

# Een veerkrachtig voedingssysteem voor Vlaanderen

ONDERZOEKSVISIE ILVO 2030



Vlaanderen  
is landbouw en visserij

ILVO

ILVO.VLAANDEREN.BE

# Colofon

## Verantwoordelijke uitgever

Joris Relaes  
Instituut voor Landbouw-, Visserij-  
en Voedingsonderzoek (ILVO)  
Burgemeester Van Gansberghelaan 92 bus 1  
9820 Merelbeke

## Redactie

ILVO & Pantarein Publishing

## Concept en vormgeving

Pantarein Publishing

## Beeldmateriaal

ILVO

## Druk

1  
Maart 2022

## Wettelijk depotnummer

D/2022/10970/01

[ilvo@ilvo.vlaanderen.be](mailto:ilvo@ilvo.vlaanderen.be)  
[ilvo.vlaanderen.be](http://ilvo.vlaanderen.be)





# Inhoud

Inleiding	5
1. Wat drijft ons?	6
Onderzoek voor een wereld in verandering	7
Een nieuwe beleidscontext	13
2. Ons DNA	17
3. Onze 10 wetenschappelijke werven	22
Voeding en gezondheid	24
Rol van dierlijke productie in de maatschappij	28
Rendabele en veerkrachtige voedingssystemen	32
Landbouw en platteland in een verstedelijkte samenleving	36
Kringlopen en bio-economie	40
Precisielandbouw en datatechnologie	44
Gezonde bodem en gewassen	48
Eiwitdiversificatie	52
Op naar een klimaatslimme voedingsproductie	56
Mariene productie en marien milieu	60
4. De horizon: 5 G(ezondheden)	63



“

Wij gaan voor voedingssystemen die gezond zijn op alle vlakken, van productie over verwerking tot consumptie, en dat alles ingebed in een gezonde omgeving en gekenmerkt door faire socio-economische relaties. Dat is de horizon waar ILVO koers naar zet.

- Joris Relaes

”

# Inleiding

In een voedingssysteem dat klaar is voor de toekomst zijn twee zaken van belang. Je hebt onderdelen nodig die enerzijds doelmatig samenwerken en anderzijds veerkrachtig zijn. Wat betekent dat voor de toekomst van de landbouw-, visserij- en voedingssector? En voor ILVO als organisatie?

Volgens Van Dale betekent 'systeem': *'doelmatig geordend samenhangend geheel van bij elkaar horende dingen en hun onderdelen'*. Ik onthoud daarvan de woorden 'doelmatig' – synoniem van 'efficiënt' – en 'samenhangend'. Zonder onderdelen die samenwerken om efficiënt een gezamenlijk doel te bereiken, kan er geen systeem zijn. Dat is zeker zo voor voedingssystemen. In wezen is het een menselijke creatie: vormgegeven, beïnvloed, gereguleerd, gecontroleerd door en voor mensen, met als doel voedselzekerheid en inkomen te verschaffen aan mensen.

Dat de uitdagingen waarmee ons voedingssysteem geconfronteerd wordt hoofdzakelijk *man-made* zijn, hoeft dan ook niet te verbazen. Gelukkig zien we vandaag het belang en nut in van werken mét de natuur en mét ecosystemen, vertrekkend van



– hoe toepasselijk – een systeembenadering. In vrijwel elk onderzoeksproject waar ILVO op intekent, is dat het uitgangspunt.

De tweede term die van belang is in de titel van dit document, is 'veerkracht'. Ik vertaal dat naar 'weerbaar': *'in staat tegenstand te bieden'*.

In tijden van economische crisis en pandemie begrijpt iedereen hoe belangrijk het is om systemen behalve efficiënt ook veerkrachtig op te bouwen. ILVO maakte er aan het begin van de coronapandemie een statement van: wij gaan voor voedingssystemen die gezond

zijn op alle vlakken, van productie over verwerking tot consumptie, en dat alles ingebed in een gezonde omgeving en gekenmerkt door faire socio-economische relaties. Dat is de horizon waar we koers naar zetten.

Meer dan ooit doen we dat door samen te werken aan een duidelijke missie: kennis opbouwen voor de landbouw-, visserij- en voedingssector, zodat ze op een maatschappelijk verantwoorde manier en binnen de planetaire grenzen voldoende, gezond en gevarieerd voedsel kunnen produceren voor de 10 miljard monden die de wereld tegen eind deze eeuw moet voeden.

In dit document leest u hoe we dat doen, welke keuzes we maken en waarom. Natuurlijk is deze tekst een momentopname. Net zoals de wetenschap zijn onze werven continu in beweging. Toch zetten we hier enkele bakens uit om ervoor te zorgen dat we op koers blijven richting 2030.

Altijd bereid hierover het debat aan te gaan,

Joris Relaes  
Administrateur-generaal van ILVO



# 1

## Wat drijft ons?

Hoe zorgen we ervoor dat mensen toegang hebben tot evenwichtige en betaalbare maaltijden die op een ecologisch, economisch en sociaal verantwoorde manier geproduceerd worden? Oplossingen uit het verleden staan onder druk vanwege hun impact op het klimaat, het milieu, dierenwelzijn en onze gezondheid. Met onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek wil ILVO duurzame oplossingen bieden, voor een wereld in verandering.

# Onderzoek voor een wereld in verandering

**Onze samenleving is in volle transitie. Wereldwijd dienen zich uitdagingen aan die de planeet, onze gezondheid en ook de voedselvoorziening onder druk zetten. De komende jaren spitsen we ons onderzoek nog meer toe op die verschuivingen.**

## De klimaatcrisis versnelt

De klimaatcrisis is de grootste uitdaging van deze tijd. Volgens het zesde rapport van het VN-klimaatpanel (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021) warmt het

klimaat sneller op dan gedacht. De warmste jaren op aarde sinds 1900 werden allemaal geregistreerd in de laatste zeven jaar. De gemiddelde jaartemperatuur in 2020 was al 1,2°C hoger dan in het pre-industriële tijdperk.

De urgentie om de klimaatopwarming een halt toe te roepen, is groot. De impact op onze voedselproductie is vandaag al meetbaar. Niet alleen in andere delen van de wereld, ook in Europa en Vlaanderen lijden de oogsten onder meer extreme weersomstandigheden. Nu de aarde op weg is naar een bevolking van circa tien miljard mensen tegen het eind van deze eeuw, is het juist noodzakelijk om voedselzekerheid te bieden. De klimaatverandering zet die ambitie onder druk.

## Uitstoot van broeikasgassen beperken

De landbouwsector stoot broeikasgassen uit, vooral methaan (CH<sub>4</sub>) maar ook lachgas (N<sub>2</sub>O) en koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>). Ook de visserijsector, voedselverwerkende en toeleverende industrieën hebben een impact op het milieu. Om de Europese en Vlaamse klimaatdoelstellingen te halen, moet de uitstoot in de hele agrovoedingsketen naar omlaag, en dat zonder probleemverschuivingen te veroorzaken.

## Koolstof opslaan

Tegelijk helpt de landbouw het klimaatprobleem te verzachten. Het bodemleven zet gewasresten en organische mest om in bodemorganische stof en slaat zo CO<sub>2</sub> die door planten uit de lucht is opgenomen voor langere periodes in landbouwbodems op. Minstens een deel van de wereldwijde broeikasgasuitstoot door landbouw wordt op die manier gecompenseerd. En omdat het opslagplafond van onze bodems nog niet bereikt is, valt hier nog klimaatwinst te boeken.



### Omgaan met extremen

Extremere weersomstandigheden en de opkomst van nieuwe ziektes en plagen maken de opbrengst van onze voornaamste voedselgewassen volatiel en kunnen tot voedselveiligheidsrisico's leiden. En dat terwijl we dankzij ons gematigde klimaat en onze vruchtbare landbouwbodems een van de belangrijkste voedselproducerende regio's ter wereld zijn. Om die strategisch belangrijke voedselvoorziening veilig te stellen, zijn de ontwikkeling en uitrol van adaptatiemaatregelen extra urgent. Ook niet-eetbaar groen en het

klimaatslim inrichten van open (landbouw)ruimte kan hier een belangrijke rol in spelen.

### De natuurlijke hulpbronnen staan onder druk

Landbouw is tegelijk gebruiker en producent van natuurlijke hulpbronnen. Om ervoor te zorgen dat toekomstige generaties nog kunnen genieten van de ecosysteemdiensten die ze ons bieden, moeten we zorgvuldiger met onze hulpbronnen omspringen. Denken in kringlopen dringt zich op.

### Bodem

Bodems zitten boordevol leven en leveren heel wat ecosysteemdiensten, zoals koolstofopslag en het bufferen van water en nutriënten. Het belang van bodems als basis voor de voedselproductie dringt steeds meer door in alle geledingen van de agrovoedingssector. Heel wat bodems zijn vandaag echter niet in optimale conditie. Zowel fysisch (bodemstructuur), chemisch (nutriënten) als biologisch (bodemleven) hebben we een inhaalbeweging te maken.







### Zoet water

Schokken in de beschikbaarheid van zoet water voor landbouw zijn een relatief nieuw gegeven in Vlaanderen. Wereldwijd zal de vraag naar water echter nog toenemen, terwijl de bevoorrading van de waterreserves door frequentere en langere periodes van droogte structureel onder druk staat. Doordat landbouw erg afhankelijk is van water, zet ook dit fenomeen de voedselproductie onder druk.

### Biodiversiteit

Landbouw is gebaat bij een rijke biodiversiteit. Bijvoorbeeld voor de bestuiving van gewassen, de natuurlijke bescherming van planten tegen ziektes en plagen en cruciale bodemprocessen. Maar de biodiversiteit staat onder druk. Door zijn sterke wisselwerking met de natuur is de landbouw een van de factoren die druk zetten. Die sterke verwevenheid biedt echter ook kansen. Want door te kiezen voor bepaalde gewassen en technieken kan landbouw de biodiversiteit in onze omgeving net stimuleren.



### Mariene rijkdommen

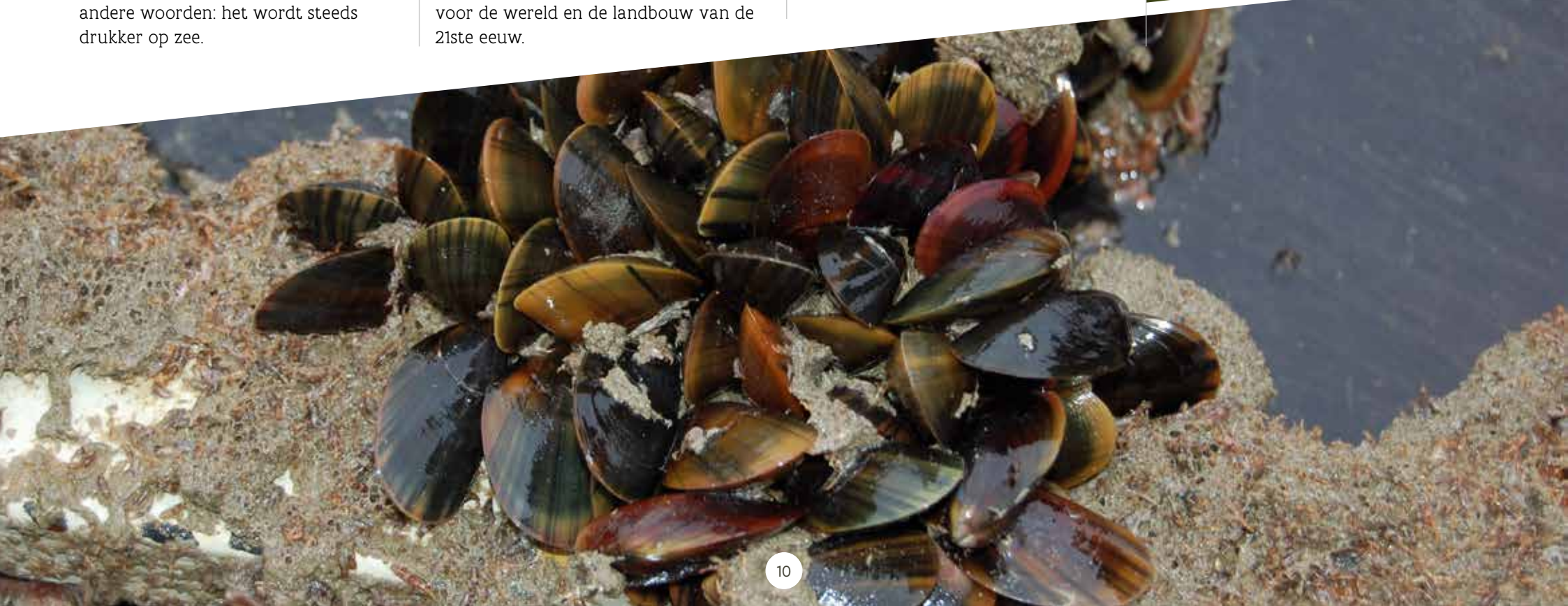
De oceanen en zeeën bedekken ruim 70 procent van ons aardoppervlak en bevatten een rijkdom aan organismen en cruciale ecosystemen. De 'blauwe economie', die van dat potentieel gebruikmaakt, wint aan belang. Er is steeds meer internationaal transport op zee. Bovendien worden energieproductie, mariene aquacultuur en recreatie belangrijker. Om dat mogelijk te maken, zijn er ook meer haven- en baggeractiviteiten. Met andere woorden: het wordt steeds drukker op zee.

### Grondstoffen

Fossiele grondstoffen, ertsen en mineralen hebben een belangrijke rol gespeeld in de industrialisering sinds de 19de eeuw. In landbouw hebben ze bijgedragen aan de groene revolutie van de 20ste eeuw. In de vorm van kunstmest, gewasbescherming en teeltsubstraten brachten ze de wereld rijkdom en (voedsel)overvloed. Vandaag staat het gebruik van diezelfde grondstoffen onder druk. De zoektocht naar alternatieven is een belangrijke opgave voor de wereld en de landbouw van de 21ste eeuw.

### Hernieuwbare grondstoffen

De primaire sectoren zijn niet alleen gebruikers van grondstoffen, ze produceren ze ook. Plantaardige en dierlijke producten hebben potentieel voor toepassingen in de bio-economie, waarin fossiele grondstoffen stelselmatig vervangen worden door hernieuwbare.





## We verwachten steeds meer van de sector die ons voedt

Onze maatschappij verandert en daarmee veranderen ook de eisen die we aan de agrovoedingssector stellen: minder chemie, minder storende of schadelijke emissies, bedrijven met een minder industrieel karakter, kortere ketens en meer welzijn voor dier en boer. Ook aan onze voeding stellen we hoge eisen. Behalve veilig, betaalbaar, duurzaam, lekker en gezond, moet voedsel ook gemakkelijk (*convenient*) zijn, lang houdbaar en er mooi uitzien in het winkelrek. Daartegenover staat het regelgevend, economisch en historisch kader waarbinnen de agrovoedingssector ageert. Het zijn moeilijke evenwichtsoefeningen.

## Verstedelijking wint terrein

Meer dan de helft van de wereldbevolking woont in stedelijk gebied en tegen 2050 zal dat aandeel waarschijnlijk oplopen naar twee derde. Europa en ook Vlaanderen verstedelijken verder aan een ongezien tempo. Op de waardevolle open ruimte worden daardoor steeds meer stedelijke claims gelegd. En dat terwijl de functies 'waterbuffering' en 'afkoeling' in een opwarmend klimaat aan belang winnen, naast functies zoals 'luchtzuivering' en 'productie van grondstoffen en voedsel'. Het stelt de landbouwsector als oorspronkelijke 'plattelandsbewoner' voor bijzondere uitdagingen.

## Globalisering creëert opportuniteiten maar ook uitdagingen

Globalisering in een vrije markt vergroot de potentiële afzetmarkt voor agrovoedingsbedrijven en biedt kansen voor schaalvoordelen, efficiëntiewinsten en specialisatie. De keerzijde van de medaille is dat de landbouwbedrijven aan het begin van de keten weinig onderhandelingsmacht hebben en dat ze blootgesteld worden aan schommelingen op de wereldmarkt die veroorzaakt worden door gebeurtenissen overal ter wereld.

## Nood aan nieuwe verdienmodellen

De rendabiliteit in de agrovoedingssector staat onder druk. De afhankelijkheid van wat op de wereldmarkt gebeurt, de ongelijke verdeling van waarde in de keten, kosten die hoog oplopen (grondstoffen, grond en arbeid) en een gebrek aan een snel reactievermogen bij onvoorziene omstandigheden liggen aan de basis daarvan. De zoektocht naar andere verdienmodellen, waarbij weerbaarheid en risicospreiding bewust worden ingebouwd, is van acuut belang.

## Steeds meer mensen zijn onder- of overvoed

Tegen het eind van deze eeuw zal de wereld naar schatting tien miljard mensen te voeden hebben. De vraag naar voedsel zal verdubbelen. Tegelijk zal ook de welvaart stijgen. Alle mensen van nutritioneel evenwichtig en duurzaam geproduceerd voedsel voorzien, is een uitdaging.

## Ongebalanceerde diëten

Malnutritie is een groeiend probleem, ook bij ons. Direct en indirect draagt dat bij tot de toename van voedingsgerelateerde aandoeningen zoals obesitas, diabetes en cardiovasculaire ziektes. De relatie tussen voeding en gezondheid beter in kaart brengen, is een belangrijke opdracht. Ook maaltijden ontwikkelen

die tegemoetkomen aan de nutritionele behoeften van verschillende doelgroepen, wint aan belang.

## Voedseldebat

De westerse diëten en voedingsgewoonten zijn aan het veranderen en het besef dat evenwichtige voeding een rol speelt in onze mentale en fysieke gezondheid groeit. Wereldwijd is er een wetenschappelijke consensus dat we meer groenten, fruit, volkoren granen, peulvruchten, noten en vis moeten eten dan vandaag het geval is, terwijl we onze consumptie van zuivel, vlees, eieren en zetmeelhoudende producten mogen verminderen. Toch is er veel discussie en verwarring in de

maatschappij over wat een evenwichtig dieet is, voor mens en planeet.

## Voedselreststromen

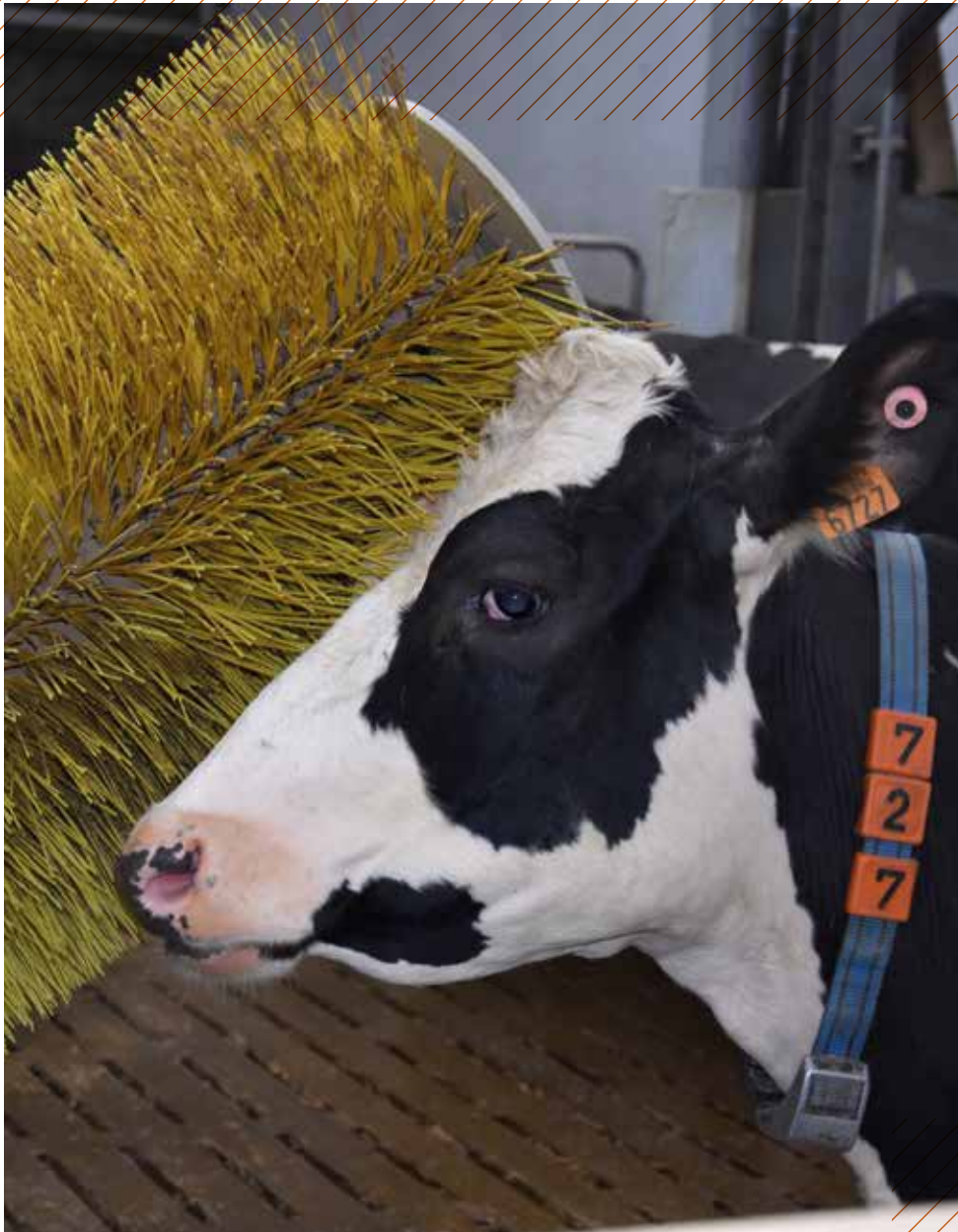
Waar weinig discussie over bestaat, is het feit dat we minder voedsel en waardevolle biomassa mogen verliezen. Jaarlijks gaat ongeveer een derde van het voedsel in de wereld verloren. In Vlaanderen gaat het om zo'n 2 miljoen ton zowel eetbare (voedsel) als niet-eetbare (nevenstromen) biomassa. Het verlies vindt plaats in elke schakel van de keten. Inzetten op preventie maar ook op de hoogwaardige valorisatie van onvermijdelijke verliesstromen, onder meer in de eerder genoemde biogebaseerde economie, is een prioriteit.



## Een nieuwe beleidscontext

Een duurzaam en veerkrachtig voedingssysteem staat hoog op de Vlaamse, Europese en internationale beleidsagenda. Nu de klimaatcrisis steeds duidelijker voelbaar wordt, groeit ook de nood aan een duurzame landbouw en agrovoedingssector. De transitie is op veel vlakken al ingezet. Goed onderbouwd wetenschappelijk onderzoek is nodig om het proces te bevorderen en te versnellen.





## De Europese Green Deal

Tegen 2050 wil Europa het eerste klimaatneutrale continent zijn. De Europese Green Deal moet de EU omvormen tot een moderne, grondstoffenefficiënte en concurrentiële economie. De ambities zijn:

- netto nuluitstoot van broeikasgassen tegen 2050
- economische groei zonder uitputting van grondstoffen
- geen mens of regio die aan zijn lot wordt overgelaten

De Green Deal bestrijkt alle sectoren van de economie, waaronder vervoer, energie, infrastructuur, ICT en ook landbouw. De Europese klimaatwet die sinds 2020 van kracht is, legt de ambities vast in bindende regels en voorschriften. In 2021 heeft de Europese Commissie een bijbehorend pakket aan maatregelen voorgesteld: 'Fit for 55'. Het zal de Europese economie en samenleving diepgaand transformeren.

## De Farm-to-Fork-strategie

De Farm-to-Fork-strategie (van boer tot bord) kadert in de Europese Green Deal. Het is de strategie waarmee de Europese Commissie een klimaatvriendelijk, duurzaam en gezond voedingssysteem wil realiseren.

Het bestaat uit vier grote streefdoelen:

- 50 procent minder gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen
- 50 procent minder nutriëntenverliezen en 20 procent minder gebruik van meststoffen
- 25 procent van het landbouwareaal is biologisch
- 50 procent minder verkoop van antibiotica voor landbouwhuisdieren en aquacultuur

Europa lanceert maar liefst 27 acties om die doelen te bereiken. Er zijn ook acties opgenomen over voedselzekerheid, voedselbeschikbaarheid en voedselveiligheid, voedselverspilling, verpakkingen, verwerking en marketing van duurzame voeding.

## De Vlaamse eiwitstrategie

Eiwitten vormen een belangrijk onderdeel van de menselijke en dierlijke voeding. We halen ze uit vlees, vis, eieren en zuivel, maar ook uit granen, peulvruchten, noten, groenten en aardappelen. Onze huidige eiwitproductie en -consumptie focust vooral op dierlijke eiwitten. Met de eiwitstrategie beoogt Vlaanderen tegen 2030 een meer duurzame, diverse en toekomstgerichte eiwitvoorziening:

- **Duurzaam diervoeder.** Sojaschroot wordt (deels) vervangen door eiwitrijke diervoeders die lokaal geteeld worden, zoals

veldbonen, erwten, lokale soja en klaverrijke graslanden. Ook nevenstromen uit de voedings- en biobrandstoffenindustrie worden maximaal ingezet.

- **Duurzame dierlijke productie.** De veehouderij heeft zijn plek in een circulaire landbouw, maar de impact op klimaat, milieu, water, dierenwelzijn en biodiversiteit moet omlaag. Door met een gedifferentieerd aanbod (product, productieproces en/of verkoopkanaal) in te zetten op de Europese markt, kunnen veehouders daar beter op inspelen. Zij moeten daar ook een faire prijs of winstmarge voor krijgen.

- **Meer plantaardige eiwitten.** De Vlaamse landbouw produceert naast eiwitgewassen voor dierlijke consumptie ook eiwitgewassen voor menselijke consumptie. Nieuwe ketens moeten afzet zekerheid bieden voor teelten zoals soja of quinoa.
- **Meer nieuwe eiwitten.** Ook nieuwe eiwitbronnen, zoals insecten, algen, microbiële eiwitten en eiwitten gewonnen uit biomassa reststromen, hebben een plaats in de agrovoedingsketen en de biogebaseerde economie. Vlaanderen wil op dit vlak een hotspot van expertise worden.

- **Meer productdiversiteit.** Er moet een breed aanbod komen van smakelijke, veilige en nutritioneel hoogwaardige eiwitproducten, zodat de consument voldoende keuze heeft.
- **Duurzame eiwitconsumptie.** Een verschuiving naar meer plantaardige en alternatieve eiwitbronnen is noodzakelijk voor een gezonder en duurzamer voedingspatroon.

V.l.n.r.: quinoa, varken, velderwt, kikkererwt, microalgen (*Spirulina*)





## De Duurzame Ontwikkelingsdoelen van de VN

De Sustainable Development Goals (SDG's) van de Verenigde Naties vormen een belangrijk internationaal duurzaamheidskader voor het komende decennium. Ze hebben als doel om onder meer de klimaatopwarming, honger en ongelijkheid de wereld uit te helpen tegen 2030. Verschillende SDG's zijn gelinkt aan de landbouw en de agrovoedingsindustrie. Ons land engageert zich op alle mogelijke bestuursniveaus om de SDG's te verwezenlijken. Net zoals vele andere bedrijven en organisaties neemt ILVO de SDG's als leidraad voor zijn verduurzamingstraject.

### 5 P's als leidraad

De bekende 5 P's geven de SDG's mee vorm: People, Planet, Prosperity, Peace en Partnership. De 5 P's maken duidelijk dat de SDG's geen van elkaar te scheiden doelen zijn. Vooruitgang binnen één P mag geen achteruitgang betekenen in een andere P. Prosperity (welvaart) is bijvoorbeeld niet wenselijk zonder aandacht voor de planeet en voor het welzijn van mensen.





# 2

## Ons DNA

Het Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO) is een onafhankelijk wetenschappelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid. Onze belangrijkste taak is meewerken aan de verduurzaming van de landbouw, de visserij en de agrovoedingssector in Vlaanderen en de rest van de wereld. Die opdracht vullen we op een eigen manier in.



## Waardegedreven bedrijfscultuur

Vijf essentiële waarden typeren ILVO als organisatie:

- **samenwerken**
- een **voorbeeldfunctie** opnemen
- **proactief** handelen
- **professioneel** zijn
- **positief** denken

We verwachten van al onze medewerkers dat ze deze bedrijfscultuur ondersteunen en dat ze als ILVO-ambassadeurs onze waarden mee uitdragen. Dankzij een intensief waardentraject kunnen we vandaag zeggen dat de vijf ILVO-waarden ingeburgerd zijn in alle lagen van onze organisatie.

### Vertrouwen

Aan onze vijf gekende waarden voegden we in 2020 de overkoepelende waarde **vertrouwen** toe. Vertrouwen geven en krijgen motiveert ons en verbindt ons met elkaar en onze organisatie.

## Nabij en tastbaar onderzoek: de ILVO-onderzoekskouter

Relevant onderzoek gebeurt niet vanuit een ivoren toren, maar zoveel mogelijk in samenwerking met de betrokken partners. Daarom beslisten we in 2020 om nog een stap verder te gaan:

- We tillen het concept **transparantie** naar een hoger niveau door onze 240 hectare proefvelden niet alleen toegankelijk te maken voor onze partners, maar voor alle stakeholders uit de agrovoedingssector én uit onze directe omgeving. Daarom werken we onder meer aan een netwerk van trage wegen om het landschap

toegankelijk te maken en aan geanimeerde wandel- of fietsroutes die passanten informeren over het onderzoek.

- We valoriseren onze wetenschappelijke kennis, onze unieke infrastructuur, ons netwerk en onze praktijkervaring in **hoogstaand landbouw- en voedingsonderzoek**. We realiseren dat samen met onze stakeholders in performante 'living labs'.
- We nemen onze **voorbeeldfunctie** ernstig ter harte door de link tussen ons onderzoek en onze eigen landbouwpraktijken te versterken. We passen waar mogelijk zowel datatechnologie en precisietechnieken als

agro-ecologische principes en de 'best practices' uit ons onderzoek toe. Zo ervaren we dezelfde uitdagingen als landbouwers in de praktijk. We stelden een boerderijmanager aan die onze ervaringen terugkoppelt naar het onderzoek en omgekeerd. Dat moet ons onderzoek nog relevanter maken, en daarmee de implementatie van de praktijken die we als onderzoeksinstituut vooropstellen verder bevorderen.

- We werken samen met partners aan maatschappelijke doelen op onze terreinen. We transformeren bijvoorbeeld een stuk intensief grasland tot bloemenrijke,

ecologisch interessante extensieve gras- en hooilanden met bebossing, terwijl we de impact op de bedrijfsvoering van onze boerderij monitoren. Op die manier nemen we niet alleen op landbouwkundig of onderzoeksvlak een voorbeeldfunctie op, maar ook op het vlak van waterbuffering, ontharding, landschapsintegratie en klimaatadaptatie.

Deze inspanningen vinden plaats in een bijzonder open kouterlandschap, waar de meerderheid van onze proefvelden zich bevinden. Daarom dopen we dit alomvattende toekomsttraject 'de ILVO-onderzoekskouter'.

## Systemendenken

ILVO was enkele jaren geleden een pionier op het vlak van systemendenken, zeker in Vlaanderen. Intussen hebben heel wat andere kennis- en onderzoeksinstellingen de holistische aanpak omarmd. We blijven dit als principe aanhouden en verankeren systemendenken als methodiek in onze organisatie. We helpen externe stakeholders ook bij het opzetten van systemendenkoefeningen voor hun sector.

## Een groter geheel

Complexe problematieken, zoals emissies in de dierlijke productie, worden via een systemendenkoefening ontrafeld en in hun multifactorieel kader geplaatst. Niet alleen experts in het meten van emissies zitten in dit geval aan tafel. We gaan bewust het gesprek aan met meerdere vakgebieden. In dit geval met dierenartsen, voederspecialisten, agronomen, klimaatexperts, economen, beleidsexperts, sociologen ... Onze mensen worden getraind in systemendenken, zodat ze het snel in de vingers hebben.





Onderzoekers textureren eiwit door middel van extrusie in de Food Pilot.

## Living labs: hotspots voor co-creatief onderzoek

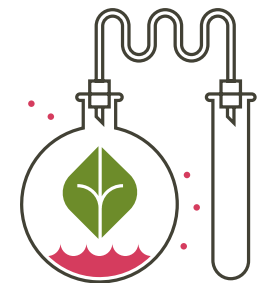
In onze living labs doen we schouder aan schouder met de eindgebruikers aan innovatief onderzoek. Dat zijn meestal landbouwers, voeder- en voedingsbedrijven, beleidsmedewerkers en ondernemers uit de mariene sectoren. Behalve eigen technologieën ontwikkelen, houden we ons hier ook bezig met bestaande technologieën uittesten, aanpassen of demonstreren. Technologieleveranciers, andere kenniscentra en relevante beleids- en ketenactoren worden daar nauw bij betrokken.

## Innovatie versnellen

Deze aanpak staat garant voor een sneller en vooral relevanter innovatieproces. Door de eindgebruikers centraal te plaatsen, slagen onze living labs erin innovaties beter af te stemmen op hun specifieke behoeften. Dat verhoogt de acceptatie- en implementatiegraad van nieuwe technologieën. Door ook de overheid waar mogelijk te betrekken, versnellen we de wettelijke acceptatie. ILVO heeft verschillende thematische living labs. Ze werken volgens dezelfde principes, maar geven daar elk een eigen invulling aan.

## Open science

Kennis delen is een van onze belangrijkste doelen: via de media, workshops, studiedagen, publicaties, enzovoort. Met ons streven naar open science en open data gaan we nog een stapje verder: we delen niet alleen onze kennis en onderzoeksresultaten, maar ook de datasets en databanken waarop die gebaseerd zijn – zowel binnen als buiten ILVO. Dat biedt meer mogelijkheden voor hoogwaardig onderzoek, omdat het volledige proces van de wetenschappelijke bewijsvoering transparanter wordt.



## Wetenschappelijke integriteit

In 2015 richtten we onze Commissie voor Wetenschappelijke Integriteit op. Die commissie waakt erover dat al ons onderzoek correct, open en integer gebeurt. Als er fouten gemeld worden, treedt de commissie op als een intern onderzoeksorgaan.

We onderhouden ook nauwe banden met de Vlaamse Commissie voor Wetenschappelijke Integriteit. Preventie is onze belangrijkste tool: we leiden onze onderzoekers uitgebreid op rond correct en integer wetenschappelijk onderzoek. We geven ook uitgebreid advies over wat wel en niet kan en moedigen onderzoekers aan om daarover met elkaar in dialoog te gaan.

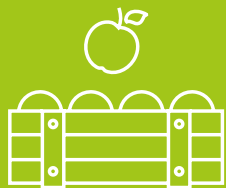


# 3

## Onze 10 wetenschappelijke werven

ILVO ondersteunt de hele agrovoedingssector en de maatschappij met relevante en toegepaste kennis. Op de volgende pagina's zetten we tien belangrijke wetenschappelijke 'werven' of onderzoekslijnen in de spotlights.





1. Voeding en gezondheid

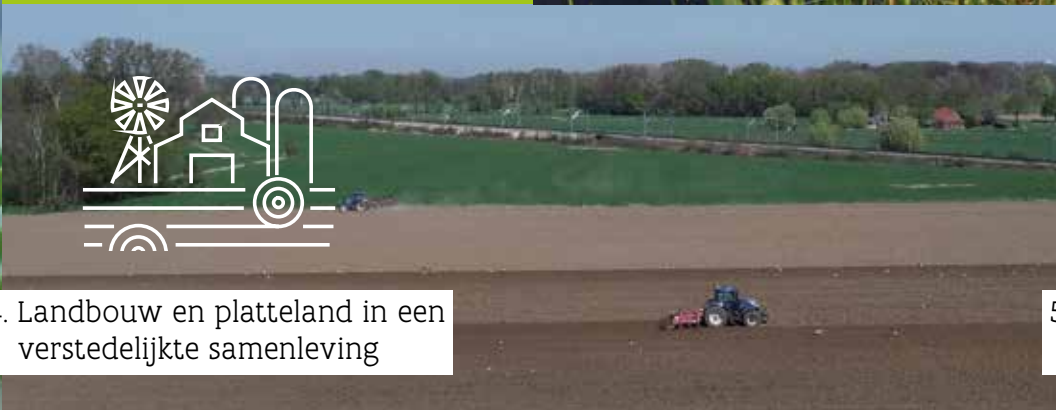


2. Rol van dierlijke productie in de maatschappij

3. Rendabele en veerkrachtige voedingssystemen



4. Landbouw en platteland in een verstedelijkte samenleving



5. Kringlopen en bio-economie



6. Precisielandbouw en datatechnologie



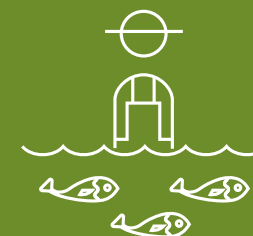
7. Gezonde bodem en gewassen

8. Eiwitdiversificatie



9. Op naar een klimaatslimme voedingsproductie

10. Mariene productie en marien milieu





## Voeding en gezondheid

**Met ons onderzoek willen we mee de strijd aangaan tegen malnutritie. Dat doen we vanuit een geïntegreerde kijk op de hele voedselketen en in nauwe samenwerking met een brede groep partners. Onderzoek dat een diverser aanbod van veilig en duurzaam geproduceerd voedsel mogelijk maakt, is een belangrijke focus.**

**Met de zorgsector werken we aan haalbare, nutritioneel gebalanceerde maaltijden voor verschillende doelgroepen. Voor de primaire sectoren ontwikkelen we grondstoffen met nog interessantere componenten. We zetten onze kennis van de link tussen voeding en gezondheid bij dieren in om beter te begrijpen hoe we via voeding onze weerbaarheid tegen infectie- en welvaartsziektes kunnen opkrikken. Voor mensen met voedselallergieën scherpen we onze kennis aan over de werking van allergenen en de invloed van processing daarop.**

### Systeembenadering tegen malnutritie

De term 'malnutritie' omvat naast ondervoeding ook overvoeding en onevenwichtige diëten. Omdat de oorzaken complex zijn, vraagt malnutritie om een systeemaanpak waarbij alle betrokken actoren samenwerken. ILVO brengt in zo'n systeembenadering kennis binnen over nieuwe (milde) processingtechnieken, nieuwe grondstoffen, een karakterisering van componenten en (nieuwe)

ingrediënten, *nutraceuticals* (producten en ingrediënten met een bewezen medicinale werking), de samenstelling van eindproducten, voeding in functie van individuele noden en het vrijwaren van de voedselveiligheid. Op die manier stellen we onze partners in staat om een meer divers aanbod van grondstoffen en voedingsproducten op de markt te brengen en nutritioneel gebalanceerde eetpatronen te ontwikkelen op maat van verschillende doelgroepen.



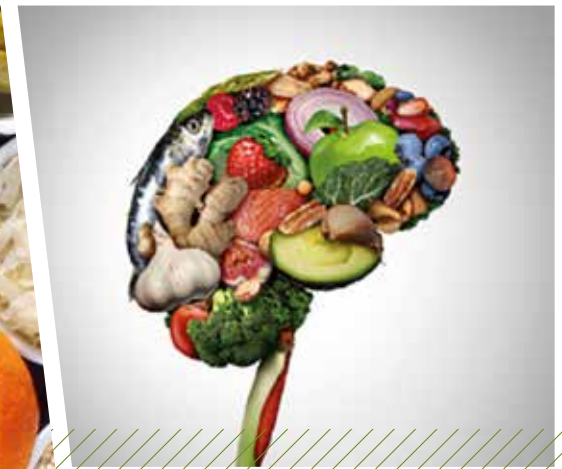


## Samenwerken met de zorgsector

ILVO blijft zijn schouders zetten onder NuHCaS, het onderzoekscentrum rond Nutrition, Health en Care. Het NuHCaS-platform brengt actoren uit de agrovoedingssector en de zorgsector samen en bundelt onderzoek naar de impact van voeding op gezondheid. Wij geloven dat meer samenwerking tussen kennisinstellingen, voedingsproducenten en de medische wereld de kennisuitwisseling bevordert en toelaat om klinische testen uit te voeren, al dan niet bij specifieke doelgroepen.

## Link tussen voeding en (darm)gezondheid

We weten dat diervoeding een grote impact heeft op de kwaliteit van onze dierlijke productie. ILVO's voedingsfysiologen berekenen heel precies wat een dier moet eten om optimaal te groeien. Darmgezondheid staat daarbij centraal, omdat het ook andere gezondheidsproblemen voorkomt. In het recent opgerichte Darmgezondheidsplatform onderzoekt ILVO samen met externe partners aan de hand van een *multiomics*-benadering in welke mate de kennis over darmgezondheid bij dieren vertaald kan worden naar de mens. De focus ligt op het versterken van de menselijke weerbaarheid tegen infectieziektes, metabole ziektes, zoals obesitas, en neurologische ziektes, zoals parkinson.



## Grondstoffen met meer nuttige eigenschappen

Voor gezonde voeding hebben we in de eerste plaats grondstoffen nodig met een brede waaier aan nutritionele eigenschappen. De primaire producenten hebben de voorbij jaren belangrijke stappen gezet om de kwaliteit van hun grondstoffen te verbeteren. Daarbij ging speciale aandacht naar nichegewassen, zoals quinoa, en alternatieve eiwitbronnen, zoals soja, insecten en algen. ILVO ondersteunt dat traject met onderzoek naar teelt- en kweektechnieken, geschikte rassen en (in sommige gevallen) veredeling. Maar we zoeken ook 'in' de grondstoffen naar bioactieve componenten. Samen met internationale partners ontrafelen we de biosyntheseroutes, zodat we teelt-, selectie- en verdelingstechnieken gericht kunnen

bijsturen. Zo kunnen we primaire producenten de kans bieden om grondstoffen te telen die nóg hogere gehalten van de gewenste componenten bevatten.

## Nieuwe productieprocessen

ILVO zoekt naar nieuwe recepturen en productieprocessen en onderzoekt hoe bepaalde componenten of ingrediënten zich tijdens de processing gedragen. Daarbij hebben we oog voor alle kwaliteitsaspecten: gezondheid, veiligheid, samenstelling, eigenschappen, smaak, aroma en de maatschappelijke aanvaardbaarheid van het productieproces. Op die manier willen we een ruimer gamma aan veilig en duurzaam geproduceerde voedingsproducten mogelijk maken.

## Strijd tegen allergenen

Het gebruik van nieuwe ingrediënten en recepten brengt ook nieuwe uitdagingen met zich mee. Tal van plantaardige eiwitbronnen, zoals noten en soja, zijn bijvoorbeeld gekende voedselallergenen. Bovendien kan het verwerken van zulke eiwitten een impact hebben op de detecteerbaarheid van allergenen. En misschien zelfs op de mate waarin een voedselproduct allergene reacties uitlokt. ILVO's allergenenlabo boekt grote vooruitgang in de detectie van gekende allergenen en onderzoekt of het verwerken van eiwitten de allergeniciteit kan beïnvloeden. Die kennis moet voedingsproducenten helpen om een breder gamma veilige voeding te ontwikkelen voor mensen met voedselallergieën.

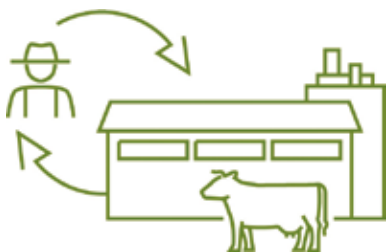


## Wat is de plaats van dierlijke voeding in een evenwichtig voedingspatroon?

**De westerse normen voor de productie en consumptie van dierafgeleide voedingsproducten liggen onder vuur.**

Argumenten om het met minder dierlijke eiwitten te doen, zijn duurzaamheid maar ook gezondheid. Overmatige consumptie wordt gelinkt aan een verhoogde kans op cardiovasculaire ziektes, diabetes en bepaalde kankertypes. Dierafgeleide producten zoals vlees, vis, melk en eieren zijn echter goede bronnen van eiwitten, vitamines A en B12, ijzer en zink. Om malnutritie wereldwijd maar ook bij ons te bestrijden, verdienen deze macro- en micronutriënten meer aandacht. Ze zijn immers

in meerdere voedingsbronnen aanwezig, maar niet in dezelfde gehalten en ons lichaam neemt ze niet in dezelfde mate op. Nochtans zijn ze essentieel voor een **optimale groei en ontwikkeling** en voor onze **algemene gezondheid**. Els Van Pamel, expert Technologie en Voeding (ILVO): “We zien dat een verantwoorde portie dierlijke producten bij bepaalde doelgroepen, bijvoorbeeld ouderen, net gezondheidsproblemen, zoals verlies aan spierweefsel, kan voorkomen. Het is dus van groot belang dat we onze kennis over nutriënten en hun biobeschikbaarheid in verschillende grondstoffen, maar ook de impact van verwerking daarop en hun potentiële gezondheids(bevorderende) effecten, nog vergroten.”



## Rol van dierlijke productie in de maatschappij

**We engageren ons om met ons onderzoek een veehouderij te bevorderen waar zowel landbouwers als burgers zich goed bij voelen. We mikken op een diervriendelijke productie die een lage milieu-impact combineert met een fair rendement en een gezond product met een lekkere smaak. Zo helpen we de internationale en lokale competitiviteit te vrijwaren.**

**Ons wetenschappelijk onderzoek biedt ook mogelijkheden om de plaatselijke veehouderij op een duurzame manier in een circulair voedselproductiesysteem in te passen. Nu de maatschappelijke bezorgdheid over (grootschalige) dierlijke productie toeneemt, worden de weerbaarheid en de veerkracht van de sector bepalend voor de toekomst.**

### Brede basiskennis nodig

De veehouderij levert veel waardevolle eindproducten op, zoals zuivel, vlees en eieren. Dat neemt niet weg dat ze een impact heeft op het milieu. Op lokaal vlak spreken we vooral over de stikstofproblematiek en de vermisting en verzuring van de bodem en het grondwater. Mondiaal gezien heeft de veehouderij negatieve gevolgen voor het klimaat en de biodiversiteit. Ook het hoge antibioticagebruik kan tot problemen leiden.



ILVO benadert al die aspecten vanuit een overkoepelende systeembenadering. We steunen op een grondige kennis van alle deelaspecten, zoals fysiologische en productieprocessen, huisvestingsystemen en technologische expertise.





We streven ernaar om de fundamentele verbanden te begrijpen tussen voeder en management aan de ene kant en diergezondheid, dierprestaties, productkwaliteiten en milieueffecten aan de andere kant. Daarom zetten we onder meer in op intelligent datagebruik, sensoren en microbiom- en *metagenomics*-onderzoek. Onze living labs garanderen dat onze kennisopbouw gebeurt in samenwerking met diverse stakeholders, en dat innovaties en verbeterde aansturingen snel uitgerold worden in de sector.

## Veehouderij op maat

Eindgebruikers en voedselverwerkende bedrijven hebben erg uiteenlopende verwachtingen van de veehouderij. De ene hecht meer belang aan dierenwelzijn of een lage ecologische impact, de andere aan correcte prijzen, een authentiek product of een hogere levenskwaliteit voor de landbouwers. ILVO vertaalt die prioriteiten in de kennis en communicatie die veehouders nodig hebben om een bepaald doel of





profiel na te streven. Door het management op verschillende vlakken aan te passen – denk aan voeding, huisvesting of genetica – zetten we maximaal in op welzijn, smaak, voedingswaarde, de *feed/food*-verhouding, waterverbruik en diverse emissies.

### Ruimte voor vee

De veehouderij stuit steeds vaker op ruimtegebonden barrières, zoals een beperkte toegang tot grond, buurtprotesten, omgevingsvergunningen en actuele regelgeving. De sterke versnippering van het landschap en van landbouwbedrijven leidt tot discussies. Bovendien is de veehouderij een veelbesproken onderwerp waarover de meningen uiteenlopen.

ILVO ondersteunt landbouwers, beleidsmakers en maatschappelijke actoren door allerlei ruimtegebonden aspecten in kaart te brengen. Zo synthetiseren we de werkelijk beschikbare ruimte voor verschillende stalsoorten en -inrichtingen. We doen ook onderzoek naar modulaire bouwtechnieken en de integratie van stallen in het landschap. Bedrijfsspecifieke parameters rond geur en milieu-impact beoordelen we op hun wetenschappelijk gewicht en (on)zekerheid. Op basis van correcte data komen simulaties en dialogen vlotter tot stand.

### Reststromen en kringlopen

In het kader van de circulaire landbouw onderzoekt ILVO of biomassa en reststromen efficiënter benut kunnen worden als veevoeder. Daardoor zou er minder import van eiwitbronnen nodig zijn uit overzeese gebieden. We kunnen de kringloop sluiten door graslandproducten van permanente graslanden maximaal te benutten. Onze expertise op het vlak van voederwaardering en dierprestaties draagt bij aan de maatschappelijke keuzes die we maken over biomassa, rest- en nevenstromen en additieven in veevoeding. Onze objectieve kennis laat toe om keuzes te rationaliseren en de concurrentie tussen *food*, *feed*, *fuel* en *fibre* te verminderen.

## Aandacht voor dierenwelzijn

De samenleving wordt gevoeliger voor het welzijn van dieren in productiesystemen. De expertise van ILVO helpt de landbouwsector daarmee om te gaan. We optimaliseren onder meer de wetenschappelijke onderbouwing van het begrip 'dierenwelzijn' en ontwikkelen nieuwe welzijnsindicatoren. We vervolmaken ook protocols om dierenwelzijn op een landbouwbedrijf en in de hele voedingsketen te bepalen. Zo ondersteunen we het gebruik van lastenboeken, labels en keurmerken.

ILVO zoekt proactief naar verbeterpunten inzake dierenwelzijn en naar haalbare oplossingen voor welzijnsproblemen. We vertrekken daarbij altijd van een systeembenadering, zodat we de dieperliggende oorzaken van bepaalde problemen kunnen aanpakken.

## Objectieve informatie en maatschappelijke dialoog

ILVO stimuleert de dialoog binnen de landbouw en de agrovoedingssector. Bij elke schakel in de keten is het belangrijk om te begrijpen hoe milieu-impact, dierenwelzijn en een rendabele productie gemeten worden en welke inspanningen dat vraagt. We onderbouwen het maatschappelijke en politieke debat met wetenschappelijke inzichten. In dialoog met de sector werken we proactief aan veehouderijsystemen met oog voor de publieke opinie en de toekomstige wetgeving.

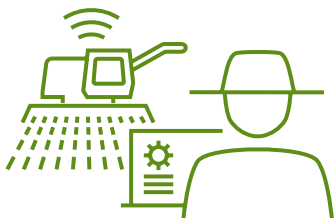
## UITGELICHT

### “Uitstoot meten op maat van elk bedrijf”

**Op het vlak van emissies in de veehouderij duiken de jongste jaren steeds meer uitdagingen op. ILVO doet onder meer onderzoek naar broeikasgassen, geur, ammoniak en fijn stof. Een van onze speerpunten voor de komende jaren is het effectief meten van emissies uit stallen.**

Eva Brusselman, expert Stalemissies bij ILVO: “Het is vandaag erg duur om alle soorten stalsystemen voor alle diercategorieën apart te meten. Een vergunningsaanvraag wordt daarom beoordeeld op basis van gemiddelde emissiecijfers: een varken in een bepaald type stal heeft een bepaalde vaste emissiefactor en stoot dus naar schatting een bepaalde hoeveelheid geur en ammoniak uit, onafhankelijk van het bedrijf waar het zich bevindt. Maar in de praktijk kunnen er tussen bedrijven net grote verschillen zijn.”

“Met de nieuwe sensortechnieken die we ontwikkelen, kan de **werkelijke uitstoot** van een landbouwbedrijf continu gemonitord worden. Op die manier weet een landbouwer precies hoeveel broeikasgassen, ammoniak en andere stoffen zijn stal op elk moment uitstoot. Zo wordt het effect van zijn management beter zichtbaar en kan hij gericht ingrijpen op bepaalde parameters.”



## Rendabele en veerkrachtige voedingssystemen

**We willen bijdragen aan een betere rendabiliteit in de hele agrovoedingsketen, met als belangrijke randvoorwaarde dat milieu-, klimaat-, dierenwelzijns- of sociale doelstellingen niet worden gehypothekeerd. Op lange termijn kunnen voedingssystemen immers alleen blijven bestaan als elke schakel levensvatbaar en dus rendabel is. Maar vandaag staat die rendabiliteit onder druk.**

**De veranderingen die wij voorstellen gaan van relatief kleine aanpassingen binnen voedingssystemen tot drastische wijzigingen van hele systemen. Ze situeren zich op het vlak van productie, verwerking, distributie en consumptie. We focussen op systeeminnovaties in een circulaire context, diversificatie en een vraaggedreven productie. De creatie van nieuwe markten en afzetkanalen en meer aandacht voor verwaarding zijn cruciaal om tot een rendabel en veerkrachtig voedingssysteem te komen.**

### Efficiënt zijn in een circulaire context

Efficiënt produceren is altijd al belangrijk geweest voor de landbouw en de agrovoedingssector. In een circulaire economie, waarin grondstoffen, producten en nevenstromen zo lang mogelijk worden (her)gebruikt, is efficiëntie echter geen zaak meer van aparte schakels, maar van het hele circulaire systeem. Nevenstromen benutten kan in de primaire productie

bijvoorbeeld minder efficiënt zijn, maar kan wel leiden tot een hogere efficiëntie doorheen de keten.

ILVO ontrafelt de spanningen die op economisch vlak ontstaan tijdens zulke transformatieprocessen. We tonen hoe de transformatie naar efficiënte circulaire systemen vlotter kan verlopen, welke samenwerkingsverbanden en afspraken daarvoor nodig zijn, en wat dit betekent voor de rendabiliteit



Quinoa

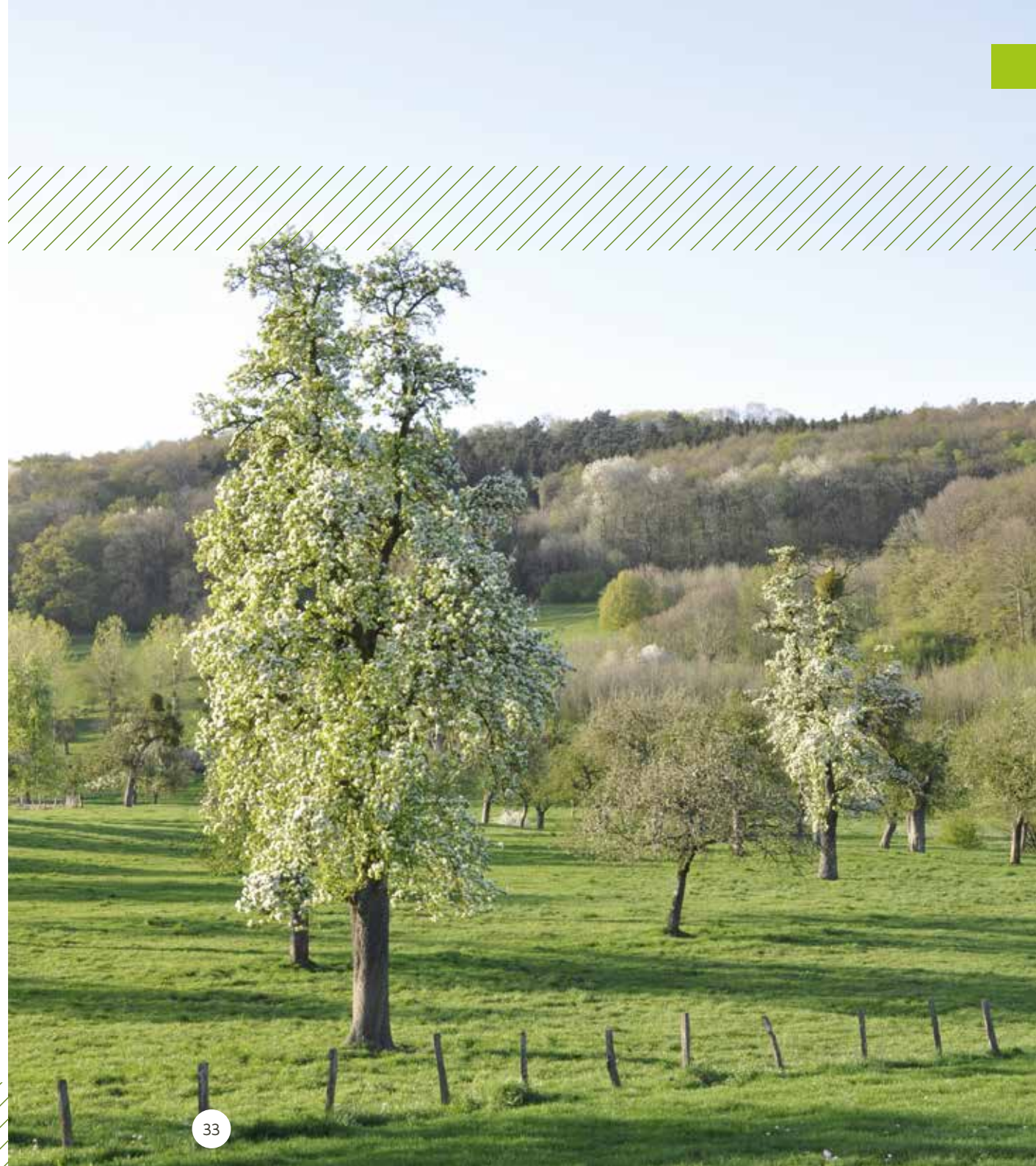


van verschillende schakels in het systeem. Daarbij bekijken we circulariteit op verschillende niveaus: van producten en materialen over grondstoffen en energie tot reststromen. We ontwikkelen en evalueren technologieën die nuttig kunnen zijn in de circulaire economie en nieuwe datastromen die kunnen bijdragen aan een hogere efficiëntie doorheen de keten.

## Diversificatie

Meer verschillende producten, processen of markten aanspreken verhoogt de efficiëntie en kan bovendien meer rendabiliteit en veerkracht opleveren. Op landbouwbedrijven gaat het bijvoorbeeld over het uitoefenen van meerdere agrarische activiteiten, zodat er meer afzetmogelijkheden ontstaan. Ook een combinatie met niet-agrarische activiteiten, zoals hoevertoerisme of landschapsbeheer, behoort tot de mogelijkheden. Op die manier spreiden landbouwers de risico's en zijn bedrijven iets wendbaarder bij onvoorziene omstandigheden.

ILVO levert toepasbare kennis over diversificatie op verschillende niveaus. We focussen onder meer op nieuwe cultivars, nieuwe teelten (zoals soja en quinoa), nieuwe teeltsystemen (zoals boslandbouw), nieuwe producten en processen, nieuwe afzetsystemen en burger-boermodellen (zoals CSA of korte-ketenverkoop) en volledig nieuwe invullingen van het voedingssysteem (zoals agro-ecologie).



## Inspelen op de vraag

Door in te spelen op maatschappelijke verwachtingen en nieuwe vragen van de markt kunnen landbouw- en andere bedrijven hun competitiviteit op een toekomstgerichte manier verhogen. Nieuwe vragen en verwachtingen kunnen bijvoorbeeld te maken hebben met versheid, smaak, gezondheid, dierenwelzijn, milieu- en klimaatvriendelijk produceren of een innovatieve manier van verwerken of verkopen. Door daarop in te spelen kunnen bedrijven zich onderscheiden van de bestaande praktijken op de markt en zo een meerwaarde creëren.

Wie nog een stap verder wil gaan, kan een volledig nieuwe markt creëren. Dat kan bijvoorbeeld door een baanbrekende oplossing te bedenken voor een bestaand probleem of door een nieuwe vraag te ontdekken en daar meteen een antwoord op te bieden. Zo'n aanpak vergroot de concurrentiekracht op basis van kwaliteit en heeft minder te maken met kostenbeheersing. ILVO bouwt in dat kader zijn capaciteit uit om marktfragen te analyseren.

## Waarde valoriseren

Om de waarde van een proces, product of dienst maximaal te kunnen valoriseren, is het belangrijk dat bedrijven op de juiste manier de juiste klanten bereiken. Dat kan onder meer door een correct verhaal te brengen, transparant en authentiek te zijn, een duidelijk doelpubliek te kiezen, geschikte afzetkanalen te selecteren en een goede relatie op te bouwen met klanten. ILVO onderzoekt hoe bedrijven

meerwaarde kunnen creëren, bijvoorbeeld door te focussen op lokale afzetmarkten, nichemarkten of korte-keten-initiatieven, of door ecosysteemdiensten zoals koolstofopslag te leveren. We bekijken ook hoe dataverzameling en -gebruik het verhaal rond authenticiteit, transparantie en traceerbaarheid verder kunnen ondersteunen.

## Op weg naar nieuwe verdienmodellen

Als onafhankelijke partner gaat ILVO op zoek naar betere verdienmodellen voor alle schakels in het voedingssysteem. We bekijken hoe we de verdienmodellen voor bestaande producten, diensten, technologieën en productieprocessen kunnen verbeteren. Daarnaast analyseren we mogelijke verdienmodellen voor nieuwe ontwikkelingen. Hoe vroeger een potentieel verdienmodel in beeld komt, hoe sneller de ontwikkeling op basis van die info kan worden bijgestuurd.



Omdat een systeeminnovatie in verschillende stadia wordt ontwikkeld, is er gespecialiseerd onderzoek nodig om het economische plaatje in kaart te brengen. ILVO kijkt onder meer hoe bedrijven hun technologieën, businessmodellen, ketenconfiguraties en systeeminnovaties op de markt vraag kunnen afstemmen. We onderzoeken ook of bestaande technologieën in een andere omgeving of voor een andere toepassing gebruikt kunnen worden.

## Samenwerken

ILVO streeft naar correcte voedingssystemen, waarbij alle schakels een volwaardig inkomen verdienen en er binnen de productieketen een gezonde verdeling van meerwaarde is. Om dat mogelijk te maken, moeten de verschillende actoren zoveel mogelijk met elkaar samenwerken: ketenpartners, overheden, consumenten, onderzoeksinstituten, onderwijspartners, belangenorganisaties ... ILVO stelt zijn expertise als facilitator ter beschikking en genereert inzichten, methodes en trajecten die de partners samen naar andere sporen begeleiden.

## Vlaamse wijnsector professionaliseert

**De wijnbouw in Vlaanderen groeit en bloeit. Op tien jaar tijd is de wijnproductie verzesvoudigd. Om de sector te professionaliseren, bundelen wijnbouwers en onderzoekers hun krachten.**

Marc De Loose, wetenschappelijk directeur Technologie en Voeding (ILVO): "De onderzoekswereld is volop aan het werk voor de wijnbouwsector. Er lopen onder meer onderzoeken naar duurzaam wijngaardbeheer, minder invasieve analysetechnieken om de kwaliteit te controleren, beheersing van plantenziektes en

-plagen, gecontroleerde sturing in de vinificatie, en druivenvariëteiten die beter aangepast zijn aan de lokale omstandigheden."

"Wijn maken is een langdurig en complex proces dat een brede waaier aan expertise vraagt. ILVO probeert daarom samenwerkingsverbanden tussen verschillende onderzoekscentra op de rails te zetten. De komende jaren willen we wijnbouwers en onderzoekers verder met elkaar in contact brengen, om de **kennisdeling** te verbeteren en waardevolle **innovaties** sneller in de wijnbouwpraktijk te kunnen implementeren."



## Landbouw en platteland in een verstedelijkte samenleving

We willen werk maken van een leefbaar platteland waarop letterlijk en figuurlijk ruimte is voor landbouw, natuur en bos. Net als in andere Europese regio's verstedelijkt ons platteland sterk en snel. Dat tempo lijkt ondanks maatregelen nauwelijks af te zwakken. Het fenomeen heeft een enorme impact op het platteland en zijn gebruikers.

Wat ontstaat is een peri-urbaan gebied: met landelijke én stedelijke kenmerken. De rijkdom aan functies die in zo'n peri-urbaan gebied aanwezig is, biedt mogelijkheden, maar leidt ook tot conflicten. Stedelijke wensen zoals rust en ontspanning, recreatie, toerisme, private ruimte en exclusief wonen zetten de traditionelere functies landbouw, natuur en bos onder druk.

Een grondige maatschappelijke discussie over het gebruik van onze open ruimte is broodnodig. We willen dat debat voeden door geleidelijke, subtiele veranderingen in het landgebruik in kaart te brengen, net als hun impact op ecosysteme-diensten zoals voedselproductie, biodiversiteit, waterbuffering en afkoeling. Daarnaast zoeken we oplossingen voor meervoudig ruimtegebruik en verkennen we innovatieve concepten en allianties tussen verschillende plattelandsactoren.

## Sluipende veranderingen in kaart brengen

De verstedelijking van het platteland doet niet alleen open ruimte verdwijnen onder verharding, maar verandert ook het gebruik van de resterende, onverharde open ruimte. Doordat die veranderingen vaak subtiel, geleidelijk aan en verspreid over Vlaanderen voorkomen, trekken ze minder de aandacht dan grote, geplande verschuivingen, zoals een havenuitbreiding. ILVO is daarom al jaren bezig met die landgebruiksveranderingen in kaart te brengen en te objectiveren. Zo leveren we cijfers en inzichten over de evolutie van het landbouwareaal en zijn gebruikers, de verweving van landbouw en natuur, maar ook over andere vormen van landgebruik,

zoals verpaarding, vertuining en het hergebruik van vrijgekomen hoeves door niet-landbouwers.

ILVO blijft die (soms onzichtbare) plattelandstrends monitoren en op de maatschappelijke agenda zetten. Specifieke aandacht gaat naar de toenemende centralisatie van landbouwgronden bij enkele grote spelers, naar de rol en positie van publieke gronden, en naar de ruimtelijke gevolgen van het krimpend aantal landbouwers en de veranderingen in ons landbouw- en voedingssysteem. Die kwantitatieve en cartografische inzichten vullen we aan met inzichten in oorzaken en mogelijke oplossingen.

## Meerwaarde van gedeeld ruimtegebruik

Omdat de open ruimte in Vlaanderen beperkt is en de maatschappelijke noden en verwachtingen hoog liggen, is een zuinig en meervoudig ruimtegebruik noodzakelijk. ILVO zoekt proactief naar innovatieve oplossingen voor die uitdaging. We focussen onder meer op beleidsstrategieën voor het behoud en beheer van open ruimte. In samenwerking met de partners in onze living labs experimenteren we met verschillende vormen van meervoudig ruimtegebruik, zoals *agroforestry*.





© Jonathan Clerckx



We faciliteren ook de dialoog tussen verschillende actoren, zoals landbouw en natuur, en zetten nieuwe partnerschappen op. Daarnaast bekijken we of succesformules uit het buitenland, zoals landbouwparken, ook in Vlaanderen haalbaar zijn. Een cruciaal aandachtspunt in alle onderzoekspistes is de rendabiliteit van de voorgestelde verdienmodellen, zowel voor de landbouwers als voor de andere betrokken partijen.

### Allianties zoeken

Op het platteland en in de landbouwsector komen tal van actoren samen. ILVO wil hun verschillende belangen en verwachtingen in kaart brengen en begrijpen. Door middel van multi-actorprocessen in binnen- en buitenland stimuleren we kennisuitwisseling. Dat blijkt keer op keer een belangrijke component te zijn van

een succesvolle samenwerking en samenleving. Leerprocessen tussen actoren vormen daarom ook een interessant studieobject. We onderzoeken onder meer hoe co-creatie tot innovatie leidt en hoe je landbouwers met effectieve tools kan motiveren om innovatieve technieken uit te proberen. Tot slot betrekken we ook burgers en andere actoren actief bij onze onderzoeken en verkennen we de mogelijkheden van *citizen science* als nieuwe, mogelijke vorm van dataverzameling.

### Welzijn en leefbaarheid

In onze verstedelijkte en geglobaliseerde wereld is stress bij landbouwers een groeiend probleem. ILVO onderzoekt wat die stress veroorzaakt, hoe landbouwers met stress omgaan en welk effect dit heeft op hun welbevinden. In de zoektocht naar oplossingen steunen we op een geïntegreerde aanpak

waarin verschillende actoren en strategieën een rol spelen. Naast het welzijn van landbouwers verdient ook de algemene leefbaarheid van het platteland aandacht. We verkennen onder meer of en hoe digitalisering een deel van de oplossing kan zijn.







## Kringlopen en bio-economie

**We willen versnelling brengen in de bio-economie en stellen daarvoor onze brede expertise, ons netwerk en onze infrastructuur ter beschikking. In de bio-economie worden fossiele grondstoffen vervangen door hernieuwbare grondstoffen, zoals rest- en nevenstromen uit de land- en tuinbouw, visserij, aquacultuur en voedingsindustrie. Maximale waardecreatie in alle schakels van de keten en duurzaamheid staan daarbij voorop.**

**We zetten ook in op het sluiten van kringlopen in de bio-economie en agrovoedingsketen. Zowel op technologisch, economisch als sociaal vlak werken we obstakels weg: we doen onderzoek naar de stabilisatie en verwerking van natte biomassastromen, we karakteriseren interessante moleculen, we onderzoeken en evalueren nieuwe verdienmodellen, we zoeken partners en we begeleiden hen naar effectieve systeeminnovatie.**

### Grote diversiteit en veel potentieel

Grondstoffen voor de bio-economie kunnen uit verschillende bronnen komen: van grondgebonden systemen, zoals land- en tuinbouw, tot niet-grondgebonden systemen, zoals de kweek van insecten of algen. Ook de afvalstromen van diverse productiesystemen kan je als hernieuwbare grondstof inzetten. Omdat biomoleculen complex zijn en veel mogelijkheden bieden, kunnen ze fossiele grondstoffen op veel plaatsen vervangen. Dat kan bijvoorbeeld in de voedings- en de voederindustrie, in de circulaire tuinbouw, in de chemische en farmaceutische industrie en in de bouwmaterialensector.

ILVO stelt zijn expertises en infrastructuur ter beschikking van deze groeiende sector:

- Met het platform **Meet@all** hebben we expertise en apparatuur in huis om interessante moleculen in grondstoffen te identificeren en te kwantificeren.
- De **Food Pilot** van ILVO en Flanders' FOOD heeft infrastructuur voor en ervaring met proces- en productontwikkeling voor zowel food- als non-foodtoepassingen.
- Onze **Living Labs Plant, Marien en Veehouderij** beschikken over een uitgebreid netwerk aan proefveld-, proefkweek- en composteringinfrastructuur.
- We hebben expertise in **systeemdenken, economische modellen, techno-economische (TEA) en levenscyclusanalyses (LCA)** om de impact, haalbaarheid, duurzaamheid en rendabiliteit van concrete systeeminnovaties in te schatten.



Teelt van microalgen (*Chlorella*) op reststroom-CO<sub>2</sub> uit pocketvergister





## Logistiek en bewaring

Het verzamelen, stabiliseren en conditioneren van verschillende soorten biograndstoffen moet efficiënt gebeuren in functie van de verwerking en de uiteindelijke toepassing. ILVO onderzoekt verschillende manieren om dat te doen. Specifiek voor tuinbouwreststromen is een bijkomende moeilijkheid dat ze slechts op kleine schaal, geografisch erg versnipperd en vaak slechts enkele weken per jaar vrijkomen. Weersomstandigheden hebben bovendien een impact op de kwaliteit en kwantiteit en kunnen onverwachte overschotten op de markt creëren. Hetzelfde geldt voor macro-economische of geopolitieke schokken. Daarom onderzoeken we de technische en economische haalbaarheid van de bioraffinage van kleinschalige tuinbouwreststromen. Daarbij ligt de focus op de productie van stabiele ingrediënten, halfproducten of eindproducten voor de voedingssector.

## Cascade

Biomassa wordt volgens het bekende 'cascadeprincipe' bij voorkeur gevaloriseerd als menselijke voeding of – in tweede instantie – als diervoeder. Dat principe is weliswaar richtinggevend, maar mag geen dogma zijn. ILVO vindt het belangrijk om case per case te kijken wat de meest geschikte valorisatie is. Voor de primaire sectoren is het een uitdaging om biograndstoffen te produceren met respect voor de natuurlijke hulpbronnen en zonder potentieel duurzamere toepassingen te beconcurreren. Daarom voeren we onderzoek naar biomassastromen die tot teeltdiversificatie en meer biodiversiteit op de akker en in de serre leiden. We streven ook naar risicospreiding en een hoge toegevoegde waarde in de keten.



Reststromen voor teeltsubstraten

## Kringlopen sluiten

ILVO zet in op een circulaire economie, waarin kringlopen maximaal gesloten worden. Daarom bouwen we onze expertise in boerderijcompostering en de ontwikkeling van duurzame teeltsubstraten verder uit. Het gebruik van reststromen in compost of als bodemverbeteraar op het veld biedt verschillende voordelen: het laat toe om koolstof en nutriënten terug in de bodem te brengen, het stimuleert het microbiële leven en het bevordert de algemene bodemkwaliteit. In teeltsubstraten beperkt het bovendien het gebruik



Boerderijcompost. monitoring van het composteringsproces.

van niet-duurzame grondstoffen, zoals veen. Gezien de hoge specialisatiegraad in de primaire sectoren moeten meerdere bedrijven vaak samenwerken om hun kringlopen te sluiten. Ook dat aspect van een circulaire economie willen we in ons onderzoek en in de eigen praktijk belichten.

## Nieuwe ketens bouwen

De uitbouw van de bio-economie en van circulaire projecten gaat gepaard met tal van systeeminnovaties.

Die hebben gevolgen voor de onderlinge verhoudingen tussen actoren in een sector. ILVO heeft expertise in systeemdenken en kan daardoor goed inschatten hoe de verhoudingen in een sector zullen verschuiven. Dankzij een breed netwerk van ketenactoren brengen we de nodige partijen met elkaar in contact en begeleiden we hun gesprekken. Zo kunnen ze concrete ideeën bespreken, onderling vertrouwen opbouwen en nieuwe waardeketens ontwikkelen. We hebben ook de ervaring en expertise in huis om businesscases uit te werken en hun rendabiliteit in te schatten.



Productie van houtsnippers uit organische materialen.

## Matchmaker in bio-economie

Heel wat bedrijven hebben interesse in de bio-economie, maar weten niet waar te starten. ILVO zet zijn schouders onder de B2BE Facilitator: een matchmaker die ondernemers koppelt rond concrete innovaties in de bio-economie.

We richten ons op twee doelgroepen:

- **kmo's en industriële ondernemers** die hun producten of processen willen verduurzamen door fossiele grondstoffen te vervangen door grondstoffen uit lokale biomassa
- **producenten van biomassa en groene reststromen** die afzetkanalen zoeken buiten de klassieke agrovoedingsketen. Denk aan ondernemers uit de land- en tuinbouw, visserij, aquacultuur, voeding enzovoort.

### Economische haalbaarheid

Om groene innovaties alle kansen te geven, ondersteunen we geïnteresseerde partijen maximaal. We brengen eventuele technologische uitdagingen in kaart, creëren vertrouwen tussen de partners en maken een eerste inschatting van de economische haalbaarheid van een gezamenlijk traject. Op die manier willen we de ontwikkeling van de bio-economie in Vlaanderen versnellen.

De B2BE Facilitator is een opdracht die ILVO uitvoert in het kader van het Vlaams beleidsplan bio-economie.



## Precisielandbouw en datatechnologie

We combineren beloftevolle nieuwe technologieën met de zogenaamde *tacit knowledge* of stielkennis van onze onderzoekers en stakeholders met als doel de productiviteit niet te maximaliseren, maar te optimaliseren. Dat wil zeggen: zoveel mogelijk voedsel en voeder produceren met zo weinig

mogelijk impact op de omgeving, door het gebruik van (kunst)mest, gewasbeschermingsmiddelen, water en diergeneeskundige middelen tot een minimum te beperken.

Die aanpak is pas echt een succes als verschillende databronnen geïntegreerd worden en als de innovaties in de praktijk geïmplementeerd worden. Daarom zetten we maximaal in op de verdere uitrol van het datadeelplatform

DjustConnect en betrekken we landbouwers, vissers en voedselproducenten zo vroeg mogelijk bij de ontwikkeling, evaluatie en demonstratie van innovaties. Op die manier kunnen precisielandbouw en datatechnologie effectief een bijdrage leveren aan de systeemverandering die de Europese Green Deal en de Farm-to-Fork-strategie beogen.

## Betere tools

In de plantaardige sector start alles met de bodem. Technologie kan de ruimtelijke variabelen in de bodem in kaart brengen. Samen met traditionele bodemanalyses geven die nieuwe data inzicht in de oorzaken van lokale opbrengstverschillen. In het Bodempaspoort gaat ILVO een stap verder door nog meer gegevens te integreren, zoals teelthistoriek, gewasmonitoring, weersomstandigheden en de verspreiding van ziektes en plagen. Zo wordt het mogelijk om snel en effectief tijdens de groei al in te schatten hoe groot de opbrengst van een gewas zal zijn en welke problemen kunnen opduiken.

Daarnaast werken we aan plaats specifieke toepassingen zoals precisiebemesting, precisie-irrigatie en een gerichte behandeling en monitoring

van ziektes, plagen en onkruiden. Precisiebeheer van bodemvruchtbaarheid, gewasbescherming, nutriënten en water komt een stap dichterbij. Om de implementatie van die precisietechnieken in de praktijk te bevorderen, testen en demonstreren we ze *on farm*. Ook voor de selectie en veredeling van gewassen bieden deze nieuwe technologieën kansen. Met nieuwe sensoren onder en boven de grond kunnen we nieuwe kandidaat-variëteiten nog sneller screenen op gewenste eigenschappen, zoals droogtetolerantie.

In de dierlijke sector beschikken veehouders ook over steeds meer sensoren en data. Zowel de dieren als hun omgeving worden stelselmatig gemonitord. Door die data te linken aan gegevens over productie en gezondheid sturen digitale systemen steeds accuratere waarschuwingen uit, wat zowel het welzijn van dieren als dat van boeren kan bevorderen.



Dit prototype van een multi-inzetbare agrorobot kan wieden, schoffelen, meststof strooien en bodemstalen nemen.

## Transparantie en beleid 'op maat'

Betaalbare sensoren maken het voor landbouwers en veehouders mogelijk om hun klimaat-, milieu- en dierenwelzijnsinspanningen zelf te monitoren, bij te sturen én te bewijzen. Ook beleidsmatig biedt dat kansen: waar vandaag noodgedwongen beleid wordt geschreven op basis van gemiddelden, laat dergelijke mate van monitoring en transparantie toe om te evolueren naar een resultaatgericht beleid 'op maat'.

## Big data, machinelearning en AI

Hoewel we met z'n allen steeds meer data verzamelen, blijven veel van die gegevens onbenut. Dat komt doordat de verschillende databronnen onvoldoende aan elkaar gekoppeld zijn. De gebruikers hebben ook niet genoeg inzicht in de grote hoeveelheid data. ILVO werkt volop aan de ontwikkeling van een AI4Agrifood-platform, dat gebruikmaakt van artificiële intelligentie (AI) en machinelearning. Dat platform moet het mogelijk maken om complexe interacties in biologische systemen beter te begrijpen en te sturen, en om er bruikbare adviezen voor landbouwers aan te koppelen.

Door datastromen slimmer met elkaar te integreren, kunnen we de nieuwe landbouwer-manager een dashboard aanreiken dat hem of haar toelaat om de beste keuzes voor het bedrijf te maken, op basis van objectieve gegevens. Het Bodempaspoort dat ILVO mee ontwikkelt, is daar een eerste concreet voorbeeld van.

## Samen met de boeren

“Iedereen doet aan precisieLandbouw, behalve de landbouwers.” Het is een veelgebruikte uitspraak waar ILVO geen genoegen mee neemt. Daarom kiezen we in ons Living Lab Agrifood Technology voor een co-creatieve aanpak. Landbouwers en bedrijven worden van bij het begin betrokken bij de ontwikkeling van nieuwe toepassingen. Soms worden nieuwe sensoren zelfs ter plaatse bij een landbouwer ontwikkeld of getest.

Op onze eigen boerderij met proefveebedrijven passen we zelf datatechnologie en precisieLandbouwtechnieken toe. De technieken die we daar ontwikkelen en de inzichten die we verwerven, stromen terug naar het onderzoek en worden vertaald naar de brede praktijk. We besteden aandacht aan een passend verdienmodel en aan de gebruiksvriendelijkheid, betrokkenheid en ontwikkeling van digitale vaardigheden bij de eindgebruiker. We verspreiden onze resultaten actief, ook via fysieke demo's. Zo slagen we erin om technologie en systeemveranderingen hand in hand te laten gaan.

## Data delen

ILVO verricht al jaren baanbrekend werk op het vlak van datadeeltechnologie. Met de ontwikkeling van het datadeelplatform DjustConnect loodsten we de agrovoedingssector binnen in de wereld van de API-economie. DjustConnect is gebaseerd op een innovatieve referentiearchitectuur en staat voor data delen met respect voor privacy, beveiliging,

interoperabiliteit en een gelijke toegang voor iedereen. Het vertrouwen en de datasoevereiniteit worden gewaarborgd en de landbouwer krijgt als eigenaar van de data het stuur in handen. Met DjustConnect gaan we verder dan een demonstratie: we ontwikkelen concrete, bruikbare toepassingen en creëren zo een effectieve meerwaarde voor landbouwers.

## Naar één datamarkt

Om data delen naar een hoger niveau te tillen, is meer onderzoek nodig naar de mogelijkheden van *data access*, *data governance* en *data usage*. Het strategisch belang van een Europese dataruimte kan daarbij nauwelijks worden onderschat. Het doel is om een gelijk speelveld te creëren op juridisch, operationeel, technisch en functioneel vlak. De eerste stappen worden momenteel gezet in projecten als GAIA-X, een Duits-Frans project dat de cloud- en edge-diensten van Europese aanbieders wil verenigen in een federale datastructuur. ILVO volgt de ontwikkelingen nauwgezet op en verleent waar mogelijk zijn medewerking.

De data- en informatiestroom moet bovendien verder gaan dan de landbouwer: ze moet de volledige keten connecteren. De Europese Datastrategie streeft naar één Europese datamarkt waarin gegevens zonder belemmeringen gedeeld kunnen worden. Zo kan de agrovoedingssector bijvoorbeeld haar inspanningen voor een gezonde en duurzame productie kenbaar maken aan de consument. Het laat ook datagedreven (resultaatgerichte) regelgeving toe, waarbij beleidsmakers rekening houden met de specifieke



situatie van elk landbouwtype en hun beleid kunnen bijsturen. Op die manier worden precisieLandbouw en datatechnologie krachtig instrumenten om de systeemverandering van de Europese Farm-to-Fork-strategie te realiseren.

## “AI-platform verlaagt de drempel om AI te gebruiken”

**Artificiële intelligentie (AI) heeft zijn nut al een tijdje bewezen. Het laat toe om veel data te verzamelen en – vooral – om meer inzichten uit die data te halen. Toch blijft AI voor veel mensen iets abstracts. Het nieuwe AI4Agrifood-platform van ILVO moet daar verandering in brengen.**

Ruben Van De Vijver, AI-expert bij ILVO: “Met het AI4Agrifood-platform richten we ons in de eerste plaats op onderzoekers. De agrovoedingssector telt veel verschillende partners, die elk hun eigen expertise hebben. Met het platform proberen we enerzijds de **drempel te verlagen** om AI te gebruiken: we willen het toegankelijker maken. Daarnaast biedt het platform onderzoekers de kans om hun modellen en onderzoeksresultaten samen te brengen en **te delen**.”

“De meeste studies en onderzoeken staan vandaag los van elkaar. Daar kunnen we meer uit halen: door alles samen te brengen, kan de ene onderzoeker de tools gebruiken die de andere ontwikkeld heeft. Zo verloopt wetenschappelijk onderzoek veel efficiënter. Op termijn moet het platform ook toelaten om nieuwe kennis

en expertise snel te vertalen naar concrete adviezen voor landbouwers, machinebouwers en andere ketenpartners.”

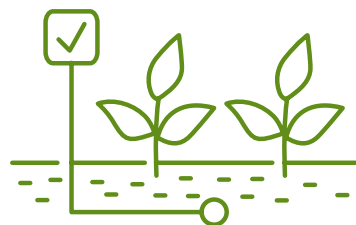
### Snel bijsturen

Een belangrijke hoeksteen van het nieuwe platform is **Rapid AI Prototyping**. Die techniek laat toe om modellen en algoritmes snel te testen en bij te sturen. Ruben Van De Vijver: “Onderzoekers starten een nieuwe studie nog vaak op de geijkte manier: ze identificeren een probleem, verzamelen data en schrijven een model dat een oplossing kan bieden. Dat model wordt dan aan de praktijk getoetst: klopt het wel, werkt het zoals verwacht? Als dat niet het geval is, heb je een probleem.”

“Rapid AI Prototyping laat toe om op basis van een hele kleine dataset meteen een model te schrijven. Werkt het niet (goed), dan wordt het eerst bijgestuurd. De dataverzameling gebeurt vervolgens heel gericht, in functie van het model. Zo vermijden onderzoekers dat ze grote hoeveelheden onbruikbare data verzamelen.”



Mengteelt maïs en klimboon



## Gezonde bodem en gewassen

We zetten de bodem bewust centraal in ons onderzoek naar plantaardige productie. Een duurzame land- en tuinbouw streeft immers naar een hoogwaardige productie met zo weinig mogelijk inputs en erkent het belang van de bodem als strategisch belangrijkste productiemiddel.

In al onze onderzoeken vertrekken we van een systeemvisie op bodem en gewassen. Daardoor weten we dat methodes om de kwaliteit en de ecosysteefuncties van landbouwbodems te verbeteren hand in hand gaan met inspanningen om gewassen gezond en teeltsystemen robuust te houden. We streven naar minimale risico's op nutriëntenverliezen, broeikasgasemissies en bodemverdichting en zetten maximaal in op het sluiten van kringlopen en koolstofopslag.

Op basis van onze experimenteel onderbouwde verbetertrajecten formuleren we heldere adviezen aan land- en tuinbouwers en beleidsmakers. We spelen onze rol als expert in tal van bodemsamenwerkingsverbanden in Vlaanderen, Europa en zelfs wereldwijd.







## Datagedreven tools en technieken

ILVO wil de bodem verbeteren met een datagedreven bodembeheer. Daarbij maken we gebruik van innovatieve technieken zoals bodemscans, sensoren, *remote sensing*, trekker- en machinegegevens en het slim integreren van databronnen. We werken ook actief mee aan het ontsluiten van data voor bodemapplicaties zoals het Vlaamse Bodempaspoort. Op het vlak van waterberging, infiltratie en variabel irrigeren steekt ILVO meer dan een tandje bij. Ook beter begrijpen welke rol het microbiële bodemleven speelt in de interactie tussen bodem en planten, door nieuwe datagedreven technieken in te zetten, is een belangrijke ambitie.

## 'Carbon farming'

Door koolstof op te slaan in landbouwbodems kunnen we CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer halen. ILVO inventariseert het koolstofopslagpotentieel in Vlaanderen, verbetert koolstofsimulatiemodellen en onderzoekt de mogelijke effecten van maatregelen om koolstofopslag te

bevorderen. We bekijken ook diverse mogelijkheden om een accuraat en kostenefficiënt systeem voor *monitoring, reporting and verification* in de steigers te zetten. Dat moet de basis vormen voor een fair vergoedingssysteem voor wie inspanningen levert om het koolstofgehalte onder zijn of haar percelen te verhogen.

## Bodemfuncties valoriseren

Een gezonde bodem is niet alleen essentieel voor een goede gewasproductie. Hij zorgt ook voor ecosysteemdiensten, zoals koolstofopslag, biodiversiteit, waterbuffering en het vasthouden en vrijgeven van nutriënten. Landbouwers beschikken over technieken om die bodemfuncties te bevorderen, maar de meerwaarde ervan ligt niet altijd binnen hun verdienmodel. Er zijn nog heel wat technische en monitoringkwesties op te lossen, maar uiteindelijk zullen zowel de maatschappij als het klimaat en de landbouw zelf de vruchten plukken van die

bodemverbeterende inspanningen. ILVO volgt proactief de ontwikkelingen en discussies rond potentiële verdienmodellen op om een faire vergoeding van die inspanningen bespreekbaar te maken.

## Gewasbescherming: een grote uitdaging

ILVO zet zijn schouders onder de Europese ambitie om plantengezondheid in de landbouw meer biogebaseerd te maken. Tegelijk komen er door de klimaatcrisis en de toenemende internationale handelsbewegingen steeds meer en andere ziekteverwekkers en schadelijke organismen bij. Die combinatie maakt van gewasbescherming een steeds grotere uitdaging. Om het groeiend aantal plantpathogenen en andere bedreigingen te blijven beheersen, is een methodologische versnelling nodig. We besteden meer aandacht aan het potentieel van mengteelten en aan de interactie tussen waardplanten (gastheren) enerzijds en pathogenen, plagen en het bodemleven anderzijds.



### Focus op preventie

We blijven inzetten op snelle, gevoelige en accurate detectie- en diagnosetechnieken. De nieuwe *high throughput sequencing*-technologie toont aan hoe we innovatieve technologieën kunnen integreren in zowel onderzoek als diagnostiek. De nadruk ligt echter meer dan ooit op preventie. ILVO verkent op dat vlak de mogelijkheden van permanente monitoring. Daarbij betrekken we niet alleen onderzoekers, producenten en beleidsmakers, maar ook gemotiveerde maatschappelijke en burgergroeperingen, zoals studenten of *citizen scientists*. We koppelen officiële monitoringdata aan gegevens van publieke waarnemingsplatformen en krachtige voorspellingsmodellen. Zo kunnen we snelle en gerichte risicoanalyses uitvoeren.

### Multidisciplinaire focus op onkruid

De interactie tussen gewassen en zogenaamde onkruiden is een nog te ontginnen kennisgebied. Onkruiden vormen een nutritionele symbiose met de gewassen waar ze tussen groeien. De uitdaging is om de samenhang van dat complexe ecosysteem beter te begrijpen, zodat we elementen kunnen identificeren die het geheel in balans houden en die tegelijk de cultuurgewassen een voordeel bieden. De uitbouw van expertise in kruidenkunde kan mogelijk een bijdrage leveren aan een efficiënte onkruidhandhaving met minder chemische bestrijdingsmiddelen.

### Robotwieder

In de technische, niet-chemische onkruidbeheersing wil ILVO vooral zijn capaciteit op het vlak van *digital engineering* en AI inzetten. Op termijn willen we robots helpen ontwikkelen die via artificiële intelligentie ongewenste kruiden herkennen en ze met de meest geschikte beweging uittrekken. Onze kennis van de markt (prijs, technische prestatie ...) en onze open samenwerkingen met private en onderzoekspartners brengen het ontwikkelingstraject binnen handbereik.

### Weg van polarisering

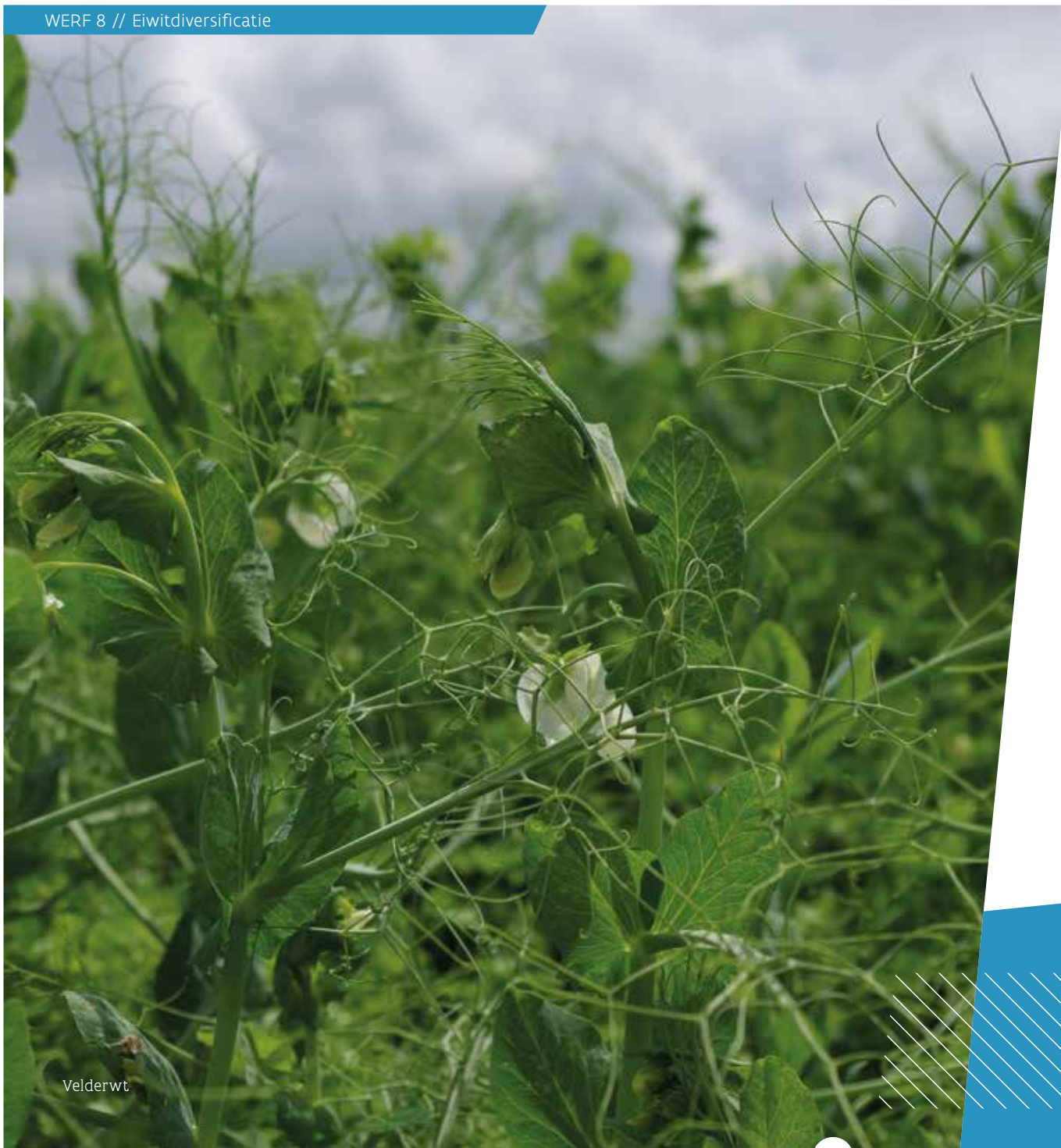
Europa stelt voor de beheersing van plantenziektes en onkruid niet alleen een biogebaseerde aanpak voorop: ook socio-economische aspecten moeten met het basisonderzoek verweven worden. We denken daarbij onder meer aan de acceptatie van bepaalde technieken door het brede publiek. Elke zoektocht naar biologische bestrijdingsmiddelen zou van bij het begin rekening moeten houden met een mogelijke weerstand bij de consument.

## ILVO lanceert eerste agro-ecologische proefplatform

In 2020 lanceerde ILVO het eerste grootschalige agro-ecologische proefplatform in Vlaanderen. Op de biooerderij aan het kasteel van Hansbeke worden de principes van de agro-ecologie getest en in de praktijk gebracht.

Het Proefplatform Agro-ecologie Hansbeke is een samenwerking tussen ILVO, bioteler Felix de Bousies en landbouwconsulent en -onderzoeker Alain Peeters. Koen Willekens, bio- en bodemexpert (ILVO): “We doen onderzoek naar agro-ecologische technieken en optimaliseren die op basis van waarnemingen in de praktijk. We monitoren het effect van verschillende technieken op de **bodemvruchtbaarheid** en de **gewasopbrengst**, zonder het verdienmodel uit het oog te verliezen. Door onze kennis te delen, hopen we de implementatie van nuttige toepassingen te versnellen.”

Het proefplatform doet onder meer onderzoek naar boerderijcompostering, bodemmonitoring, gereduceerde bodembewerking, mengculturen, kringloopveehouderij en agroforestry.



Velderwt



## Eiwitdiversificatie

**We ondersteunen de eiwitdiversificatie, op voorwaarde dat ze bijdraagt tot evenwichtige, smakvolle, gezonde en veilige voeding voor een groeiende wereldbevolking, en dát binnen een duurzaam en economisch rendabel kader. De term 'eiwitdiversificatie' verwijst naar een aangepast voedingspatroon waarbij dierlijke eiwitten worden afgewisseld met plantaardige en andere eiwitbronnen. Dat is niet alleen nuttig op nutritioneel vlak, het biedt ook perspectieven op economisch, ecologisch en sociaal-maatschappelijk vlak. Ook eiwitbronnen voor diervoeder verdienen aandacht. We investeren in expertise en infrastructuur om alle actoren in de agrovoedingsketen op weg te helpen in deze groeiende markt.**

## Eiwitdiversificatie start op de akker

Vlaanderen en Europa zijn vandaag sterk afhankelijk van de import van plantaardige eiwitten, vooral overzeese soja. Nochtans biedt de lokale productie van peulvruchten, zoals soja, kikkererwten, droge erwten en bonen, interessante kansen voor Vlaamse landbouwers. Het laat hen toe om hun teeltrotatie te verruimen, wat bijdraagt tot meer gewasdiversiteit, een bredere risicospreiding en het doorbreken van de groeicycli van ziektes en plagen. Peulvruchten hebben bovendien weinig bemesting nodig, omdat ze in symbiose leven met bodembacteriën die stikstof uit de lucht halen. De reststromen die door een opgedreven productie en de verwerking van peulvruchten ontstaan, creëren op hun beurt nieuwe kansen. Er zijn wel nog knelpunten die een brede uitrol van de peulvruchtenteelt in Vlaanderen belemmeren. Daarom voert ILVO onderzoek naar gepaste teelttechnieken, aangepaste rassen en variëteiten en de ontwikkeling

van lokale ketens. We beschikken ook over veel expertise rond het stabiliseren, verwerken en valoriseren van reststromen en zullen het potentieel daarvan voor peulvruchten grondig onderzoeken.

## Welke plaats voor dierlijk eiwit?

Een verschuiving in ons eetpatroon naar meer diverse en plantaardige eiwitten heeft uiteraard

gevolgen voor de dierlijke productie. Binnen een gevarieerd en evenwichtig dieet kunnen dierlijke producten een plaats hebben. Welke plaats dat is, vraagt om een genuanceerd maatschappelijk debat waarin experts met verschillende achtergronden aan het woord komen. In de trend naar minder dierlijke eiwitten treedt ILVO op als een observator en facilitator. Wij staan alle betrokken actoren bij met wetenschappelijke kennis en bieden hen toegang tot onze onderzoeksinfrastructuur.



Teelt van microalgen (*Chlorella*)

## Meer lokaal eiwit in diervoeders

ILVO doet onderzoek naar het verbeteren van de eiwitkwaliteit in Vlaamse ruwvoerders, zoals grassen, klavers en luzerne, maar ook naar het diversifiëren van de eiwitbronnen in het rantsoen. Door meer peulvruchten en reststromen van de voedings- en biobrandstoffenindustrie in diervoeder te verwerken, verbetert de eiwitkwaliteit van het voeder en kunnen we lokaal geproduceerde eiwitten beter valoriseren. De effecten daarvan op het welzijn, (eet)gedrag, de groei en zelfs de emissies van de dieren, moeten nauwgezet wetenschappelijk opgevolgd en bijgestuurd worden.

## Nieuwe eiwitbronnen

Naast de klassieke dierlijke en plantaardige eiwitbronnen ontdekken we het potentieel van 'nieuwe' eiwitrijke grondstoffen en producten, zoals insecten, zeevieren en micro-organismen. ILVO onderzoekt of en hoe die grondstoffen en hun reststromen optimaal ingeschakeld kunnen worden in de agrovoedingsketen: als alternatieve eiwitbron met interessante vetzuursamenstelling, voor methaanreductie, als smaakversterker, als kleurstof ...? Het potentieel is er, maar er is meer onderzoek nodig. We bekijken het potentieel met open blik en houden daarbij rekening met smaakvoorkeuren, culturele aspecten, voedselveiligheid en allergenen.

## Niet zomaar inwisselbaar

Eiwitten uit plantaardige producten en uit insecten, zeevieren en andere (micro-) organismen kunnen net zo goed thuishoren in een evenwichtig voedingspatroon als dierlijke eiwitten. Een belangrijke kanttekening daarbij is dat elk eiwit andere nutritionele en functionele eigenschappen heeft. Een klassieke dierlijke component kan je dus niet zomaar vervangen door een andere component om tot een eindproduct te komen dat even smaakvol, kwalitatief en nutritioneel is. Het groeiende gamma aan eiwitrijke grondstoffen stelt de primaire sectoren, de voedingsindustrie en het onderzoek dan ook voor nieuwe uitdagingen.



## ‘Eiwitstraat’ voor ontwikkeling ruimer gamma eiwitten

**De Food Pilot van ILVO en Flanders’ FOOD investeert in een speciale eiwitstraat voor onderzoek in het kader van de eiwitdiversificatie.**

De nieuwe eiwitstraat bevat onder meer een *high moisture extruder* die eiwitpoeder, geïsoleerd uit alternatieve eiwitten zoals soja en zonnebloempitten, verwerkt tot eiwit met een vezelachtige structuur. Dat is interessant voor de ontwikkeling van een nieuwe generatie producten voor vegetariërs en flexitariërs. Er komt ook een nieuwe **droog- en triagelijijn** op ILVO, zodat de onderzoekers in de Food Pilot aan de slag kunnen met de nieuwe eiwitgewassen die hun collega’s uittesten op het veld.

### Diverse onderzoekspistes

De nieuwe eiwitonderzoekslijn maakt broodnodig onderzoek voor de voedingsindustrie mogelijk. Alternatieve eiwitbronnen roepen in de sector immers nog veel vragen op. Wat is bijvoorbeeld de impact van de verwerking op de kwaliteit en de nutritionele waarde van de eiwitten? Er is ook onderzoek nodig naar de oplosbaarheid, het gelerend en waterbindend vermogen, de schuimcapaciteit en andere eigenschappen van de nieuwe eiwitfracties, voor ze met succes toegepast kunnen worden in smakvolle, kwalitatieve producten.



## Op naar een klimaatslimme voedingsproductie

**Het ILVO-Expertisecentrum Landbouw & Klimaat zet zich in voor een voedingsketen die milieuvriendelijk, klimaatrobuust en rendabel is. Met onze kennis proberen we enerzijds om de impact van landbouw op het klimaat te verminderen (mitigatie) en anderzijds om de landbouw aan te passen aan de gevolgen van de klimaatcrisis (adaptatie). Daarbij houden we altijd de ruimere duurzaamheid van de agrovoedingsketen voor ogen.**

**Speciale aandacht gaat naar het sluiten van kringlopen, het beperken van verliezen doorheen de keten, een efficiënt gebruik van natuurlijke hulpbronnen, koolstofopslag, duurzame consumptiepatronen en het beperken van de impact van de dierlijke productie.**

### Holistische benadering

Het Expertisecentrum Landbouw & Klimaat werd eind 2016 in het leven geroepen om het landbouwbeleid en de ruimere landbouwsector te ondersteunen en te adviseren. We brengen diverse klimaatonderzoeken samen, identificeren hiaten en initiëren nieuw onderzoek. Doordat we internationale landbouw- en klimaatonderzoeken op de voet volgen, kunnen we de Vlaamse situatie in een Europees en globaal perspectief plaatsen.

Een belangrijke troef van ILVO is de holistische manier waarop we vraagstukken rond landbouw en klimaat benaderen. Daarvoor zetten we onze multidisciplinaire kennis en onze expertise in systeemdenken in. Via levenscyclusanalyse of kortweg LCA berekenen we ook de totale milieu-impact van een landbouwproduct, van grondstof tot eindproduct. Op die manier brengen we mogelijke probleemverschuivingen in kaart en vermijden we dat een lagere uitstoot in Vlaanderen of in één schakel van de productieketen elders of in een andere schakel een toename creëert.

### Klimaatscan voor meer inzicht

Evolueren naar een klimaatvriendelijke en -robuuste bedrijfsvoering is voor elke landbouwer een uitdaging. Om die uitdaging aan te gaan, hebben landbouwers in de eerste plaats inzicht nodig in de belangrijkste oorzaken van broeikasgas- en andere emissies op hun bedrijf. Daarnaast moeten ze weten welke impact de klimaatverandering op hun bedrijf zal hebben. ILVO bouwt samen met partners aan een op LCA







gebaseerde klimaatscan die hen die inzichten biedt. Vervolgens willen we mét de landbouwer, op maat van zijn of haar bedrijf, een traject met relevante klimaatmaatregelen uitstippelen. We waken erover dat die maatregelen praktisch en economisch haalbaar zijn en brengen eventuele neveneffecten voor het bedrijf of de omgeving in kaart. Zo nemen we alle aspecten van duurzaamheid in acht. Op termijn willen we samen met onze partners de klimaatscan uitrollen voor alle sectoren in de agrovoeding.

### Dierlijke emissies

Runderen en andere herkauwers vormen de grootste bron van emissies in de landbouwsector, omdat bij hun vertering methaan vrijkomt. Heel wat klimaatonderzoek van ILVO is daarom gericht op het reduceren van de methaanuitstoot bij runderen, vooral via rantsoenaanpassingen. Via het Vlaams convenant voor enterische emissies, waarin ILVO een

toonaangevende rol speelt, zetten we stappen om methaanverlagende maatregelen uit het onderzoek in de praktijk te implementeren. We wijden ook aandacht aan de reductie van andere emissies, opnieuw via een systeembenadering.

### Energieverbruik

In de glastuinbouw is energieverbruik het belangrijkste klimaatwerkpunt. Om dat verbruik te verlagen verbeteren we enerzijds bestaande systemen, bijvoorbeeld de verlichtingssystemen, en ontwikkelen we anderzijds nieuwe technologieën, bijvoorbeeld een dampwarmtepomp. Zo'n pomp zet damp van planten om in warmte en kan in combinatie met energieschermen de energievraag fors drukken. We bekijken ook hoe bedrijven succesvolle koolstofarme innovaties kunnen toepassen via co-creatie met relevante stakeholders. Daarnaast hebben we aandacht voor meer duurzaamheid verderop in de keten, want



Mulch van groenbedekker





ook de verwerking van primaire producten vraagt veel energie. Met de uitbouw van een sensornetwerk in de semi-industriële voedingsfabriek Food Pilot willen we het energieverbruik tijdens de verschillende verwerkingsfasen en -technieken in kaart brengen. We nemen daarmee een pioniersrol op.

### Waterverbruik verlagen

Landbouw is kwetsbaar voor de gevolgen van de klimaatopwarming, zoals hitte, droogte, piekregens die erosie veroorzaken en het opduiken van nieuwe ziektes en plagen. In het relatief nieuwe onderzoek rond water focust ILVO enerzijds op strategieën om de watervraag vanuit de landbouw te verminderen en anderzijds op manieren om het wateraanbod te vergroten. De vraag naar water kan bijvoorbeeld dalen door efficiënter te irrigeren, maar ook door te kiezen voor droogtetolerante gewassen en zelfs voor klimaatrobuuste systemen, zoals zilte landbouw of agroforestry. Om het wateraanbod te vergroten, willen we letterlijk opnieuw ruimte geven aan water: infiltreren, bufferen en hergebruiken is de boodschap.

### Slim koolstofbeheer

Landbouwbodems bevatten bodemorganische stof en kunnen daardoor CO<sub>2</sub> capteren en voor lange tijd opslaan. ILVO heeft heel wat kennis in huis over manieren om het koolstofgehalte in de bodem te verhogen, bijvoorbeeld via aangepaste teeltrotaties en teeltsystemen of het gebruik van organische meststoffen en bodemverbeteraars. Door sommige van die technieken kunnen landbouwers bovendien besparen op minerale mest. In ons onderzoek hebben we ook aandacht voor zogenaamde *trade-off*-effecten van koolstofverhogende maatregelen, zoals lachgasemissies uit de bodem en nitraatuitspoeling, en voor *co-benefits*, zoals waterberging en biodiversiteit.

Als landbouwers inspanningen leveren voor het klimaat, moeten die ook gevalideerd worden. Daarom zetten we mee onze schouders onder het uitwerken van een adequaat koolstofmonitorings- en vergoedingssysteem. Naast de koolstofopslag onder landbouwbodems verhogen, willen we ook bestaande 'koolstofhotspots', zoals veenrijke gebieden en oude graslanden, beter beschermen.

## Kringloopdenken

Kringlopen sluiten wordt alsmat belangrijker in de landbouw. Dat houdt onder meer in dat biomassa optimaal gevaloriseerd moet worden. Dat kan bijvoorbeeld door plantaardige en dierlijke productieketens slim aan elkaar te koppelen, zodat rest- of nevenstromen van de landbouw- en voedingsindustrie als diervoeder gebruikt kunnen worden. In die context wil ILVO ook de rol van graslanden en herkauwers beter waarderen. Op plaatsen waar alleen gras kan groeien, spelen herkauwers een cruciale rol in de kringlooplandbouw. Ze eten gras, dat voor de mens niet verteerbaar is, en zetten het om in hoogwaardige eiwitten en mest. Die mest houdt de vruchtbaarheid van andere akkers op peil, zodat daar akker- en groentegewassen kunnen groeien. Zo draagt de veeteelt ook een stukje bij aan een klimaatsslimme landbouw- en voedingssector.

## UITGELICHT

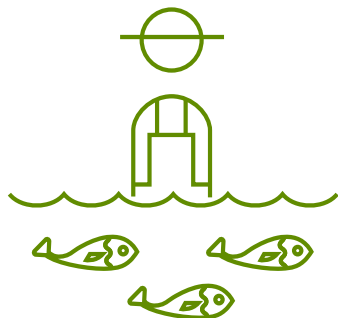
# Water in de landbouw

**België staat hoog op de wereldranglijst van regio's met waterstress. Dat is een gevolg van de klimaatopwarming, gecombineerd met onze hoge bevolkingsdichtheid en verhardingsgraad. Net als de natuur is de landbouw erg kwetsbaar als er niet voldoende water is. Hoe gaan we daarmee om?**

Sarah Garré, waterspecialiste bij ILVO: "We zetten sterk in op **waterbuffering, infiltratie en hergebruik**. Concreet sporen we landbouwbedrijven aan om minder maar slim te draineren, klimaatrobuuste teelten en teeltsystemen te kiezen en het waterverbruik op het bedrijf zo efficiënt mogelijk te houden. Waar mogelijk proberen we ook de wateropslagcapaciteit van de bodem te vergroten."

## Weerbaarder maken

ILVO bouwt het watergerelateerde onderzoek verder uit en zet strategisch onderzoek op poten om de wateruitdagingen van de toekomst het hoofd te bieden. Garré: "Om de Vlaamse landbouw weerbaar te maken tegen droogte en wateroverlast, moeten we enerzijds het aanbod aan water vergroten en spreiden in de tijd, en anderzijds de vraag naar water verkleinen. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat we de open ruimte zo weinig mogelijk verharden, en liefst zelfs hier en daar ontharden. Zo kan regenwater rustig in de bodem infiltreren. Over het algemeen moet de landbouw, net als andere gebruikers, water weer een plaats geven op het bedrijf en in het landschap."



## Mariene productie en marien milieu

**We zetten in op de duurzame exploitatie van natuurlijke hulpbronnen uit de zee en op de innovatieve monitoring van de gevolgen van die exploitatie op het mariene ecosysteem. Door toenemende investeringen in 'blauwe groei' en 'blauwe biotechnologie' zit het gebruik van onze zee in de lift. Die groei heeft gevolgen voor de natuurlijke hulpbronnen en het ruimtegebruik, die we efficiënt zullen monitoren met behulp van innovatieve technieken die we mee ontwikkelen.**

**We rusten de Vlaamse vloot verder uit met sensoren die zowel voor de visserij als voor het onderzoek waardevolle data opleveren, we bieden vissers de nodige tools om van hun verduurzamingstraject een succes te maken en we werken mee aan de bouw van één groot ecosysteemvoorspellingsmodel dat duurzame exploitatie van onze zeerijkdommen mogelijk maakt. We verbreden onze blik tot een systeemvisie en zetten in op valorisatie en samenwerking met bedrijven en het beleid.**

### Brede waaier aan onderzoek

De zee is een complexe biotoop met een brede waaier aan exploitatievormen. Binnen het wetenschappelijk onderzoek vraagt dat om verschillende expertises en onderzoekslijnen. ILVO streeft ernaar om de werking van het mariene ecosysteem te begrijpen en de cumulatieve impact van menselijke activiteiten in kaart te brengen, gekaderd in een ecosysteembenadering. We bestuderen ook de rijke variëteit aan bestaande en onontgonnen producten en moleculen die de zee ons biedt, samen met de ecosysteemdiensten, waarvan we het belang nog te vaak onderschatten.

Een belangrijk deel van ons werk wijden we aan het verduurzamen van menselijke activiteiten op zee, gekoppeld aan een meervoudig ruimtegebruik en werken met de natuur. Dat alles mondt uit in wetenschappelijk onderbouwd advies voor gebruikers

van de zee. De komende jaren wil ILVO in verschillende (mariene) domeinen grenzen verleggen, van datagedreven visserij tot de uitbouw van een Marien Living Lab.

### Datagedreven visserij

Om onze zeevisserij versneld te digitaliseren, werkt ILVO samen met enkele rederijen aan *precision fisheries*. We vullen de dataproducerende instrumenten op vissersvaartuigen aan met nieuwe sensoren en brengen die in real time samen in de cloud. Met de brede mix aan data die daaruit voortkomt, kunnen we tools ontwerpen die reders en vissers toelaten om efficiënter en duurzamer te vissen. De nieuwe datasets zijn bovendien waardevol voor wetenschappelijk onderzoek.



## Innovatieve dataverzameling

ILVO werkt mee aan innovatieve manieren om het mariene ecosysteem te monitoren. Naast de traditionele morfologische identificatie van mariene organismen zetten we in op *metabarcoding* en e-DNA (*environmental DNA*). Daarbij gebruiken we genetische sporen in het zeewater en de zeebodem om de biodiversiteit van verschillende ecosystemegroepen op te volgen en om de toestand van de visbestanden en hun functionele connectiviteit in kaart te brengen.

Beeldverwerking wordt cruciaal om visvangsten en surveyvangsten automatisch en op grote schaal te analyseren. Via *self-sampling* wordt de visser daar steeds meer bij betrokken. Voor de maricultuur



Plastic afval uit zee.

(aquacultuur op zee) onderzoeken we hoe we drones en sensoren kunnen inzetten om onder meer de groei in de kweekinstallaties te monitoren.

## Voorspellingmodellen

Kunnen voorspellen hoe een ecosysteem zich gedraagt heeft veel voordelen. Het laat bijvoorbeeld toe om de impact van klimaatmaatregelen te evalueren of te voorspellen op welke plekken vissers grote aantallen marktwaardige vissen zullen vinden versus waar ze meer ondermaatse vissen of bedreigde soorten zullen aantreffen. Met andere woorden: het laat toe om onze mariene hulpbronnen op een duurzame en efficiënte manier te exploiteren. ILVO is betrokken bij de ontwikkeling van statistische modellen als onderdeel van één marien ecosysteemmodel voor onze

(Noord)zee, dat dat mogelijk moet maken. Verder blijven we software ontwikkelen om de groeiende stroom aan data in de zeevisserij op een zinvolle manier te capteren.

## Visserij verduurzaamt

In het kader van het traject 'Visserij verduurzaamt' heeft ILVO wetenschappelijke indicatoren ontwikkeld waarmee de duurzaamheid van een vissersvloot, subvloten en zelfs individuele vaartuigen op een betrouwbare manier beoordeeld kan worden. Vervolgens kunnen vissers samen met wetenschappers aan de slag om hun werking te verduurzamen. Vissers die hoger scoren dan de minimumdrempel verzekeren hun toegang tot de markt en dragen bij aan een positief imago van de Vlaamse zeevisserij.



UITGELICHT

## Nieuwe campus voor marien onderzoek

**In Oostende betrekken ILVO en het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) de nieuwe InnovOcean Campus. Die moet het mariene onderzoek een boost geven.**

VLIZ en ILVO-Marien werken al langer samen en groeien nu ook letterlijk naar elkaar toe. In 2022 nemen ze samen met enkele nationale en internationale partners hun intrek op de nieuwe campus **InnovOcean**. Het state-of-the-art onderzoekscomplex zal naast kantoren en gedeelde congresfaciliteiten verschillende gespecialiseerde laboratoria bevatten.



### Symbiose tussen mens en natuur

Mariene projecten (bij)sturen op basis van een diepe kennis van biologische processen levert een win-winsituatie op voor het project en het ecosysteem. We gebruiken dit principe van 'werken met de natuur' in onderzoek naar natuurlijke kustbescherming, het herstel van schelpdierbanken, innovatieve aquacultuurmethodes, meervoudig ruimtegebruik en het aanbieden van nieuwe voedselproducten uit de Noordzee. Zo onderzoeken we in welke mate algen en schelpdieren potentieel bieden om de hoeveelheid nutriënten in de zee en de concentratie aan broeikasgassen via CO<sub>2</sub>-sequestratie (de opslag van koolstof in de zeebodem) te verminderen.

Voor alles wat uit de zee 'geogst' wordt, streven we naar het zero waste-principe. Bij de verwerking kijken we breder dan enkel menselijke consumptie. Een combinatie van passieve visserij en maricultuur kan de biodiversiteit verhogen en de Vlaamse visserij verder verduurzamen. Bij de teelt van onder meer microalgen en zeewier besteden we niet alleen aandacht aan smaak en kwaliteit: we bekijken

ook of we ze in diervoeder kunnen verwerken en zo aan land de methaanemissie van runderen kunnen helpen reduceren.

De 'blauwe biotechnologie' omvat naast het ontginnen van de veelheid aan mariene biomoleculen ook de exploitatie van de nog grotendeels ongekeerde mariene genenpool. We weten al langer dat mariene micro-organismen erg divers zijn, vanwege de extreme condities op zee. ILVO onderzoekt of we bepaalde micro-organismen kunnen inzetten in de synthetische biologie of bij de fermentatie of biodegradatie van persistente stoffen zoals POP's of plastics.

### Co-creatie in het Marien Living Lab

Het Marien Living Lab staat voor een flexibele, co-creatieve manier om aan onderzoek te doen, samen met de sectoren die op zee actief zijn. Door de expertise van ILVO samen te brengen met die van de betrokken partners kunnen bedrijven, sectoren en de maatschappij sneller oplossingen vinden voor hun uitdagingen. ILVO-Marien kan altijd terugvallen op andere ILVO-expertises, en omgekeerd. Daardoor kunnen we een systeembenadering hanteren die past bij ons streven naar een duurzame en rendabele exploitatie van de mariene rijkdommen in de groeiende blauwe economie.



# 4

## De horizon: 5 G(ezondheden)

De komende jaren plaatsen we onze onderzoeksinspanningen onder de noemer van een vijfvoudige gezondheid van het agrovoedingssysteem: een gezonde primaire productie, een gezonde voedselverwerking, gezonde socio-economische relaties, gezonde consumptiepatronen en een gezonde omgeving. Met die 5G-aanpak willen we bijdragen aan een gezond agrovoedingssysteem in al zijn aspecten. Helemaal in lijn met de verduurzamingsambities van Vlaanderen, Europa en de wereld.

## 1. Gezonde primaire productie (en vangst)

Onder 'gezonde productie' vallen een aantal vernieuwende onderzoekslijnen waar we de jongste jaren al veel in investeerden:

- eiwitdiversificatie: meer variatie in eiwitbronnen (plantaardig, dierlijk, microbieel)
- minder gewasbescherming door een betere kennis van plantpathogenen en hun interactie met planten en hun omgeving
- klimaatslimme landbouw
- minder antibioticagebruik en meer gezondheid en dierenwelzijn in de veehouderij
- de transitie naar een circulaire, biogebaseerde economie
- aandacht voor de valorisatie van neven- en reststromen

## 2. Gezonde verwerking van voeding

Als we het over 'gezonde verwerking' hebben, denken verwerkende voedingsbedrijven en thuisverwerkers meteen aan de ILVO-expertise op het vlak van voedselveiligheid: pathogenen, bederf, ontsmetting ... Maar er is ook onderzoek nodig naar welke verwerkte voeding in de toekomst geproduceerd zal worden. Zo mag onze samenleving nog heel wat innovatie en kennisopbouw verwachten op het vlak van eiwitdiversificatie. Nieuwe technologieën en open of gedeelde datasystemen spelen daarin een cruciale rol.

Daarnaast willen we onderzoek voeren naar de allergeniciteit van voeding, gezondheidsbevorderende eigenschappen, nutritionele waarden en anti-nutritionele factoren van diverse voedingsstoffen, in verschillende fases van de bewerking.

## 3. Gezonde consumptie

Met 'gezonde consumptie' mikken we op een holistische kennisopbouw: we streven naar een totaaldieet dat gezond is voor de mens én voor de planeet. Zo komt er een nieuwe onderzoekslijn die focust op de relatie tussen voeding en darmflora. Ook malnutritie en de reductie van suiker, vet en zout in voeding houden ons bezig. Daarnaast bekijken we kleinere problematieken, zoals voeding voor specifieke doelgroepen. Denk bijvoorbeeld aan parkinsonpatiënten of mensen die in een woonzorgcentrum verblijven.





## 4. Gezonde socio-economische relaties

We doen op verschillende manieren onderzoek naar gezonde socio-economische relaties. Opvallende uitschieters zijn onderzoeken naar alternatieve verdienmodellen, welbevinden en de korte keten. Bij wijze van 'living lab' hebben we een structurele samenwerking opgezet met zes korte-ketenbedrijven. Op die bedrijven vinden wetenschappelijke observaties en experimenten plaats. We doen ook uitgebreid onderzoek naar het welbevinden van landbouwers en hun gezinnen.

## 5. Gezonde omgeving

Een gezonde bodem is een prioriteit. Het is goed voor de landbouw, voor het klimaat en voor de biodiversiteit. Daarom zijn we recent met een nieuwe proeftuin gestart. Door structureel samen te werken met een agro-ecologisch landbouwbedrijf in Hansbeke kunnen we nieuwe teeltbenaderingen bestuderen en hun waarde en haalbaarheid evalueren.

Een laatste belangrijk kennisdomein waarbinnen we al veel expertise hebben opgebouwd, is de reductie van emissies. Het is een lastig te onderzoeken materie, met veel onzekerheden en subjectieve aspecten. Aan de hand van methodologische, technologische en biostatistische benaderingen kunnen we toch grote stappen voorwaarts zetten.









**Vlaanderen**  
is landbouw en visserij



ILVO.VLAANDEREN.BE