuwinst

Optimalisatie van productieprocessen in de voedingsindustrie en retail kan de milieu-impact verder verlagen. Momenteel worden inspanningen gedaan om de processing en procestechnieken in de voedingsindustrie aan te passen om de impact op het milieu te minimaliseren (lager energie- en waterverbruik, minder emissies). Zowel in de voedingsindustrie als in de distributie worden maatregelen genomen om *energie te besparen*. Enkele van deze maatregelen in de voedingsindustrie zijn bijvoorbeeld het isoleren van leidingen of opsporen van persluchtlekken. In de retail kan dit bijvoorbeeld door ledverlichting of door deuren op koelmeubelen te plaatsen in supermarkten.

Het aandeel *hernieuwbare energie* in beide sectoren kan nog verder verhoogd worden door extra zonnepanelen, fotovoltaïsche panelen en zonneboilers te installeren. Dit kan ook a.d.h.v. windmolens en smart grids, i.e. slimme energiesystemen die toelaten de steeds groeiende hoeveelheid duurzame energie in het energiesysteem te incorporeren. Concreet kunnen zonnepanelen en zonneboilers gebruikt worden voor koeling, droging of verwerking van producten, stroomvoorziening van verlichting, ventilatoren, machines en computers. Zonneboilers kunnen aangewend worden voor verwarming van het sanitair water, als spoelwater of als vloerverwarming. Er is hier echter geen cijfermateriaal voorhanden.



Enkele *waterbesparende* voorbeelden van huidige maatregelen in de voedingsindustrie zijn recirculatie spoelwater, afvalwaterzuivering, hergebruik effluent⁴³ of grijswatercircuit, meer efficiënte technologie, reductie lekkages en constructed wetlands. Constructed wetlands zijn aan elkaar geschakelde rietvelden waarin interactie met microbieel leven plaatsvindt. Daarin worden met een laag energieverbruik effluënten gezuiverd. Hier bestaan echter geen cijfers over. De distributie verbruikt geen grote hoeveelheden water, bedrijven nemen hier individuele maatregelen zoals bijvoorbeeld sanitaire voorzieningen aansluiten op regenwater.

Door in te zetten op verdere innovatie kan de directe impact van voedselverwerking worden verminderd (o.a. door betere koelingstechnieken, droogtechnieken, procescontrole, lagere energieverbruik nieuwe technologie, etc.) en kan een nog grotere impact door duurzaamheid verwacht worden door in te zetten op het indirecte effect, namelijk door beter grondstoffengebruik. Verschillende technologische oplossingen worden geciteerd om de duurzaamheid te verbeteren: sensoren, nieuwe milde verwerkingstechnologieën, milde scheidingstechnologieën, koel-, stabilisatie- en conserveringstechnologie, verpakkingen etc.) (STOA, 2013).

Oplossing 6: Emissiereductie van transport

Situatieschets

Transport speelt ook een rol in het Vlaamse voedingssysteem zowel voor productie als distributie. Ook hier kunnen nog, misschien beperkte, maar toch incrementele milieuwinsten gerealiseerd worden.

Potentiële milieuwinst

Binnen de landbouw rijden de huidige tractoren voornamelijk op diesel. Een omschakeling op elektrische, hybride of op aardgas aangedreven tractoren en oogstwagens zou een reductie van 50% in emissies en een toename van 20-30% voor brandstofefficiëntie kunnen bewerkstelligen. Overschakelen naar hernieuwbare brandstoffen zoals pure plantaardige olie of koolzaadolie, biodiesel, bio-ethanol of biomethaan, zou een emissiereductie van 50% kunnen betekenen. Het gebruik van hernieuwbare brandstoffen staat echter nog in de kinderschoenen en de markt ontwikkelt zeer traag door o.a. de nood aan zware motoren op moeilijke terreinen (Maertens et al., 2016).

Binnen de distributie worden al verschillende maatregelen genomen om emissies afkomstig van transport te reduceren zoals stille leveringen, het ontwikkelen van city depots, het optimaliseren intern transportsysteem, en fietskoeriers en fietstransport in steden voor beleving winkels en restaurant (zie ook doelstelling 1.2). Ook hier is elektrisch en hybride transport mogelijk. Er zijn echter geen cijfers voorhanden.

2.2.2 Doelstelling 2.2: Minder voedselverliezen aan productie- en distributiezijde

Situatieschets

Een tweede doelstelling beoogt minder voedselverliezen aan productie- en distributiezijde. Door voedselverliezen te voorkomen moet er minder voedsel geproduceerd worden. Daardoor zijn er minder

⁴³ Hergebruik van effluent of grijswatercircuit houdt in dat licht verontreinigd water (bv. afkomstig van huishoudelijke handelingen) wordt hergebruikt.

hulpbronnen zoals landbouwgrond, water en nutriënten nodig en wordt de milieudruk die hiermee gepaard gaat vermeden. Voedselverlies verminderen past hiermee in het streven naar een circulaire economie waarin materialen en producten zo lang en zo hoogwaardig mogelijk in omloop blijven in de economie zodat er zo weinig mogelijk nieuwe materialen moeten worden gebruikt.

De cascade van waardebehoud is de belangrijkste leidraad in het omgaan met voedselreststromen (VKV, 2017). Voedselreststromen bestaan uit eetbare voedselverliezen en niet-eetbare nevenstromen zoals beenderen en bietenpulp. Des te hoger de bestemming staat op de cascade, des te hoger het waardebehoud. De hoogste prioriteit is voedselverliezen voorkomen. Op de tweede plaats staat voedsel opnieuw inzetten voor menselijke consumptie. Dit kan bv. door het sociaal herbestemmen van voedseloverschotten of door ze te verwerken tot andere voedingsproducten. Een voorbeeld hiervan is het verwerken van niet gewilde groenten en fruit⁴⁴ in andere voedingsproducten zoals confituur of versneden groenten (Roels, 2011) of pesto. Voedselverlies voorkomen en terug inzetten als voeding zijn allebei vormen van preventie: voedsel blijft bestemd voor menselijke consumptie. Wanneer we op de cascade afdalen, spreken we niet langer van preventie maar van valorisatie van voedselreststromen. Voedselreststromen kunnen ingezet worden als voeder voor dieren en dragen zo indirect terug bij aan de voedselvoorziening voor mensen. Daarom staat gebruik als voeder hoger in de cascade dan andere materiaaltoepassingen. Materiaaltoepassingen, al dan niet in combinatie met energieproductie, zijn gebruik als meststof of bodemverbeteraar, of gebruik als grondstof voor de industrie. Vervolgens kunnen voedselreststromen omgezet worden in energie (enkel energietoepassing), bv. door omvorming tot biobrandstof. Helemaal onderaan de cascade staan verwijdering door verbranden en ten slotte storten of lozen (VKV, 2017).

Onder deze doelstelling 2.2 wordt het luik preventie van de cascade besproken. Valorisatie van voedselreststromen wordt besproken onder doelstelling 2.3 'Zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen'. De laatste twee stappen worden niet beschreven omdat deze het laagst gepositioneerd zijn op de cascade van waardebehoud en dus best vermeden worden.

De landbouw en voedingsindustrie hebben met 36% respectievelijk 25% het grootste aandeel in het voedselverlies in het voedselsysteem; het aandeel van de retail is slechts 5% (Tabel 5 uit VKV, 2017). Ten opzichte van de totale productie is het voedselverlies wel relatief laag voor de drie sectoren: 4% in de landbouwsector, 1,5% in de voedingsindustrie en 2,6% in de retail (VKV, 2017).

Naast voedselverliezen zijn er ook niet-eetbare voedselreststromen, hetgeen niet-eetbare voedselstromen zijn. De grootste hoeveelheid reststromen (82%) ontstaat in de voedingsindustrie; 5% ontstaat in de landbouw en 1% in de retail (zie Tabel 5).

⁴⁴ Wegens overschotten, te lage kwaliteit voor versmarkt, cosmetische en esthetische eigenschappen ...

Tabel 5: Voedselverliezen en nevenstromen per schakel, absoluut (ton) en relatief (%) (Vlaanderen, 2015)

Stroom→	Voedselverliezen (=eetbare voedselreststromen)			Nevenstromen (=niet-eetbare voedselreststromen)	
	Absolute hoeveelheid (ton)	Aandeel in keten (%)	Voedselverlies (ton) ten opzichte van totale productie in de schakel * (%)	Absolute hoeveelheid (ton)	Aandeel in keten (%)
Indicator →					
Schakel↓					
Visserij	5.201	1%	21%	5.201	0%
Landbouw	330.319	36%	4,0%	119.033	5%
Veilingen	14.629	2%	1,4%	647	0%
Voedingsindustrie	225.481	25%	1,5%	2.123.964	82%
Retail	43.391	5%	2,6%	21.437	1%
Horeca	19.108	2%	nb	48.342	2%
Catering	57.090	6%	nb	3.005	0%
Huishoudens	211.858	23%	5,9%	256.447	10%
Totaal keten	907.077	100%	nb	2.578.076	100%

* Totale productie sector is per sector anders berekend. Het gaat hier om de aanvoer in visserij, de productie in landbouw (exclusief veehouderij omdat deze grotendeels buiten de afbakening van voedselreststromen valt), de aanvoer op VBT-veilingen, een schatting van de productie in de industrie (FEVIA, 2017), totale omzet voeding in de retail (cijfer is schatting op basis van cijfers grote retailer en bevraging buurtsupers) en de totale voedselconsumptie (exclusief watergroep) in Vlaanderen voor de huishoudens (Voedselconsumptiepeiling 2014-2015). Het bleek niet mogelijk om voedselverliezen in de horeca en catering relatief uit te drukken, wegens geen zicht op totale verbruik in die sectoren (nb = niet bekend).

Bron: VKV (2017)

Oplissing 1: Preventie van voedselverliezen die ontstaan in de landbouw

Situatieschets

Landbouw heeft met 36% het grootste aandeel in het voedselverlies in het voedselsysteem (Tabel 5 uit VKV, 2017). Twee derde hiervan ontstaat in de tuinbouw, een kwart in de akkerbouw, en minder dan een tiende in de veeteelt (VKV, 2017). Ook het aandeel voedselverlies t.o.v. de productie is hoger in de tuinbouw (11%) dan in de akkerbouw (2,4%) en in de veeteelt (minder dan 1%) (VKV, 2017).

Potentiële milieuwinst

Voedselverliezen in de landbouw zijn deels het gevolg van de 'natuurlijke' productieomstandigheden waarvan de sector afhankelijk is, zoals het weer. Deze omstandigheden kunnen een grote invloed hebben op oogst-, sorteer- en bewaarverliezen. Voorbeelden zijn glazige aardappelen door droogte of appels en peren met hagelschade. Oogst-, sorteer- en bewaarverliezen kunnen ook veroorzaakt worden door inefficiënties tijdens deze processen. Door optimalisatie van oogst-, sorteer- en bewaar technieken kunnen verliezen gereduceerd worden. Een verbetering van oogsttoestellen kan er ook voor zorgen dat reststromen beter gescheiden kunnen worden, wat onontbeerlijk is om een hoogwaardige valorisatie mogelijk te maken (VKV, 2017). Valorisatie van oogstresten wordt besproken onder doelstelling 2.2 'Zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen'.

Oplossing 2: Optimalisatie technieken en verpakkingen in de voedingsindustrie

Situatieschets

Voedselverliezen in de voedingsindustrie maken 25% uit van het totale voedselverlies in de keten (Tabel 5 uit VKV, 2017). Oorzaken van voedselverliezen in de voedingsindustrie zijn voornamelijk fouten (bv. in de verpakking), het opstarten en stilleggen van productielijnen, technische aspecten die procesefficiëntie beperken en transport zoals bij koude keten (OVAM, 2012; Van Den Abeele et al., 2013).

Potentiële milieuwinst

Binnen de voedingsindustrie wordt al sterk ingezet op preventie van voedselverliezen. Een voorbeeld is het gebruik van geacclimatiseerde accumulatietafels en -torens. Wanneer (een deel van) de productielijn tijdelijk onderbroken moet worden, kunnen de intermediaire producten optimaal bewaard worden en verder afgewerkt worden wanneer de productielijn terug in werking treedt. Zo zijn er nog vele andere voorbeelden. Het is immers voor elk bedrijf immers economisch zeer belangrijk om productiekosten door verliezen van grondstoffen te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken (VKV, 2017).

Ook optimalisatie van verpakkingen reduceert voedselverliezen. Het verhoogt de houdbaarheid van producten, zorgt voor een optimale bewaring en beperkt beschadigingen tijdens transport. De verpakkingen kunnen ook het voedselverlies bij de consument verminderen. Er gebeurt veel onderzoek naar innovatieve verpakkingstechnologieën (OVAM, 2012; VKV, 2017).

Vanuit milieuoogpunt kan de focus liggen op reductie van verpakkingen: de productie en verwerking van verpakkingen zorgt immers voor milieudruk. Anderzijds zorgt de verpakking voor een optimale houdbaarheid waardoor deze voedselverliezen kan voorkomen en reduceren (OVAM, 2012). Een toename van de milieu-impact van verpakking kan dus te verantwoorden zijn als dit voedselverlies en de daarmee gepaard gaande milieu-impact kan vermijden. Afhankelijk van het type voedingsmiddel blijkt bv. dat de reductie in broeikasgasemissies die kan gerealiseerd worden door voedselverlies te voorkomen al snel groter is dan een toename van de impact van de verpakking. Zo is voor gekookte ham het omschakelen naar kleinere verpakkingen of van een luchtverpakking naar een MAP-verpakking (i.e. gasverpakking onder gemodificeerde atmosfeer) al gecompenseerd vanaf één derde sneetje ham (OVAM, 2015a).

De mate waarin een verpakking voedselverlies kan voorkomen is afhankelijk van een juiste afstemming met de behoeften van de consument (bv. portiegroottes), de technische eigenschappen van de verpakking (bv. de barrière-eigenschappen), een juiste toepassing in alle schakels van de keten (bv. een minimale beginbesmetting van vlees en een ononderbroken koude keten) en de acceptatie door alle schakels van de keten (bv. acceptatie door de consument van verkleurd vlees in een type verpakking die de houdbaarheid van vers vlees verlengt). Innovatieve verpakkingen die voedselverlies verder kunnen verminderen spelen in op elk van de bovenstaande factoren. Met een technisch superieure verpakking moet echter goed worden omgesprongen om het voordeel ervan te kunnen valoriseren. Ze moeten gecombineerd worden met o.a. verbeterde voorraadbeheerssystemen, voedingstechnologie, koeltechnieken en methodes om voedselverliezen hoogwaardiger te valoriseren. Alle schakels van de keten hebben dus een rol te spelen (OVAM, 2015a).



Doorheen de keten zou er ook gebruik kunnen gemaakt worden van herbruikbare paletten en verpakkingen. Dit gebeurt al bij de veilingen, maar tussen andere voedingsbedrijven en/of retail komt dit niet voor.

Oplossing 3: Preventie van voedselverliezen in de distributie

Situatieschets

Zoals hoger vermeld, staat de retail in voor 5% van het voedselverlies in de keten (VKV, 2017). Deze verliezen worden voornamelijk veroorzaakt door de schapsbeschikbaarheid, de eisen van de consument en de fouten in de behandeling van voeding (OVAM, 2012; Van Den Abeele et al., 2013). Een aantal mogelijke maatregelen om voedselverlies in de retail te voorkomen zijn optimale bevoorrading in winkels via optimalisatie bevoorradingssystemen en snelverkoop.

Potentiële milieuwinst

De retail zet sterk in op het optimaliseren van bevoorradingssystemen via IT-systemen die rekening houden met externe factoren zoals het weer. Het doel is om optimale stocks te verkrijgen in de winkels. Niet te veel om geen producten te hebben die hun vervaldatum benaderen en onverkoopbaar worden, maar ook zeker niet te weinig waardoor de bediening van klanten in het gedrang komt (VKV, 2017). De grootste (snel) bederfbare retourstromen vandaag zijn o.a. brood, aardappelen en bananen. Deze zijn moeilijk vermijdbaar door schommelingen in de verkoopcijfers die nog niet te voorspellen of op te vangen zijn (aardappelen en brood), of omwille van problemen in de logistiek (bananen). Bananen zijn bv. zeer lang onderweg waardoor er niet ad hoc kan worden bijgestuurd in de bestellingen. Daarnaast komen ze al te rijp in de winkel aan waardoor ze moeilijk verkoopbaar zijn omdat de consument niet graag al te rijpe/gele bananen koopt. Bijgevolg worden er dagelijks rijpe bananen uit de winkel gehaald, net op het moment dat ze perfect eetbaar zijn.

Bij heel wat producten die hun houdbaarheid benaderen, worden er vaak acties opgezet zoals snelverkoop of 2+1 gratis, maar dit kan leiden tot grotere voedselverliezen aan consumptiezijde (zie Oplossingsrichting 1, Doelstelling 1.3).

Oplossing 4: Systematische voedselschenken

Situatieschets

Een vierde oplossing omvat voedselschenken of herverdeling van voedseloverschotten door sociale organisaties naar mensen in armoede. Een voordeel hiervan is dat mensen in armoede toegang krijgen tot gezonde, goedkope en gevarieerde voeding. Voedselschenken kennen een stijgende trend waarbij steeds meer sociale organisaties, burgerinitiatieven en supermarkten betrokken zijn. Sociale organisaties die voedselschenken verdelen zijn o.a. voedselbanken, de caritatieve verenigingen, de sociale kruideniers en volkskeukens (OVAM, 2012; VKV, 2017).

In 2015 werd 16.400 ton voedseloverschotten geschonken aan sociale bestemmingen in Vlaanderen. 1.477 ton hiervan werd geschonken door de veilingen, 12.599 ton door de voedingsindustrie en 2.356 ton door de retail.

////////////////////////////////////

Potentiële milieuwinst

De veiling heeft als doel vraag en aanbod zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen. Producten die uit de markt gehaald worden om overaanbod te neutraliseren worden in eerste instantie aangeboden aan sociale organisaties. Van de 14.337 ton producten die uit de markt gehaald werden door veilingen, kwam ongeveer 10% terecht bij gratis bedeling. De voedingsindustrie schenkt ongeveer 10% van de totale hoeveelheid onverkochte producten aan sociale organisaties in de ruime zin van het woord, bv. voedselbanken maar ook lokale verenigingen zoals jeugdbewegingen die op kamp gaan (33% van de onverkochte producten wordt verder herwerkt tot verkoopbare producten). De gemiddelde buurtsupermarkt schonk ongeveer een kwart van de van de niet verkochte voeding aan sociale organisaties. De grootdistributie en hard discount schonken minstens 3,5% van alle niet verkochte overschotten. Deze cijfers zijn echter een onderschatting: zowel bij de actoren aan de aanbodzijde als bij de sociale organisaties ontbreekt het aan structurele monitoring en rapportering (VKV, 2017). Bovendien zijn niet alle onverkochte producten in de voedingsindustrie en de retail geschikt om aan te bieden voor sociale herverdeling, bv. omwille van kwaliteitsproblemen of omdat de houdbaarheidsdatum die overschreden is. Toch lijkt er nog een verder aan te boren potentieel (VKV, 2017).

Binnen de landbouw wordt er in de praktijk voedsel geschonken maar er zijn geen cijfers voorhanden. Er bestaat wel de praktijk van gleaning, waarbij vrijwilligers velden die ‘opgegeven’ zijn als niet oogstbaar door landbouwers met toestemming toch oogsten en de oogst aan sociale organisaties schenken. Dit staat echter nog in kinderschoenen en wordt nog maar heel beperkt toegepast in Vlaanderen (VKV, 2017).

2.2.3 Doelstelling 2.3: Zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen

Situatieschets

Een derde doelstelling om systeemverbeteringen aan productie- en distributiezijde te realiseren is het zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen. De mogelijkheden zijn hier zeer divers en omvatten o.a. het zo hoogwaardig mogelijk valoriseren van voedselreststromen op lokale schaal, het zo lokaal mogelijk telen van grondstoffen voor veevoeder, en het recupereren van grondstoffen, o.a. nutriënten, uit afvalwater om ze opnieuw in te zetten in het voedingssysteem, of zelfs bioraffinage om (deel)producten via biochemie in een lokale kringloop in te schakelen. Kringlopen kunnen gesloten worden op diverse niveaus: het landbouwbedrijf zelf, tussen dicht bij elkaar gelegen landbouwbedrijven, tussen sectoren, op niveau van het landschap of op niveau van de stedelijke omgeving. Enkele oplossingen vereisen echter grote veranderingen van het productie- en distributiesysteem en worden daarom beschreven onder Oplossingsrichting 3 ‘Systeemveranderingen aan productie- en consumptiezijde’.

Voedselreststromen zo hoogwaardig mogelijk valoriseren op lokale schaal past in het streven naar een circulaire economie waarin materialen en producten zo lang en zo hoogwaardig mogelijk in omloop blijven zodat er zo weinig mogelijk nieuwe materialen moeten worden gebruikt. Voedselreststromen omvatten zowel eetbare stromen (voedselverlies) als niet-eetbare stromen (nevenstromen). In Vlaanderen wordt 92% van alle voedselreststromen in het voedingssysteem hergebruikt om kringlopen te sluiten: 43% wordt gebruikt als voeder voor dieren, 44% wordt toegepast als materiaal, meestal als bodemverbeteraar of meststof – al dan niet na compostering of vergisting, en 5% krijgt een energietoepassing. Slechts 6% wordt verbrand (met energierecuperatie) en 1% wordt gestort of geloosd. In de landbouw gaan 70% van de voedselreststromen terug naar de bodem door onderploegen. De belangrijkste valorisatieroutes in de

rekening, de rest zijn kleinere stromen zoals bakkerijproducten (3%), bijproducten van de productie van biobrandstoffen (2%), bijproducten van brouwerijen zoals bierdrif (1%), enz. (BEMEFA, 2016; Vlaams Parlement, 2016).

Potentiële milieuwinst

Het aandeel bijproducten in diervoeder heeft nog mogelijkheden om te groeien. Om meer voedselreststromen uit de Vlaamse voedingsketen te gebruiken in veevoeder wordt o.a. gezocht naar valorisatiemogelijkheden voor nevenstromen van groenten en fruit als veevoeder⁴⁵. Groenten en fruit zijn waarschijnlijk meer geschikt als brijvoeder dan droge (pellet)voeding door het hoge vochtgehalte.

Bij individuele voedingsbedrijven bestaat een zeer grote variatie in het aandeel nevenstromen dat gevaloriseerd wordt naar diervoeder, namelijk van niks tot alles. Dit hangt af van de prijs (als kost of opbrengst) van de verwerking als voeder. Deze prijs (als kost of opbrengst) wordt bepaald door het type nevenstromen (eiwitrijk, hoge calorische waarde), de vorm (vaste stromen worden geprefereerd boven vloeibare) en de afstand tot de voederfabrikant (Van Den Abeele et al., 2013). Indien het economisch weinig interessant is, zal er sneller voor vergisting geopteerd worden, wat lager staat in de cascade van waardebehoud. Ook de eenvoud in vergelijking met valorisatie als diervoeder (bv. minder analyses nodig, geen risico voor voedselveiligheid en dus geen gevaar voor imago schade, minder administratie) is een reden waarom gekozen wordt voor vergisting. Op vlak van broeikasgasemissies is dit mogelijk nadelig. Tonini et al. (2016) stellen dat de broeikasgasreductie die te boeken is door bio-energie uit residuele biomassa in te zetten ter vervanging van fossiele brandstoffen, volledig teniet kan gedaan worden indien de residuele biomassa ook als voeder kan worden benut. Wanneer de residuele biomassa ingezet wordt voor de productie van bio-energie moeten er immers meer voedergewassen geteeld worden, wat leidt tot een negatieve Land Use Change balans.

Oplossing 2: Vergisting en compostering

Situatieschets

Een tweede mogelijke oplossing om kringlopen zo lokaal mogelijk te sluiten is vergisting en compostering. Compostering en vergisting, al dan niet gecombineerd met compostering van het digestaat, zorgen, net zoals bij diervoeder, dat voedselreststromen een grondstof worden voor een andere sector zoals bodemverbeteraar of meststof voor de landbouw. Bij vergisting wordt er ook energie opgewekt.

21% van de voedselreststromen in het Vlaamse voedingsstelsel wordt vergist. Dit aandeel omvat ook de voedselreststromen van huishoudens die vergist worden. In de keten zelf, d.w.z. landbouw, veilingen, voedingsindustrie en retail, gaat het om 15%. Bij de retail wordt bijna de helft van de voedselreststromen vergist (31.800 ton), in de voedingsindustrie een kwart (610.850 ton) en in de landbouw 4% (18.000 ton) (VKV, 2017).

⁴⁵https://leden.inagro.be/Artikel/guid/6be0af5f-b8eb-40e0-acd0-472a0399a2a1_687; <https://www.ilvo.vlaanderen.be/NL/Pers-en-media/Alle-media/articleType/ArticleView/articleId/1818/Waarheen-met-appelen-en-peren#.WwMFozgUm9J>

Cijfers van het aantal vergistingsinstallaties zijn enkel beschikbaar op het niveau van Vlaanderen en niet specifiek in het voedingssysteem. In 2015 waren er 41 grote installaties (bv. industriële vergisters) in werking met een totaal vermogen van 104,82 MWe en 76 kleinschalige vergistingsinstallaties (bv. microvergisters op landbouwbedrijven) met een totaal vermogen van 1,05 MWe (De Geest et al., 2016). Organisch-biologische afvalstromen, waaronder voedselreststromen, worden in hoofdzaak vergist in industriële vergisters. Ook agrarische vergisters, die een combinatie van organisch-biologische afvalstoffen, mest en energieteelten zoals maïs vergisten, verwerken een deel van de voedselreststromen (OVAM, 2017). Microvergisting op landbouwbedrijven is de vergisting van bedrijfseigen stromen zoals mest, energiegewassen en voederresten. Hiermee zorgen landbouwers hun eigen energieopwekking. Het digestaat wordt gebruikt als meststof of bodemverbeteraar op eigen grond of elders in Vlaanderen, ofwel geëxporteerd. Vergisting zal naar alle waarschijnlijkheid ook op middellange en lange termijn een belangrijke en relevante valorisatie optie blijven, niet in het minst omdat er altijd biomassa-reststromen blijven ontstaan waarvan hoogwaardige valorisatie niet mogelijk en/of haalbaar is.

Composteren van voedselreststromen heeft een veel kleiner aandeel van vergisten. Slechts 6% van de voedselreststromen wordt gecomposteerd, exclusief huishoudens is dat 4%. Bij de veilingen gaat het om 17%, bij de retail om 16% en in de landbouw om 4%.

Potentiële milieuwinst

Voor vergisting wordt onderscheid gemaakt tussen vaste en vloeibare stromen. Vloeibare stromen kennen een hogere kostprijs voor verwerking. Er zijn echter weinig andere opties dan afvalwaterzuivering of vergisting. Vergisting van nat gft-afval en organisch-biologische bedrijfsafval met biogaswinning en nacompostering zorgt voor een betere CO₂-balans dan de verbranding ervan door de combinatie van het verkrijgen van bodemverbeteraars en meststoffen, en energie (biogas) (OVAM, 2015b; Van Den Abeele et al., 2013).

Bij droge voedingsstromen is de kostprijs voor vergisting minder hoog. Verschillende technieken zijn gekend en worden al toegepast in Vlaanderen. Het digestaat, i.e. het eindproduct van een anaerobe vergisting dat water, stabiele organische stof en mineralen bevat, kan ingezet worden als bodemverbeteraar of meststof, wat momenteel weinig gebeurt in de Vlaamse Landbouw. Een andere oplossing is het digestaat omzetten in vaste vorm en dit te exporteren, hetgeen een dure en energie-intensieve techniek is. Potentiële nieuwe afzetmarkten zijn naast landbouw ook openbaar groen, producenten van meststoffen, bodemverbeteraars en potgrond. Er is ook toenemende aandacht voor het extraheren van nutriënten zoals fosfor uit het digestaat. Dit wordt als een veelbelovende piste gezien omwille van het mogelijke mondiale tekort aan fosfor dat men in de toekomst verwacht: gerecupereerde fosfor zou een interessant alternatief kunnen zijn voor gebruik als grondstof in de meststoffen- en chemische industrie (OVAM, 2015b; Van Den Abeele et al., 2013).

Met compost en bepaalde types digestaatproducten⁴⁶ kan de bodemkwaliteit van landbouwgrond verhoogd worden, wat zorgt voor het behoud van de productiecapaciteit en voor een hogere biodiversiteit (zie ook

⁴⁶ Digestaat en digestaatproducten hebben een diverse samenstelling. Bepaalde producten kunnen een meer gebalanceerde aanvoer van nutriënten toelaten. Belangrijk om te weten is dat digestaat van dierlijke mest is gebonden aan mestwetgeving waarmee rekening gehouden moet worden.

Doelstelling 2.1 – Oplossing 2). Bodemverbeteraars zoals compost en bepaalde types digestaatproducten laten ook een meer gebalanceerde aanvoer van nutriënten toe t.o.v. ruwe dierlijke mest, nl. een hogere en dus een betere N/P- en C/P-verhouding. Ze laten ook een hogere aanvoer van stabiele koolstof toe ten opzichte van ruwe dierlijke mest, hetgeen het risico op erosie verlaagt. Door koolstofopbouw kunnen bodemverbeteraars leiden tot bodems die in drogere periodes meer water kunnen vasthouden en in nattere periodes een betere drainage hebben en dus minder wateroverlast veroorzaken, al is dit wel sterk afhankelijk van het teeltsysteem. Door het lagere gebruik van kunstmeststoffen en chemische gewasbeschermingsmiddelen worden bovendien emissies en energieverbruik, die ontstaan bij de productie van deze stoffen, verminderd.

Bij vergisting wordt bovendien hernieuwbare energie opgewekt, en ook composteren vergt weinig energie. Bodemverbeteraars zijn homogener en compacter dan de uitgangsmaterialen⁴⁷, dus minder transport⁴⁸ en ze zijn beter toepasbaar⁴⁹ in het veld. In het geval van compostering of vergisting van groenteresten worden emissies door het achterlaten van de resten op het veld vermeden (zie Box 5). Valorisatie van oogstresten uit de groenteteelt), maar emissies bij de verwerking tot bodemverbeteraar dienen onder controle gehouden te worden om milieuwinsten te garanderen via een goed proces waarbij weinig stikstof als NH₃ verloren gaat en weinig methaan en andere broeikasgassen gevormd worden. Compost kan ook worden ingezet om duurzame(re) teeltsubstraten te maken voor de sierteelt of de aardbeienteelt. Die bestaan namelijk voor een groot deel uit veen, wat vooral vanuit de Baltische staten via scheepstransport wordt ingevoerd, met een belangrijke negatieve bijdrage aan de omgeving daar (Quantis, 2012). Bovendien gaat de extractie van veen gepaard met de uitstoot van belangrijke hoeveelheden CO₂, waardoor koolstofvoorraden verloren gaan die voordien gedurende vele jaren opgebouwd werden in deze veengebieden.

De toepassing van compost en bepaalde types digestaatproducten kan niet alleen zorgen voor milieuwinst, de productie ervan kan ook leiden tot meer lokale tewerkstelling voor verwerking van de lokale grondstoffen. Het gebruik van bodemverbeteraars zal er mogelijk ook voor zorgen dat Vlaanderen minder afhankelijk wordt van P-import. Er wordt immers veel P geïmporteerd via soja en via P-ertsen om P-meststoffen te produceren. In de landbouw zijn grote hoeveelheden reststromen voorhanden die zouden kunnen gecomposteerd of vergist worden, waaronder voedselreststromen uit de groente- en fruitteelt.

⁴⁷ Uitgangsmateriaal is het materiaal voor het proces dus de inputstromen.

⁴⁸ Kleinere transportvolumes of meer materiaal per transport.

⁴⁹ Bodemverbeteraars zijn meer o.a. homogeen toe te passen, beter strooibaar en fijner.

Box 5: Valorisatie van oogstresten uit de groenteteelt

In de groenteteelt kan het reduceren van oogstresten en/of ze van het veld halen voor verdere valorisatie tot milieuwinsten leiden. Oogstresten bevatten namelijk in een aantal gevallen meer dan 200 kg N ha⁻¹, overeenkomend met twee derden van de totale N-opname gedurende het groeiseizoen. Bovendien wordt deze stikstof bij het grootste deel van deze oogstresten snel vrijgesteld. Zo kan men aannemen dat bij oogstresten van bloemkool meer dan 80% van de N in de oogstresten zal gemineraliseerd zijn binnen de 8 weken na inwerken bij voldoende hoge temperaturen. Dit heeft belangrijke implicaties op het risico op stikstofverliezen bij inwerken van oogstresten in de herfst. Zelfs bij inwerken eind oktober-begin november zijn de bodemtemperaturen gewoonlijk nog voldoende hoog om een belangrijke N-vrijstelling en nitrificatie te geven voor de winter, hetgeen kan resulteren in het verlies van het grootste deel van de N door nitraatuitspoeling. Ook gasvormige verliezen vanuit de afbrekende oogstresten dragen bij tot een negatieve milieu-impact als deze niet op één of andere manier worden verwerkt (Agneessens et al., 2014).

Het composteren, inkuilen en/of vergisten van oogstresten van groenten die van het veld afgevoerd werden, vormt milieukundig een betere optie dan de oogstresten voor de winter terug naar het veld te brengen en in te werken. Bovendien kan het energetisch potentieel van oogstresten van groenten benut worden via anaerobe (bij)vergisting. Knelpunten hierbij zijn echter het hoog watergehalte van de oogstresten, de niet-continue aanvoer en de beperkte afzetmogelijkheid van het geproduceerde digestaat (Agneessens et al., 2014) (zie hoger).

Men moet er hierbij wel rekening mee houden dat men door het weghalen van de oogstresten zonder iets terug te brengen negatief kan zijn voor de bodemvruchtbaarheid. Als de weggehaalde nutriënten vervangen worden door kunstmeststoffen, kan dit tot een negatief milieueffect leiden. Een mogelijke oplossing is het terugbrengen van de resten in de vorm van gestabiliseerde compost.

De socio-economische impact en haalbaarheid van aangepaste oogst- en verwerkingspraktijken is sterk teeltafhankelijk. Het afvoeren van oogstresten van prei en selder bijvoorbeeld gebeurt reeds of kan plaatsvinden mits een kleine aanpassing van de oogstmachines. Oogstresten van kolen zijn daarentegen moeilijker af te voeren. Ook het afvoeren van oogstresten van een teelt bestemd voor de versmarkt is, omwille van de gespreide oogst, zeer moeilijk. De bijkomende variabele kosten van het afvoeren van oogstresten liggen tussen de 285 en 295 euro per ha. Daarnaast worden de oogstresten best samen met de geoogste groente verzameld in één werkgang om een zo laag mogelijk aandeel aarde te hebben, wat weer specifieke machines vereist en dus de kostprijs van het ophalen verhoogt. Dergelijke scenario's vereisen dan ook een valorisatie van deze oogstresten met hoge toegevoegde waarde om te extra kosten te kunnen verantwoorden (Agneessens et al., 2014).

Maar, door het aanpassen van oogst-, proces- en bewaar technieken kunnen wel meer zuivere en kwaliteitsvolle stromen bekomen worden, wat op dit moment een belangrijke belemmering vormt voor de valorisatie van reststromen en nevenstromen naar verschillende toepassingen, zeker bij de meer 'hoogwaardige' valorisatietrajecten zoals materialen, functionele voedingsingrediënten, pharmaceuticals, cosmetics, etc. (zie ook Oplossing 3).



Oplossing 3: Gebruik voedselreststromen voor materialen en functionele ingrediënten via bioraffinage

Situatieschets

Op dit moment gaan veel van de voedselreststromen naar diervoeder, vergisting of compostering of worden ze ingewerkt in de bodem (Tabel 6). Er is nog een groot potentieel voor valorisatie in andere richtingen via bioraffinage. Bij bioraffinage wordt biomassa, naar analogie met de verwerking van ruwe aardolie in olieraffinaderijen, geraffineerd tot verschillende halffabricaten en eindproducten. Via bioraffinage kunnen bv. bepaalde componenten uit voedselreststromen teruggebracht worden in de voeding. Zo gebeurt bv. onderzoek naar hoogwaardige toepassingen voor tomatenoverschotten, witloofwortels⁵⁰ en preigroen⁵¹. Andere bioraffinage-opties zijn het extraheren van bouwstenen voor chemische of farmaceutische toepassingen. Er is een sterke evolutie in kennis over de functionaliteit van aanwezige componenten. Die nieuwe inzichten maken nieuwe hoogwaardige valorisatie mogelijk. Momenteel wordt enkel nog maar een kleine hoeveelheid voedselreststromen uit de retail ingezet in de biochemie (VKV, 2017).

Potentiële milieuwinst

Er zijn weinig kwantitatieve data over de milieu impact van hoogwaardigere valorisatietrajecten. Voorwaarde voor een positief milieueffect is dat de verschillende stromen logistiek geen te grote afstanden afleggen en dat de verschillende extractie- en verwerkingsmethodes weinig milieubelasting veroorzaken. Daar wordt nu al werk van gemaakt, met een sterke evolutie in de beschikbare verwerkingstechnologieën die steeds minder belastend worden (bv. High Pressure Processing, Pulsed Electric Fields en RadioFrequent heating, microgolftechnologie als milde, energiezuinige verwerkingstechnologieën voor de voedingsindustrie; superkritische CO₂ en subkritische water extractie als groenere extractie-technologieën relevant voor voeding, cosmetica, farmacie ...).

Andere maatschappelijke effecten

Hoogwaardige toepassing van voedselreststromen uit de landbouw in andere sectoren is een optie voor gespecialiseerde intensieve landbouwbedrijven, waar kringlopen sluiten op bedrijfsniveau vaak niet mogelijk is. Het zorgt o.a. voor een verhoogde veerkracht van de landbouw en toegang tot nieuwe markten voor nevenstromen (Van Buggenhout et al., 2016). Een belangrijke bedenking is evenwel dat verwaarding van reststromen geen doel op zich mag zijn. Dat zou als effect kunnen hebben dat er juist meer afval wordt geproduceerd, terwijl we in eerste instantie nog altijd streven naar minder afval (Van Buggenhout, 2016).

Oplossing 4: Grondstoffen herwinnen uit afvalwater

Situatieschets en potentiële milieuwinst

Zoals hierboven al kort aangehaald is bij natte nevenstromen vergisting een moeilijkere en meer kostelijke procedure. Een andere mogelijke oplossing is het herwinnen van grondstoffen uit afvalwater met als bedoeling om ze opnieuw in te zetten in het voedingssysteem. Enkele grondstoffen die mogelijk kunnen herwonnen worden zijn cellulose, fosfor, stikstof of humuszuren, en water. Zo kan cellulose gebruikt worden als verpakkingsmateriaal, humuszuren als bodemverbeteraar, en fosfor en stikstof als grondstof voor

⁵⁰<https://www.ilvo.vlaanderen.be/language/nl-BE/NL/Pers-en-media/Alle-media/articleType/ArticleView/articleId/4446/Hoogwaardige-toepassingen-in-de-maak-voor-tomatenoverschotten-en-witloofwortels.aspx#.WxTqRzgUm9I>

⁵¹<http://www.flandersfood.com/artikel/2018/05/16/preigroen-als-multifunctioneel-ingredi%C3%ABnt>

kunstmest. Voor fosfor uit afvalwater, genaamd 'struviet', zijn al kwaliteitscriteria (bv. hygiënische en technische) gekoppeld. De verschillende technieken zitten nog in de ontwikkelingsfase dus potentiële milieuwinsten worden hierbij niet beschreven.

Oplossing 5: Grondstoffen voor veevoeder zo lokaal mogelijk telen

Situatieschets

Een andere manier om nutriënten- en koolstofkringlopen beter te sluiten is grondstoffen voor veevoerders zo lokaal mogelijk telen. Deze oplossing zorgt er ook voor dat de emissies van transport en de afwenteling van milieudruk naar andere regio's beperkt worden. Momenteel komt 50% van de eiwitbronnen voor veevoeder in België van buiten Europa, voornamelijk van soja (Vlaams Parlement, 2016). Door de grote afstand tussen de plaats van sojateelt en het gebruik ervan in de veeteelt is het nu quasi onmogelijk om gesloten nutriëntenkringlopen te realiseren.

België importeerde 209.000 ton sojabonen in 2014. Sojabonen worden gebruikt in de voedings- en veevoederindustrie en sojaschroot uitsluitend in veevoeder, net zoals sojahullen. Sojaolie wordt zowel in de veevoeder als voedingsindustrie gebruikt (Danckaerts, 2016).

Potentiële milieuwinst

Lokale teelt van soja, maar ook van inheemse vlinderbloemigen zoals lupinen, erwten, veldbonen, luzerne en klaver kunnen helpen om import terug te dringen en de milieu-impact te verlagen. Een veldproef wees bv. uit dat een combinatie gras-klaver i.p.v. gras leidt tot een jaarlijkse besparing van 80 tot 100 kg N per ha onder de vorm van kunstmest (D'Hose, 2018). Inheemse vlinderbloemigen worden al in de praktijk toegepast als veevoeder. Ook het gebruik van algen en eendenkroos kan potentieel bieden. De lokale teelt van soja, van algen en eendenkroos zit wel nog in de onderzoeksfase (zie doelstelling 1.1 voor soja). In Nederland loopt een pilootproject rond de kweek van algen en eendenkroos in een kalverbedrijf (Ecoferm-concept; Innovatie Agro & Natuur, 2016).

2.2.4 Hefbomen, barrières en acties

Samenwerken vanuit ketenperspectief en verder inzetten op een strategie en actieplan met alle actoren

Om de eco-efficiëntie van productieprocessen nog verder te verhogen kan een samenwerking vanuit ketenperspectief belangrijk zijn (A30). Zo kunnen opportuniteiten ontdekt worden om samen een grotere milieupbrengst te realiseren met dezelfde investering. Bovendien kan het dat een kleinere investering bij een actor verder of eerder in de keten een grotere milieupbrengst heeft dan een grotere investering in de eigen organisatie. Werken vanuit ketenperspectief houdt ook in dat de kosten en baten eerlijker verdeeld zouden kunnen worden over de keten. De grootste milieudruk in voedingsketens ontstaat in de landbouw (zie bv. Vercauteren et al., 2017), waarvan ook nog steeds de grootste inspanningen verwacht worden om de milieudruk te verminderen. Echter, de landbouw produceert de basis ingrediënten voor de voedingsindustrie, die via de retail bij de consument komt. Hierdoor is de toegevoegde waarde van de andere schakels in de keten rechtstreeks gelinkt aan de landbouw en de overeenkomstige milieudruk. De kosten van de milieu-inspanningen verdelen over de keten, inclusief de consumenten, kan een heel belangrijke incentive zijn voor landbouwers om de investeringen te doen (H).



Om te werken vanuit dit ketenperspectief is echter een gezamenlijke langetermijnstrategie, gemaakt in samenspraak met de verschillende betrokken actoren, belangrijk waarin duidelijk wordt aangegeven waar er met de verschillende ketens naartoe gewerkt zal worden (A31). Zo worden verschillende overheidsinstanties en regelgevende entiteiten beter op elkaar afgestemd, en kunnen ook verschillende ketenroadmaps gemaakt worden. Een basis voor Vlaanderen is *The New Food Frontier*⁵² uit 2013 (H). Daar werd een visie ontwikkeld met een brede groep van stakeholders, namelijk ketenactoren, middenveldorganisaties, overheid en onderzoek. Deze visie werd herbevestigd binnen het project ‘Transformatie naar een duurzame landbouw en voeding’⁵³. Box 6 geeft de ontwikkelde visie weer. In kader van dit project werd ook een grondige systeembeschrijving opgemaakt, om net inzichten te kunnen krijgen in alle aspecten van het voedingssysteem (Hubeau et al., 2015a) en werd een strategisch actieplan ontwikkeld (Hubeau et al., 2015b). De uitvoering hiervan kent echter moeilijkheden omwille van onder meer de eerder genoemde afhankelijkheid en de nog steeds beperkte economisch rendabele reconversiemogelijkheden.

Box 6: ‘Een duurzaam landbouw- en voedingssysteem ...’:

- Is veerkrachtig, dynamisch en gericht op lange termijn.
- Blijkt uit in diversiteit.
- Biedt ruimte voor innovatie en ondernemerschap.
- Bestaat uit zichtbare schakels, waartussen de relaties helder en respectvol zijn gekenmerkt door ‘partnerships’.
- Verzekert toegang tot voldoende voeding waardoor een gezond leven mogelijk is.
- Is internationaal rechtvaardig.
- Is efficiënt, niet schadelijk voor mens en milieu, respecteert het welzijn van dieren en gaat zuinig om met grondstoffen.
- Biedt ecologische, economische, culturele en sociale(-ethische) meerwaarde, is economisch leefbaar voor alle actoren in het systeem, mede door hanteren van correcte prijs.
- Kent betekenis toe aan voeding.
- Bestaat uit consumenten die kiezen voor een gezonde levenswijze.

Naast het ontwikkelen van deze lange termijn strategie, is het gros van de bevroegde stakeholders van mening dat bestaande barrières of moeilijkheden gemakkelijker kunnen worden aangepakt door ervaringen uit te wisselen en samenwerken. Zo kunnen bijvoorbeeld organisaties die werk maken van het terugdringen en vermijden van overschotten, verlies, verspilling en afval kunnen zich organiseren in een netwerk om van elkaar te leren en een spreekbuis te creëren met een groter bereik (A32), zoals bijvoorbeeld Foodsavers⁵⁴ (H).

Nog rond het vermijden van voedselverliezen, kan werk worden gemaakt van het verder in de kijker zetten van de vele initiatieven rond het beperken van voedselverliezen die op dit moment al door heel wat bedrijven

⁵² <https://www.rikolto.be/nl/nieuws/new-food-frontier-verkent-nieuwe-visies-op-landbouw-en-voeding>

⁵³ <http://devoedingsketenverduurzaamt.blogspot.com>

⁵⁴ <https://foodsavers.be/>

en organisaties⁵⁵ worden opgezet (A33). Deze initiatieven, die volgens de stakeholders inspirerend en sensibiliserend kunnen werken, en zijn al deels gebundeld op een gemeenschappelijke website (H).

Daarnaast kan een algemene gestructureerde monitoring van voedselverliezen in het voedingssysteem noodzakelijk zijn (A34). De initiatieven die reeds genomen zijn door een aantal van de actoren in de keten om de verliezen in kaart te brengen kunnen hierbij een basis vormen, maar verschillende stakeholders geven aan dat extra inspanningen nodig zijn. Om wetenschappelijk onderzoek en bedrijfskeuzes richting te geven, is er nood aan monitoring, met de nodige controlemechanismes, door onafhankelijke actoren met macro cijfers rond voedselverlies (totalen) maar ook rond microcijfers (groottes van specifieke stromen).

Via ketenoverleg en samenwerking kan ook vraag en aanbod doorheen de keten beter op elkaar afgestemd worden (A35). Zo kan een versoepeling van de cosmetische eisen als basisidee mogelijkheden bieden. Maar ook het meegeven van informatie over de teeltomstandigheden (bv. weer) kan voor actoren verderop in de keten interessant zijn omdat dit invloed heeft op de houdbaarheid en de kwaliteit van de producten waarmee gewerkt moet worden. Sommige bevroegde stakeholders geven aan dat een verdere integratie van teelt en verwerking een mogelijk antwoord is. Zo kan specifieker naar de wensen van de verwerking worden geteeld, en kan sneller ingespeeld worden op vragen en veranderingen in de markt. Een keerzijde hiervan is evenwel dat de landbouwer hierdoor nog afhankelijker wordt van zeer specifieke afnemers, waardoor hij zijn marktmacht verder uit handen geeft.

Ook kringlopen sluiten in het gangbare systeem vraagt vaak om samenwerking tussen bedrijven en sectoren. Het is hierbij belangrijk om keten-overspannend en case-specifiek te werken (A36): per bedrijf, keten en regio kijken wat mogelijk is, en slimme partnerschappen aangaan. Investeren in match makers en frontrunners in de kijker zetten kan hierbij helpen (H), vb. door het organiseren van inspiratie- en netwerkevents⁵⁶. Partners moeten elkaar leren kennen en elkaar vinden om kringlopen te sluiten. Daarnaast kan het ook nuttig zijn om een digitaal platform te creëren waarbij grondstoffen kunnen worden uitgewisseld tussen landbouwbedrijven en verschillende andere sectoren (H).

Samenwerking met en valorisatie richting andere sectoren zoals de chemie biedt kansen, maar is momenteel vaak nog moeilijk. Factoren zoals seizoenen, beperkte houdbaarheid en geografische diffusie zorgen er mee voor dat de nodige grote volumes homogene nevenstromen vaak niet kunnen gegarandeerd worden (Kips et al., 2014) (B). Via bv. intercluster calls kunnen deze actoren kennis ontwikkelen door samen onderzoek doen. Dit kan ervoor zorgen dat er nieuwe valorisatieopties ontstaan, maar ook dat actoren uit deze twee werelden beter inzicht krijgen in elkaars manier van werken (A37).

Creëren van ruimte voor verandering via verandering in beleid en wetgeving

Om samenwerking doorheen de keten te vergemakkelijken, kunnen een aantal zaken binnen het beleid en de wetgeving aangepakt worden. Een eerste is de complexe ruimtelijke ordening in Vlaanderen (B). In Nederland werkt Friesland-Campina bijvoorbeeld samen met landbouwers om mest bij hen te vergisten en

⁵⁵ <http://www.voedselverlies.be/volgende-organisaties-en-bedrijven-doen-het-je-voor>

⁵⁶ www.voedingsketenverduurzaamt.be

het gas richting de fabriek te sturen om energie op te wekken. In Vlaanderen kunnen inspanningen gedaan worden om binnen de ruimtelijke ordening dergelijke samenwerkingen makkelijker mogelijk te maken (A38). Multifunctionele zonering (zie ook oplossingsrichting 3) zou hierbij kunnen helpen. Een tweede barrière is de soms zeer strenge wetgeving in functie van voedselveiligheid. Nagaan of regels rond voedselveiligheid op sommige vlakken niet kunnen worden herzien of aangepast (A39), zodat de milieu impact van betrokken sectoren daalt, zonder het risico te verhogen, kan deze barrière gedeeltelijk opvangen. Zo vraagt soms een kleine risicoverlaging veel extra energieconsumptie en/of drinkwatergebruik. Momenteel zijn er bijvoorbeeld al versoepelingen mogelijk om in bepaalde stukken van het bedrijf de muren te wassen met schoon water in plaats van perfect drinkbaar water. Er kan werk gemaakt worden van een risico-analysesysteem waarbij bedrijven dergelijke uitzonderingen kunnen aanvragen. Een andere actie is de innovatiecapaciteit van ketenactoren te verhogen door hiervoor ruimte te creëren in de wetgeving (A40). Een belangrijke hefboom hierbij is het creëren van experimenteerruimtes die regelluw zijn. In deze experimenteerruimtes kunnen nieuwe innovaties ontwikkeld worden waarbij uitzonderingen op de regelgeving gecontroleerd worden toegestaan.

Ook om kringlopen te sluiten is een coherent beleid heel belangrijk. Het is nodig om conflicterend beleid te detecteren en op een gestructureerde, korte termijn aan te pakken (A41). Voor de bio-economie bestaat hiervoor een meldpunt voor belemmerende wetgeving⁵⁷, wat als voorbeeld zou kunnen dienen (H). De haalbaarheid van hoogwaardige valorisatie wordt ook beïnvloed door wet- en regelgeving. Recent zijn er veel ontwikkelingen gebeurd rond de definitie van afval, end-of-waste en bijproducten waarmee getracht wordt om reststromen niet meteen een afvallabel te geven en waardoor de deur naar valorisatie open blijft. Het is echter vaak de geldende wetgeving in de diverse sectoren waarin de reststroom gevaloriseerd wordt, die de daadwerkelijke valorisatie en implementatie bemoeilijkt (bv. Novel Foods wetgeving) (Kips et al., 2014) (B). Daarnaast is ook een kwaliteitsborging nodig, waarbij zekerheden worden geboden dat de toepassingen afkomstig van de reststromen de eisen halen die vooropgesteld worden binnen de toepassingsdomeinen, om zo te helpen wantrouwen bij verschillende ketenspelers en consumenten weg te nemen (A42). Ook hier kan wetgeving een faciliterende rol spelen. Ook kan werk gemaakt worden van een gelijk speelveld tussen de verschillende toepassingen (A43). Nu zijn er namelijk door de EU en nationale overheden wel incentives gecreëerd voor bio-energie, maar voor andere valorisatiepistes zijn deze minder duidelijk of onbestaande.

Integreren en vereenvoudigen van beschikbare financierings- en subsidiesystemen

Een belangrijke barrière voor eco-efficiëntieverbeteringen is vaak een gebrek aan financiële middelen en de hoge startinvestering (B). Zo staat de landbouwer onder prijsdruk, wat ervoor zorgt dat er weinig middelen (financieel, tijd, energie) beschikbaar zijn om te investeren in nieuwe technologieën. Hoewel er wel financierings- en subsidiemechanismen voor investeringen in nieuwe technologieën bestaan, vinden de ketenactoren die bovendien vaak echter nogal log en niet overzichtelijk (B). Veel organisaties, zeker KMO's, weten niet of ze in aanmerking komen voor hulp en voor welke hulp. Bovendien duurt het soms erg lang om een dossier rond te krijgen. Daarom moet blijvend worden ingezet op het centraliseren van (de informatie rond) de beschikbare financierings- en subsidiesystemen (A44) en moet werk gemaakt worden van het administratief vereenvoudigen en versnellen van aanvraag- en toekenningsprocedures (A45). Daarnaast

⁵⁷<https://www.ewi-vlaanderen.be/wat-doet-ewi/ondernemende-economie/bio-economie/meldpunt-belemmerende-regelgeving>

zouden banken duurzaamheidscriteria kunnen opnemen bij het toekennen van het krediet voor investeringen of bij het bepalen van het tarief van de lening (A46).

Groepsaankoop of een landbouwcoöperatie, namelijk het collectief aankopen en/of investeren in technologie en andere middelen om de eco-efficiëntie te verhogen kan ook helpen om de investeringskost draaglijker te maken (A47). Zo kan een groep landbouwers zich verenigen om bijvoorbeeld beschermingsmiddelen, zonnepanelen of dergelijke aan te kopen aan een voordeliger tarief. Ook kan nieuwe machinerie gezamenlijk aangekocht worden zoals bij machine-ringen⁵⁸. Een andere optie is het opstarten van een landbouwcoöperatie, de meest verre gaande vorm van samenwerking tussen verschillende landbouwers om naast het collectief aankopen ook bijvoorbeeld kringlopen beter te sluiten.

Alle bestaande systemen van financierings- en subsidiemechanismen zouden slim moeten ingezet worden en in lijn liggen met de visie die is vastgelegd rond het Vlaamse voedingssysteem van de toekomst (A48). Dit kan door het meer holistisch en systemisch maken van de subsidiesystemen. Hierbij is duidelijke informatie noodzakelijk en is het ook belangrijk dat er niet teveel gesubsidieerd wordt. Dit kan voorkomen worden door bijvoorbeeld uitdovende maatregelen in te bouwen en een eindpunt vast te leggen, met de nodige rechtszekerheid.

Ontsluiten van bestaande kennis en stimuleren van nieuwe kennisontwikkeling

Naast de vaak hoge investeringskost van de technologieën rond eco-efficiëntie, is er ook veel nieuwe kennis nodig rond het gebruik ervan. Hiervoor zijn investeringen in opleidingen noodzakelijk. Kennisontwikkeling over nieuwe technologieën vindt plaats. Een verbeterpunt is echter nog het bieden van onafhankelijke voorlichting voor de producenten (A49). Zo worden de producenten minder afhankelijk van de gratis voorlichting vanuit hun toeleveranciers, en worden ze autonomer in de beslissingsprocessen rond de verschillende mogelijkheden van hun bedrijf.

Ook rond het zo lokaal mogelijk sluiten van kringlopen is nog veel kennisontwikkeling nodig (A50). Die kennisontwikkeling is echter moeilijk omdat elke biomassastroom heel specifiek is in chemische samenstelling, grootte van de afvalstroom, geografische spreiding van de stroom etc., waardoor de valorisatiemogelijkheden dus heel erg verschillen van stroom tot stroom (B). Dit maakt het moeilijk om het onderzoek generalistisch te organiseren rond bijvoorbeeld verschillende valorisatiepistes. Ook is nog veel meer onderzoek nodig om beter te begrijpen welke bruikbare stoffen er in de verschillende stromen zit en welke technologieën bruikbaar zijn om op een efficiënte en effectieve manier die stoffen te extraheren (Kips et al., 2014). Om deze vragen aan te pakken en verder te bouwen op bestaande kennis kan een transdisciplinaire aanpak en dit via verregaande samenwerking met praktijkpartners aangewezen zijn. Dit kan bijvoorbeeld via een proeftuin of living lab voor circulaire economie waarbij de kennisontwikkeling gebeurd op en samen met de bedrijven (H). Deze aanpak, inclusief haalbaarheidsonderzoek, maar ook (demo)projecten en pilootprojecten kunnen de vertaling en doorstroming van kennis bij onderzoeksinstellingen naar de praktijk garanderen.

⁵⁸ Bijvoorbeeld: <https://machine-ring.nl/>

Het online beschikbaar brengen van kennis en informatie na afloop van projecten kan hierbij een ondersteunende investering zijn (A51). De bevroegde stakeholders gaven aan dat ook meer vertrouwelijke onderzoeken na een aantal jaren zouden moeten kunnen vrijgegeven worden. Een optie om dit structureel te maken, is om in de verschillende projectcalls een verplichting op te nemen om de belangrijkste informatie (bv. titel, doelstelling, korte inhoud, voornaamste uitkomsten) beknopt in een centrale kennisdatabank toe te voegen. Herziening van het systeem van financiële middelen voor onderzoekscentra, minder gebaseerd op publicaties, maar op het milieu-economische meerwaarde kan ook in deze context gezien worden (A52).

Ontwikkelen van nieuw businessmodel “diensten”

Er kan bij de toeleveranciers van landbouw gewerkt worden aan nieuwe businessmodellen die diensten in plaats van producten leveren (A53). Met andere woorden, in plaats van bijvoorbeeld gewasbeschermingsmiddelen te verkopen, kunnen ze de dienst gewasbescherming aanbieden, gelijkaardig aan hoe Philips⁵⁹ de dienst licht aanbiedt aan bedrijven, in plaats van armaturen en lampen te verkopen. Zoals Philips' klanten verzekert zijn van kwaliteitsvol licht in hun gebouwen zonder de aankoopprijs van de verlichting, is ook een landbouwer bijvoorbeeld gegarandeerd dat zijn gewassen beschermt worden, terwijl de leveranciers een extra incentive hebben om de dienst zo efficiënt (dus met minder milieu impact) uit te voeren.

Ontsluiten van valorisatie van voedseloverschotten richting humane voeding

Er zijn diverse opties om met voedseloverschotten om te gaan in de keten. Bijvoorbeeld kunnen voedseloverschotten kunnen ook worden herwerkt tot voedselproducten die langer houdbaar zijn (A54). Tijdens de interviews en een workshop werd aangehaald dat de consument wel wil dat er iets met voedseloverschotten gebeurt, maar dat de bereidheid om deze producten te kopen in het algemeen klein is (B). Zo ontstaat er een tweestrijd tussen het verhaal dat bij het product hoort om de meerkost te compenseren (verwerking kleinere volumes dus hogere productieprij) en het niet vertellen aan consumenten om de consument niet af te schrikken. Integrale kwaliteitsbewaking en kwaliteitsborging van de eindproducten zijn cruciaal om de consument te overtuigen dat wat hij aankoopt veilig is (H).

Huidige productieprocessen vereisen voornamelijk uniforme inputstromen (B). Daardoor is het vaak een uitdaging om voedseloverschotten te valoriseren via de klassieke productielijnen. Zo kan een supermarkt bijvoorbeeld in totaal een grote hoeveelheid appels hebben, maar omdat dit 7 of 8 verschillende soorten zijn, is dit geen uniforme stroom met elke dag andere hoeveelheden die geografisch sterk verspreid zijn. Deze variabiliteit in hoeveelheden, seizoen en geografische spreiding maakt de valorisatie moeilijker. Nieuwe experimenten kunnen opgezet worden om niet-uniforme stromen te valoriseren (A55). De veiling zou een rol kunnen spelen als centraal verzamelpunt voor alle stromen van de landbouwer en de distributie naar humane en andere bestemmingen coördineren (H).

Een andere mogelijke barrière is dat de verschillende actoren in de voedingsketen het valoriseren van die resten door andere bedrijven zien als concurrentie, een actie waardoor ze zelf minder van hun eigen 'verse' producten zullen verkopen (B). Zo kunnen supermarkten bijvoorbeeld weigerachtig staan tegen overschotten

⁵⁹https://www.west-vlaanderen.be/sites/default/files/2017-12/14112017%20Philips%20Managed%20Services%20LaaS_Circular%20Lighting_KP%20West%20Vlaanderen.pdf

wegschenken omdat hun potentiële klanten minder gaan aankopen. Verwerkers kunnen schrik hebben dat ze zelf minder producten gaan verkopen (bv. appelmoes) omdat er meer concurrenten bestaan via valorisatie van resten. Net zoals bij producenten van additieven voor voeding wanneer bedrijven resten in die richting gaan valoriseren.

Verbeteren van organisatie van voedselschenken

Een deel van de voedseloverschotten wordt geschonken aan sociale organisaties, die ze herverdelen naar mensen in armoede. Om dit vlotter te laten verlopen is er de Schenkingsbeurs⁶⁰ waarbij Carrefour als retailer één van de trekkers was⁶¹ een internetplatform om organisaties met onverkochte voedingsmiddelen in verbinding te brengen met voedselhulp- en sociale organisaties (H). Verdere actie is nodig om dit platform nog bekender te maken (A56). Er bestaan en ontstaan ook meer en meer distributieplatforms om overschotten op te halen en te herverdelen⁶² (H). Hierop moet verder ingezet worden omdat zij een belangrijke logistieke rol te vervullen hebben, die ook verder geoptimaliseerd kan worden (A57). Nu werken deze platformen (vaak) niet kostendekkend omdat het niet eenvoudig is om op een efficiënte manier de kleine verspreide hoeveelheden overschotten op centrale plaatsen te krijgen. Naast samenwerken met de retail om hun logistiek efficiënter te maken (H), kan er ook nagegaan worden wat de mogelijkheden zijn om in te pikken op bestaande logistieke en distributienetten die reeds veel af en aan rijden (bv. pakjesbezorgers) (H). Er werd ook geopperd om deze platformen een verwerkende stap op zich te laten nemen om zo de voedingswaren om te zetten naar producten met langere houdbaarheid (A58).

Een bijkomende barrière voor schenking van voedseloverschotten is dat sociale organisaties vaak (te) klein zijn, weinig ruimte hebben, en te weinig koel en vriescapaciteit om grote(re) hoeveelheden voeding te verwerken (B). Wanneer dus grotere fracties richting voedselschenken zouden stromen, kan dit ervoor zorgen dat het afvalprobleem verplaatst wordt van de landbouw en voedingsindustrie en retail naar de sociale organisaties. De logistiek, organisatie en verwerkende capaciteit is immers vaak nog niet voldoende afgestemd is op tijdige verwerking van grotere volumes van vaak snel bederfbare producten. Er zouden middelen moeten kunnen vrijkomen voor voedselhubs om grotere hoeveelheden voeding bij elkaar te brengen en eerste verwerking te doen, gekoppeld aan de distributieplatformen (A59).

Wegwerken van knelpunten rond compostering van voedselresten

Compostering is een interessante piste voor het lokaal sluiten van kringlopen, maar de verdere opschaling kampt met diverse knelpunten. Bedrijven hebben niet altijd de middelen die nodig zijn (B). Zo is compostering op het landbouwbedrijf soms moeilijk omdat het veel ruimte vraagt, extra arbeid vraagt, en de landbouwer niet over altijd over alle inputs beschikt. Ook compostering tussen verschillende bedrijven is vaak nog moeilijk wegens de logistiek en vereiste transportmiddelen. Om een goede compost te maken die voldoende voedzaam is voor de bodem en waarin alle onkruiden en dergelijke zijn afgedood is er heel wat kennis nodig die vaak ontbreekt. Ook is het composteren vaak een tijdsintensieve bezigheid die compost oplevert die ook

⁶⁰ <https://www.schenkingsbeurs.be/>
⁶¹ <https://www2.be.carrefour.eu/nl/waarom-kiezen-voor-carrefour>
⁶² <https://foodsavers.be/distributieplatformen/>

meestal duurder is dan de alternatieve bodemverbeteraars (B). Ook de VLACO compost uit resten is vaak te duur is om gebruikt te worden in de ‘conventionele’ landbouw.

Een aantal knelpunten die composteren door landbouwers in de weg staan, zoals gebrek aan structuurmateriaal en hoge investeringskosten, kunnen aangepakt worden door lokale samenwerkingsverbanden tussen landbouwers en andere partners zoals boomkwekers of natuurverenigingen (Viaene et al., 2014) (A60). Deze verhoging van de compostproductie zal wel investeringen vragen bij deze composteerdere in nieuwe installaties om bodemverbeteraars te produceren want als er meer compost geproduceerd dient te worden zal de huidige verwerkingscapaciteit ook verhoogd moeten worden. De sector zal waarschijnlijk gestimuleerd moeten worden om de nieuwe oplossingen te adopteren. Subsidies in de opstartfase kunnen helpen, maar de business case moet op termijn wel zonder subsidies kunnen draaien (H).

2.3 Oplossingsrichting 3 - Systemveranderingen aan de productie- en distributiezijde van het Vlaamse voedingssysteem

Tabel 7 geeft een beknopte samenvatting weer van de geïdentificeerde doelstellingen en oplossingen onder oplossingsrichting 3 ‘Systemveranderingen aan productie- en distributiezijde van het Vlaamse voedingssysteem’.

Tabel 7: Overzicht doelstellingen en oplossingen voor oplossingsrichting 3 ‘Systemveranderingen aan productie- en distributiezijde’

Doelstelling	Oplossing
3.1 Toepassen agro-ecologische principes	Integratie dierlijke en plantaardige productie
	Biologische landbouw
	Agroforestry
3.2 Uitvoeren multifunctionele diensten	Agrarisch natuurbeheer
	Multi-actor, multifunctioneel beheer van het landschap
3.3 Nieuwe voedingssystemen met minimaal gebruik grond	Voedselproductie op en in gebouwen
	Hoogtechnologische productie van voedsel

2.3.1 Doelstelling 3.1: Toepassen agro-ecologische principes

Situatieschets

Een basisprincipe van agro-ecologie is de systeembenadering waarbij zowel het natuurlijk ecosysteem als het agrarisch ecosysteem en vooral de wisselwerking tussen beiden centraal wordt gesteld. Samengevat staan de AE-principes enerzijds voor het nabootsen van het evenwicht van natuurlijke processen in het landbouwsysteem en anderzijds voor het zoeken naar een evenwicht van dit landbouwsysteem met zowel het natuurlijk ecosysteem als het socio-ecosysteem. Dit betekent dat de natuur wordt gebruikt voor voedselproductie in plaats van het buiten te sluiten en dat het volledige voedselsysteem wordt beschouwd, niet enkel de productieschakel. Terwijl de gangbare landbouw externe inputs zoals kunstmest, irrigatiewater, commercieel veevoeder, gewasbeschermingsmiddelen en diergeneesmiddelen gebruikt om de productiviteit

Oplossing 1: Integratie dierlijke en plantaardige productie

Situatieschets

Intensieve landbouwsystemen met éénjarige vegetatie kunnen op termijn leiden tot uitputting van de hoeveelheid organische stof in de bodem (OS) en degradatie van bodemstructuur, wat leidt tot reductie van bodemvruchtbaarheid, waterretentiecapaciteit en resistentie tegen erosie en verdichting (Wilkins, 2008; Groot et al., 2012). Om aan deze problematiek het hoofd kunnen bieden, kunnen geïntegreerde systemen ontwikkeld worden waarbinnen over deelsectoren heen rotaties worden ingesteld en/of waartussen producten worden uitgewisseld, met het oog op een minimale externe input, optimalisatie van de nutriëntenkringloop en bodemstructuur. Dergelijke integratie betekent een samengaan van plantaardige productie (akkerbouw, groenteteelt) voor menselijke consumptie en veeteelt met voeder uit plantaardige productie, waarbij dierlijke mest over het betreffende land gespreid wordt afgezet. Bovendien werkt een geïntegreerd systeem met rotaties waarbij voedergrassen worden afgewisseld met gewassen voor menselijke consumptie. Dergelijke integraties kunnen op schaal van het landbouwbedrijf georganiseerd worden, maar ook op regionale schaal, waarbij een samenwerkingsverband tussen gespecialiseerde landbouwbedrijven ontstaat.

Potentiële milieuwinst

Indien op lokale of regionale schaal een rotatiesysteem kan ontwikkeld worden waar productiedoeleinden overlappen en economische doelen van plantaardige en dierlijke productie op elkaar afgestemd zijn, kan dit een verhoging van de efficiëntie in ruimte- en landgebruik betekenen. Concreet kan dit betekenen dat, indien in bepaalde gebieden zowel aan akkerbouw wordt gedaan (bv. aardappelen, granen), als groenteteelt en voederbouw (met inclusie van tijdelijk grasland), de bodemkwaliteit over de volledige productieoppervlakte kan verbeteren. Een verbetering in algemene bodemkwaliteit kan de productiviteit per hectare voor alle gewassen optimaliseren, hoewel hiervoor nog geen sluitende praktijkgegevens voor voorhanden zijn. Ook kan een ruimtelijke planning waarbij akkerbouw wordt gecombineerd met permanent grasland, of zelfs grasland in rotatie, erosie van omgewerkte bodem naar oppervlaktewater reduceren (Wilkins, 2008). Dit kan bijvoorbeeld door langs waterwegen enkel permanent grasland aan te houden (meer dan enkel een 'bufferstrook') en akkerbouw op minder erosiegevoelige plaatsen.

Een 18-jarig onderzoek in Duitsland illustreert hoe een gemengd systeem met herkauwers, leguminosenvoeder in rotatie en gebruik van stalmest, een toename in organisch stofgehalte kende, in vergelijking met twee systemen zonder veeteelt en dus enkel plantaardige productie, die een negatieve trend kenden. Hoewel in slechts een van de twee laatsten de trend statistisch significant was, werd het gemeten verschil tussen beiden systeemtypen groter met de tijd (Schultz et al., 2017).

Praktijkonderzoek in het Zuidwesten van Frankrijk heeft gemeten dat gemengde landbouwbedrijven het dichtst zaten bij een evenwicht tussen input en output van N onder de vorm van productie, in vergelijking met melkveebedrijven en gespecialiseerde akkerbouwbedrijven. Een kleiner verschil in balans werd gevonden met rundveebedrijven voor vleesconsumptie. Bovendien was de input van N relatief laag in gemengde systemen (Ryschawy et al., 2012).

//

Volgens een EIP focus group (2017) hebben geïntegreerde landbouwcomplexen ook het potentieel om een volledige importonafhankelijkheid te bereiken of te benaderen voor veevoeder, waarvan enkele cases in Engeland, Polen en Finland voorbeelden zijn, maar bij praktijkonderzoek in het Zuidwesten van Frankrijk werd echter een sterke variatie gevonden in de importafhankelijkheid van gemengde systemen (Ryschawy et al., 2012). De ontwikkeling van een geïntegreerd landbouwsysteem heeft wel een aantal heel belangrijke aandachtspunten. Deze aanpak vraagt namelijk een uitbreiding van expertise en meer planning van de betrokken boeren. Bovendien wordt het risico op verlies van controle vergroot indien een boer zich in meerdere ondernemingen engageert (EIP-AGRI Focus Group, 2017). Ook zou dergelijk landbouwsysteem bijkomende werkrachten vergen t.o.v. een vereenvoudigd systeem (Groot et al., 2012).

Andere maatschappelijke effecten

De bedrijfseconomische resultaten voor gemengde landbouwsystemen zijn divers, maar liggen gemiddeld lager. Hoewel het onderzoek in het Zuidwesten van Frankrijk geen impact van bedrijfstype op winstmarge per werkracht binnen de populatie van de onderzochte regio vond, vond men wel dat op nationale schaal gemengde bedrijven lager scoorden dan gemiddeld (Ryschawy et al., 2012). Wat inkomstzekerheid betreft werden resultaten echter wel gunstig bevonden. De winstmarges van dergelijke bedrijven waren namelijk relatief ongevoelig aan fluctuaties van marktprijzen voor zowel input- als outputproducten (Ryschawy et al., 2012). In Duitsland werd een consistent hogere gewasopbrengst gemeten in het gemengde systeem (Schultz et al., 2017). Volgens het Landbouw Boekhoudingsdatanetwerk (FADN) van de Europese Unie was tijdens de periode 2010-2014 het netto inkomen per landbouwer ook lager dan gemiddeld voor gemengde landbouwbedrijven (European Commission, 2017b). Bovendien bestaat een relevant deel van het inkomen uit subsidies. Deze economische cijfers zouden de algemene afname van gemengde systemen kunnen verklaren (EIP-AGRI Focus Group, 2017).

Oplossing 2: Biologische landbouw

Situatieschets

Biologische landbouw wordt internationaal gereguleerd door de basisnormen van de internationale organisatie voor Biologische Landbouw Bewegingen (IFOAM). Deze reglementering vormt wereldwijd de basis voor nationale en regionale normen, zoals deze vastgelegd in de Codex Alimentarius en de Europese biowetgeving (Maertens et al., 2016). Voor IFOAM gaat biologische landbouw verder dan het toepassen van deze wettelijke vereisten. De wettelijke vereisten zijn een onderdeel van vier basisprincipes waarop biologische landbouw gebaseerd is: gezondheid, ecologie, zorg en rechtvaardigheid (IFOAM, 2017). Biologische landbouw zet sterk in op het behoud en verbeteren van de bodemvruchtbaarheid en het nastreven van gesloten kringlopen. Dit gebeurt o.a. door ruime vruchtafwisseling, aangepaste grondbewerkingpraktijken en gebruik van groenbemesters en organische bemesting. Chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen, kunstmest, voeder met groeistimulators of met antibiotica, en genetisch gewijzigde organismen zijn verboden. Het evenwicht tussen dierlijke en plantaardige productie wordt bewaard door de veebezetting te beperken.

De biologische landbouw wordt al decennia toegepast. De producten worden zowel via de 'reguliere distributiekanaal' (bv. supermarkten) verdeeld als via korte-keten concepten (bv. hoeveverkoop, online



verkoop). De pioniersfase van biologische landbouw is voorbij en het afzetkanaal is sterk georganiseerd via certificering (PBL, 2013).

In het algemeen kent de biologische sector een sterke groei in Vlaanderen. In 2016 was het totaal bio-areaal 7.000 ha, of 1,1% van het totale Vlaamse landbouwareaal. Dit is echter nog steeds sterk onder het Europese gemiddelde van 6,2%. Tussen 2010 en 2015 steeg het areaal jaarlijks met 7%. Ook in 2016 steeg het bio-areaal zeer sterk, dit komt voornamelijk door de omschakeling van heel wat melkveehouders die grote arealen bewerkten (Samborski & Van Bellegem, 2017, Verbeke 2018). Ook het aantal bedrijven steeg met 7% per jaar in diezelfde periode. In 2015 waren er 370 biologisch producerende bedrijven en in 2016 nam dit zelfs toe tot 430 bedrijven (stijging van 16%) met een aandeel van 1,8% van de Vlaamse landbouwbedrijven. 84% van deze bedrijven is gespecialiseerd, voornamelijk groentebedrijven (31%), dierlijke productie (17%) en akkerbouwbedrijven (17%) (2016). Daarnaast verwerken, verdelen, importeren of verkopen 906 bedrijven biologische producten in 2016 (10% meer dan in 2015). De klassieke supermarkt is het grootste distributiekanaal (41,5%) gevolgd door het gespecialiseerde kanaal (bv. natuurvoedingswinkels) met 31%. De buurtsupermarkten zijn verantwoordelijk voor 10% en de hard discount is een kleine speler met 9,4%, maar wel de sterkste groeier. De rechtstreekse verkoop is verantwoordelijk voor 4 à 5% (Samborski & Van Bellegem, 2017).

In Wallonië is de biologische landbouw sterker ontwikkeld dan in Vlaanderen waar er eind 2016 1.493 landbouwbedrijven onder biocontrole stonden en het biologische landbouwareaal is 63.437 ha (Verbeke, 2018). In België in 2015 is het bio-marktaandeel 3% hetgeen lager is dan bijvoorbeeld andere spelers in Europa zoals Denemarken met 9,6% en Zweden met 9,3% die het hoogste scoren (Verbeke, 2018).

Biologische landbouw kan op verschillende manieren in de praktijk gebracht worden. Sommige biolandbouwers houden zich aan het wettelijk minimum zoals bepaald in de Europese biowetgeving. Hierbij gaat het nog niet om een echte systeemverandering. Andere biolandbouwers in Vlaanderen gaan echter verder en passen extra agro-ecologische principes toe. De Vlaamse koepelorganisatie van biolandbouwers moedigt bedrijven aan om te werken volgens het agro-ecologisch denkkader.

Potentiële milieuwinst

Doordat biologische landbouw op verschillende manieren in de praktijk wordt gebracht, zijn er ook grote verschillen op vlak van milieu-impact net zoals bij de conventionele landbouw. Daardoor is het moeilijk om de milieuprestaties van de twee landbouwsystemen te vergelijken. Toch komen verschillende metastudies tot een aantal gelijkaardige algemene vaststellingen (Mondelaers et al., 2009; Tuomisto et al., 2012b; Reganold & Wachter, 2016). Een eerste vaststelling is dat biologische bodems over het algemeen meer organisch materiaal bevatten. Het organisch stofgehalte is de belangrijkste indicator voor behoud van bodemvruchtbaarheid. Een vruchtbare bodem is niet alleen van belang voor het in stand houden van de productie, maar ook voor waterkwaliteit (tegengaan van uitspoeling nutriënten), globaal klimaat, waterberging en bescherming tegen erosie. Het behoud van de biologische bodemvruchtbaarheid verhoogt de weerbaarheid van de bodem en draagt bij aan natuurlijke plaagbestrijding (Cools & Van Gossum, 2014). Ook de agrobiodiversiteit is groter in de biologische landbouw. Nutriëntenverliezen naar water en lucht en broeikasgasemissies zijn lager per ha, maar uitgedrukt per kg product is er weinig verschil of scoort de biologische landbouw soms slechter, met name voor nutriënten. De verschillen tussen de twee systemen



landbouwareaal. Enkele maatregelen die hieronder vallen zijn o.a. hagen, tijdelijk of permanent grasland met bomen, appelbomen en perenbomen, en een rijaanplanting van populieren (Borremans et al., 2016).

Binnen Vlaanderen heeft men een meer strikte definitie die ook de subsidievoorwaarden weergeeft: (i) elk perceel is gelegen in Vlaamse gewest, (ii) is in eigendom of in eigen gebruik van de begunstigde, (iii) moet in twee voorgaande verzamelaanvragen geregistreerd geweest zijn als landbouwperceel, (iv) heeft een oppervlakte van ten minste 0,5 ha, (v) bevat minstens 30 en maximaal 200 bomen per ha waarbij de bomen homogeen verspreid zijn over perceel. Bovendien zijn alle bomen toegelaten behalve laagstamfruitbomen, halfstamfruitbomen, naaldbomen, Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik en Valse acacia, moeten de bomen minstens 20 jaar behouden blijven, wordt er tussen de bomen een landbouwteelt toegepast als hoofdteelt in 10 jaar, en komt de erfbeplanting niet in aanmerking (DLV, 2017).

Om dit type agroforestry te bereiken is een omschakeling van het gangbare landbouwsysteem noodzakelijk. In 2015 waren er in Vlaanderen 31 bedrijven die dit type van agroforestry toepasten (55 plots van ongeveer 2,3 ha). 51% waren silvopastoraal met tussenteelt gras, 41% bosakkerbouw of bostuinbouw en 8% agrosilopastoraal, een combinatie van voorgaande systemen met een gemiddelde van 68 bomen per ha (Bioforum, 2013; Borremans et al., 2016).

Potentiële milieuwinst

Hoewel door de veelheid aan vormen waaronder een agroforestry systeem kan plaatsvinden, een algemene kwantificatie sterk bemoeilijkt wordt, wordt de toepassing van boslandbouw gelinkt aan meerdere positieve milieueffecten. Zo werd in verscheidene internationale studies het belang van bomen en houtige structuren in het landbouwlandschap voor de aanwezige biodiversiteit aangetoond. Dit onder meer voor (akker)vogels, vlermuizen, kleine zoogdieren en diverse soorten plaagbestrijders (Thevatasan & Gordon, 2004; Klaa et al., 2005; Manning et al., 2006). Hierbij werd vaak meer dan de helft van de aanwezige biodiversiteit gelinkt aan de aanwezige houtige elementen en bijhorende grasstroken (Tsonkova et al., 2012). Gelijkaardige effecten zijn aanwezig op het bodemleven met een verdubbeling tot vervijfvoudiging van het aantal macro-detritivore arthropoden (organismen die dood organisch materiaal afbreken en aan bodemvorming doen) (Pardon et al., 2018). Deze laatste worden verondersteld bij te dragen aan een efficiënte decompositie van bladval afkomstig van de bomen. Zo kunnen zij mee voor hogere nutriëntenconcentraties zorgen, zoals waargenomen in agroforestry-systemen voor K (17%), Mg (7%), P (13%) en Na (34%) (Pardon et al., 2017). Tegelijkertijd kan door beworteling en opname in diepere bodemlagen de hoeveelheid uitspoelend N gereduceerd worden (Jose et al., 2004; Thevatasan & Gordon, 2004). Afhankelijk van het proefopzet en de bestudeerde systemen kan deze reductie tot 50% bedragen (e.g. Thevathanan, 1998; Palma et al., 2007), waarbij ruimtelijk design (vb. plantafstand) en factoren die de nutriëntopname en bladvalproductie bepalen (vb. boomsoort en -leeftijd) een belangrijke bepalende factor zijn.

Naast een gereduceerde N-uitloging die bijdraagt tot verbeterde waterkwaliteit, beïnvloeden boslandbouwsystemen voorts ook de algemene waterbalans waarbij door complementariteit tussen de houtige component en de landbouwteelt een efficiënter watergebruik bereikt kan worden. Dit kan enerzijds bijdragen tot een gereduceerde bodemerosie (e.g. Reisner et al., 2007; Torralba et al., 2016; Batish et al., 2008). Ook winderosie wordt sterk gebroken (Marshall, 2004) door de fysieke barrière gevormd door de bomenrijen, tot 70% afhankelijk van het beschouwde systeem (Palma et al., 2007). Anderzijds kan de



vochtbeschikbaarheid voor de landbouwteelt bevorderd worden door het principe van “hydraulic lift”, waarbij in drogere perioden door de bomen water uit diepere bodemlagen wordt getransporteerd naar meer oppervlakkige bodemhorizonten (Jose et al., 2004, Burgess et al., 1998). Echter kan er ook competitie zijn voor water (bv. bomen vs. zomergewas zoals maïs of bieten), maar agroforestry vormt wellicht een betere buffer tegen extremen zoals extreem nat of droog weer.

Eén van de basisprincipes van agroforestry is dat door een efficiëntere benutting van natuurlijke hulpbronnen (in vgl. met reïnculturen) en optimalisatie van (bovenstaande) complementaire processen een hogere totale biomassa-productie wordt bereikt (Land Equivalency Ratio (LER⁶³) >1, Dupraz & Liagre, 2008; Gordon & Newman, 1997; Talbot, 2011). Hoewel resultaten uiteraard opnieuw sterk systeemafhankelijk zijn (regio, gewas, plantafstand, etc.) werd ook voor Vlaamse condities in het verleden reeds een LER van 1.36 berekend bij van simulaties voor alley cropping⁶⁴ systemen met populier (Tailleu, 2011).

Doordat de productiemethoden van agroforestry op zich in principe niet gewijzigd worden leidt dit vermoedelijk niet tot een lagere uitstoot aan broeikasgassen. Wel is het echter zo dat door de productie van houtige biomassa (zowel boven- als ondergronds) een substantiële koolstofhoeveelheid kan gecapteerd worden. Voor Vlaanderen werden de koolstofstocks in de bodem op 11 akkerbouwpercelen met relatief “mature” bomenrijen (15 tot 47 j oude populieren) gemeten, waarbij de graduele verandering vanaf de bomenrij tot verder weg in het perceel werd gekwantificeerd. Uit de resultaten blijkt dat de hoeveelheid koolstof in de bodem steeg met gemiddeld 0.21 ton C/ha/jaar door aanwezigheid van de bomenrijen, en dit met name in de top laag (Pardon et al., 2017). De toename in koolstofopslag in de bodem is voornamelijk te verklaren door input via strooisel (voornamelijk bladval). Daarbij neemt de C-input via bladstrooisel exponentieel af met toenemende afstand tot de bomenrij (ebid). Bambrick et al. (2010) bekwamen een resultaat dat vergelijkbaar is deze Vlaamse resultaten. Peichl et al. (2006) onderzochten de hoeveelheid koolstof opgeslagen in de boven- en ondergrondse biomassa van een agroforestry-systeem met 13 j oude populieren; deze bedroeg 1.16 ton C/ha/jaar. Cardinael et al. (2017) onderzochten zowel de koolstofopslag in de bodem als in de onder- en bovengrondse boombiomassa in vijf agroforestry-percelen met akkerbouw (zowel jongere als oudere systemen). De hoeveelheid koolstof die extra werd opgeslagen in de bodem (0-30 cm) en in de onder- en bovengrondse boombiomassa in een agroforestry-systeem lag tussen 0.11 ton C/ha/jaar voor een systeem met 6 jaar oude bomen, en 1.96 ton C/ha/jaar voor een systeem met 18 jaar oude bomen. Een belangrijke opmerking hier is dat bovenstaande cijfers een toename in koolstof op akkerbouwpercelen betreffen. Er zijn nog geen metingen uitgevoerd naar extra koolstofopslag onder (permanent) grasland, waar een beduidend aandeel van de gerealiseerde agroforestry in Vlaanderen zich op bevindt. Box 7 geeft de actoren met impact op milieupotentieel en opschaling van agroforestry.

⁶³ De LER geeft de verhouding weer tussen de biomassaopbrengst gerealiseerd in een situatie waarbij beide gewassen gescheiden geteeld worden versus de gecombineerde teelt van bomen en landbouwgewassen op eenzelfde perceel. Een LER van 1,6 betekent bv. dat de productiviteit van één hectare agroforestry evenwaardig kan zijn aan de productiviteit van 1,6 hectare met gewas en bomen gescheiden.

⁶⁴ Alley cropping of ‘gewassen in steegjes’ is de cultivering van voedsel of voedingsgewassen tussen rijen bomen, meestal met hardhout, notenbomen of naaldbomen.

Box 7: Factoren met impact op milieupotentieel en opschaling van agroforestry

Het milieupotentieel van agroforestry hangt af van heel wat factoren, gerelateerd aan het ontwerp van het perceel, het beheer van de strook onder de bomenrij, het perceelsbeheer zelf (bemesting, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, bodembewerking), de gewaskeuze, etc. Hieronder een aantal voorbeelden:

- Het efficiënt landgebruik is afhankelijk van ontwerp en (boom)soortenkeuze. Zo is de oriëntatie van de bomenrij en de densiteit sterk bepalend voor de invloed op gewasopbrengst. Ook de invulling van de boomstrook met evt. onderetages van productieve struiken, eenjarige gewassen, kleinfruit ... is sterk bepalend voor de totale productiviteit.
- De biodiversiteitsimpact hangt sterk af van het omliggend landschap, geschikt beheer van de onderstrook in de bomenrij (niet bespuiten – liefst permanente kruidenrijke bedekking), en het beheer op het aangrenzende perceel zelf (inzet van GBM, bodembewerking ...).
- Erosiereductie is afhankelijk van de oriëntatie t.o.v. windrichting/helling, densiteit, ondergroei ...
- De opvang van ammoniak emissies is sterk afhankelijk van afstand van bomen/houtkant t.o.v. stal, hoogte van de bomenrij, soortensamenstelling (en de mate waarin deze soorten hoge N-concentraties verdragen), “porositeit” van de bomenrij/houtkant ...

Agroforestry heeft het potentieel om toegepast te worden op 92% van de totale oppervlakte cultuurgrond in Vlaanderen, gezien het meeste potentieel te bereiken is in de akkerbouw, grondgebonden veeteelt en fruitteelt (Departement Landbouw & Visserij, 2016). Voor bedrijven met intensieve groenteteelt is agroforestry wellicht minder geschikt. In de praktijk blijft de interesse op heden echter relatief beperkt. Een duidelijke trend de afgelopen paar jaar is echter de sterke interesse in agroforestry bij jonge starters in landbouw, in het bijzonder de eerder kleinschalige CSA groentenbedrijven. De erkenning van agroforestry als ecologisch aandachtsgebied is een belangrijke troef, zeker indien daar in de toekomst een grotere wegingsfactor aan toegekend zou worden. Als het beleid en draagvlak rond agroforestry gunstig blijft evolueren, verdwijnen wellicht een aantal drempels die potentieel geïnteresseerden momenteel blokkeren (Borremans et al., 2016).

Zonder extra, betekenisvolle stimulerende maatregelen lijkt een realistische inschatting dat er minimaal 30 ha agroforestry per jaar zal bijkomen; tegen 2030 betekent dit dan een kleine 500 ha en tegen 2050 ruim 1.000 ha agroforestry. Dat is 0,08% respectievelijk 0,16% van de totale benutte landbouwoppervlakte in Vlaanderen. Dit is een eerder voorzichtige inschatting, op basis van het areaal dat er nu gemiddeld jaarlijks bijkomt. Als de huidige trend zich doorzet, kan eerder verwacht worden dat het jaarlijkse areaal zal toenemen doorheen de tijd. Stel dat vanaf 2019 elk jaar 5 ha agroforestry meer wordt aangelegd (dus in 2018 30 ha, in 2019 35 ha, in 2020 40 ha, enz.), dan betekent dat dat er in 2030 een kleine 900 ha agroforestry is aangelegd, en in 2050 ruim 3.700 ha of 0,6% van de totale benutte landbouwoppervlakte.

Andere maatschappelijke effecten

Het implementeren van agroforestry is op korte termijn een extra kost (investering aanleg, kost voor onderhoud, verlies areaal en impact schaduw of aangrenzend gewas), maar deze combinatie van landbouw, hout- en vruchtproductie heeft een diversificatie aan bedrijfsinkomsten voor de landbouwer als voordeel. De teelt van meerjarige houtige gewassen kan hierbij een schokvaste lange termijn investering vormen, op



voorwaarde dat de landbouwer de teeltkundige kennis bezit om een goede houtkwaliteit en vruchtproductie te realiseren.

Agroforestry kan bovendien de importafhankelijkheid van hout terugdringen. Het is ook positief voor beleving en landschapsbeleving, wat een positieve link heeft met toerisme. Dit geldt niet enkel voor agroforestry maar ook voor andere agro-ecologische praktijken.

2.3.2 Doelstelling 3.2: Uitvoeren multifunctionele diensten

Doelstelling 3.2 houdt in dat het voedingssysteem naast voedselproductie ook andere diensten uitvoert. Deze diensten variëren van biodiversiteit leveren tot educatie en zorgfuncties. Hierbij horen bijvoorbeeld ook de groene en blauwe diensten. Groene diensten zijn natuur-gerelateerde diensten met een positieve impact op de natuur en biodiversiteit. Blauwe diensten zijn activiteiten die een positieve impact hebben op waterlevering, -kwaliteit, en -conservering. Hieronder worden specifiek twee mogelijke oplossingen geformuleerd, namelijk agrarisch natuurbeheer en multi-actor, multifunctioneel beheer van het landschap.

Oplossing 1: Agrarisch natuurbeheer

Situatieschets

Agrarisch natuurbeheer integreert landbouw en natuur en is het geheel van activiteiten die landbouwers als onderdeel van hun bedrijfsvoering uitvoeren met als doel het behoud, herstel en creëren van kansen en mogelijkheden voor natuurontwikkeling. Agrarisch natuurbeheer is een actieve manier om agrobiodiversiteit⁶⁵ te laten ontwikkelen. Agrobiodiversiteit omvat de gedomesticeerde agrobiodiversiteit (de genetische variatie binnen landbouwgewassen en -dieren), de functionele agrobiodiversiteit (agrobiodiversiteit met een positieve bijdrage voor de landbouw zoals bestuivers, natuurlijke vijanden van plaagsoorten en regenwormen), en de wilde agrobiodiversiteit (wilde fauna en flora in landbouwgebieden, inclusief de bodemorganismen) Agrarisch natuurbeheer kan individueel of collectief in agrobeheersgroepen (Vlaamse Overheid, 2012).

Agrarisch natuurbeheer gaat van laagdrempelige maatregelen zoals het ophangen van nestkasten, over agromilieumaatregelen tot het individueel of in groep leveren van groene diensten in natuur- of andere gebieden (bv. graasbeheer, maaien van riet, ecologisch bermbeheer) of samenwerkingen met natuurverenigingen om bijvoorbeeld weidevogels te beschermen, percelen te maaien of laten begrazen door landbouwdieren (Vlaamse Overheid, 2012). Sommige maatregelen die focussen op zorg voor natuur en landschap zijn zeer compatibel met moderne landbouwbedrijfsvoering. Er zijn verschillende motivaties om mee te investeren in agrarisch natuurbeheer zoals de interesse in natuur, een alternatief inkomen, verbreding van het landbouwbedrijf, of imagoverbetering (D'Haene et al., 2010).

Potentiële milieuwinst en andere maatschappelijke effecten

Het inschatten van het milieupotentieel van agrarisch natuurbeheer is niet eenvoudig omdat zowel de range aan uitgevoerde diensten als de manier waarop de diensten worden uitgevoerd erg divers zijn en sterk

⁶⁵ Agrobiodiversiteit is elke vorm van biodiversiteit gerelateerd aan landbouw.



kunnen verschillen. Zo heeft het project Akkerrandenbeheer Hoeksche Waard⁶⁶ geleid tot verminderde afhankelijkheid van chemische hulpmiddelen door de introductie van natuurlijke plaagregulatoren, een betere waterkwaliteit en een vernieuwd landschap door de verweving van natuur en landbouw. Weidevogelbeheer is daarentegen minder succesvol: in Nederland is slechts 5 tot 10% van het huidige voor weidevogels beheerd gebied (agrobeheergroepen en weidevogelresultaten) van voldoende kwaliteit. Het merendeel van de huidige maatregelen (bv. nestbescherming) is te licht om te resulteren in kwaliteitsvol weidevogelgebied. Maar de zware maatregelen, zoals bijvoorbeeld het verhogen van de grondwatertafel, vereisen een ingrijpende verandering in de bedrijfsvoering waardoor slechts weinig landbouwers intekenen op dergelijke maatregelen.

Agromilieumaatregelen worden nu meestal beperkt tot de minst productieve gronden waar het verschil tussen het gevraagde beheer en het huidige beheer klein is (Frueh-Muller et al., 2018) en tevens minder zichtbaar is voor collega-landbouwers (De Krom, 2017). Wanneer de maatregelen toegepast worden op productieve gronden, worden de inspanningen vaak beperkt (zie voorbeeld weidevogelbeheer in bovenstaande paragraaf).

Om het milieupotentieel van deze doelstelling te verhogen, kunnen agrobeheergroepen helpen. Ze hebben namelijk via facilitatie en groepsdruk een positieve invloed op de intentie van landbouwers om dergelijke multifunctionele diensten te leveren (Van Dijk et al., 2016). Doordat het aantal deelnemende landbouwers binnen een gebied hierdoor groter wordt, is de verwachting dat ook de effectiviteit van de diensten toeneemt (dit is echter niet altijd het geval; zie voorbeeld weidevogelbeheer). Subsidies kunnen ook helpen om de participatiegraad te verhogen, maar uit een keuze-experiment van Kuhfuss et al. (2015) blijkt dat een agglomeratiebonus nog beter zou kunnen werken. Een agglomeratiebonus is een bijkomend bedrag voor elke deelnemende landbouwer wanneer alle of een vooropgesteld aantal landbouwers (bv. x% van de landbouwers of x% van de oppervlakte of een combinatie) meedoet. Dit zorgt voor meer zekerheid bij de landbouwers dat hun burens dezelfde milieu-inspanning doen, terwijl dit niet steeds zo is indien het subsidiebedrag gewoon verhoogt.

Het toepassen van multifunctionele diensten kan leiden tot verlies aan sociaal kapitaal bij collega-landbouwers omdat de landbouwer hiermee afwijkt van de heersende norm. Dergelijk verlies van sociaal kapitaal bij de collega's dient gecompenseerd te worden door toename van sociaal kapitaal bij niet-landbouwactoren (appreciatie van het geleverde werk) (de Krom, 2017). Die appreciatie door niet-landbouwers neemt toe wanneer landbouwers en begunstigden samen de maatregelen ontwikkelen. Begunstigden kunnen onder andere natuurverenigingen zijn, maar ook drinkwatermaatschappijen (bv. Vittel of Brabant water die landbouwers betaalt om geen chemicaliën te gebruiken zodat de zuiveringskosten verminderen) of horeca (bv. verhogen van de landschapsbeleving door de aanleg van kleine landschapselementen). Appreciatie door niet-landbouwers neemt ook toe wanneer de maatregelen open staan voor elke landgebruiker (ook niet-landbouwers) en wanneer er een duidelijk verband is tussen de inspanning van de landbouwer en de gevraagde milieu-inspanning (zie voorbeeld van drinkwater-

⁶⁶ <http://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/hoeksche-randen>

maatschappijen die landbouwers betalen om geen chemicaliën te gebruiken zodat de zuiveringskost voor hen beperkt wordt) (ebid).

Een nieuw beleidsconcept in Nederland is “natuurinclusieve landbouw”. Het betreft een vorm van duurzame landbouw die een onderdeel is van een veerkrachtig eco- en voedselsysteem (Erisman et al., 2017). Natuurinclusieve landbouw kan omschreven worden aan de hand van de volgende drie dimensies (Van Doorn et al., 2016): (1) focus op agrobiodiversiteit voor natuurlijke ziekte- en plaagwering, bestuiving, watervoorziening en -zuivering, natuurlijke bodemvruchtbaarheid en een goede bodemstructuur, (2) efficiënt gebruik van grondstoffen door focus op agrobiodiversiteit, ecosysteemdiensten en het sluiten van kringlopen en (3) zorg voor het landschap en het behoud van boerenlandsoorten zoals akker- en weidevogels. Dergelijk holistisch systeem heeft sterke linken met doelstelling 3.1 (Toepassen van agro-ecologische principes), en de invoering hiervan zal niet vanzelf gebeuren (Runhaar, 2017).

Oplossing 2: Multi-actor, multifunctioneel beheer van het landschap

Situatieschets

In deze oplossing neemt landbouw in samenwerking met andere actoren verschillende functies op in het beheer van het landschap, bv. waterberging (voor overstromingsbescherming maar ook tijdelijke waterberging om droogteperiodes te overbruggen), bescherming tegen erosie door water (inclusief het vermijden van modderstromen), zorg voor de belevingswaarde van het landschap (bv. koeien in de wei laten staan, aanleg en onderhoud van kleine landschapselementen), contact tussen consumenten en voedselproductie herstellen (bv. hoevertoerisme, korte keten, pluktuinen, zorgboerderijen) of behoud van oude streekgebonden rassen of vergeten groenten.

Potentiële milieuwinst en andere maatschappelijke effecten

Om multifunctioneel beheer van het landschap te realiseren, lijkt een landschapsbenadering op lokale schaal noodzakelijk. Sayer et al. (2016) definiëren een landschapsbenadering als een langlopend samenwerkingsproces waarbij diverse belanghebbenden proberen om een evenwicht te bereiken tussen verschillende, soms conflicterende doelen. In dit proces worden trade-offs in rekening gebracht en worden mogelijke win-wins benut. Landschapsbenaderingen zijn zeer verscheiden en zijn ontstaan in diverse disciplines. Desondanks hebben de diverse benaderingen een aantal gelijkaardige sterktes en zwaktes (zie Tabel 8).

Tabel 8: Sterktes en zwaktes in diverse landschapsbenaderingen

Sterkte	Zwakte
Plaatsgebaseerd	Gevaar dat andere schaalniveaus vergeten worden
Multifunctioneel	Conflicterende eisen
Duurzaamheid	Steeds een compromis tussen de 3 P's (people, planet, profit)
Co-governance	Negeren van machtsongelijkheid, tegengestelde belangen en verschillende normen, waarden en identiteiten tussen belanghebbenden
Betrokken Maatschappij	Uitsluitingen, de 'moeilijk' te betrekken groepen worden vaak vergeten
Collaboratieve planning	Conflicten die besproken moeten worden, worden uit het oog verloren
Interdisciplinair werk	Onverenigbare epistemologieën

Bron: Arts et al. (2017)

//

Het effect van multifunctioneel beheer van het landschap op het milieu en op andere aspecten van duurzaamheid is bijzonder moeilijk te evalueren omdat deze praktijk heel diverse vormen kan aannemen, en omdat het succes en dus ook de effecten van een landschapsbenadering zeer sterk afhankelijk zijn van hoe met de sterktes en zwaktes van deze aanpak wordt omgegaan. Hoe dan ook zijn trade-offs tussen doelen en dus ook tussen effecten onvermijdelijk (Arts et al., 2017). Bovendien is literatuur over de lange termijneffecten van landschapsbenaderingen voor biodiversiteit en duurzame ontwikkeling bijzonder schaars (Sayer et al., 2016). Er kan wel gesteld worden dat multifunctioneel beheer van het landschap over het algemeen zal leiden tot meer complexe landschappen. Stedelingen verkiezen bijvoorbeeld nabij steden een complexe en kleinschalige landbouwbedrijfsstructuur waarbij landbouw doorweven wordt door veel kleinschalige landschapselementen (Zasada, 2011). Complexe landschappen hebben een hogere biodiversiteit dan eenvoudige landschappen (Tucharntke et al., 2005). Ze laten ook op lokale schaal intensifiëring toe, zonder een groot verlies van bijvoorbeeld akkeronkruiden (Roschewitz et al., 2005) en loopkevers (Purtauf et al., 2005). Het mozaïeklandschap in Voeren is een voorbeeld van een complex landschap dat zonder grote verliezen in biodiversiteit een lokale intensieve uitbating van de weides toelaat. Box 8 beschrijft een aantal praktijkvoorbeelden van een landschapsbenadering en de effecten ervan.

Box 8: Praktijkvoorbeelden landschapsbenadering

Montespertoli brood⁶⁷ – De gemeente Montespertoli waarborgt een stabiele vraag naar het ketenproduct door het brood in te kopen voor de lokale scholen. De molenaar, twee bakkers en een beperkt aantal landbouwers gebruiken oude technieken om brood te maken van een oud graanras waarvoor de streek vroeger bekend was. De opbrengst aan zachte tarwe is lager dan conventionele variëteit, maar dit wordt gecompenseerd door de hogere ketenprijs die gelijk verdeeld wordt over de drie ketenactoren. Deze case scoort positief op behoud van bodemvruchtbaarheid, op behoud van lokale agrobiodiversiteit, op ketensamenwerking en brengt consumenten terug dichterbij de producenten (Stefani et al., 2017). Een vergelijkbaar Vlaams voorbeeld is B. akkerbrood⁶⁸ waarbij graan op akkervogelvriendelijke manier geteeld wordt en ook vermarkt wordt via een ketenaanpak.

Regionaal samenwerkingsverband Ooijpolder – Verschillende actoren, nl. agrobeheergroep “De Ploegdriever” (praktische uitvoering landschapsbeheer), de provincie, de gemeente Berg en Dal, de stad Nijmegen, de waterschap, de postcode lotterij, burgers (via landschapsveiling), een consultant (opstellen landschapsplan), en de Vereniging Nederlands cultuurlandschap hebben hiervoor een Stichting Landschap Ooipolder-Groesbeek opgericht. De samenwerking is zeer positief voor biodiversiteit, culturele identiteit en landbouwincome aangezien de landbouwers zekerheid hebben dat ze voor minimaal 30 jaar een vaste vergoeding krijgen voor hun inspanningen (Runhaar et al., 2016).

⁶⁷ <http://graniantichitoscani.com/en/>

⁶⁸ <http://www.kortwegnatuur.be/bakkerbrood.php>

Boeren voor natuur⁶⁹ – Verschillende actoren (o.a. verschillende overheidsorganen, de waterschap, landbouwers, en een burgerstichting (Biesbosch)) hebben een extensieve vorm van landbouw tot stand gebracht die focust op zelfvoorzienendheid van mest en voeder, behoud/herstel van hoge grondwaterniveaus en creatie/behoud van 10% kleinschalige landschapselementen. Dit project is zeer positief voor de biodiversiteit en de landbouwers krijgen door een langetermijn-overeenkomst een stabiel landbouwinkomen. Dit vraagt wel een systeemomschakeling van de bedrijven (Westerink et al., 2013; Runhaar et al., 2016). Boeren voor Natuur heeft echter ook een belangrijke zwakte (Buizer et al., 2015; Arts et al., 2017). Het oorspronkelijk idee dat landschapsdiensten niet gekwantificeerd dienen te worden en zeker niet in monetaire waarden, werd vervangen door een markt-productiediscours. Hierdoor kunnen diensten die niet in dit discours passen terug op de achtergrond raken.

2.3.3 Doelstelling 3.3: Nieuwe voedingssystemen met minimaal gebruik grond

Doelstelling 3.3 gaat over nieuwe voedingssystemen die geen of minimaal gebruik maken van grond. Oplossingen binnen deze doelstelling zijn voedselproductie op en in gebouwen, en hoogtechnologische productie van voeding zoals kweekvlees en 3D-printen van voedsel.

Oplossing 1: Voedselproductie op en in gebouwen

Situatieschets

Een eerste oplossing beschrijft systemen voor voedselproductie die (bijna) geen klassieke landbouwgrond gebruiken. Deze ontstaan in Vlaanderen vaak als reactie op de landschaarste en de hoge verstedelijkingsgraad.

Hieronder valt o.a. voedselproductie *op* gebouwen (open teelt op daken of teelt in kassen op daken), en *in* gebouwen (groententeelt, visteelt in combinatie met groententeelt, paddenstoelenteelt, insectenteelt). Men spreekt in dit verband ook van zero-acreage farming of Zfarming (Specht et al., 2014). Deze nieuwe vormen van grondloze landbouw onderscheiden zich van de gangbare grondloze landbouw, i.e. intensieve veeteelt en glastuinbouw, doordat ze zich voor het verkrijgen van inputs richten op stedelijke rest- en afvalstromen, namelijk het stedelijk metabolisme. Het gaat hier bijvoorbeeld om compost uit stedelijk groenafval, nutriënten uit rioolwater, regenwater opgevangen via daken, restwarmte of CO₂ uit gebouwen, etc. (Goldstein et al., 2016).

Naast de indeling tussen voedselproductie *op* gebouwen en *in* gebouwen, kan er ook nog een onderscheid gemaakt worden tussen volledig gecontroleerde systemen zoals LED light cabinets, waar niet alleen de toevoer van water, nutriënten, energie en licht volledig worden gecontroleerd, en open systemen zoals daktuinen, die volledig blootgesteld zijn aan de elementen, en paddenstoelenteelt in donkere gebouwen (Tabel 9). Het verschil tussen gecontroleerde en open systemen kan ook worden samengevat met de uitspraak: “de omgeving past zich aan de voedselproductie aan” (controlled environment agriculture), of “de voedselproductie past zich aan de omgeving aan” (“passieve” adaptatie zoals paddenstoelen die zich

⁶⁹ <https://www.wur.nl/nl/project/Boeren-voor-Natuur.htm>

nestelen in donkere gebouwen, of mediterrane vruchten of gewassen die floreren in milde stedelijke microklimaten). Dit onderscheid is relevant omdat het verschil tussen open en gesloten systemen ook in belangrijke mate voorspelt in hoeverre deze vormen van voedselproductie potentiële klimaatwinst kunnen realiseren. Open systemen kennen meestal minder energiekosten dan gesloten systemen (zie verder), en zijn ook minder kapitaalsintensief om op te starten omdat minder geïnvesteerd hoeft te worden in technologie die de omgeving optimaliseert voor het gekozen gewas of de gekozen diersoort.

Tabel 9: Verschillende types stadslandbouw gebaseerd op ruimtelijke locatie en controleniveau productieproces

Table 1. Types of urban agriculture, based on spatial location and level of control over production process

	open	mixed	controlled
building	Microclimates in and around the built environment (mushrooms, vines)	Rooftop gardens (vegetables)	LED light cabinets (vegetables) Urban livestock (rabbits) Aquaponics Rooftop greenhouse
inner city	Permaculture gardens (vegetables, fruits, nuts, roots) Urban livestock (bee keeping)	Kitchen and community gardens (vegetables) Urban livestock (chickens, sheep)	Urban livestock (worms, insects, etc.) Urban greenhouse
city fringe	Forest gardens (vegetables, fruits, nuts, roots)	Market gardens (vegetables)	Greenhouse nursery (vegetables)
perurban	Agroforestry (fruits, nuts) Extensive livestock (beef cattle, sheep) Ecological restoration	Mixed farming (livestock, staples, vegetables) Semi-intensive livestock (dairy)	Greenhouses and precision farming (vegetables, staples) Intensive livestock (pigs, poultry)

Source: Agriculture Economics Institute, Wageningen based on de Graaf (2011)

Bron: de Graaf (2011)

Terzijde kan opgemerkt worden dat er ook stedelijke voedselproductiesystemen zijn die op zich wel land gebruiken maar waarbij dit niet leidt tot een groter ruimte beslag voor voedselproductie omdat de functie voedselproductie toegevoegd wordt zonder dat de originele functie (stedelijke natuur, recreatie) ruimte hoeft in te boeten. Het gaat bijvoorbeeld om het omvormen van parken in voedselbossen, plantsoenen veranderen in bessen- en frambozenvelden, sportvelden die appelbomen in plaats van sierbomen als aankleding krijgen, etc. Het gaat hier om het in elkaar schuiven of stapelen van functies, waardoor het landgebruik ten behoeve van voedselproductie niet of nauwelijks toeneemt. Wij laten deze vormen van stadslandbouw hier verder buiten beschouwing, hoewel het effect op het klimaat (zowel globaal als in de stad) heel positief kan zijn.

Potentiële milieuwinst en andere maatschappelijke effecten

Voor alle vormen van grondloze landbouw in de stad geldt dat de productie van voedsel plaatsvindt dicht bij de eindconsument. Dit betekent dat de milieu-impact van transport laag kan zijn (Goldstein et al., 2016), zeker ook wanneer dit transport op een slimme manier plaatsvindt, bv. per bakfiets, elektrisch, in combinatie met een breder vers assortiment van producenten uit de directe omgeving, dat via een online winkel besteld kan worden en via een vers-hub thuis bezorgd wordt. Door de korte afstand kan er ook sprake zijn van minder verpakking en minder verlies (telen op bestelling). Het is moeilijk om de potentiële milieuwinst generiek te beschrijven omdat er veel verschillende types productiesystemen zijn. Daarom worden in Box 9-13 respectievelijk paddenstoelenteelt, insectenteelt, aquaponics, open en gesloten teelt op gebouwen en verticale landbouw besproken.



Box 9: Paddenstoelenteelt in gebouwen

De teelt van oesterzwammen op koffiegruis werd geïdentificeerd als één van de honderd beste voorbeelden van de "Blue Economy"⁷⁰. Sindsdien zijn er talloze initiatieven in steden opgestart om op deze manier stedelijk afval te hergebruiken door er voedsel mee te produceren⁷¹. Een voorbeeld is Rotterzwam. Dit bedrijf kweekt oesterzwammen op koffiegruis van lokale bedrijven en verkoopt deze aan restaurants en supermarkten uit de omgeving.

De resultaten van een LCA studie tonen aan dat de impact van de oesterzwammen van Rotterzwam op alle drie de milieuthema's (broeikasgassen, landgebruik en energie) duidelijk lager is dan van de gangbare teelt (Blonk, 2018). Er ontbraken echter veel cijfers en er moesten dus aannames gebeuren. Het mycelium koffiegruis-substraat dat overblijft na de oogst van de oesterzwammen wordt momenteel informeel afgezet als bodemverbeteraar richting hobbytuiniers, maar formeel heeft dit substraat de status van afvalproduct en mag dus niet toegepast worden in de professionele akkerbouw (EU richtlijnen in combinatie met nationale wetgeving en lokale interpretatie). Hierdoor is opschaling problematisch. Bij Permafungi⁷² in Brussel mag dit substraat wel toegepast worden als bodemverbeteraar (pers. comm. William Donck 2018).

Box 10: Insectenteelt in gebouwen

Insecten kunnen in het donker overleven en zijn dus geschikt voor teelt in gebouwen zonder al te veel aanpassingen aan het klimaat. Insecten produceren eiwitten op een efficiëntere manier met minder landgebruik dan landbouwdieren. Tevens gedijen ze op stedelijke afvalstromen, en kunnen ze dienen als voedsel voor de mens of voor dieren die dan weer door de mens gegeten kunnen worden (met name vissen en kippen). Een bekend voorbeeld zijn de krekels van little food⁷³ in Brussel, die leven van bordkarton in een kelder onder een Brussels gebouwencomplex en worden verkocht als snack voor menselijke consumptie. LCA's zijn nog niet gemaakt. Andere bekende voorbeelden zijn Millibeter⁷⁴ en Protix⁷⁵. Beide bedrijven zijn gelokaliseerd op een industrieterrein. Onduidelijk is of er ook meerwaarde is in een stedelijk woonmilieu.

Box 11: Aquaponics in gebouwen

Aquaponics is een samenvoeging van aquaculture (viskweek) en hydroponics of hydrocultuur (plantenteelt op substraat). Het is een in principe circulair productiesysteem: het afvalwater van de visproductie bevat meststoffen waarmee groenten geteeld kunnen worden, de planten maken het

⁷⁰ http://www.theblueeconomy.org/uploads/7/1/4/9/71490689/case_3_coffee_export_crop_provides_food_security.pdf

⁷¹ www.rotterzwam.nl; www.westerzwam.nl; <http://www.permafungi.be>

⁷² <http://www.permafungi.be/?lang=nl>

⁷³ www.littlefood.org

⁷⁴ www.millibeter.be/

⁷⁵ <https://protix.eu/>

water weer schoon zodat de vissen er in kunnen blijven zwemmen, de CO₂ uitstoot van de vissen wordt geabsorbeerd door de gekweekte gewassen, de restwarmte uit de kas wordt gebruikt om het viswater te verwarmen. Er zijn verschillende combinaties mogelijk, tilapia met sla en tomaten⁷⁶, met sla en kruiden⁷⁷ of met paprika's (geprobeerd door het bedrijf Vigour Fishion in 2010⁷⁸, meerval met sla en kruiden⁷⁹, tropische garnalen met groenten⁸⁰, forel met sla en kruiden⁸¹, en baars in combinatie met tomaten⁸². Het gaat qua visteelt om recirculatiesystemen (recirculating aquaculture systems, RAS), in plaats van dat de teelt plaatsvindt in open systemen in de vrije natuur. Dit betekent een betere groei van de vis per kilogram voer en minder emissies naar de omgeving. De combinatie viskweek en plantenteelt is in feite een natuurlijk ecosysteem nagebouwd in een stedelijke omgeving.

Box 12: Open en gesloten teelt op gebouwen

Er is redelijk veel bekend van open teelt op gebouwen over kosten en baten en impact op diverse milieuthema's. Dit komt omdat steden in het kader van hun klimaatstrategie al relatief lang hebben geïnvesteerd in groene daken⁸³. De stap naar een daktuin waar ook eetbare planten en struiken groeien en bijen gehouden kunnen worden is dan niet meer zo groot. Er zijn dan ook relatief veel voorbeelden van voedselproductie op daken in stedelijk gebied (Schieblock, Bietenloon en Rooffood⁸⁴). De voordelen van groene daken zijn isolatie van het dak (koeler in de zomer, warmer in de winter), opslag van water bij hevige regen om het rioolsysteem te ontlasten en het vergroten van biodiversiteit in de stad⁸⁵. Er zijn natuurlijk ook nadelen. Zo moet er teelaarde of een ander medium om in te telen naar het dak getransporteerd worden, het gebouw moet waarschijnlijk versterkt worden (zeker ook als water gebufferd wordt), de teelt is afhankelijk van weersinvloeden, het groendak is niet altijd publiek toegankelijk etc. Er is relatief veel onderzoek gedaan naar de milieueffecten van daktuinen, en de conclusies zijn over het algemeen positief⁸⁶. Er zijn weinig operationele energiekosten en de opbrengsten kunnen tamelijk hoog zijn (Goldstein et al., 2016). Daktuinen hebben als voordeel dat ze relatief makkelijk gebruik kunnen maken van (gecomposteerd) organisch afval uit de stad (Grard et al., 2015; in dit geval betreft het de daktuin bovenop het AgroParisTech gebouw).

⁷⁶ www.urbanfarmers.nl

⁷⁷ <http://www.urbansmartfarm.be>

⁷⁸ https://www.foodlog.nl/artikel/tilapia_zwemt_niet_vanzelf_naar_bord/allcomments/

⁷⁹ <http://www.groen4life.nl/aquaponics/>

⁸⁰ <http://www.quotenet.nl/Nieuws/Happy-Shrimp-Farm-failliet-33119>

⁸¹ <http://www.duurzamekost.nl/>

⁸² <http://omegabaars.be/visboerderij>, <https://bigh.farm/>

⁸³ <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/groene-daken/> en <https://www.nycgovparks.org/greening/sustainable-parks/green-roofs>

⁸⁴ <http://www.schieblock.com/index.php?pageID=8&studioID=70>, <https://www.bietenboon.nl/zuidpark-urban-farming-dak/> en <https://rooffood.be/nl>

⁸⁵ [http://app.leefmilieubrussel.be/handleiding_duurzaam_gebouw/\(S\(53y5q455sfmm2b55o2lcrq3w\)\)/docs/NL/TER06_NL.pdf](http://app.leefmilieubrussel.be/handleiding_duurzaam_gebouw/(S(53y5q455sfmm2b55o2lcrq3w))/docs/NL/TER06_NL.pdf)

⁸⁶ http://www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/cool_green_roof_man.pdf

Het plaatsen van een kas op het dak van een gebouw heeft als voordeel dat de teelt onder gecontroleerde omstandigheden kan plaatsvinden (Sanye-Megual et al., 2015): jaarrond hoge productie, geen verlies door ongunstige weersomstandigheden, hoge mate van terugwinning water en nutriënten, geen insleep van ziekten en plagen, etc. Nadelen zijn de grotere hoeveelheid installaties en apparatuur die nodig zijn (kapitaalintensiviteit en energieverbruik). Ook de structurele aanpassingen aan en versterkingen van het gebouw zijn een punt van aandacht, evenals de hogere energie-input die nodig is om de operaties gaande te houden (klimaatbeheersing, ventilatie, pompen, schermen, etc.). Bekende voorbeelden van kassen op daken zijn die op het van restaurant The Vinegar Factory in New York⁸⁷, op Arbor House sociale woningbouw in New York⁸⁸, op het ICTA gebouw in Barcelona⁸⁹, op een oude televisiebuizen fabriek in Den Haag⁹⁰, op het nieuw gebouwde QO hotel in Amsterdam⁹¹, de dakkas van Skyvegetables in New York⁹² en die van Gotham Greens in New York⁹³, Lufafarms in Montreal⁹⁴. Hoewel dit momenteel nog nauwelijks gebeurt (Sanye-Mengual et al., 2015), zijn er in theorie allerlei mogelijkheden het klimaat van de kas te koppelen aan het klimaat van het gebouw en op een slimme manier warmte, water, en CO₂-stromen uit te wisselen (bij het OQ hotel is deze mogelijke synergie vanaf het begin in het ontwerp van zowel hotel als kas meegenomen). Het gebruik van stedelijk organisch afval is meestal geen optie omdat de kassen op gebouwen gebruik maken van hydroponic teeltsystemen en niet van compost. Het is technisch evenwel mogelijk om stedelijk afval eerst met behulp van wormen te composteren en te verdunnen, om op die manier ook hydroponic teeltsystemen te kunnen bedienen. Het hergebruik van zwart en grijs water in hydroponic teeltsystemen is in principe mogelijk, door biologische zuivering in een kas met tropische planten⁹⁵. Er is een trend dat daktuinen steeds meer gebruik maken van slimme technologie, o.a. om de waterbufferende capaciteit te optimaliseren bijvoorbeeld door in te spelen op het weerbericht⁹⁶. Het is nog onduidelijk hoe deze ontwikkelingen de milieuprestaties van daktuinen beïnvloeden ten opzichte van andere oplossingen voor (binnenstedelijke) voedselproductie, gebouw isolatie en waterbuffering.

Box 13: Vertical farming

LED-technologie kan de belichting in de glastuinbouw controleren. LED-lampen zijn energiezuiniger dan de gebruikelijke natrium hogedruk lampen, ze geven minder warmte af waardoor het mogelijk is de lampen dichterbij de gewassen te hangen⁹⁷. Dit maakt het mogelijk in meer lagen te gaan telen:

⁸⁷ <http://www.elizabar.com/The-Vinegar-Factory.aspx>
⁸⁸ <http://www.cityfarmer.info/2013/08/05/the-first-rooftop-farm-in-the-us-sits-atop-public-housing-in-the-bronx/>
⁸⁹ <http://www.fertilecity.com/>
⁹⁰ www.urbanfarmers.nl
⁹¹ <http://www.mulderblauw.nl/nl/berichten/hotel-amstelkwartier-bereikt-hoogste-punt-met-plaatsen-kas/>
⁹² <http://www.skyvegetables.com/>; <https://modernfarmer.com/2013/08/a-hydroponic-farm-grows-in-the-bronx/>
⁹³ <http://gothamgreens.com/>
⁹⁴ <https://montreal.lufa.com/en/the-farms>
⁹⁵ (<https://www.debouwmaakthet.nl/nieuws/66/dit-eeuwenoude-klooster-herbergt-vanaf-2017-hypermoderne-technologie/>;
<http://mariabode.nl/mariabode.nl/brabantse-abdij-gaat-afvalwater-zuiveren/>)
⁹⁶ <https://www.citylab010.nl/plannen/slimdak>
⁹⁷ <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Met-ledverlichting-energieverbruik-glastuinbouw-halveren.htm>

vertical farming. De LED-technologie stelt de teler in staat de hoeveelheid en het spectrum van belichting precies af te stellen op de natuurlijke behoeften van de plant. Hierdoor ontstaat er een ideaal groeiklimaat. De productiviteit per m² is groot, het gebruik van ziekte- en plaagbestrijdingsmiddelen is nihil, het hergebruik van water en nutriënten is groot. De operationele energiekosten zijn evenwel ook hoog; LED-lampen zijn dan wel energiezuiniger dan traditionele lampen, maar er is zeer veel elektriciteit nodig als ze worden gebruikt als enige lichtbron. Voorbeelden zijn de Green Spirit farm in Michigan, Green Sense Farm in Chicago, Aerofarms in New Jersey, Growup en Growing Underground in London), Lacaverne in Parijs, Urban Crop Solutions in Waregem, Agricoool in Frankrijk en GROWx in Amsterdam⁹⁸.

Een duidelijk voordeel van vertical farming is het efficiënt omgaan met ruimte. Deze ruimtewinst kan ingezet worden om het milieupotentieel van vertical farming te verbeteren, als zij daadwerkelijk wordt ingezet om koolhydraatrijke gewassen te telen, of om de stedelijke groene infrastructuur te versterken (Strohbach et al., 2012).

In Noordwest-Europa is de business case voor vertical farming een uitdaging, juist omdat meer conventionele vormen van plantenteelt en de vers logistiek van producent naar consument zo efficiënt zijn (Spruijt et al., 2015). Veel aandacht is gericht op het optimaliseren van de omstandigheden binnen de groeicabine. Veel minder wordt gekeken naar aansluiting op het stedelijk metabolisme, qua uitwisseling van energie, water of nutriënten met het gebouw. Men kiest wel vaak voor duurzame opwekking van elektriciteit om de hoge milieu-impact daarvan te verlagen. Er zijn weinig publiek toegankelijke gegevens over de efficiëntie van vertical farming, of de vergelijking met meer gangbare teeltsystemen. De kennisontwikkeling ligt voornamelijk bij bedrijven, of bij publieke kennis en onderwijs instellingen die samenwerken met bedrijven. Men is wel bereid kennis en informatie te delen maar komt er kennelijk (nog) niet aan toe de bevindingen te publiceren⁹⁹.

Oplossing 2: Hoogtechnologische productie van voedsel

Situatieschets

De laatste oplossing beschrijft de hoogtechnologische productie van voeding zoals kweekvlees en 3D-printing. Deze zitten momenteel nog in de onderzoeksfase. Daarom worden ze hier slechts kort beschreven.

3D printing is een techniek om voedsel te printen, hetgeen talloze mogelijkheden biedt zoals een aanbod van gepersonaliseerde voeding wat betreft smaak, vorm, textuur en voedingswaarde. Momenteel zijn er al pasta-, chocolade- en snoeprinters ontwikkeld in de voedingsindustrie. Kweekvlees, in vitro vlees, laboratoriumvlees, reageerbuisvlees, of synthetisch vlees, is vlees dat niet afkomstig is van de slacht van dieren maar kunstmatig gekweekt wordt.

⁹⁸ www.greenspiritfarms.com, www.greensensefarms.com, www.aerofarms.com, (<http://growup.org.uk/>; <http://growing-underground.com/>, <https://lacaverne.co/en/cavern-urban-farm/>, <https://urbancropsolutions.com/>, www.agricool.co, www.growx.co

⁹⁹ <https://stadslandbouwgent.wordpress.com/2016/03/20/open-forum-vertical-farming/>

In kweekvlees of clean meat gebeuren grote investeringen, o.a. in Silicon Valley in De Verenigde Staten¹⁰⁰. Desondanks klinkt uit wetenschappelijke hoek ook dat op (middel)lange termijn geen commerciële toepassingen te verwachten zijn, omwille van de hoge productiekost, technologische problemen en acceptatie door consumenten (Hoquette, 2016; Gaydhane et al., 2018).

Potentiële milieuwinst

Enkele mogelijke voordelen van kweekvlees zijn diervriendelijkheid, minder plantaardige grondstoffen, geen dierziektes, minder broeikasgassen, ruimtebesparing en minder waterverbruik (Cazaux et al., 2010). Hoewel een LCA uit 2011 suggereert dat kweekvlees een kleinere milieu-impact kan hebben dan echt vlees voor alle categorieën behalve energie, pleiten wetenschappers voor een continue beoordeling van de milieu-effecten van de technologie om onvoorziene risico’s te beperken (Mattick et al., 2015).

2.3.4 Barrières, hefboomen en acties

Padafhankelijkheid bemoeilijkt systeemveranderingen

Er zijn behoorlijk wat individuele initiatieven rond agro-ecologie. Daarnaast ontstaan er ook grotere netwerken (H). Zo hebben steden als Gent en Leuven een voedselstrategie uitgewerkt gericht op lokale en duurzame voeding (zie oplossingsrichting 1). Bovendien zijn er verschillende netwerken die uitwisseling van kennis en ervaringen tussen agro-ecologische initiatieven stimuleren (zie verder). Ook vanuit het beleid is er aandacht voor agro-ecologische principes, met onder meer het Vlaamse Strategisch Plan Biologische Landbouw en het Strategisch Plan Korte Keten, en het werk rond mixed farming systems en agroforestry binnen het European Innovation Partnership Agriculture (EIP-AGRI)¹⁰¹ (H). Ondanks de actie van onderuit en de (fragmentarische) beleidsinitiatieven blijft agro-ecologie vooralsnog een niche. Een van de fundamentele oorzaken hiervan is de ‘padafhankelijkheid’¹⁰² van het voedingssysteem (B). Concreet is er onder impuls van het GLB meer en meer gekozen voor een gespecialiseerde industriële landbouw, en gaandeweg is zo goed als het volledige systeem daarop afgesteld: economische sectoren zoals de toeleveringsbedrijven, de voedingsindustrie en de retail, maar bijvoorbeeld ook onderzoek, advisering, regelgeving, subsidiesystemen, en routines en denkwijzen van producenten, consumenten, beleidsmakers en andere actoren zijn afgestemd op industriële, gestandaardiseerde voedselproductie. Deze onderlinge verbondenheid en afhankelijkheid maken het systeem stabiel en belemmeren een doorbraak van productiewijzen en voedingspatronen die sterk afwijken van het gangbare model. Om nieuwe modellen breder ingang te laten vinden, is het dus belangrijk om op verschillende fronten tegelijk te werken (zie ook IPES, 2016).

Ontwikkelen van langetermijnstrategie en gezamenlijke transitiepaden doorheen de keten

Een gedragen richtinggevende langetermijnstrategie over een duurzaam voedingssysteem opgesteld met en gedragen door de ketenactoren is van groot belang om nieuwe modellen zoals agro-ecologie, multifunctionele landbouw en voedingssystemen met minimaal grondgebruik meer kansen geven. Daarbij dienen verschillende transitiepaden helder te worden gesteld voor de zeer diverse actoren met inzet op

¹⁰⁰ <http://fortune.com/2017/12/19/silicon-valley-meatless-meat/>

¹⁰¹ <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/>

¹⁰² Padafhankelijkheid betekent dat gebeurtenissen of keuzes uit het verleden het systeem op een bepaald spoor hebben gezet waardoor het na een tijd moeilijk wordt om andere wegen in te slaan.



kansen voor innovatie en vernieuwing. Die strategie dient op een consistente manier doorwerk te in het beleid van de verschillende beleidsniveaus (gemeentelijk, regionaal, nationaal en EU) en -domeinen (landbouw, natuur, ruimtelijke ordening, economie ...) (H). Het is hiervoor belangrijk om blijvend werk te maken van het rond te tafel brengen van de verschillende belanghebbenden, in het bijzonder actoren die vooral actief zijn in het 'conventionele, gangbare' voedingssysteem en actoren daarbuiten zoals natuurverenigingen en landbouwers die rond agro-ecologie werken (A61). Via dialoog kunnen die actoren proberen te komen tot een constructief en-en verhaal waarbij niemand uit de boot valt. Het kan hierbij helpen om in de dialoog en de communicatie nog meer de nadruk te leggen op de kansen van agro-ecologie voor landbouwers zoals bijvoorbeeld een grotere autonomie, een grotere financiële veerkracht en een verminderde gevoeligheid voor prijsvolatiliteit (H).

Ontwikkelen van meetinstrumenten voor duurzaamheid

Een andere belangrijke hefboom is om de performantie van het voedingssysteem op een andere manier te gaan monitoren (H). Nu wordt sterk de nadruk gelegd op efficiëntie-indicatoren zoals arbeidsproductiviteit, opbrengst per hectare of per kg voeder, en emissies en brongebruik per kg product. Enkel werken met efficiëntie-indicatoren zorgt echter voor blinde vlekken (B). Zo tonen deze indicatoren niet of de draagkracht van het milieu overschreden wordt en geven ze geen informatie over de veerkracht van het productiesysteem, bv. de ziektegevoeligheid of de gevoeligheid voor extreme en variabele weersomstandigheden. Het is dus nodig om de duurzaamheid van het voedingssysteem veel breder te bekijken dan enkel in termen van efficiëntie. Dat is een complexer verhaal dan de efficiëntie-retoriek en de uitdaging is dan ook om enerzijds meetinstrumenten te ontwikkelen die deze complexiteit omvatten en anderzijds er helder en eenvoudig over te communiceren (A62). Samenwerking tussen wetenschappers en communicatiespecialisten kan hierbij helpen (H). Het doorlopen van het ontwikkelingsproces van dergelijk instrumentarium, waarbij actoren betrokken worden, is bovendien een waardevol leermoment die kan bijdragen tot bewustwording en discourswijzigingen (Triste, 2018).

Stimuleren van kennisontwikkeling en innovatie

Heel wat bevroegde stakeholders gaven aan dat er een gebrek is aan kennis rond de drie doelstellingen die onder deze oplossingsrichting zijn bekeken, zowel op technisch-wetenschappelijk vlak als op socio-economisch vlak (B). Op technisch-wetenschappelijk vlak is rond agro-ecologie nog meer onderzoek nodig rond aspecten zoals bodem(processen), productieverhoging via o.a. beheertechnieken en selectie van variëteiten, en specifieke productiemodellen zoals agroforestry. Bij voedingsproductiesystemen met minimaal grondgebruik focust het onderzoek best op bijvoorbeeld bodem en teeltplannen bij roof farming of de noden van gewassen bij containerteelt. Op socio-economisch vlak is meer onderzoek nodig naar o.a. verdienmodellen, het vermarkten van de producten en het organiseren van een efficiënt en effectief logistiek systeem voor de distributie van de producten uit de verschillende nieuwe productiesystemen. Bij het uitvoeren van multifunctionele diensten is onderzoek nodig over hoe bijvoorbeeld extra diensten geïncorporeerd kunnen worden in de bedrijfsvoering. Bij technologieën rond kweekvlees en dergelijke zijn dan weer nog veel vragen rond hoe duurzaam deze technologieën daadwerkelijk zijn, en hoe die nog duurzamer kunnen worden gemaakt door minder inputs zoals elektriciteit, warmte en water te gebruiken. Voor al deze kennisverwerving is ruimte nodig voor wetenschapsgedreven, meer fundamenteel onderzoek, maar vooral ook voor transdisciplinair onderzoek vanuit de vraag van en in samenwerking met de betrokken



actoren. Zo kunnen landbouwers en andere betrokkenen meedenken en mee praktijkonderzoek uitvoeren, en niet enkel op geregelde tijdstippen geconsulteerd of geïnformeerd worden (A63).

Voor onderzoek zijn uiteraard middelen nodig. Verschillende bevraagde stakeholders geven aan dat er te weinig middelen zijn om het nodige onderzoek te financieren, en dat de financiering vanuit publieke middelen die gaat naar onderzoeksprojecten rond conventionele landbouw niet in balans is met de budgetten voor onderzoek rond agro-ecologie en rond productiesystemen met minimaal grondgebruik (B). Privépartners hebben er bovendien vaak geen (financieel) belang bij om onderzoeksgelden ter beschikking te stellen voor onderzoek rond agro-ecologie (B). De meest gehoorde suggestie is dan ook dat er vanuit de beschikbare publieke projectgelden een groter aandeel moet worden besteed aan thema's rond agro-ecologie en productiesystemen met minimaal grondgebruik (A64). De beschikbare financiering voor onderzoeksprojecten worden best zo efficiënt mogelijk ingezet. Om de schaarse gelden maximaal te laten renderen en versnippering van expertise tegen te gaan, kan worden nagedacht om via samenwerkingsverbanden expertisecentra op te richten, die gespecialiseerd zijn in bepaalde systemen of technologieën gerelateerd aan deze oplossingsrichting (A65).

Kennis vanuit de onderzoekswereld kan ook nog beter gedissemineerd worden tussen de verschillende onderzoekers en naar intermediairs zoals sectororganisaties en netwerken door blijvend in te zetten op conferenties en studiedagen (H). Ook laagdrempelige initiatieven om landbouwers te laten kennismaken met agro-ecologie, zoals bedrijfsbezoeken en sociale media (H), kunnen hiermee helpen. Een onderzoek in opdracht van het departement Omgeving benadrukt het belang van ervaringsgericht leren voor de ontwikkeling van deze agro-ecologische competenties: hierbij leren studenten in een continue cyclus van experiment, waarin ze iets in de praktijk uitproberen, en vanuit hun ervaringen gaan reflecteren over het experiment, wat vervolgens omgezet wordt tot meer abstracte kennis en bijsturing van inzichten in het systeem, wat dan weer de basis vormt voor verder experiment (Triste et al., 2017). Onafhankelijke adviseurs die de landbouwer ondersteunen, kunnen ook een belangrijke rol spelen bij die competentieontwikkeling.

Creëren van draagvlak en acceptatie bij de consument en de maatschappij

Ook draagvlak creëren bij de consument blijft nodig (A66). Agro-ecologie gaat immers niet alleen om een andere manier van produceren maar ook om andere voedingspatronen. Netwerken zoals 'Voedsel-anders'¹⁰³, dat organisaties die bezig zijn met agro-ecologie verbindt wordt ondersteund wordt door bekende koks, mediafiguren en wetenschappers, spelen vandaag al een belangrijke rol om de burger meer vertrouwd te maken met agro-ecologische principes, maar andere middenveldorganisaties met grote ledenbestanden en nog meer influencers mee op de kar krijgen kan de informatieverbreiding naar het brede publiek rond deze thema's nog versnellen (H). Ook de overheid zou in haar communicatie, bijvoorbeeld via VLAM, meer aandacht kunnen schenken aan producten uit agro-ecologische landbouw (H). Ook via onderwijs en door boerderijen meer open te stellen voor het publiek kan het draagvlak bij consumenten vergoot worden .

Voor nieuwe voedingssystemen met minimaal landgebruik, zeker wanneer het gaat om de 'high-tech' toepassingen (bv. kweekvlees), is dan weer de acceptatie van consumenten verzekeren erg belangrijk (A67). Dit kan gebeuren door duidelijke communicatie rond de nieuwe technologieën, hoe de producten worden

¹⁰³ <http://www.voedsel-anders.be/>



gemaakt, en welke voordelen en nadelen ze hebben. Die informatie moet helder zijn en goed gestaafd met cijfers, liefst ook vanuit onafhankelijke bronnen. Nieuwe voedingssystemen en technologieën moeten goed uitgelegd worden aan de maatschappij. Dit gaat niet alleen over bewustwording, maar ook over kennis. Zo voorkom je wat rond de GGO technologie is gebeurd, die nu, los van of het nu 'goed' of 'slecht' is, een verbrande technologie is die met een perceptieprobleem kampt (De krom et al., 2014). Ook hier kan het onderwijs, zowel het landbouwonderwijs als de algemene vorming (H), een belangrijke rol spelen.

Voorzien van ruimte en financiële middelen

Een grote barrière voor agro-ecologie die meermaals werd aangehaald door de bevroegde stakeholders is het gebrek aan betaalbare landbouwgrond (B). Er werden een aantal mogelijke en zeer diverse oplossingen hiervoor gesuggereerd door de bevroegde stakeholders die vanzelfsprekend verdere discussie en onderzoek behoeven. Een mogelijkheid is bijvoorbeeld een meldingsplicht en controle, met eventuele vergunningsplicht voor particulieren die bijvoorbeeld meer dan 700 vierkante meter grond willen om zo 'vertuining' en 'verpaarding' tegen te gaan (A68). Een andere optie is het invoeren van een taks op landbouwgrond die voor iets anders dan landbouw wordt gebruikt (A69). Men zou ook kunnen denken aan maximumprijzen voor landbouwgrond om speculatie tegen te gaan of een systeem waar je enkel landbouwgrond kan kopen als je ofwel landbouwer bent ofwel een bepaalde landbouwopleiding hebt gevolgd (A70). Ook lokale overheden zouden kunnen helpen door hun gronden ter beschikking kunnen stellen van landbouwers die volgens agro-ecologische principes willen werken (A71). Een recent voorbeeld hiervan is de Stad en OCMW Gent die 10 ha grond ter beschikking hebben gesteld voor een 'sociaal stadsgericht landbouwproject'¹⁰⁴ (H). Er kan ook gedacht worden aan een lastenvermindering voor organisaties of privépersonen die een braakliggend terrein of een leegstand pand (tijdelijk) ter beschikking stellen (A72).

Het gebrek aan landbouwruimte in Vlaanderen is ook een barrière voor het uitvoeren van multifunctionele diensten (B). Zo stellen bevroegde stakeholders dat landbouwers schrik hebben dat wanneer ze teveel inspanningen richting natuurbeheer nemen, die landen waarop ze die maatregelen nemen, op termijn zullen 'ingekleurd' worden als natuurgebied (B). Die mindset wordt bovendien in de hand gewerkt door de trend naar schaalvergroting en specialisatie waardoor landbouwers inzetten op het maximaliseren van hun totale oppervlakte land voor landbouw, waarbij bijvoorbeeld randen en bermen zoveel mogelijk worden weggenomen (B). Ook hier zou de overheid ruimte ter beschikking kunnen stellen voor multifunctionele diensten, of minstens het al dan niet aanbieden van multifunctionele diensten meenemen als criterium bij toekenning van beschikbare ruimte (A73). Ook zou een multifunctioneel zoneringsbeleid hier een uitweg kunnen bieden (A74). In een multifunctionele zoning kan men nadenken over welke activiteiten waar thuishoren op basis van de gevolgen eerder dan louter op basis van functie. Zo kunnen plekken ontstaan waar verschillende functies elkaar aanvullen.

Voor voedselproductiesystemen met minimaal grondgebruik zijn er gebouwen of daken nodig. Steden en andere actoren zouden hun daken ter beschikking kunnen stellen voor roof farming. Ook 'verloren' of ongebruikte gebouwen en ruimte zouden ter beschikking kunnen gesteld worden voor deze nieuwe

¹⁰⁴ <http://persruimte.stad.gent/159165-stad-gent-en-ocmw-gent-stellen-10-ha-grond-ter-beschikking-voor-een-sociaal-stadsgericht-landbouwproject>, <https://delandgenoten.be/content/gent-stelt-grond-ter-beschikking-aan-bioboeren>

voedselproductiesystemen (A75). Een barrière specifiek voor roof farming is dat veel gebouwen hier niet op voorzien zijn (B). Daarom is het belangrijk om de bouwsector te sensibiliseren om (de mogelijkheid tot) daktuinen te integreren in het project zodat er achteraf geen aanpassingen moeten gebeuren om het alsnog mogelijk te maken (A76).

Naast de grondprijzen en beschikbaarheid zijn ook de financiering en het subsidiesysteem een aandachtspunt (B). Ook hier werden vele ideeën geopperd die nog een realiteitstoets moeten doorstaan. De stakeholders hebben de indruk dat de huidige ondersteuningssystemen, zoals bijvoorbeeld het VLIF, vooral gericht zijn op het ondersteunen van gespecialiseerde en/of grote(re) landbouwondernemingen (B). Er zou eengelijkaardig ondersteuningsmechanisme kunnen uitgewerkt worden voor, vaak kleinere, projecten die agro-ecologische principes toepassen (A77). De VLIF steun kan op zich blijven bestaan, maar als er geen veranderingen komen in de voorwaarden voor het krijgen van steun, bestaat het risico dat de afhankelijkheid verder in de hand gewerkt wordt.

De criteria voor steun zouden bijvoorbeeld kunnen aangepast worden door een verdere duurzaamheidstoets toe te voegen, die best zo systemisch mogelijk is, waar m.a.w. naar meer dan één milieuparameter worden gekeken (A78). Binnen het subsidiesysteem zou ook de mogelijkheid moeten bestaan om bestaande landbouwers die de overgang willen maken richting agro-ecologische principes te ondersteunen. Gangbare landbouwers hebben immers vaak grote investeringen gedaan in gespecialiseerde infrastructuur binnen hun bedrijf (bv. grote stallen) (B). Deze 'sunk costs' zorgen er mee voor dat ze vaak geen andere keuze hebben dan op hetzelfde pad verder te gaan (afhankelijkheid individuele bedrijf). Om hun bedrijfsvoering aan te passen is er dus ondersteuning nodig op financieel vlak maar evengoed bij het herdenken van hun bedrijfsmodel en het verwerven van de nodige kennis (A79), waarbij aandacht is voor het vermijden van nieuwe lock-ins. Ondernemers die een agro-ecologisch project willen opstarten, hebben het vaak ook moeilijker om financiering te krijgen bij banken. Andere manieren van financiering zijn bijvoorbeeld een systeem van renteloos lenen of crowdfunding (A80).

Zoeken naar nieuwe businessmodellen en manieren van vermarkting

Ook op vlak van marktontwikkeling zijn er grote uitdagingen. Er wordt over het algemeen van uitgegaan dat voeding geproduceerd volgens agro-ecologische principes voorlopig enkel een nichemarkt kan aanspreken. Dit heeft een aantal redenen. Een eerste reden is dat deze voedingsmiddelen over het algemeen duurder zijn dan die uit het conventionele circuit (B). Daarnaast worden producten uit agro-ecologische landbouwbedrijven vaak in de markt gezet via korte keten. Hoewel er momenteel zeker een publiek bestaat dat de voordelen van dergelijke distributievormen waardeert, is voor de meeste consumenten het verlies aan convenience vaak een doorslaggevende factor om de inkopen te blijven doen in de traditionele grote supermarkt (B). Onder oplossingsrichting 1 wordt enerzijds gekeken naar barrières en mogelijkheden om de verkoop van lokale producten, al dan niet uit agro-ecologische productie, in de klassieke retail te stimuleren. Anderzijds worden een aantal concrete suggesties gedaan om het bereik en de efficiëntie van korte ketenverkoop te verhogen, zoals korte keten hubs en gecombineerde aan-huisleveringen. Verschillende stakeholders stelden in dit verband ook dat landbouwers nog te weinig onderlegd zijn in management- en ondernemersvaardigheden zoals het ontwikkelen van nieuwe verdienmodellen en het maximaal vermarkten van producten (B). Meer aandacht voor aan management- en ondernemingsvaardigheden in het

//

landbouwonderwijs, onderzoek, kennisuitwisseling via netwerken, en samenwerking (bv. in coöperaties) kunnen hieraan verhelpen (A81).

De hogere kostprijs van de producten is ook een barrière bij voedselproductiesystemen met minimaal grondgebruik (B). Bovendien verschillen producten uit deze nieuwe grondloze systemen qua uiterlijk niet van die geproduceerd via de 'conventionele landbouw'. Daardoor is het moeilijk om te concurreren met producten uit het 'gangbare' circuit, zeker op de bulkmarkt (B). Ook deze systemen zullen zich in de huidige marktomstandigheden dus vooral moeten richten op productie van nicheproducten, of het aanspreken van nichemarkten (A82). Potentieel hiervoor zit zeker in de horeca, omdat daar de mogelijkheid is om de hogere kostprijs te recupereren via storytelling (H).

Ook het doorrekenen van de milieu- en sociale kosten van voedselproductie in de prijzen, wordt naar voor geschoven als een manier om de verkoop van voeding uit agro-ecologische en nieuwe grondloze productiesystemen te stimuleren. Het internaliseren van milieu- en sociale kosten zou immers het prijsverschil tussen meer en minder duurzame geproduceerde voedingsmiddelen verkleinen. Onderzoek moet uitwijzen hoe dit op de meest effectieve manier en zonder ongewenste effecten zou kunnen gerealiseerd worden.

Een goede evolutie die tegelijkertijd een probleem veroorzaakt bij de 'high tech' voedselproductiesystemen is de snelle technologische vooruitgang van sommige van de componenten (bv. LED verlichting) (H). Hoewel de vooruitgang zorgt voor betere performantie en lagere kostprijzen, zorgt het er ook voor dat actoren die willen instappen hun aankoop van het systeem uitstellen omdat ze speculeren dat het systeem door de vooruitgang op korte tijd goedkoper en goedkoper blijft worden (B). Goede en transparante informatie over nieuwe technologieën kan helpen om de juiste keuze te maken (A83).

Ondersteunen van samenwerking

Veel van de voornoemde obstakels kunnen gemakkelijker worden aangepakt door samen te werken en kennis en ervaringen te delen (A84). Hoewel er heel wat ondernemerschap is rond agro-ecologie, heerst bij de bevroegde stakeholders het idee dat er momenteel nog te weinig formele en informele samenwerking is tussen de vele, vaak kleine, individuele initiatieven (B). Samenwerkingsverbanden (bv. coöperaties) kunnen helpen om het klantenbestand uit te breiden, kosten te delen, kennis uit te wisselen en het ondernemerschap verder aan te zwengelen (H). Het initiatief voor dergelijke samenwerkingsverbanden kan komen van de landbouwers die agro-ecologische principes toepassen of willen toepassen, maar ook andere actoren die agro-ecologische principes genegen zijn kunnen hier een rol in spelen. Ook kennis en ervaringen uitwisselen kan via netwerken. Netwerken zoals NOBL¹⁰⁵ en de biobedrijfsnetwerken¹⁰⁶ rond biologische landbouw, het CSA netwerk¹⁰⁷, en Agro-Ecology In Action¹⁰⁸, doen heel wat inspanningen om de verschillende initiatieven met elkaar in contact te brengen en kennis uit onderzoek te verspreiden. Verdere ondersteuning, ook van

¹⁰⁵ <http://www.nobl.be/>

¹⁰⁶ <https://www.bioforumvlaanderen.be/nl/biobedrijfsnetwerken>

¹⁰⁷ <http://www.csa-netwerk.be/>

¹⁰⁸ <http://www.agroecologyinaction.be/spip.php?rubrique3>

het beleid, is echter noodzakelijk om coöperaties en netwerken verder uit te bouwen en beter op elkaar af te stemmen (A85).

Ook rond de nieuwe systemen met minimaal grondgebruik kan kennis en ervaringen uit te wisselen tussen bedrijven en onderzoekscentra helpen barrières weg te nemen. Tot nu toe gebeurt dit (te) weinig, mede door economische overwegingen (B). Informatie wordt wel gedeeld met klanten, maar niet met collega's om de competitieve voordelen niet in het gedrang te brengen. Hierdoor maken bedrijven en onderzoeksorganisaties vaak dezelfde fouten en onderzoeken ze dezelfde zaken. Rond roof farming en dergelijke zijn er wel beperkte netwerkinitiatieven, maar omdat het vaak om kleine organisaties gaat die zich op hun kernpraktijken moeten richten, ontbreekt vaak de tijd voor netwerkactiviteiten. Het is daarnaast ook nodig om overleg te organiseren met actoren uit andere sectoren die raken aan deze voedselproductiesystemen zoals de energiesector, architectuur en stedenbouw (A86).

Faciliteren van overleg voor multifunctionele landbouw

Landbouw die naast voedselproductie ook andere maatschappelijke diensten levert, vraagt om effectieve organisatievormen of governance-regelingen waarbij de diverse belanghebbenden en actoren betrokken worden (zie voorbeelden van landschapsbenadering in Box 8). Multifunctioneel beheer kan best gebeuren met facilitatie door een derde partij om een evenwicht te bereiken tussen de verschillende, soms conflicterende doelen (Boulton et al., 2013). Regionale actoren zouden bijvoorbeeld de ruimte kunnen krijgen om een door de overheid vooropgestelde doelstelling zelf vrij in te vullen, met procesbegeleiding en andere nodige ondersteuning (A87). Om bijvoorbeeld natuurinclusieve landbouw, die focust op agrobiodiversiteit, efficiënt gebruik van grondstoffen en zorg voor het landschap, te realiseren is een degelijke organisatiestructuur met zeer diverse actoren noodzakelijk, evenals voor het ingang laten vinden van 'natuurinclusiviteit' in het landbouwbeleid en het voedingsstelsel. Dit vereist op zijn beurt politieke wil, leiderschap van de industrie en steun van burgers in hun rol als consumenten, kiezers en recreanten. Governance-regelingen zouden minder vrijwillig moeten zijn dan ze nu zijn. Tegelijkertijd moeten ze boeren, burgers, voedingsbedrijven, beleidsmakers en andere belanghebbenden in staat stellen om te onderhandelen over en samen te produceren met gedeelde betekenissen over natuurinclusieve landbouw.

Hoewel een generaliseerbare, ideale aanpak niet bestaat en afhankelijk is van de lokale situatie (Arts et al., 2017) kan wel gesteld worden dat de effecten zeer sterk afhankelijk zijn van welke actoren in de benadering betrokken zijn. Succesvolle gevalstudies betrekken een groot aantal actoren (zie Box 8) en streven naar een evenwicht dat voor alle partijen gunstig is (Prager, 2015). Het kan hierbij gaan om een financieel voordeel, maar ook niet-financieel door bv. verbetering van het imago van een bedrijf.

Compenseren van de geleverde diensten via een correcte vergoeding

Belangrijk is ook dat actoren die multifunctionele diensten vervullen, correct vergoed worden hiervoor (A88). Deze vergoeding kan bv. geïntegreerd zijn in de prijs van het geleverde voedingsproduct (H). Een andere suggestie zijn landschapsfondsen waarbij actoren die het landschap 'gebruiken', zoals toeristen, omwonenden en bedrijven, een bijdrage betalen om de actoren die het landschap verzorgen te vergoeden



(zie bv. De Ploegdriever en Boeren voor Natuur, in Box 8, en het landschapsfonds in de Gentse Kanaalzone¹⁰⁹) (H). Er zou bijvoorbeeld kunnen gedacht worden aan een bijdrage door toeristen via taks op hotels, fiets- en wandelkaarten (A89). Hoe kleiner het private voordeel, hoe groter het aantal van publieke subsidiering dient te zijn (Prager, 2015). Een suggestie in dit verband is om de bestaande steunmaatregelen rond bv. agromilieumaatregelen en beheersovereenkomsten in een getrapt of gelaagd systeem te gieten, waarbij de steun stijgt naarmate het systeem holistischer, multifunctioneler is. Er zou nog verder kunnen gegaan worden door de directe landbouwsteun te koppelen aan een aantal voorwaarden rond multifunctionele diensten (A90). Echter, hierbij speelt de padafhankelijkheid van het beleid ook een rol waarbij keuzes van het beleid uit het verleden i.v.m. subsidies het moeilijk maken om nieuwe keuzes te maken.

Afstemmen wetgeving en beleid op nieuwe voedingssystemen

Het beleid is momenteel nog niet afgesteld op de diverse nieuwe systemen met minimaal grondgebruik. Zo zou er meer duidelijkheid moeten komen vanuit de overheid over welk soort vergunning nodig is om dergelijke bedrijven te exploiteren (A91). Op dit moment is het niet duidelijk of je al dan niet een landbouwbedrijf bent, of je gevestigd mag zijn op landbouwgrond, op een industriezone, of in de stadskern. Eens beslist moet deze informatie, samen met andere informatie rond o.a. bijkomende vergunningsplicht en regelgeving overzichtelijk gebundeld worden (H). Ook vanuit de EU zijn er nog barrières. Zo is insectenmeel in visvoer inmiddels toegestaan, in kippenvoer nog niet¹¹⁰. Wel is het zo dat deze insecten niet op keukenafval of mest mogen gekweekt worden. Hierdoor is de toepassing in stedelijke reststromen vooralsnog beperkt. Steden zouden ook in hun vergunnings- of subsidiebeleid grotere subsidies kunnen voorzien voor dakmoestuinen dan voor dakgroentuinen (A92).

Daarnaast kunnen steden of regio's regelluwe zones instellen waar experimenteerruimte gecreëerd wordt om nieuwe technologieën en toepassingen in een echte bedrijfscontext verder te ontwikkelen tot ze volledig conform de wetgeving zijn en klaar zijn voor implementatie in de markt (A93). Ook hier ervaart men de wetgeving inzake voedselveiligheid soms als een barrière (B).

¹⁰⁹ https://www.vlm.be/nl/projecten/Paginas/ECO%C2%B2_EFRO_D2.aspx

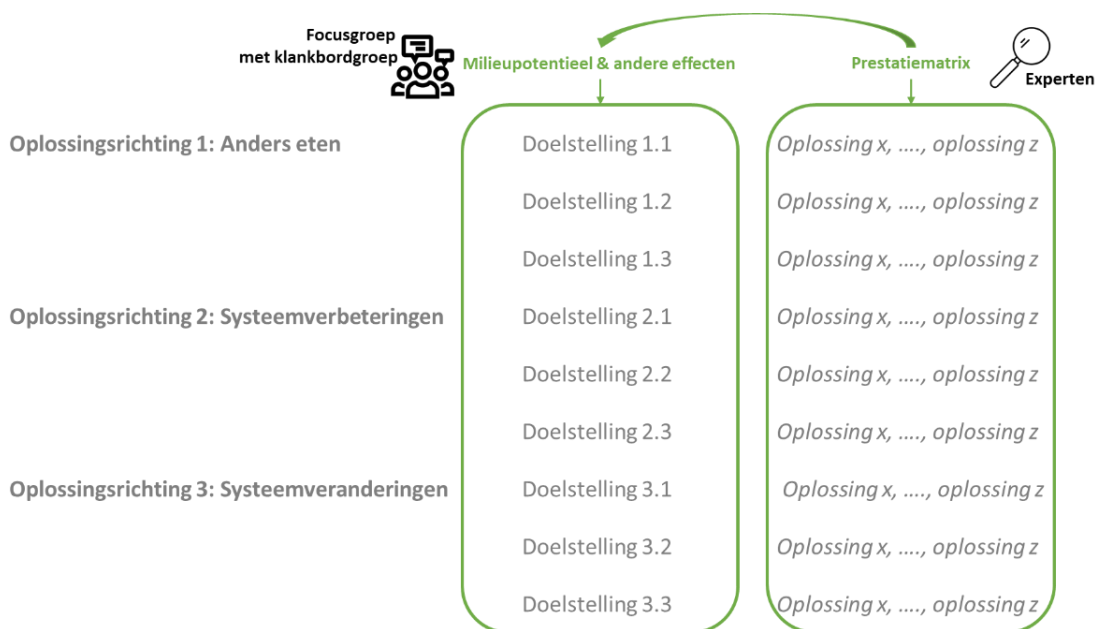
¹¹⁰ <https://www.demolenaar.nl/2017/07/05/insectenmeel-visvoer-toegestaan/>

besproken worden, inclusief de stand-van-zaken in Vlaanderen. Indien mogelijk werd hiervoor gebruik gemaakt van kwantitatieve data die weergeeft hoe het staat met de ontwikkeling en implementatie van de oplossingen.

3.2 Fase 2: Beschrijving milieupotentieel en andere maatschappelijke effecten

In de tweede fase van dit project werd het milieupotentieel van de verschillende oplossingsrichtingen geïdentificeerd, via het milieupotentieel van de verschillende oplossingen en doelstellingen. Het milieupotentieel en andere maatschappelijke effecten werd nagegaan via consultatie van experts en een focusgroep met een klankbordgroep bestaande uit verschillende relevante stakeholders (zie Figuur 12).

Figuur 12: Bepaling milieupotentieel en maatschappelijke effecten van doelstellingen via oplossingen



Academische en praktijkexperten beschreven het milieupotentieel en andere maatschappelijke effecten a.d.h.v. een template die wordt weergegeven in bijlage 1. Dit milieupotentieel werd waar mogelijk kwantitatief ingevuld, gebaseerd op beschikbare data relevant voor Vlaanderen, rekening houdend met mogelijke *trade offs* en *co-benefits* op socio-economisch vlak.

Per doelstelling werd een expert aangeschreven, 9 in totaal, met specifieke expertise rond meerdere oplossingen onder deze doelstelling. Er werd gevraagd om literatuur aan te brengen en te compileren. Specifiek werd er gevraagd om drie oplossingen of groepen van oplossingen te selecteren en hiervoor een prestatiematrix in te vullen. Om de milieuwinst in te schatten moest gekeken worden op lange termijn (horizon 2050) en moest uitgegaan worden van een maximale toepassingsgraad, d.w.z. een toepassingsgraad die zo dicht mogelijk ligt bij wat technisch en fysiek mogelijk wordt geacht. De prestatiematrix bestond uit

////////////////////////////////////

twee delen. Het eerste deel focust over de milieuwinst die kan gerealiseerd worden en het tweede deel gaat over mogelijke positieve en negatieve socio-economische en maatschappelijke effecten. De matrix werd kwalitatief, en waar mogelijk kwantitatief ingevuld, de keuze bestond uit (--) zeer negatieve invloed, (-) negatieve invloed, (-/+) invloed kan zowel negatief als positief zijn afhankelijk van randvoorwaarden, (+) positieve invloed, (++) zeer positieve invloed, (n.v.t.) niet van toepassing (invloed kan hiervoor niet bepaald worden, geen data beschikbaar). Vervolgens werd de vraag gesteld om het milieupotentieel van de doelstelling uitgebreid te beschrijven samen met de belangrijkste positieve en negatieve maatschappelijke effecten.

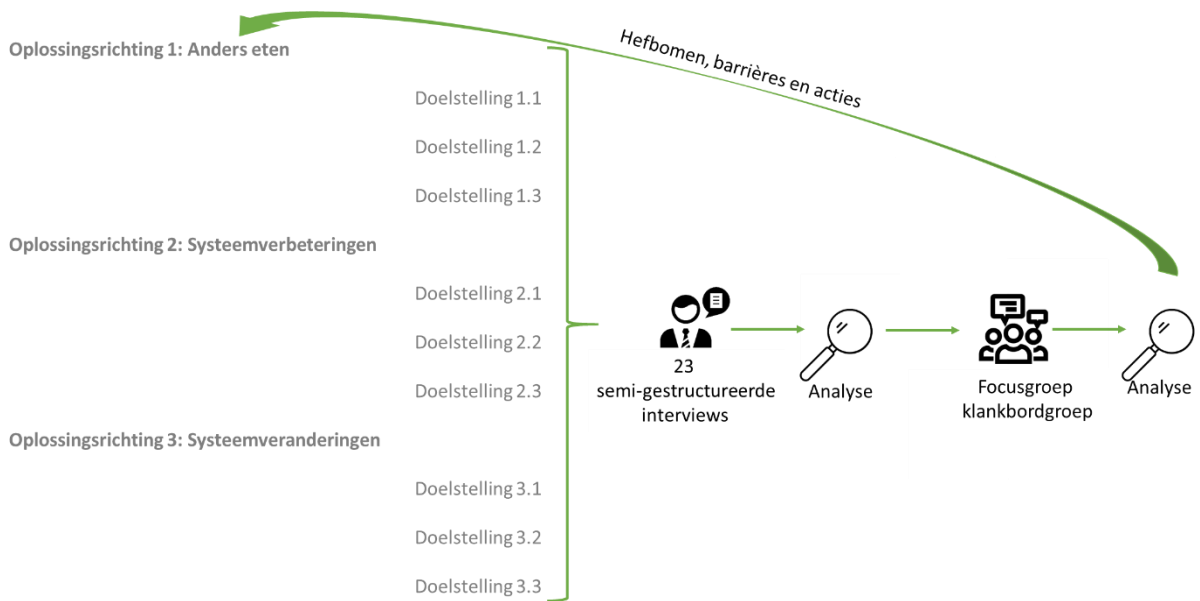
Vervolgens werd een focusgroep georganiseerd. Het doel van deze focusgroep was om mogelijke hiaten nog verder aan te vullen en te vervolledigen. De focusgroep werd georganiseerd met de klankbordgroep die bestond uit verschillende actoren betrokken bij het Vlaamse voedingssysteem zoals sectororganisaties, middenveld, voedingsindustrie, retail, overheid en onderzoekers. Het milieupotentieel bepaald op basis van bestaande literatuur, werd zo gekoppeld aan de ervaring en visie van de actoren. Er werd geen rangschikking gemaakt van de oplossingen en oplossingsrichtingen naar milieupotentieel maar per oplossingsrichting en oplossing werd een genuanceerd beeld weergegeven van het mogelijk milieupotentieel.

3.3 Fase 3: Bepaling hefbomen, barrières en acties

De derde en laatste stap was de identificatie van de belangrijkste barrières en hefbomen voor elke oplossingsrichting en overeenkomstige doelstellingen. Daarnaast werden ook concrete acties gelinkt aan verschillende actoren van het Vlaamse voedingssysteem die de ecologische verduurzaming zouden kunnen versnellen. Het proces wordt weergegeven in Figuur 13. In de eerste stap werden 23 semi-gestructureerde interviews afgenomen, evenwaardig verdeeld per oplossingsrichting. Vervolgens werd een focusgroep georganiseerd. In deze focusgroep werd verder gewerkt op de interviews. Tijdens deze focusgroep werden zowel de functionele, structurele als transformationele analyse gedaan voor de specifieke oplossingsrichting. Er werd ook aandacht besteed aan de hefbomen die barrières teniet kunnen doen. Zowel mensen uit de klankbordgroep als uit de expertgroep werden gericht uitgenodigd op basis van hun expertise rond de verschillende oplossingsrichtingen.

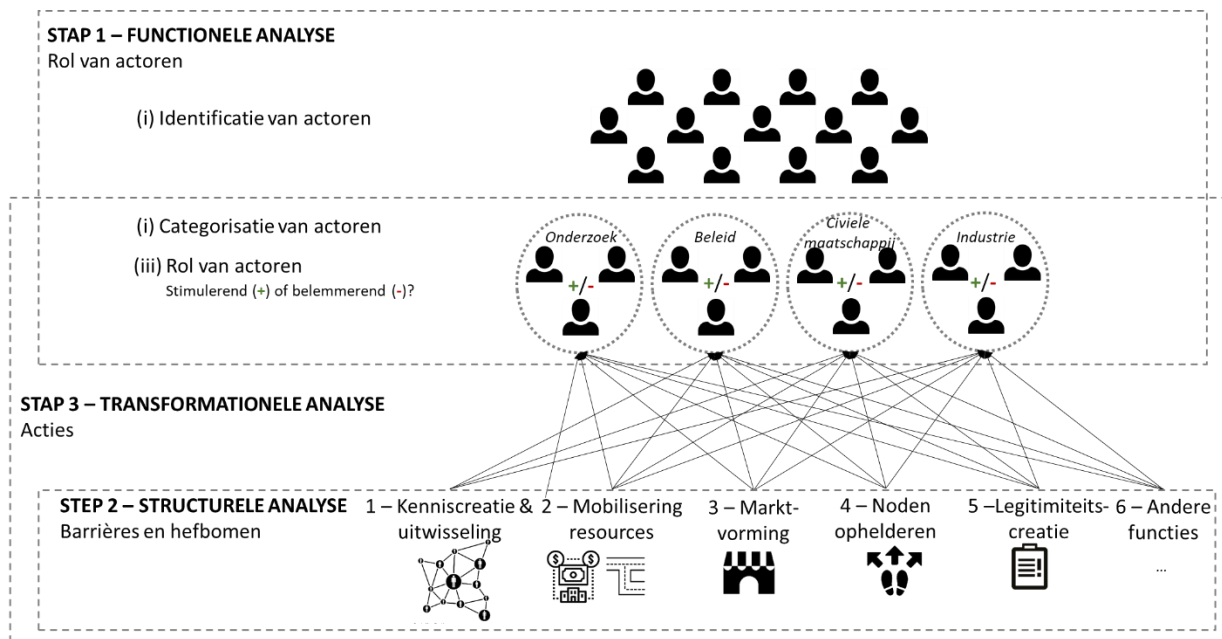


Figuur 13: Identificatie van hefboemen, barrières en acties



Om de hefboemen, barrières en acties te identificeren werd een leidraad ontwikkeld voor de semi-gestructureerde interviews, gebaseerd op de technologische innovatiesysteembenadering van Hekkert et al. (2007) en het analytische kader van Lamprinopoulou et al. (2014). Dit wordt vereenvoudigd voorgesteld in Figuur 14 en bestaat uit drie stappen.

Figuur 14: Analyse kader om de hefboemen, barrières en acties te identificeren



Doorheen deze studie zijn meer dan 60 personen betrokken die via het aanleveren van een expertiserapport, deelname aan één of meerder workshops of deelname aan een individueel interview hun kennis, expertise, meningen en visies rond één of meerdere van de voorliggende thema's hebben kunnen delen. Dit gaat over vertegenwoordigers uit de verschillende stakeholdergroepen; wetenschappers, beleid, middenveld, landbouwers, retail, en verwerkende industrie. In onderstaande lijst kan u een overzicht vinden van de verschillende stakeholders die via één of meerdere vertegenwoordigers hebben meegewerkt aan de studie. De stakeholders reikten vanuit hun kennis en expertise informatie aan die geleid heeft tot het tot stand komen van dit rapport, maar dit betekent niet dat alle stakeholders (volledig) akkoord gaan met de neergeschreven bevindingen:

- Algemeen Boerensyndicaat
- Belchim Crop Protection
- BFA
- Bioforum
- Boerenbond
- Bond Beter Leefmilieu
- Colruyt Group
- EVA vzw
- FEVIA
- Flanders Food
- Food Hub Leuven
- Foodwin
- Greenpeace
- Groene Kring
- Horeca Vlaanderen
- ILVO – Eenheid Plant
- ILVO – Eenheid Technologie & Voeding
- ILVO – Eenheid Landbouw & Maatschappij
- Inagro
- INBO
- Komosie
- KU Leuven – Afdeling Bio-economie
- KU Leuven – Departement Architectuur
- Natuurpunt
- OVAM
- Rikolto
- Roof Food
- SALV
- The Vegan Strategist
- ULB
- Université Catholique de Louvain



- Universiteit Antwerpen - Architectuur, Interieurarchitectuur en Stedenbouw
- Universiteit Gent – Faculteit bio-ingenieurswetenschappen
- Urban Crop solutions
- VELT
- Vlaamse Milieumaatschappij
- Vlaams Instituut Gezond Leven
- Vlaamse Overheid - Departement Landbouw en Visserij
- Vlaamse Overheid - Departement Omgeving
- Vlaamse Overheid - Facilitaire diensten
- VLAKEVA/VITO
- Voedselteams
- Wageningen Universiteit - Innovation- and Risk Management and Information Governance
- Wervel



4 FINDINGS

4.1 Solution Path 1 - Eating Differently

4.1.1 Dietary patterns with fewer animal products and/or animal products with a lower environmental impact

It is not easy to compare the environmental impact of animal food products with that of alternative vegetable protein sources. This impact can vary considerably for one and the same product, depending on the production method and the production region. Also the assumptions on data and calculations, as well as the way in which the environmental impact is expressed (e.g. per kg product, per kg protein or per kcal) have an influence on the result.

However, animal products generally have a greater environmental impact per kg protein and per kcal than vegetable alternative protein sources for land use, water use, greenhouse gas emissions and nitrogen losses. Poultry, eggs, dairy and pork score better on these indicators than beef, although the results vary widely (especially for beef). The variation is smaller for vegetable protein sources such as legumes, tofu and quorn, but here too there are differences. As a result, for certain parameters, the environmental impact of the best scoring animal products in some cases differs only slightly from the worst scoring vegetable protein sources. Despite the large differences between products and production methods, several (meta)studies indicate that the environmental gain of diets with fewer animal products can be significant.

This environmental gain does, however, depend on the allocation of the freed-up land. Less animal production also affects other factors such as animal welfare and landscape perception.

The reduction in livestock also provides opportunities for switching to more extensive farming, which gives animals more space and freedom to move. However, this could also diminish the reduction in land use and greenhouse gas emissions made possible by a diet with fewer animal products. On the other hand, a smaller livestock allows for better integration of vegetable and animal production, which could facilitate the closure of loops. Livestock has always played a role in the closure of loops through the conversion of grass and residual food streams into meat, eggs and dairy and the production of manure for crops. Also today, many residual food streams from agriculture and the food industry find useful application as cattle feed or pet food (see also objective 2.3).

The role of the meat and dairy industry in Flanders cannot be underestimated from an economic and social perspective. Dietary patterns with fewer animal products could therefore have serious implications for the food system, all the more so as it seems difficult to offset sharply reduced domestic demand with increased exports. Demand for meat products within the EU is stagnating, and a big increase in exports to non-EU countries is highly unlikely because production costs in the EU are generally higher than in countries such as Brazil, Australia and the United States. In practice, however, the food industry has announced its growth and export ambitions. Although meat consumption in Flanders is declining, meat exports are still growing, so that



a sustainable eating pattern is more time-consuming (gathering information, buying, preparing). Moreover, many people do not have the time or inclination to go to different shops or pick-up points, which constitutes a barrier to the short-chain marketing of local food products (e.g. farmers' markets, food teams and cooperative shops). Stakeholders surveyed on these topics indicate that it is difficult to attract customers because they do not offer a complete product range. An additional barrier for seasonal products is that consumers expect everything to be available the whole year round.

Given the need for convenience, but also the need to keep the costs and the environmental impact of transportation as low as possible, it is important for short-chain distribution to strongly focus on developing logistics and financial models that enable local (and seasonal) products to be delivered effectively and efficiently to consumers and customers in the hospitality and catering industry. This is possible, for example, via short chain hubs and distribution platforms. The (local) authorities could support the development of such distribution platforms in strategic locations through subsidies, interest-free loans, or the provision of unused or underused premises. In the development of these platforms, it is also possible to look for synergies and elements from conventional distribution that can be transferred to the new business models. Further knowledge development on new economic and logistics models for short-chain product marketing remains necessary. There is also potential in companies that make home deliveries for various short-chain concepts such as weekly vegetable boxes, meal boxes and fresh produce. In addition, more attention can be given to ready meals with less meat or with alternative protein sources.

Consumers in prosperous countries often attach less value to food. Food is also relatively cheap: the share of food in the total family budget in Belgium fell from 50 % just after the Second World War to less than 15 % in 2016. The relatively low food prices and the fact that food is regarded as a commodity result in food not always being used wisely. Initiatives that reduce the distance between consumer and producer (e.g. short chain) can reignite people's awareness of the value of food. It can also help to make consumers and caterers aware of the amount of food that they waste. Furthermore, the financial benefits of reduced food waste can be demonstrated more forcefully. Indeed, one not only throws away food for which one has paid, but one also pays to get rid of it (rubbish bags, collection, disposal). Furthermore, practical, often simple skills and tools to avoid food waste can be highlighted. For example, consumers can be taught how to process surplus food, awareness can be raised on the distinction between "use-by" and "best before" dates, and apps can be promoted that allow private individuals to offer excess food that they have cooked to other private individuals.

Consumers also need to be made more familiar with sustainable food, preferably from an early age. More attention to sustainable food topics in nursery, primary and secondary education, not only during regular lessons but also e.g. via cooking workshops, can assist in this process. In higher education, too, (even) more attention should be paid to sustainable food in social courses.

Influencers such as famous public figures, cooks and athletes who commit to eating fewer animal products (flexitarians), being vegetarians or vegans, can help to change norms. Civil society organisations working on these issues can further extend the scope of their actions by further stepping up their joint efforts and ensuring to adequately substantiate their message with scientific and technical information. Also a larger



can be further rolled out. More widespread use of doggy bags and further encouraging the donation of surpluses could also help, although the stringent food safety requirements act as a barrier to the donation of meals. An option would be to relax a number of these legal requirements, as long as the safety and health of citizens are not compromised thereby.

Encourage local production

A major barrier to the production of local food products is the scarcity of land and associated high land prices in Flanders. Producers who focus on the local market are quite often starters who do not come from a farming family, and therefore often do not have (sufficient) land. Possible actions in this regard are discussed in section 3.4.

The financing and support systems also pose a barrier to producing local foods. The existing subsidy and financing systems are often targeted primarily at conventional, relatively large-scale farms. Farms focusing on the local market are more often small-scale businesses and proportionately receive less support. Actions in this respect are also discussed in section 3.4.

Producers focusing on the local market could more consistently choose crops for which local cultivation delivers maximum climate benefits, and take season-lengthening measures. It is also possible to focus on local alternatives for the import of exotic crops such as paw paw fruit (papaya) as an alternative to mango and banana, lupin as a soy alternative, or locally grown rapeseed oil to replace olive oil. In the food industry, too, there are clear examples of the relocation of raw materials production.

A lever to stimulate demand for local products is a more effective embedding of the agricultural profession in villages and regions. Instead of operating as an isolated business, it may help to make farms more open and let them provide other services in addition to food production (see also objective 3.2). This requires a change in attitude on the part of farmers as well as a change in business operations, which must also be fairly compensated.

4.2 Solution Path 2 - System Improvements

4.2.1 Increasing eco-efficiency through more efficient use of external inputs and emission reduction

Great efforts have already been made across the food chain to make the use of inputs more efficient and to reduce emissions. But there is still plenty of room for further steps. Some promising examples include EXE greenhouses in horticulture, horticulture clusters, water recirculation, optimisation of digestion processes, and precision agriculture.

However, improvement in eco-efficiency is stagnating for a number of major parameters including methane and ammonia emissions and nutrient concentrations in surface waters. Agricultural emissions mainly come from natural processes that can never be eliminated completely. Researchers are, however, searching for ways to reduce the high consumption of external inputs such as fertilisers, animal feed and pesticides. For example, it would be possible to focus more on reducing the environmental impact of the production of raw materials outside Flanders, for example for animal feed (see also objective 2.3). A legitimate question in this

////////////////////////////////////

Despite the relatively low share of losses in total production and the initiatives already in place, there is still room to further reduce the volumes of wasted food, and to optimise the valorisation of these residual streams.

4.2.3 Closing loops as locally as possible

Maximum high-quality valorisation of residual food streams on a local scale is consistent with the pursuit of a circular economy where materials and products circulate as long as possible while retaining as much of their value as possible, so as to minimise the amount of new materials to be used. 92 % of the food waste (food losses and non-edible by-products) in Flanders find useful application. Information on the environmental benefits thus achieved is limited and fragmented. However, it is generally assumed that the higher the valorisation in the food waste cascade¹¹¹, the greater the environmental benefits will be.

Thus, recovery of food waste as animal feed ensures greater value retention than other material applications because it contributes indirectly to the human food supply. At present, one quarter of the total amount of food waste from agriculture, the food industry, auctions and retail is used as raw material for cattle feed. Alongside the use of food waste, more local cultivation of feed crops also provides opportunities for better closing of nutrient and carbon loops. Possible options are indigenous leguminous plants (e.g. lupins and clover), but also local cultivation of soy, algae and duckweed could help to cut back on imports of cattle feed ingredients. Reducing the Flemish livestock could also help to close loops as locally as possible. In fact, the smaller the livestock, the smaller the amount of raw materials for animal feed that need to be imported.

Almost half of the total amount of food waste from agriculture, the food industry and auctions works its way back into the soil. Food waste can also be converted into soil improvers through composting or digestion. Such soil improvers can generate environmental benefits in various ways. Regular administration of soil improvers ensures a more balanced supply of nutrients, an increase in the organic carbon content, and an improved soil water balance. Moreover, since less synthetic fertilisers need to be used, the emissions and the energy consumption linked to their production are reduced as well. Compost can also be used to produce (more) sustainable cultivation substrates, for example for horticulture and strawberry cultivation.

Another valorisation option for food waste are the various material applications, often via biorefinery¹¹². Biorefinery can be used, for example, to reintroduce specific components from food waste into the food, but can equally be applied in the cosmetics, pharmaceuticals or construction sector. The majority of these techniques are still in the development phase. Two major preconditions for a positive environmental impact are that the different streams do not travel over too long distances and that the different extraction and processing methods are sufficiently 'green'.

¹¹¹ The food waste cascade indicates how by-products and food losses are to be processed with a view to their valorisation. First comes prevention, then human food applications and conversion of streams for human food. Next up are animal feed applications. Then come raw materials for industry, processing to fertilisers or conversion to sustainable energy. The lowest two options are incineration and landfill.

¹¹² In biorefinery, biomass, by analogy with the processing of crude oil in oil refineries, is refined into intermediate or finished products.

Such a high-quality application of food waste from agriculture in other sectors could also provide access to new markets. It should however be borne in mind that the valorisation of waste should not be an end in itself. This could in fact lead to a situation where more waste is produced, whereas prevention remains the first priority. Another potential benefit is job creation in, for example, the bio-economy sector.

4.2.4 Barriers, levers and actions

Cooperate from a chain perspective and continue to focus on a strategy and action plan with all actors

To further increase the eco-efficiency of production processes, cooperation from a chain perspective is important. This enables opportunities to be identified that allow greater environmental returns to be achieved with the same investment. Moreover, a smaller investment by an actor upstream or downstream in the chain may generate greater environmental returns than a larger investment in the local organisation.

Such a chain perspective also implies a fairer distribution of the costs and benefits across the chain. Thus, the costs of environmental efforts could be distributed across the chain up to and including consumers.

Working from such a chain perspective, however, does require a common long-term vision and strategy. The vision developed by *The New Food Frontier*¹¹³, which was reaffirmed and translated into a strategic and action plan within the project 'Transformation to sustainable agriculture and food'¹¹⁴ can be used as basis. This long-term strategy could be tailored even more specifically to the different chains in consultation with all actors involved. Also different chain roadmaps can be developed to support this strategy.

In addition to developing this long-term strategy, specific existing barriers or problems can more easily be addressed through cooperation and exchange of experiences. A concrete example are organisations that avoid and reduce surpluses, loss and waste by organising themselves into a learning network, thereby creating a platform with a broader scope.

Also general structural monitoring of losses in the food system might be necessary. The initiatives already taken by a number of chain actors to map the losses could serve as a basis, but various stakeholders pointed out that additional efforts will be needed. To guide the direction of scientific research and business decisions, there is need for monitoring, including the necessary control mechanisms, by independent actors with macro figures on food loss (totals) as well as micro figures (volumes of specific streams).

Chain consultation and collaboration allow supply and demand to be matched more effectively throughout the chain. For example, providing information about cultivation conditions (e.g. weather) to actors further up in the chain may be interesting because it affects the shelf life and quality of the products to be used and also creates awareness of availability. Some surveyed stakeholders indicate that further integration of cultivation and processing could be a possible answer. It would enable cultivation more specifically tailored to the processing requirements and faster response to demands and changes in the market. The downside

¹¹³ <https://www.rikolto.be/nl/nieuws/new-food-frontier-verkent-nieuwe-visies-op-landbouw-en-voeding>

¹¹⁴ <http://devoedingsketenverduurzaamt.blogspot.com>



is, however, that it makes the farmer even more dependent on very specific customers, thereby further losing market power.

In the current system, the maximal closing of loops often requires collaboration between companies and sectors. Such collaboration should preferably be cross-chain and case specific: examine the possibilities and enter into smart partnerships per company, chain and region. Highlighting frontrunners and investing in match makers can be helpful in this respect.

Create room for change through change in policy and legislation

To enable collaboration within the chain on reducing losses, efforts can be made in Flanders to facilitate cooperation at the spatial level. Multifunctional zoning (see also objective 3.2) could be helpful in this context. Another barrier is the often stringent legislation on food safety. It could be examined whether certain aspects of food safety rules could be revised or amended. This is possible, for example, via a risk analysis system allowing companies to request exceptions for certain processes in order to reduce the environmental impact of the sectors involved. Another policy action involves the creation of low-regulation experimental spaces to increase the innovation capacity of chain actors.

For the local closing of loops, coherent policy is of paramount importance. It is necessary to detect conflicting policies and deal with them in a structured manner in the short term. A contact point for impeding legislation, in line with that for bio-economy¹¹⁵, can play a facilitating role. Legislation in various sectors where the residual stream is valorised, impedes the effective implementation, as is the case with the Novel Foods legislation. In addition, efforts can be made to equalise the playing field between valorisation trajectories such as bioenergy, which benefit from incentives from the EU and national governments, and other valorisation paths.

Integrate and simplify available financing and subsidy systems

Prices in the agricultural sector are under pressure, so that farmers have insufficient resources (funds, time, energy) to invest in new eco-efficiency technologies, or in their application. While financing and subsidy mechanisms for investments in new technologies are actually in place and efforts are being made to centralise these mechanisms, the chain actors often find them to be rather unwieldy and complex. Hence the need for sustained focus on centralising (the information on) the available financing and subsidy systems, and for attention to be paid to the administrative simplification and acceleration of application and award procedures. In addition, credit institutions could take into account sustainability criteria when granting credit for investments or for determining the rate of the loan.

Group purchases or cooperatives, i.e. collective purchasing and/or investing in technology and other resources to increase eco-efficiency, can also help to make the investment cost more bearable.

Existing and new financing systems and subsidy mechanisms should be deployed smartly and be aligned with the strategy laid down for the Flemish food system of the future. Subsidy systems could thus be coordinated

¹¹⁵ <https://www.ewi-vlaanderen.be/wat-doet-ewi/ondernemende-economie/bio-economie/meldpunt-belemmerende-regelgeving>



holistically and systemically, including legal certainty, sunset measures and a fixed end point. In addition, project calls can be formulated with emphasis on the chain perspective and multiple environmental parameters (and even social parameters).

Make existing knowledge available and stimulate new knowledge development

In addition to the often high investment cost of eco-efficiency technologies, much more knowledge is needed on their use. This requires further investments in training. A great deal of research is being done on new technologies. However, one area for improvement is to provide producers with independent information. Producers will thus become less dependent on the free information provided by their suppliers, so that they can decide more autonomously on the various opportunities for their company.

Much more knowledge needs to be developed for closing loops as locally as possible. Such knowledge development is difficult, however, because each biomass stream is highly specific, which complicates generalist research on different valorisation paths. Thus, each stream has a different chemical composition, size, geographical distribution, etc. and has its own valorisation paths and possibilities. The further development of existing knowledge in this area should preferably be based on a transdisciplinary approach through extensive cooperation with practice partners, for example via a living lab for circular economy where knowledge development takes place at and with the companies involved. Not only can this lead to the emergence of new valorisation options, it can also provide actors from these two worlds with a better insight into each other's working methods.

Making and keeping knowledge and information available online upon the completion of projects can be a supportive investment in this context. Results of more confidential research could also be disclosed after a number of years. One option to structure this process is to incorporate into project calls the obligation that a summary of the essential information (e.g. title, objective, abstract, main outcomes) must be added to a central knowledge database.

Develop a new "services" business model

Suppliers in the agriculture sector, but also other actors in the chain, could work on new business models that provide services instead of products. Just as Philips provides the service "light" to companies and produces more sustainable lamps, suppliers will be inclined to use more sustainable products to provide the service.

Make valorisation of surplus food available for human food applications

Surplus food can be reprocessed to food products with a longer shelf life. To convince consumers of the quality of these products, total quality control and quality assurance of the end products is essential.

Current production processes require mainly uniform input streams. The heterogeneity of many food surpluses makes it difficult to valorise them via the conventional production lines. New experiments could be set up for the valorisation of non-uniform streams. Another possible barrier is that chain actors see the valorisation of these residues by other companies as competition, leaving them selling fewer of their own 'fresh' products.

////////////////////////////////////

Improve organisation of food donations

Part of the food surpluses is donated to social organisations, which subsequently redistribute them to people living in poverty. The Schenkingsbeurs¹¹⁶ and the growing number of other such distribution platforms to collect and redistribute surpluses¹¹⁷ must be given a higher profile and be further professionalised. This will enable the platforms to learn from retail and to translate the practices they use into a usable version for their specific needs, and to examine opportunities to latch onto existing logistics and distribution networks already doing a lot of to and fro transport (e.g. parcel deliveries).

The logistics, organisation and processing capacity of social organisations are often not sufficiently tailored to the timely processing of larger volumes of often rapidly perishable products. Resources should be made available to further expand this capacity for handling larger fractions of residues destined for food donations, so that the waste problem is not shifted from agriculture, food industry and retail to the social organisations.

Eliminate bottlenecks for composting of food residues

Composting is an interesting option for the local closure of loops, but there are several bottlenecks that impede further dissemination. Farm businesses do not always have the necessary resources. Composting on farms is sometimes difficult because it requires much space, extra labour and farmers do not always have all the necessary inputs. To make good-quality compost that is sufficiently nutritious for the soil and in which all weeds and the like have been killed off, a great deal of specific knowledge is required, which is often still missing at the farming level. The compost that farmers buy from compost companies is often too expensive to be used in 'conventional' farming.

A number of bottlenecks standing in the way of composting by farmers, such as lack of structural material and high investment costs, could be addressed by organising local partnerships between farmers and other partners such as tree nurseries or nature conservation associations.

4.3 Solution Path 3 - System Changes

4.3.1 Application of agroecological principles

A basic principle of agroecology is that natural processes and services are the most important production factor. Agroecology aims to ensure a high level of autonomy on the part of the farmer and requires fair pricing with internalisation of environmental and societal costs. Furthermore, it actively seeks to involve society, for example by working with short-chain selling and forging partnerships among citizens, scientists, and other actors of the food system.

An important agroecological principle is the closing of loops. This can be done, for example, through the integration of vegetable and animal production, which involves the implementation of rotations or the exchange of products across sub-sectors. Such integrations can be organised both at farm level and at

¹¹⁶ <https://www.schenkingsbeurs.be/>

¹¹⁷ <https://foodsavers.be/distributieplatformen/>

regional level. These systems are linked to an increase in organic matter content of the soil, reduced erosion to surface water, and a potential to increase efficiency in space and land use. However, such results can only be achieved if the necessary expertise and planning are in place.

A number of studies show that the operating results of mixed farming systems vary widely and that operating income is often below average. An advantage of mixed farming systems, however, is the relative insensitivity of profit margins to fluctuating market prices. This issue needs to be clarified by further research.

Organic agriculture is an example of a type of agriculture that applies agroecological principles to various degrees. Organic farming is highly regulated through certification. In 2016, 1.1 % of the total Flemish agricultural area was used for organic farming. The organic farming area increased by 7% each year between 2010 and 2015. In 2015, organic products had a market share of 3 % in Belgium.

Due to the diversity in practices in both organic farming and conventional agriculture, it is difficult to compare the environmental performance of these two systems. However, meta studies arrive at a number of similar findings. Organic soils generally contain more organic matter and agrobiodiversity is greater. Also nutrient losses to water and air and greenhouse gas emissions in organic farming are lower per hectare, but not (always) per kg of product. The type of product also plays an important role; organic farming has, for example, higher greenhouse gas emissions per kg of product for pork, but on average lower emissions for beef. The different meta studies also report that land use per kg of product is generally higher in organic farming, because crop yield is often lower and animals are allowed more space. The difference in yield does, however, strongly depend on the type of crop, the local growth conditions, and the management methods. Optimisation of management techniques and selection of varieties that are optimally geared to organic farming could therefore further reduce this difference in the future.

Research also suggests that organic farming could make the European food system more resilient, enabling it to better withstand challenges and shocks. This does, however, require a careful design and implementation: an organic farming system that is based only on certification of the food production, runs the risk of being subject to the same vulnerabilities as the dominant system.

Agroforestry, an agricultural system that combines trees and shrubs with agriculture, is another production system that applies agroecological principles. In 2013, 0.3 % of the agricultural area in Flanders was classified as agroforestry. Agroforestry has the potential to be applied on 92 % of the total agricultural land area in Flanders, since the highest potential can be achieved in arable farming, land-bound cattle breeding, and fruit growing.

Depending on the type of agroforestry, it generally has a positive impact on biodiversity, higher nutrient concentrations through decomposition of leaf litter, reduction in the amount of leaching nitrogen, more efficient water use and reduced soil and wind erosion. In addition, the production of ligneous biomass (both above ground and underground) allows a substantial amount of carbon to be captured. Furthermore, agroforestry allows a higher total biomass production to be achieved than is possible with separate cultivation of crops and trees. Despite the additional short-term cost for implementing agroforestry, the

\\\

combination of agriculture, wood and fruit production allows diversification of the farmer's operating income.

4.3.2 Provision of multifunctional services

The food system can also provide other services in addition to food production, ranging from biodiversity to education and care functions. In this report, two models are described: agricultural nature management and multifunctional landscape management.

Agricultural nature management and multifunctional landscape management both involve a wide range of practices, so it is impossible to make general statements on the environmental benefits that could be achieved. Agricultural nature management ranges from low-threshold measures such as hanging up nesting boxes, over agri-environmental measures, to individual or collective provision of green services in nature or other areas or collaborations with nature conservation associations, for example to protect meadow birds or to have parcels grazed by farmed animals. In multifunctional landscape management, agriculture collaborates with other actors to perform different landscape management functions such as water storage, erosion protection, care for landscape perception, or conservation of old local species or forgotten vegetables.

The environmental benefits of agricultural nature management can be increased through agro-management groups and an agglomeration bonus¹¹⁸. Depending on the objectives set, however, measures are needed that require a drastic change in business operations that include, for example, raising the groundwater table to ensure effective meadow bird management. The effect of multifunctional landscape management is highly dependent on how it is put in place by the local actors. In general, however, it can be said that it will lead to more complex landscapes with a higher biodiversity.

4.3.3 New food systems with minimal land use

A first group included in this report under the heading 'new food production systems using (virtually) no farmland' is food production on buildings (open cultivation or greenhouses on rooftops) and in buildings (vegetable production, fish farming in combination with rooftop greenhouses, mushroom cultivation, insect cultivation). These new forms of landless agriculture often use urban residual and waste streams as inputs. Such new systems may be fully controlled systems (e.g. LED light cabinets), but also open systems such as roof gardens.

Due to the diversity in systems, it is difficult to make general statements about the environmental benefits that can be achieved. The environmental impact of transport is generally low because food production takes place in the vicinity of the final consumer. This impact can be further reduced if environmentally friendly transport modes are used and product ranges of different producers are combined. On-demand cultivation

¹¹⁸ An agglomeration bonus is an additional amount for each participating farmer when all or a predefined number of farmers (e.g. x % of the farmers or x % of the area or a combination thereof) join the scheme.

can also result in less packaging and less loss. Open systems generally have lower energy costs than closed systems and also require less start-up capital.

A second group comprises high-tech food production systems such as cultured meat and 3D printing. Potential benefits of cultured meat are a reduction in the use of vegetable raw materials, lower greenhouse gas emissions, space saving, less water consumption, improved animal welfare and the absence of problems with animal diseases. Most of these technologies are, however, still in the research phase, so that further research and practical applications will be needed to accurately determine what the actual benefits of these often capital-intensive production methods will be.

4.3.4 Barriers, levers and actions

Path dependency impedes system changes

There are a large number of individual initiatives on agroecology. In addition, ever-growing networks are making their appearance and there is also policy attention to agroecological principles. Despite these initiatives, agroecology remains relatively unknown to farmers and therefore also small scale. One of the fundamental reasons for this is the 'path dependency'¹¹⁹ of the food system. Specifically, the choices made in the past were invariably focused on specialised industrial agriculture, so that the entire system gradually came to be based on this model. The focus of both economic sectors such as the supply industry, the food industry and retail, as well as research, consulting, regulations, subsidy systems and ways of thinking of producers, consumers, policy makers and other actors is largely on standardised food production. This mutual interconnectedness and dependency make the system stable and impede the breakthrough of production methods and dietary patterns that substantially deviate from the current model. For new models to find wider acceptance, it is therefore necessary to act on a number of fronts simultaneously.

Develop long-term strategy and common transition paths across the chain

A guiding long-term strategy on a sustainable food system, developed with, and supported by, the chain actors, is of paramount importance to facilitate the acceptance of models such as agroecology, multifunctional agriculture and food production systems with minimal land use. This includes a clear description of different transition paths for the wide variety of actors, with focus on innovation and renovation. This strategy should be consistently reflected in the policy of the various policy levels (municipal, regional, national and EU) and areas (agriculture, nature, spatial planning, economy, etc.). A dialogue between actors within the 'conventional, dominant' food system and actors outside the system, such as nature conservation associations and farmers active in agroecology, can serve as the basis for developing a constructive and inclusive 'and-and' story. The clear ambition of the food industry to sustain its focus on exports could, however, be a barrier to achieving common transition paths that remain within the ecological carrying capacity of Flanders. However, reconversion and alternatives for actors that risk being left out as a result of changes, can provide opportunities in this respect.

¹¹⁹ Path dependency means that events or choices from the past have placed the system on a particular path that makes it difficult, over time, to take different paths.

Develop sustainability monitoring tools

Another important lever is to start monitoring the performance of the food system in a different manner. Today, there is a strong emphasis on efficiency indicators such as labour productivity, yield per hectare or per kg of feed, and emissions and resource usage per kg of product. This results in blind spots. For example, these indicators do not show whether the carrying capacity of the environment is being exceeded and do not provide any information about the resilience of the production system, e.g. disease susceptibility or susceptibility to extreme and variable weather conditions. The sustainability of the food system should therefore be viewed from a much broader perspective than only in terms of efficiency, and be communicated clearly. Collaboration between scientists and communication experts can assist in this process.

Encourage knowledge development and innovation

Many surveyed stakeholders indicated that there is a lack of knowledge on agroecology, the provision of multifunctional services, and new food production systems with minimal land use, both at the technical-scientific and the socio-economic levels. At the technical-scientific level, agroecology requires more research on aspects such as soil (processes), production increase through management techniques, amongst others, and selection of varieties, and specific production models such as agroforestry, etc. For food production systems with minimal land use, research should preferably focus on, for example, soil and cultivation plans for roof farming or the needs of crops for container cultivation. At the socio-economic level, more research is needed on, for example, business models, marketing the products and organising an efficient and effective logistics system for the distribution of agroecological products and production systems with minimal land use. For the provision of multifunctional services, research is needed, for example, on how additional services can be incorporated into business operations. This requires room for both science-driven, more fundamental research, but above all also for transdisciplinary research on demand from, and in collaboration with, farmers and the other actors involved. To prevent fragmentation of expertise and project funding, it could be envisaged to set up expertise centres through partnerships that specialise in specific systems or technologies.

Knowledge from the research community can also be better disseminated among the different researchers and to intermediaries such as sector organisations and networks. Also low-threshold initiatives to introduce farmers to concepts like agroecology, such as company visits and social media, and more attention to agroecological skills in agricultural education, for example through experience-driven learning, can help to transfer knowledge and change the mindset of (future) farmers. Also independent advisers to support the farmer can play an important role in this process.

Various surveyed stakeholders indicate that not enough public resources are made available for research on agroecology. Public financing is of special importance here because private partners often fail to see any (financial) interest in providing research funding for research on agroecology.

Create support and acceptance with consumers and society

Creating support among consumers also remains necessary. Networks such as 'Voedsel Anders' (Food Otherwise), which is also supported by well-known cooks, media figures and scientists, already play a role in familiarising consumers with agroecological principles. The effect of these networks could be intensified and accelerated if other civil society organisations with large memberships and still other influencers could be



made to jump on the bandwagon. In its communication, the government could devote more attention to products from new food systems, for instance via VLAM (Flanders Agricultural Marketing Board).

For new food systems with minimal land use, especially in the case of high-tech applications (e.g. cultured meat), ensuring consumer acceptance is of paramount importance. This can be achieved through clear communication about the new food systems and technologies, how the products are made, and what their advantages and drawbacks are. This not just builds awareness, but also knowledge. The information must be clear and backed up with figures.

Both for agroecology, multifunctional agriculture and new production systems with minimal land use, education - both agricultural and general education - can play an important role in creating support not only among citizens but also among current and future farmers.

Provide space and financial resources

A significant barrier for agroecology, frequently cited by the surveyed stakeholders, is the lack of affordable and available farmland. A number of possible solutions cited by the surveyed stakeholders, and which need to be further examined and discussed, include mandatory notification and control possibly with mandatory authorisation for private individuals who have or intend to buy, for example, more than 700 square metres of land. Other options are a tax on farmland used for any other purpose than agriculture, maximum prices for farmland, a system that lets you only buy farmland if you are a farmer or have received agricultural training, the provision of land by local authorities, or a tax cut for organisations or private individuals (temporarily) providing a plot of unused land or a vacant property (e.g. for a depot).

The shortage of farmland in Flanders is also a barrier to the provision of multifunctional services. Farmers sometimes fear that if they make too many nature conservation efforts, the land will eventually be zoned as nature reserve. This mindset is reinforced by the trend towards economies of scale and specialisation, which causes farmers to focus on maximising their total land area for agriculture. To counter these barriers, the government could make space available for multifunctional services, or at least include the provision or non-provision of multifunctional services as a criterion for the allocation of available space. A multifunctional zoning policy could also offer a way out.

For food systems with minimal land use, buildings or roofs are needed. Cities and other actors could, for example, make their roofs and 'lost' buildings available. A barrier specific to roof farming is that many buildings are not suitably equipped for this purpose. The construction industry could therefore be stimulated to integrate (the possible) installation of roof gardens in building projects.

In addition to the land prices and the availability of land, the financing and the subsidy system are further issues that complicate the application of agroecological principles. Here, too, numerous ideas were put forward that still need to be reality tested. For example, a support mechanism similar to the VLIF (Flemish Agricultural Investment Fund) could be developed for, often smaller, projects that apply agroecological principles. Also the criteria for VLIF support could be adapted by adding another sustainability impact assessment, so that standard agricultural systems that make investments to improve their sustainability can also qualify for support. This sustainability impact assessment should be as systemic as possible, i.e. it should

//

consider more than a single environmental parameter. Within the subsidy system, it should also be possible to support current farmers who want to embark on the transition to agroecological principles, to help them overcome their path dependency due to the often heavy investments in specialised infrastructure. In doing so, however, it is important to avoid new lock-ins.

Search for new business models and ways of marketing

There are also major challenges in the area of market development. In general, it is assumed that food produced according to agroecological principles will remain a niche market for the time being. There are a number of reasons for this. A first reason is that these foods are generally more expensive than those from the conventional chains. In addition, products from agroecological farms are often sold through short chain channels. For most consumers, the loss of convenience is often a decisive factor to keep making their purchases at the traditional supermarket. Under solution path 1, we first look at barriers and opportunities to promote the sales of local products, whether or not produced according to agroecological principles, in conventional retail. Secondly, we make a number of concrete suggestions to increase the range and efficiency of short-chain selling, such as short-chain hubs and combined home deliveries. In this connection, it was also argued that farmers are still inadequately familiar with management and entrepreneurship skills such as developing new business models and maximising the product marketing. Paying more attention to such skills in agricultural education, research, exchange of knowledge via networking, and cooperation within e.g. cooperatives, could remedy this issue.

Just as with agroecology, the often higher cost of products from new food systems constitutes a significant market barrier. In today's market conditions, these systems will have to focus mainly on the production of niche products, or on tapping into niche markets. Just as for products from agriculture with agroecological principles, there is a potential for this, especially in the hospitality industry, where the higher cost can be recuperated through storytelling.

Also the internalisation of the environmental and social costs of food production in the prices is being put forward as a way of stimulating the sales of food from agroecological and new landless production systems. The internalisation of such costs would in fact reduce the price difference between more and less sustainably produced foods. Research will have to show how this can be done as effectively as possible and without generating unwanted effects.

Support collaboration

Many of the above obstacles can more easily be addressed through collaboration and sharing knowledge and experience. While much is happening in the field of agroecology, the surveyed stakeholders believe there is still not enough formal and informal collaboration between the many, often small, individual initiatives. Collaborations (e.g. through cooperatives) can help to expand the customer base, share costs, exchange knowledge and boost entrepreneurship. The initiative for such partnerships can come from farmers who apply, or intend to apply, agroecological principles, but other actors can also play a role in this respect. Knowledge and experiences can also be exchanged through networks. However, further support, also from policy, is necessary in order to further develop cooperatives and networks and optimise their interaction.



Sharing knowledge and experience between companies and research centres can also help to remove barriers for the new systems with minimal land use. There is still not enough of such sharing taking place, also because of economic considerations. Information is effectively shared with customers, but much less so with colleagues so as not to compromise the competitive advantages. As a result, companies and research organisations often make the same mistakes and research the same issues. Furthermore, consultation needs to be organised with actors from other sectors that affect these food production systems, such as the energy sector, architecture and urban planning.

Facilitate consultation for multifunctional agriculture

Agriculture that provides not only food production but also other social services, requires effective organisational forms with the involvement of the various stakeholders and actors. This can be facilitated by a third party in order to achieve a balance between the multiple and sometimes conflicting goals. For example, regional actors should be given room to freely determine how to implement an objective previously defined by the government, with process supervision and any other appropriate support being provided by the government. To bring about nature-inclusive agriculture that focuses on agrobiodiversity, efficient use of raw materials and care for the landscape, for example, a sound organisational structure with a broad range of actors is required, as is the acceptance of 'nature inclusiveness' in agricultural policy and the food system. This in turn requires political will, leadership of the industry and support of citizens in their role as consumers, voters and recreational users. At the same time, they must enable farmers, citizens, food companies, policy makers and other stakeholders to negotiate, and collectively produce with shared meanings, nature-inclusive agriculture.

Fairly compensate the provision of services

It is also important that providers of multifunctional services receive fair compensation for the services that they provide. Such compensation can, for example, be included in the price of the food product delivered, but it can also come from e.g. 'landscape funds' where actors who 'use' the landscape, such as tourists, local residents and companies, pay a contribution towards the compensation of the actors looking after the landscape. Such funds could, for example, be financed from contributions paid by tourists via tax on hotels, cycling and walking maps. The smaller the private benefit, the larger the amount of public subsidies to be provided. Direct agricultural support could also be linked to a number of conditions to be met by multifunctional services. For public subsidies, it could also be envisaged to incorporate the existing support measures, for example for agri-environmental measures and management agreements, into a stepped or layered system whereby the support increases as the system becomes more holistic and multifunctional. However, policy in this area is also subject to path dependency whereby past policy decisions on subsidies make the process of making new decisions difficult.

Align legislation and policy with new food systems

The current policy is not yet aligned with the various new systems with minimal land use. The government should create more clarity regarding the type of licence that is required to operate such businesses. At present, it is not clear whether you are or are not a farm, whether your business may be located on farmland, in an industrial estate, or in the city centre. Once decided, this information, together with other information such as additional permit requirement and regulation, must be clearly presented. In their licensing or subsidy policy, cities could also allocate larger subsidies to rooftop vegetable gardens than to rooftop green gardens.



In addition, cities or regions could introduce low-regulation zones where experimental space is created to further develop new technologies and applications in a real-life business context until they fully conform to the legislation and are ready to be implemented in the market. Here, too, food safety legislation is sometimes perceived as a barrier.

4.4 Conclusions

We have a food system that provides us all year long with an abundant food supply at low prices, but this system is reaching its economic, social and ecological limits. Despite the many initiatives already taken and those yet to be completed, further major steps are necessary to further reduce the environmental impact of the current system. Furthermore, we see that the market forces of the entire food system are failing because they do not take account of the environmental and public health costs.

The solutions put forward in this study all have the potential to reduce the environmental impact of the food system. The potential impact of the different solutions varies widely, from quite significant for a large number of indicators to rather limited for a small number of indicators, and everything in between. It is difficult to estimate the potential impact of the solutions. The measurement tools used to estimate environmental impact are still under development. Many of the solutions are still in the embryonic stage and/or are being applied on a limited scale. As a result, only limited information is available for many of these solutions, so that a lot of the work is based on assumptions. Moreover, the solutions can also be implemented in various ways. This also applies to the current practices in the food system, which makes comparisons between different production systems quite difficult. However, thanks also to the input provided by the stakeholders at different points in time, this report nevertheless puts forward a number of actions to remove existing barriers to the solutions and to strengthen levers. These actions range from rather conceptual to very practical actions, from generalist actions at the solution path level to detailed actions at the solution level.

From the experience of the stakeholders and the literature sources, we can conclude that much work has already been done within solution path 2: system improvements, but given the major barriers that the current food system still faces, efficiency measures at the level of system improvements appear to be insufficient to bring about the required changes sufficiently quickly. On the other hand, possible solutions within solution path 1: eating differently, and the more drastic system changes (solution path 3) are difficult to implement today.

Despite the many uncertainties, progress is urgently needed. In spite of the limited power of the monitoring instruments and therefore the knowledge on the potential reduction of the environmental impact, we issue a call for action. Bringing about a more sustainable food system is in fact the responsibility of all actors within the food system and requires more than focusing on one of the proposed solutions. It is a systemic 'and-and' story whereby the combination of different elements from the various solution paths can achieve a more sustainable food system than is possible with single measures that can only generate a limited reduction of the environmental impact. It is also important to bear in mind economic and social sustainability, where the aim must be to evolve towards a food system that offers the different chain actors a fair and resilient



compensation for their efforts, without denying anyone the right to a healthy eating pattern. Furthermore, action allows us to provide clarity and evidence for the path to be chosen.

When considering all the actions, we can identify five general priority issues that could significantly contribute to the sustainability of the Flemish food system, not only by continuing to focus on system improvements, but also by actively creating room for system changes and eating patterns with a lower environmental impact.

A first major priority issue is the focus on developing a **long-term strategy with an associated long- and short-term food system policy**. Flanders has already seen various vision-building processes (including the New Food Frontier and the transformation project). The chain actors have already translated a shared vision into a strategic and an action plan. However, its implementation has run into problems also because of the above-mentioned path dependency. For example, there are the clear growth and export ambitions of the food industry and the lock-ins due to the major investments in infrastructure and technology in the various sectors. Furthermore, there are still not enough economically viable reconversion options. The government can use this shared basis to further develop a policy strategy, to determine our approach to food production and consumption in our region, and how we can meet the associated environmental, market and health challenges.

Because Flanders is not an island, such policy strategies should preferably be linked to negotiations and policy visions at the highest possible political level (e.g. European), and be consistently reflected at all administrative levels. Such a strategy and resulting policy must be tailored to, and supported by, the relevant actors, but must also dare to make steering choices and objectives. Such choices may require some actors to reorient themselves, in which case policy measures will have to provide for reconversion options.

Secondly, we once more wish to stress the importance of **cooperation and dialogue among all actors involved**, especially at chain level. A genuine evolution towards a more sustainable food system will require efforts from all actors involved, which will be even more effective if they are made on the basis of consultation and cooperation. This should lead to shared discourses, shared knowledge development, joint investments in more sustainable practices, better matching of demand and supply, better recovery of food waste and closed loops, and better availability of information. The dialogue is also crucial to ensure the efficiency and resilience of the long-term strategy and policy for its subsequent implementation in practice. Furthermore, sufficient attention must be paid to the equitable distribution of the costs incurred for sustainability efforts made by certain chain actors, which enable the entire chain to create added value. Another issue to be considered is how consumers can contribute by internalising the environmental and social costs into the food prices. Sustained focus on cooperation and dialogue can therefore help to achieve a food system that is made up of ecologically and economically resilient chains, with an equitable distribution of costs and added value.

A third priority is **sustained focus on innovation and knowledge development**. For all three solution paths, we identified the lack of technical-scientific and socio-economic knowledge as a major barrier to the practical implementation or further upscaling of solutions. Here, too, we specifically advocate more cooperation and



knowledge sharing among the different knowledge institutions in Belgium and abroad, in order to fully exploit the allocated research funds. There is need for unidisciplinary, technological, fundamental research, as well as urgent need for more practice-oriented research with a transdisciplinary and system-oriented approach. Such research is needed in various areas across the different solution paths. One area that we want to stress in particular is that of monitoring sustainability. Although a considerable amount of data is already available for some of the above-discussed objectives and solutions, only limited or even no information is available for others. In addition to the focus on gaining insight into the sustainability of the different options, we also advocate the sustained focus on developing and refining the sustainability monitoring instruments that place less emphasis on efficiency indicators, but can also take into account the carrying capacity of the environment and the resilience of the production system. Accurate analyses covering as many indicators as possible are essential to allow informed choices to be made towards a sustainable future. Going through the development process of such a set of instruments, with involvement of the actors, is also a valuable learning process that can contribute to awareness and discourse changes. In addition, it must be ensured that research and support resources are distributed in a balanced manner, preferably towards the development of practices and technologies that support the long-term strategy and policy. A possible action in this respect is the adequate support of (research) projects on practices and technologies that are relatively new, as this could, inter alia, contribute to overcoming and breaking the existing path dependency. Such empirical good practices also allow examples and information to be gathered that could provide fresh insights into their feasibility and sustainability.

Fourthly, the **current legislative and policy framework needs to be revised**. In all three solution paths, existing policy and legislation was identified as a barrier. Such a revision can be linked to the long-term strategy for the food system and the food policy, possibly with the appointment of a minister for food who will supervise the implementation. The main purpose should be to eliminate barriers within the various legislations on, for example, waste, spatial planning and food safety that impede solutions with environmental potential and slow down or impede innovation. Pending such measures, food councils at local levels (city/region) can be set up as test cases for these integrations. Also the creation of low-regulation zones can promote innovations towards a more sustainable food system.

The fifth and last priority issue is the focus on **adapting the 'food environment'**. In other words, the focus should be on increasing the sustainability of food routines that are embedded in a broader spatial, economic and sociocultural context. All actors in the food system can play a role in this process. Nudging, for instance, can be used to move people in a more sustainable direction. Another possible aim is to focus on actions to facilitate consumer access, i.e. without giving up too much convenience, to new(er) products that may or may not be produced via alternative production processes. In addition, the focus should be on raising the awareness of consumers and society about food and food production. Access to sufficient and correct information plays an important role in making choices and in the acceptance or non-acceptance of a new technology or practice. Different actors can play a role in this process. Policy, possibly via the food policy area, could become an independent voice on food consumption and production. More attention could be paid to food-related topics in education. Influencers such as well-known cooks, athletes and media figures are helpful, but also producers and retail can provide more transparency about the environmental and health impact of the products they offer.



- Broekema R. & Blonk H. (2010) Milieueffecten van sperziebonen en spinazie Een vergelijking tussen vers, conserven en diepvries: vanaf de teelt tot op het bord. Blonk Milieu Advies BV, Gouda.
- Browne, M., Allen, J., Leonardi, J. (2011) Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. IATSS Research, 31, 1-6.
- Brunori G., Galli F., Barjolle D., van Broekhuizen R., Colombo L., Giampietro M., Kirwan J., Lang T., Mathijs E., Maye D., de Roest K., Rougoor C., Schwarz J., Schmitt E., Smith J., Stojanovic Z., Tisenkopfs T. and Touzard J.-M. (2016) Are Local Food Chains More Sustainable than Global Food Chains? Considerations for Assessment. Sustainability 8, 449.
- Brusselman E., Beck B., De Campeneere S., Demeyer P., Goossens K., Kerselaers E., Maertens L., Millet S., Reubens B., Riebbels G., Vandaele L., Vangeyte J., Zwervaegeher I. (Instituut voor Landbouw, Visserij-, en Voedingsonderzoek), 2015. Screening van maatregelen die kunnen leiden tot de reductie van ammoniakemissie afkomstig van landbouw, 121p.
- Brzezina N., Kopainsky B. & Mathijs E. (2016) Can organic farming reduce vulnerabilities and enhance the resilience of the European food system? A critical assessment using system dynamics structural thinking tools. Sustainability 2016, 8, 971.
- Buizer, M., Arts, BV., Westerink, J. (2015) Landschape governance as policy integration ‘from below’: a case of displaced and contained political conflict in the Netherlands. Environment and Planning C: Government and Policy.
- Burgess, S., Adams, M., Turner, N., Ong, C. (1998). The redistribution of soil water by tree root systems. Oecologia, 115, 306-311.
- Cardinael, R., Chevallier, T., Cambou, A., et al. (2017) Increased soil organic carbon stocks under agroforestry: A survey of six different sites in France. Agriculture, Ecosystems and Environment, 236, 243-255.
- Cazaux, G., Van Gijsegheem, D. & Bas, L. (2010). Alternatieve eiwitbronnen voor menselijke consumptie. Een verkenning. Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Consumer Focus (2009) Green to the core? How supermarkets can help make greener shopping easier, Consumer Focus Campaigning for a fair deal. Jeff Allder and Lucy Yates November 2009.
- Cools N., Van Gossum P. (2014). Hoofdstuk 18 - Ecosysteemdienst behoud van de bodemvruchtbaarheid. (INBO.R.2014.1988205). In Stevens, M. et al. (eds.), Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Technisch rapport. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Brussel.
- CSA Netwerk, I., 2017. CSA Vlaanderen [WWW Document]. URL <http://www.csa-netwerk.be> (accessed 20.11.17).
- D’Haene, K., Laurijssens, G., Van Gils, B., De Blust, G., Turkelboom, F., 2010. Agrobiodiversiteit: Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen? Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
- D’Hose T. , 2018 Bodembeheer en teel(systemen): landbouw als oplossing voor de klimaatopwarming? Studiedag Landbouw en Klimaat, 17 april 2018, ILVO, Melle.
https://www.ilvo.vlaanderen.be/Portals/104/Documents/studiedag_ILVO_ELK_2018_handouts_3_TommyDHose.pdf
- D’Hose T., Ruyschaert G. (2017) Mogelijkheden voor koolstofopslag onder gras- en akkerland in Vlaanderen. ILVO-mededeling 231.

- European Environment Agency, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report, EEA Report No 1/2017: 1-424.
- FAO (2009) The state of food and agriculture – Livestock in the balance. FAO, Rome.
- FAO (2016) The state of food and agriculture – Climate change, agriculture and food security. FAO, Rome.
- FAO (2017) Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM) [online]. Rome. www.fao.org/gleam/en/
- FEVIA, 2011. Duurzaamheidsverslag van de Belgische voedingsindustrie. FEVIA, Brussel.
- FEVIA, 2017. Duurzaamheidsverslag 2017 [WWW Document]. URL <https://www.fevia-duurzaamheid.be/nl/dit-verslag> (accessed 24.11.17).
- FRDO (2011) Advies over dierlijke en plantaardige eiwitten. Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling, Brussel.
- Frueh-Muller, A., Krippes, C., Hotes, S., Breur, L., Koellner, T., Wolters, V. (2018) Spatial correlation of agri-environmental measures with high levels of ecosystem services. *Ecological Indicators* 84, 364-370.
- Gaydhane M.K., Mahanta U., Sharme C.S., Khandelwal M. and Ramakrishna S. (2018) Cultured meat: state of the art and future. *Biomanufacturing Reviews* (2018) 3:1.
- Gellynck, X., Lambrecht, E., De Pelsmaeker, S., Vandenhaute, H. (2017) De impact van cosmetische kwaliteitseisen op voedselverlies: Casestudie Vlaamse sector groenten en fruit 43.
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, Falcucci, A. & Tempio, G. 2013. Tackling climate change through livestock. A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Goldstein B., Hauschild M., Fernández J. & Birkved M. (2016) Urban versus conventional agriculture, taxonomy of resource profiles: a review. *Agron. Sustain. Dev.* (2016) 36: 9.
- Gordon, A.M., Newman, S.M. (1997) Temperate agroforestry systems. DOI: 10.1079/9781780644851.0000
- Goucher, L., Bruce, R., Cameron, D.D., Koh, S.C.L. & Horton, P. (2017) The environmental impact of fertilizer embodied in a wheat-to-bread supply chain. *Nature plants* 3. 17012.
- Grard B.J.-P., Bel N, Marchal N, Madre F., Castell J.-F., Cambier P., Houot S., Manouchehri N., Besancon S., Michel J.-C., Chenu C., Frascaria-Lacoste N. & Aubry C. (2015) Recycling urban waste as possible use for rooftop vegetable garden. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society* 3 (1) Summer 2015.
- Grinsven H.J.M., Erisman J.W., de Vries W. & Westhoek H. (2015) Potential of extensification of European agriculture for a more sustainable food system, focusing on nitrogen. *Environ. Res. Lett.* 10 025002.
- Groot, J.C.J., Oomen, G.J.M. & Rossing, W.A.H. (2012). Multi-objective optimization and design of farming systems. *Agric. Syst.*, 110, 63-77.
- Hallström E., Carlsson-Kanyama A. and Börjesson P. (2015) Environmental impact of dietary change: a systematic review. *Journal of Cleaner Production* 91 (2015) 1-11.

Lamprinopoulou, C., Renwick, A., Klerkx, L., Hermans, F., Roep, D. (2014). Application of an integrated systemic framework for analyzing agricultural innovation systems and informing innovation policies: comparing the Dutch and Scottish agrifood sectors. *Agric. Syst.*, 129: 40-54.

Landwijzer, 2017. Biodynamische landbouw [WWW Document]. URL <http://www.landwijzer.be/meerweten/biologisch-dynamische-landbouw> (accessed 10.11.17).

Leip A., Weiss F., Lesschen J.P. and Westhoek H. (2014) The nitrogen footprint of food products in the European Union. *Journal of Agricultural Science*, 152, S20-S33.

Lenders, S., Deuninck, J. (2016) Gebruik van energie, gewasbescherming, water en kunstmest in de Vlaamse landbouw. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.

Logatcheva K. (2016) Monitor duurzaam voedsel. Wageningen University Research.

LV. (2018) <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties/praktijkguiden/water/duurzaam-watergebruik-de-openluchtgroenteteelt>.

Maertens, E., Dumez, L., Van Gijseghe, D., 2016. Klimaatmitigatie in landbouw: een literatuurstudie. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.

Manning, A., Fischer, J., Lindenmayer, D. (2006) Scattered trees are keystone structures – Implications for conservation. *Biological Conservation*, 132, 311-321.

Marien H., De Schutter B., Van Erdeweghe M., van Roy J. & Janssen G. (2017) Studie energieclustering en centrale CO2-benutting in glastuinbouwclusters en industrie in de provincie Antwerpen. Thomas More Kempen vzw – Kenniscentrum energie.

Marshall, E.J.P. (2004) Agricultural landscapes: field margin habitats and their interaction with crop production. *Journal of Crop Improvement*, 12, 365- 404.

Mattick C.S., Landis A.E. & Allenby B.R. (2015) A case for systemic environmental analysis of cultured meat. *Journal of Integrative Agriculture* (14) 249-254.

Millward, D.J., Garnett, T. (2009). Food and the planet: nutritional dilemmas of greenhouse gas emission reductions through reduced intakes of meat and dairy foods. *Proceedings of the Nutrition Society*, 69, 1-16.

Mondelaers, K., Aertsens, J., Van Huylbroeck, G. (2009), "A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming", *British Food Journal*; Volume: 111 (10); pp. 1098-1119.

Morgan K. (2010) Local and Green, Global and Fair: The Ethical Foodscape and the Politics of Care. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 42 (8) 1852-1867.

Nijdam D., Rood G.A. & Westhoek H. (2012) The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. *Food Policy* 37 (2012) 760-770.

OECD (2018), Meat consumption (indicator). (Accessed on 22 June 2018).

- Prager K. (2015) Agri-environmental collaboratives for landscape management in Europe. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 12:59-66.
- Purtauf, T., Roschewitz, I., Dauber, J., Thies, C., Tscharnetke, T., Wolters, V. (2005) Landscape context of organic and conventional farms: influences on carabid beetle diversity. *Agriculture, ecosystems and environment*, 108, 165-174.
- Quantis (2012). Comparative life cycle assessment of horticultural growing media based on peat and other growing media constituents. Final Report.
- Reganold P. & Wachter J.M. (2016) Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* (2) 15221.
- Reisner, Y., de Filippi, R., Herzog, F., Palma, J. (2007). Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. *Ecological Engineering*, 29, 401-418.
- Roels, K., Dumez, L., Vuylsteke, A., Van Gijseghem, D. (2016) Dagelijkse kost, duurzame kost? - Ontwerp van een monitor duurzame voedselkeuzes en nulmeting 2015. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
- Roels, K., Van Gijseghem, D. (2011) Verlies en verspilling in de voedselketen. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
- Roschewitz , I., Gabriel, D., Tscharntke, T., Thies, C. (2005) Farmer participation in agri-environmental schemes: Regionalisation and the role of bridging social capital. *Journal of Applied Ecology*, 42, 873-882.
- Runhaar, H. A. C., Th. C. P. Melman, F. G. Boonstra, J. W. Erisman, L. G. Horlings, G. R. de Snoo, C. J. A. M. Termeer, M. J. Wassen, J. Westerink & B. J. M. Arts (2016): Promoting nature conservation by Dutch farmers: a governance perspective, *International Journal of Agricultural Sustainability*, DOI: 10.1080/14735903.2016.1232015
- Ryschawy, J., Choisis, N., Choisis, J.P., Joannon, A. & Gibon, A. (2012). Mixed crop-livestock systems: An economic and environmental-friendly way of farming? *Animal*, 6, 1722-1730.
- Samborski, V., Van Bellegem, L., 2017. De biologische landbouw in Vlaanderen: Stand van zaken 2016. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
- Sanyé-Mengual, E., Oliver-Solà, J., Montero, J. I., & Rieradevall, J. (2015). An environmental and economic life cycle assessment of rooftop greenhouse (RTG) implementation in Barcelona, Spain. Assessing new forms of urban agriculture from the greenhouse structure to the final product level. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 20(3), 350-366. doi:10.1007/s11367-014-0836-9.
- Sayer J., Margules, C., Boedihartono, A., et al. (2016) Measuring the effectiveness of landscape approaches to conservation and development. *Sustainable Science*.
- Schultz, F., Gattinger, A., Brock, C. & Leithold, G. (2017). Innovative Research for Organic 3.0 (Proceedings of the Scientific Track) Volume-I Organic World Congress 2017. In: Organic farming with livestock raising vs. stockless farming - Development of soil organic matter stocks and cash crop yields. pp. 344-347.
- Slabbinck H., Vandenbroele J., Van Kerckhove A. & Vermeir I. in samenwerking met Colruyt (2016) Het duwtje in de juiste richting: Hoe de Vlaamse consument begeleiden naar een milieuverantwoord consumptiepatroon -case retail. UGent in opdracht van Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.



- Tscharntke, T.; Klein, A., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., Thies, C. (2005) Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters*, 8, 857-874.
- Tsonkova, P., Quinkenstein, A., Böhm, C., Freese, D., Schaller, E. (2012) Ecosystem services assessment tool for agroforestry (ESAT-A): An approach to assess selected ecosystem services provided by alley cropping systems. *Ecological Indicators*, 45, 285-299.
- Tuomisto, H.L. and A.G. Roy. (2012) Could cultured meat reduce environmental impact of agriculture in Europe? *Proceedings 8th Int. Conference on LCA in the Agri-Food Sector*, 2012.
- UNEP (2016) Food Systems and Natural Resources. A Report of the Working Group on Food Systems of the International Resource Panel. Westhoek H., Ingram J., Van Berkum S., Özyay L., & Hajer M.
- Van Buggenhout E. & Vuylsteke A. (2014) Recht van bij de boer(in). Een blik achter de schermen bij 130 bedrijven met korteketenverkoop in Vlaanderen, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Van Buggenhout E., Vuylsteke A. & Van Gijsegem D. (2014) Kort maar krachtig: samenwerking bij logistiek in de korte keten. Departement Landbouw & Visserij.
- Van Buggenhout, E., Vuylsteke, A., Van Gijsegem, D. (2016) Back to basics? Circulaire economie en landbouw. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
- Van Den Abeele, L., Smets, T., Dils, E., Vercalsteren, A., Vanassche, S., Dierckx, K., Nevens, F., Schrooten, L., Bilsen, V., Dessers, R., Mertens, K., Blondiau, T., Vlaeminck, P., Mathijs, E., Vranken, L., 2013. Een CO₂-, water- en afvalneutrale Vlaamse voedingsnijverheid tegen 2030: onderzoek naar haalbaarheid en uitwerking mogelijke aanpak - Hoofdrapport. Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Brussel.
- Van der Heyden, C., Demeyer, P., and Volcke, E.I.P., 2015. Mitigating emissions from pig and poultry housing facilities through air scrubbers and biofilters: State-of-the-art and perspectives, *Biosystems Engineering* 134, 74-93.
- Van Dijk, W., Lokhorst, A.M., Berendse, F., de Snoo, G. (2016). Collective agri-environment schemes: How can regional environmental cooperatives enhance farmers' intentions for agri-environment schemes? *Land use Policy*, 42, 759-766.
- van Dooren C. (2018) Simultaneous optimisation of the nutritional quality and environmental sustainability of diets. PhD thesis, VU Amsterdam, the Netherlands.
- van Doorn A., Melman D., Westerink J., Polman N., Vogelzang T. & Korevaar H. (2016) Natuurinclusieve landbouw. Food-for-thought. Wageningen Universiteit.
- Van Duin, J.H.R., Quak, H., Munuzuri, J. (2010) New challenges for urban consolidation centres: A case study in The Hague. *Procedia –Social and Behavioral Sciences*, 2, 6177-6188.
- van Evert F.K., Gaitán-Cremaschi D., Fountas S. & Kempenaar C. (2017) Can Precision Agriculture Increase the Profitability and Sustainability of the Production of Potatoes and Olives? *Sustainability* 9, 1863.
- Van Hauwermeiren A., Coene H., Engelen G. & Mathijs E. (2007) Energy Lifecycle Inputs in Food Systems: A Comparison of Local versus Mainstream Cases, *Journal of Environmental Policy & Planning*, 9:1, 31-51.

Van Huis A., Van Itterbeeck J., Klunder H., Mertens E., Halloran A., Muir G. & Vantomme P. (2013) Edible insects. Future prospects for food and feed security. FAO Forestry paper 171. FAO, Rome.

Van Loon P., McKinnon A.C., Deketele L. & Dewaele J. (2014) The growth of online retailing: a review of its carbon impacts. Carbon Management 5(3), 285-292.

Van Wesemael, D. (2018) Klimaatbewuste veehouderij, hoe ver staan we? Presentatie op Studiedag Landbouw en Klimaat.

https://www.ilvo.vlaanderen.be/Portals/104/Documents/studiedag_ILVO_ELK_2018_handouts_5_DorienVanWesemael.pdf

VBT (2017) VBT jaarverslag 2016. Verbond van Belgische Tuinbouwveilingen.

VEA (2017) Inventaris warmte-krcht koppeling Vlaanderen 1990-2016. VITO in opdracht van VEA.

Verbeke, P. (2018) https://www.bioforumvlaanderen.be/sites/default/files/mei2018_Biomarkt_EU.pdf

Vercalsteren A., Boonen K., Christis M., Dams Y., Dils E., Geerken T. & Van der Linden A., Vander Putten E. (2017), Koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2017/03, VITO, VITO/2017/SMAT/R.

Viaene, J., Reubens, B., Vandecasteele, B. & Willekens, K. (2014). Composterend als valorisatievorm van reststromen in de Vlaamse land- en tuinbouw: knelpunten en opportuniteten. ILVO mededeling 167. 66 p.

VILT (2017) <http://www.vilt.be/is-de-toekomst-van-de-veehouderij-zesvoetig---de-vlaamse-insectensector>; geraadpleegd op 12-04-2018.

Visser, M. (2012) <https://oikos.be/tijdschrift/archief/jaargang-2012/oikos-60-1-2012/798-60-03-visser-agro-ecologie-in-een-notendop/file>

Vlaams Instituut Gezond Leven (2017a) Onderbouwing inhoudelijke visie voeding en gezondheid. Achtergronddocument bij vernieuwde richtlijnen en visuele voorstelling van de voedingsdriehoek. Laken (Brussel), gezondleven.be

Vlaams Instituut Gezond Leven (2017b) Onderbouwing inhoudelijke visie voeding en duurzaamheid. Achtergronddocument bij vernieuwde richtlijnen en visuele voorstelling van de voedingsdriehoek. Laken (Brussel), gezondleven.be

Vlaams Instituut Gezond Leven (2017c) <https://www.gezondleven.be/themas/voeding/diëten-en-voedingspatronen/betrouwbaar-en-gezond-dieet/vegetarisch-dieet>, geraadpleegd op 12-04-2018.

Vlaams Ketenplatform Voedselverlies (2017) Voedselreststromen en voedselverliezen: preventie en valorisatie. Monitoring Vlaanderen 2015.

Vlaams Parlement (2016) Verslag van de hoorzitting over alternatieve eiwitbronnen. 988 (2016-2017) – Nr. 1, Commissie voor Landbouw, Visserij en Plattelandsbeleid.

Vlaamse Overheid (2012) Het initiatief AGNABIO. Visie, Doelstellingen en acties. Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Landbouw & Visserij en Beleidsdomein Leefmilieu, Natuur en Energie.

//

VLAM (2017a) Vleesbarometer 2017 - Belgische export van vers en bevroren varkensvlees, https://www.vlam.be/public/uploads/files/feiten_en_cijfers/vlees/exp_varken_tem_2016.pdf

VLAM (2017b) Vleesbarometer 2017 - Belgische export van vers en bevroren rund- en kalfsvlees, https://www.vlam.be/public/uploads/files/feiten_en_cijfers/vlees/exp_rund_tem_2016.pdf

VLM, Lijst van Ammoniakemissiearme stalsystemen.

<https://www.vlm.be/nl/themas/Mestbank/mest/emissie/emissiearme%20stallen/Paginas/default.aspx>

VMM (2012) Transitie naar een duurzaam landbouwen voedingssysteem in Vlaanderen: een systeemanalyse. Topicrapport MIRA in samenwerking met AMS, Departement Landbouw en Visserij.

VMM (2017). MIRA Systeembalans 2017. Milieu-uitdagingen voor het energie-mobiliteits- en voedingssysteem in Vlaanderen. Milieurapport Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst.

Voedingscentrum (2015). Nieuwe eiwitbronnen als vleesvervangers. van Dooren en Postma-Smeets, A. Voedingscentrum.nl.

Westerink J., Stortelder, A., Ottburg, F. et al. (2013) Farming for Nature – How does it work and what does it do? Executive summary of Alterra report 2472. Alterra Wageningen UR.

Westhoek H., Ingram J., Van Berkum S., Özay L., & Hajer M. Verbeke, W. (2015) Profiling consumers who are ready to adopt insects as meat substitute in a Western society. Food Quality and Preference, 39, 147-155.

Westhoek H., Lesschen J.P., Leip A., Rood T., Wagner S., De Marco A., Murphy-Bokern D., Pallière C., Howard C.M., Oenema O. & Sutton M.A. (2015) Nitrogen on the Table: The influence of food choices on nitrogen emissions and the European environment. (European Nitrogen Assessment Special Report on Nitrogen and Food.) Centre for Ecology & Hydrology, Edinburgh, UK.

Westhoek H., Lesschen J.P., Rood T., Wagner S., De Marco A., Murphy-Bokern D., Leip A., van Grinsven H., Sutton M.A. & Oenema O. (2014) Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake. In: Global Environmental Change 26, 196-205.

Westhoek, H. et al. (2011). The Protein Puzzle. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Wilkins, R. (2008). Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems. Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci., 363, 517-525.

Winfree J. & Watson P. (2017) The Welfare Economics of "Buy Local". American Journal of Agricultural Economics, 99 (4) 971-987.

Wittemans, L. en Bronchart, F., 2018. Energiebesparing EXE-kas veelbelovend. Proeftuinnieuws 4, 23/02/2018, p16-17.

Zasada, I. (2011) Multifunctional peri-urban agriculture - A review of societal demands and the provision of goods and services by farming. Land Use Policy, 28, 639-548.

Zwaenepoel, E., Van Gijsegem, D. (2015) Landbouw in Stedelijke Omgeving: CSA's en andere initiatieven. Departement Landbouw en Visserij, Brussel.



6 BIJLAGE 1: TEMPLATE VOOR EXPERTEN OM MILIEUPOTENTIEEL VAN DOELSTELLING EN OPLOSSINGEN TE BEPALEN

Template expertbevraging:

1. Kies minimaal drie oplossingen of groepen van oplossingen uit de lijst en vul de prestatiematrix in o.b.v. deze oplossingen

Selectie oplossingen:

In de bijgevoegde tabel zijn in de tweede kolom een aantal oplossingen opgelijst. Dit zijn (combinaties van) bestaande en nieuwe praktijken en technieken die kunnen ingezet worden om de doelstelling te realiseren. Wij zouden u willen vragen om minstens drie oplossingen of groepen van oplossingen (= 1 rij in de tabel in kolom 2) te selecteren waarmee volgens u de grootste milieuwinst kan gerealiseerd worden op niveau van de doelstelling. Om de milieuwinst in te schatten moet gekeken worden op lange termijn (horizon 2050) en moet uitgegaan worden van een maximale toepassingsgraad, d.w.z. een toepassingsgraad die zo dicht mogelijk ligt bij wat technisch en fysiek mogelijk wordt geacht. Gelieve hiervoor ook uw assumpties en de randvoorwaarden te specificeren. U mag ook andere oplossingen voorstellen wanneer u van mening bent dat oplossingen met een groot milieupotentieel ontbreken in de lijst. **Het is heel belangrijk dat de geselecteerde oplossingen samen een zo volledig mogelijk beeld geven van het milieupotentieel van de doelstelling.**

Invullen prestatiematrix:

De prestatiematrix dient ingevuld te worden voor de geselecteerde (groepen van) oplossingen. Deze prestatiematrix zal niet gepubliceerd worden, maar dient als hulpmiddel om vraag 2 uit de template te beantwoorden.

De prestatiematrix bestaat uit twee delen. Het eerste deel gaat in op de milieuwinst die kan gerealiseerd worden met de verschillende (groepen van) oplossingen. Het tweede deel gaat over mogelijke positieve en negatieve socio-economische effecten van de (groepen van) oplossingen.

Bij het invullen van de prestatiematrix moet, zoals eerder gezegd, gekeken worden op lange termijn (2050) en moet uitgegaan worden van een toepassingsgraad die zo dicht mogelijk ligt bij wat technisch en fysiek mogelijk wordt geacht.

Methode om prestatiematrix in te vullen:

--	Zeer negatieve invloed
-	Negatieve invloed
-/+	Invloed kan zowel negatief als positief zijn afhankelijk van randvoorwaarden (specifieer randvoorwaarden)
+	Positieve invloed
++	Zeer positieve invloed
n.v.t.	Niet van toepassing: invloed kan hiervoor niet bepaald worden, data beschikbaar

//

Bij het invullen van de prestatiematrix dient deze kwalitatieve beoordeling zoveel mogelijk onderbouwd te worden met kwantitatieve data. Gelieve deze bijkomende data ook aan te vullen in de tabel samen met bronvermelding.

	<i>Oplossing 1 kwalitatief</i>	<i>Oplossing 1 Gegevens + bron</i>	<i>Oplossing 2 Kwalitatief</i>	<i>Oplossing 2 Gegevens + bron</i>	<i>Oplossing 3 Kwalitatief</i>	<i>Oplossing 3 Gegevens + bron</i>
KEUZE OPLOSSING(SGROEP):						
1 MILIEU						
1.1 Land						
1.1.1 Landgebruik – efficiënt ruimtegebruik						
1.1.2 Biodiversiteit						
1.2 Bodemkwaliteit						
1.2.1 Gebalanceerde aanvoer voedingsstoffen						
1.2.2 Erosie						
1.2.3 Bodembiodiversiteit						
1.2.4 Nutriëntenbalans (bv. Vermesting)						
1.3 Water						
1.3.1 Waterkwaliteit						
1.3.2 Waterverbruik						
1.3.3 Oorsprong/type bron						
1.3.4 Waterbeheer						
1.4 Lucht						
1.4.1 Broeikasgassen						
1.4.2 Verzurende emissies						
1.4.3 Fijn stof						
1.4.4 Ozonafbrekende stoffen						
1.5 Energie						
1.5.1 Energieverbruik						
1.5.2 Aandeel hernieuwbare energie/fossiel						
1.5.3 Energieopslag (vs. Energieverliezen)						
1.5.4 Transport en logistiek (bv. Aantal km's)						
1.6 Verliezen en afval						
1.6.1 Afval						
1.6.2 Voedselverliezen en nevenstromen						
2 SOCIO-ECONOMISCH						
2.1 Organisatie keten						
2.1.1 Tewerkstelling						
2.1.2 TRL (Technology readiness level)						
2.1.3 Importafhankelijkheid						
2.1.4 Afzetopportuniteiten (incl. Export)						
2.1.5 Investeringskost						
2.1.6 Aanpasbaarheid bedrijfs-/ketenstructuur						
2.1.7 Bedrijfsinkomen landbouwbedrijf						
2.1.8 Bedrijfsinkomen andere ketenspelers						
2.2 Welzijn						
2.2.1 Welzijn werknemers in de keten						
2.2.2 Werktevreedenheid						
2.2.3 Voedselveiligheid & traceerbaarheid						
2.2.4 Medezeggenschap landbouwer in keten						
2.3 Maatschappij						
2.3.1 Gezondheid consument						
2.3.2 Imago voedingssysteem						
2.3.3 Connectie producent-consument						
2.3.4 Landschapsbeleving / gebruik open ruimte						
2.3.5 Dierenwelzijn						
2.3.6 Impact op keuzes voor consument						
2.3.7 Impact op routines consument						

