

# We hebben weer meer boeren nodig Over de wedloop tussen voedselproductie en biodiversiteit

*Myriam Dumortier en Wouter Vanhove*

Ons geglobaliseerde voedselsysteem heeft rampzalige gevolgen voor de biodiversiteit, terwijl biodiversiteit net essentieel is voor de voedselproductie. Willen we voedselproductie en biodiversiteit verzoenen, dan hebben we weer meer boeren nodig.

## *Schaalvergroting en biodiversiteit zijn niet verzoenbaar*

Het was in oorsprong een mooi verhaal. Door de eeuwen heen produceerden steeds minder boeren voedsel voor steeds meer mensen. Het gaf ons de ruimte om rijke culturen op te bouwen. Deze trend heeft zijn limieten overschreden. In Vlaanderen verminderde tussen 1980 en 2019 het aantal landbouwbedrijven nog met 69 procent. Slechts 31 procent hield stand, 23.000 boeren hebben we nog<sup>1</sup>. In dezelfde periode verdrievoudigde de oppervlakte per bedrijf. En dan is er nog de schaalvergroting in de veeteelt. Veel boeren werden meegesleurd in een draaikolk van vergroten, specialiseren en steeds meer investeren.

Grootschalige akkerbouw voor de wereldmarkt vereist grote rechthoekige genivelleerde percelen, ontdaan van bomen, hagen, houtkanten, poelen en andere variaties en vakkundig ontwaterd. In een Antwerpse steekproef bleek op 40 jaar tijd een derde van de houtkanten verdwenen<sup>2</sup>, ondanks alle subsidies om ze te bewaren. Op de grotere percelen specialiseren bedrijven zich in een beperkt aantal hoogproductieve gewassen. Momenteel liggen bijvoorbeeld aardappelen, ajuinen en wortelen goed in de markt. Het teeltplan biedt weinig ruimte voor rustgewassen, zoals vlinderbloemigen.

***Door de eeuwen heen produceerden steeds minder boeren voedsel voor steeds meer mensen. Het gaf ons de ruimte om rijke culturen op te bouwen. Deze trend heeft zijn limieten overschreden.***

Het werk gebeurt met hypermoderne tractoren, die door hun gewicht de bodem steeds meer samendrukken. Daardoor komen doorworteling en waterinfiltratie in het gedrang en krijgt bodemerrosie vrij spel. Die verminderde waterinfiltratie speelt ook een rol in de droge zomers van de laatste jaren, waardoor de landbouw meer oppervlaktewater is gaan verbruiken<sup>3</sup>. Sinds 2011 slaagt de landbouw er niet langer in het pesticidenverbruik te verminderen<sup>4</sup>. Het diepe ploegen en de veelvuldige toediening van kunstmest en pesticiden zijn nefast voor de humusopbouw en vernietigen het bodemleven<sup>5, 6, 7</sup>. Dit complexe samenspel van bacteriën, schimmels, nematoden, mijten, springstaarten, regenwormen, duizendpoten en andere bodemorganismen, speelt een belangrijke rol in zowel de bodemvruchtbaarheid als de weerstand tegen ziekten

en plagen. Deze wordt overgenomen door precisielandbouw, die voedingsstoffen en pesticiden op maat toedient en zich daardoor een milieuvriendelijk imago toemeet. De gewassen hangen aan het infuus en de bodem blijft verweesd achter, als levenloos substraat. Om het even scherp te stellen.

Dit is een systeem dat fossiele brandstoffen verslindt, omwille van de zware tractoren, de productie van kunstmest en pesticiden, de elektronica en het vele transport. Landbouw is daarmee een belangrijke oorzaak van klimaatverandering, terwijl hij er zelf steeds meer de dupe van is<sup>8</sup>. De droogte, ten gevolge van klimaatverandering, kunstmatige ontwatering en verstoorde waterinfiltratie, is vandaag een van de grootste zorgen van de akkerbouwers. In Europa is de schade aan de landbouwproductie door droogte en hitte de voorbije 50 jaar verdrievoudigd<sup>9</sup>.

Niet alleen het bodemleven, maar ook de rest van de biodiversiteit in het landbouwgebied stuikt in elkaar. Het aantal insecten in Duitse graslanden verminderde tussen 2008 en 2017 met 78 procent<sup>10</sup>. Wereldwijd dreigt 40 procent van de insectensoorten binnen enkele decennia uit te sterven, met landbouw als een van de voornaamste oorzaken<sup>11</sup>. Pesticiden spelen daarin een belangrijke rol. Hun toxiciteit voor ongewervelden en planten is de voorbije decennia toegenomen<sup>12</sup>. Voor de bestuiving door insecten wordt ondertussen met drones geëxperimenteerd. Zonder insecten en zonder onkruid-

zaden, ook geen vogels. De Europese broedvogelindex voor het landbouwgebied liet tussen 1990 en 2015 een achteruitgang van 32 procent optekenen<sup>13</sup>. In Vlaanderen gingen tussen 2007 en 2020 de patrijs en de kievit met respectievelijk 47 procent en 68 procent achteruit<sup>14</sup>. Exit biodiversiteit in het landbouwgebied.

***Het aantal insecten in Duitse graslanden verminderde tussen 2008 en 2017 met 78 procent.***

---

De grootschalige veeteelt volgt hetzelfde pad. In 2019 bestond de Vlaamse veestapel uit 1,3 miljoen runderen, 5,7 miljoen varkens en 41 miljoen kippen<sup>15</sup>. De som van het aantal runderen en varkens is groter dan het aantal mensen, en het aantal kippen is meer dan zes keer zo groot als het aantal mensen. Om al die dieren te kunnen voeden worden jaarlijkse vele duizenden tonnen soja ingevoerd<sup>16</sup>, onder meer uit Brazilië, waar gretig ontbost wordt om onze vraag te kunnen bijbenen. Onze grootschalige veeteelt bevoorraadt de wereldmarkt. In 2019 leverde de uitvoer van vlees en zuivel ons 2,4 miljard euro handelsoverschot op<sup>17</sup>. De resultante van deze in- en uitvoer is letterlijk 'shit', de mest damp en druip uit ons landbouwsysteem.

In 2017 was de Vlaamse landbouw verantwoordelijk voor 95 procent van de ammoniakuitstoot. Na twee decennia verbetering gaat de trend weer de slechte kant op, alle mestbeleid ten spijt. Ondertussen blijft in alle bossen en heiden in Vlaanderen de stikstofdepositie dermate hoog, dat biodiversiteitsherstel onmogelijk is, ook niet in natuurgebieden. Daar blijkt het intensieve verschrallingsbeheer om de overmaat aan stikstof te verwijderen de natuur schade te berokkenen<sup>18</sup>. Landbouw veroorzaakte in 2018 ook 60 procent van de stikstofverliezen en 36 procent van de fosforverliezen naar waterlopen. Ook daar was er het voorbije decennium een bescheiden verbetering, die voor stikstof de laatste jaren weer de verkeerde richting uitgaat. Nog steeds

wordt in geen enkele van de 473 onderzochte Vlaamse rivieren de door de Europese Kaderrichtlijn Water vereiste goede ecologische toestand bereikt. Ook het aandeel meetplaatsen met normoverschrijding voor gewasbeschermingsmiddelen is sinds 2012 opnieuw toegenomen<sup>19</sup>. Exit biodiversiteit ook buiten het landbouwgebied, zelfs in natuurgebied, alle inspanningen ten spijt. Exit biodiversiteit zelfs aan de andere kant van de wereld. Nergens gaat de biodiversiteit meer achteruit dan in Latijns-Amerika<sup>20</sup>, en onze veeteelt draagt daartoe bij.

Ook de boer is slachtoffer van dit systeem. Een gangbare boer ontvangt vandaag 18 cent voor 1 kg graan, 35 cent voor een 1 liter melk en 89 cent voor 1 kg slachtvarken<sup>21</sup>, het zijn dezelfde bedragen als 30 jaar geleden, terwijl het gemiddelde brutoloon van werknemers verdubbelde en de prijs van landbouwgrond meer dan verdriedubbelde. Om zijn schulden te kunnen afbetalen krijgt hij het advies om verder te vergroten en te specialiseren. Extra leningen gaan vlot over de toonbank, met de velden en ten slotte de hele boerderij als borg. Sommige boeren eindigen hun loopbaan met lege handen. De kredietverlener heeft alles overgenomen en stelt zelf de boer tewerk. Ondertussen keert de hele samenleving zich tegen de landbouw. De boer blijft vereenzaamd achter. Tussen 2007 en 2011 pleegden in Frankrijk 985 boeren zelfmoord. In India pleegden tussen ongeveer 1995 en 2015 300.000 boeren zelfmoord<sup>22</sup>. Vlaanderen beschikt over een gespecialiseerde hulporganisatie, vzw Boeren op een Kruispunt, die het ergste tracht te voorkomen. En alsof dat nog niet genoeg is, worstelen boeren ook met verhoogde gezondheidsrisico's. Alzheimer, geboortefwijkingen en kanker worden gelinkt aan regelmatig contact met pesticiden<sup>23</sup>. In Frankrijk is Parkinson erkend als beroepsziekte van landbouwers.

***In Frankrijk is Parkinson erkend als beroepsziekte van landbouwers.***

---

### *Schaalvergroting op maat van het geglobaliseerde voedselsysteem*

De schaalvergroting in de landbouw volgt de schaalvergroting in de hele voedselketen. Door opeenvolgende consolidaties in de agro- en voedingsindustrie ontstonden concerns die tot de machtigste ter wereld behoren. Met de overname van het Amerikaans zaaigoed- en pesticidenbedrijf Monsanto werd de Duitse chemiereus Bayer de grootste van drie spelers, die samen 60 procent van de wereldmarkt voor zaaigoed en pesticiden beheersen. Drie bedrijven hebben meer dan 50 procent van de wereldmarkt voor landbouwmachines in handen, met het Amerikaanse John Deere op kop. Vijf bedrijven, met het Amerikaanse Cargill als grootste, verhandelen 70 procent van de wereldvoedsellogistiek. Zij dicteren de prijzen van de landbouwproducten en bepalen wat zal worden geteeld. Ze verkopen aan de verwerkende nijverheid, waar 50 bedrijven 50 procent van 's werelds voedsel verwerken, met het Zwitserse Nestlé als grootste. Ten slotte is er de distributie, met in Europa tien supermarktketens die 50 procent van het voedsel verdelen. Nummer één is de Duitse Schwarz-groep, eigenaar van Lidl<sup>24</sup>.

Het is belangrijk te beseffen dat de schaalvergroting in de agro- en voedingsindustrie alleen mogelijk is als de landbouw volgt. Grootschalige voedselverwerking vereist grote volumes eenvormige en voorspelbare grondstoffen, bij voorkeur met

kwaliteiten op maat van de verwerking. Hier bevindt zich de kern van de incompatibiliteit tussen schaalvergroting en biodiversiteit. Grootschalige voedselverwerking vraagt grote hoeveelheden eenvormige grondstoffen, geen diversiteit aan gewassen. Het vraagt ook voorspelbaarheid, dus zo weinig mogelijk genetische variatie. Ook worden die grondstoffen bij voorkeur bij grote producenten afgehaald en niet bij een veelheid aan kleine bedrijven. Dat zou immers tijd verspillen. Eigenlijk zijn GGO's precies wat grootschalige voedselverwerking nodig heeft. Hun eigenschappen zijn gedetailleerd omschreven, voorspelbaar, soms zelfs op maat ontwikkeld van de monoculturen waarin ze terecht komen. Eenzelfde GGO wordt op grote oppervlaktes geteeld en is dus in grote volumes beschikbaar.

***Grootschalige voedselverwerking vereist grote volumes eenvormige en voorspelbare grondstoffen, bij voorkeur met kwaliteiten op maat van de verwerking.***

---

De tussenstand in deze ontwikkeling is dat vandaag meer dan de helft van 's werelds plantaardig voedsel uit slechts drie gewassen bestaat: rijst, maïs en tarwe en dat ook binnen die gewassen de genetische variatie blijft afnemen. De ogenschijnlijke diversiteit die we vandaag in de rekken van de supermarkten vinden, is het resultaat van een variatie aan bewerkingen, met toevoeging van vetten, zouten, suikers, smaakstoffen, kleurstoffen, geurstoffen en andere, op maat van onze smaakpapillen. Zo is uw favoriet product uit de supermarkt tijdens gelijk welk seizoen en op gelijk welke plaats ter wereld precies wat u ervan verwacht, alsof er geen biodiversiteit aan te pas kwam. Zo lijden ook twee miljard mensen aan tekorten aan micronutriënten, en hebben (deels dezelfde) twee miljard mensen overgewicht of obesitas.

De agro- en voedingsconcerns hebben een enorme macht ontplooid. Zij stuwen overheden, wetenschap, onderwijs en voorlichting naar nog meer schaalvergroting. Het is in die context dat bijvoorbeeld Bayer investeerde in een leerstoel *Bayer Forward Farming* aan de Universiteit Gent. Dergelijke bedrijven zijn ervan overtuigd dat dit de enige optie is om de wereldbevolking te kunnen blijven voeden. Opvallend genoeg scharen ze zich unaniem achter de Green Deal en de *Farm to Fork*-strategie van de Europese Commissie, maar dan wel met de vraag naar meer financiering om via technologische weg deze ambities waar te maken. Ze komen met oplossingen die steeds minder lang meegaan, want ze negeren één aspect: veerkracht.

***Biodiversiteit betekent veerkracht***

In natuurlijke ecosystemen met een rijkdom aan levende organismen zie je zelden grootschalige uitbraken van ziekten en plagen. Het zijn veerkrachtige systemen die schokken kunnen opvangen. Wanneer ze degraderen, vallen schakels uiteen en verliezen ze aan veerkracht. Daar zijn talloze voorbeelden van.

Ten eerste zien we vandaag zelfs in natuurlijke ecosystemen steeds meer ziekten en plagen opduiken. Ecosystemen verliezen aan veerkracht door onder meer klimaatverandering, verontreiniging en invasieve exoten. Na de droge zomers van de voorbije jaren kregen onze bossen, die al onder druk stonden door de hoge stikstofdeposities, opvallend veel plagen te verduren, zoals schorskevers en eikenprocessierupsen. In

onze minst verontreinigde wateren worstelen salamanders, die zo al onder druk staan door de slechte waterkwaliteit, met een Aziatische schimmelziekte. Eenmaal besmet sterven ze binnen de week. De schimmel kwam hoogstwaarschijnlijk binnen via de internationale handel in salamanders. Het zijn maar enkele voorbeelden.

Een landbouwsysteem is sowieso minder veerkrachtig dan een natuurlijk ecosysteem en dus gevoeliger voor ziekten en plagen. Naarmate de efficiëntie toeneemt, neemt de veerkracht af. Het komt er voor de landbouw op neer de juiste balans te vinden tussen efficiëntie en veerkracht. Amerikaanse onderzoekers vonden tien keer minder plaaginsecten in maïsackers in regeneratieve landbouw<sup>25</sup>, waarbij geen insecticiden worden gebruikt, dan in met insecticiden behandelde maïsackers<sup>26</sup>. Naarmate de biodiversiteit afneemt, neemt de druk door plaaginsecten toe<sup>27</sup>. Er zijn immers minder natuurlijke vijanden (voor ons zijn dat eigenlijk natuurlijke vrienden). Hier ontvouwt zich een vicieuze cirkel. Hoe minder biodiversiteit, hoe meer ziekten en plagen, hoe meer pesticiden er nodig zijn, hoe minder natuurlijke vijanden er over blijven. Daardoor zijn er nog meer ziekten en plagen, waardoor er nog meer pesticiden nodig zijn, hetgeen uiteindelijk tot resistente ziekten en plagen leidt, waardoor de ontwikkeling van nieuwe, nog krachtiger pesticiden vereist wordt. GGO's met insecticidale eigenschappen hebben hetzelfde gevolg<sup>28</sup>. Het resultaat is een wedloop tussen pesticiden en resistente ziekten en plagen.

Hetzelfde gebeurt in de veeteelt. In grote stallen gelden strenge veiligheidsnormen. Als daar immers een ziekte binnen raakt, dan vormen de grote aantallen dieren, hun nabijheid tot elkaar, hun genetische gelijkheid en hun suboptimale gezondheid de perfecte voedingsbodem voor een razendsnelle verspreiding. In dit systeem blijft bijzonder weinig veerkracht over. De uitbraak van een ziekte is niet alleen een ramp voor de betrokken dieren en boer, de gevolgen ervan gaan veel verder. Voor vogelgriep werd aangetoond dat grote stallen de perfecte omgeving vormen voor het ontstaan van hoog pathogene varianten<sup>29</sup>, met alle risico's van dien voor de hele samenleving.

Ondertussen krijgen we ook indicaties dat de verminderde biodiversiteit in de landbouw doorwerkt tot in ons voedsel. In Oostenrijk vonden onderzoekers een rijkere bacteriële diversiteit in biologisch geteelde dan in gangbaar geteelde appels. Wat daarbij zorgen baart is dat ze in gangbaar geteelde appels andere en meer met potentiële ziekteverwekkers verwante bacteriën vonden<sup>30</sup>. In Nederland stelden onderzoekers vast dat de microbiële samenstelling van mest en melk verschilde tussen biologische en gangbare melkkoeien. Hier maakten de onderzoekers zich zorgen over de consequenties voor de diergezondheid en voor de kwaliteit van het zuivel<sup>31</sup>. In Italië bewezen onderzoekers hoe biologische en gangbaar geteelde durumtarwe tot een verschillende microbiële samenstelling van zuurdesems leidde en ten slotte ook tot een verschillende broodkwaliteit. De broodkwaliteit van het biologische durum bleek superieur<sup>32</sup>. Het verlies aan biodiversiteit zet zich ten slotte door tot in het menselijk lichaam. Door een vermindering van de diversiteit aan micro-organismen in ons lichaam worden we vatbaarder voor tal van niet-overdraagbare aandoeningen<sup>33</sup>, zoals bijvoorbeeld allergieën<sup>34</sup>. Ook de mens verliest veerkracht.

Ondertussen treffen steeds meer nieuwe infectieziekten de mens. Tussen 1940 en 2000 kwamen er 335 infectieziekten bij, waarvan 43 procent afkomstig van wilde dieren, een percentage dat toeneemt<sup>35</sup>. Dit heeft met de toenemende nabijheid tussen mensen en dieren te maken, in de eerste plaats omdat we met zoveel mensen zijn. Merkwaardig genoeg blijkt er ook een verband met het verlies aan biodiversiteit. Wilde dieren die ziekten op mensen kunnen overdragen, blijken talrijker aanwezig in gedegradeerde dan in natuurlijke ecosystemen<sup>36</sup>. Ze blijken ook talrijker aanwezig naarmate de soortenrijkdom afneemt<sup>37</sup>. Dat is niet onlogisch: hun snelle voortplanting helpt hen om zich aan te passen aan een degraderend ecosysteem én om immuniteit op te bouwen. Denk aan ratten. Ondertussen leidt het overdadig gebruik van antimicrobiële stoffen tot resistente pathogenen. Jaarlijks sterven 700.000 mensen aan resistente infecties<sup>38</sup>. Ook hier is een wedloop aan de gang tussen antimicrobiële stoffen en resistente pathogenen.

Het bewijsmateriaal blijft groeien, zowel voor het verlies aan biodiversiteit, als voor de toename van ziekten en plagen en de afname van ons verweer daartegen. Finse onderzoekers vonden zelfs een verlies aan biodiversiteit in de lucht: hoe meer verstedelijking, hoe geringer de schimmeldiversiteit<sup>39</sup>.

### *Sociaaleconomische diversiteit betekent veerkracht*

Het verlies aan biodiversiteit gaat onvermijdelijk samen met een verlies aan sociale en economische diversiteit. Samen met de lokale rassen, gewassen en variëteiten verdwijnen ook de kennis en ervaring die ermee verweven zijn<sup>40</sup>. Het gaat onder meer om verzamelen, veredelen, telen, oogsten, bewaren en verwerken van voedsel. Het geglobaliseerde voedselsysteem is wereldwijd al vele decennia lang en aan ijtempo een oneindige rijkdom aan unieke kleinschalige sociale en economische praktijken aan het wegvagen. Een voorbeeld: al eeuwenlang en in alle klimaten (en op sommige plaatsen

ter wereld nog steeds) slaagt de mens erin voedsel te bewaren zonder op fossiele brandstoffen gebaseerde koeling. Denk aan pekelen, fermenteren, drogen, roken, opleggen. Het gaat om oeroude kennis van onze voorouders, die we heel snel verliezen. Gecombineerd met onze moderne wetenschappelijke inzichten is die nochtans van onschatbare waarde om ons toekomstig klimaatneutraal voedselsysteem vorm te geven.

***Het geglobaliseerde voedselsysteem is wereldwijd al vele decennia lang en aan ijtempo een oneindige rijkdom aan unieke kleinschalige sociale en economische praktijken aan het wegvagen.***

---

Het geglobaliseerde voedselsysteem heeft niet alleen met steeds meer ziekten, plagen en klimaatextremen af te rekenen, we krijgen ook steeds meer sociaaleconomische schokken te verwerken. Toen de Russen onze peren niet langer smaakten, wisten we met onze voorraden geen blijf meer. Het enige wat we konden verzinnen was de bomen met *ethefon* te behandelen, een chemische stof die het rijpingsproces zodanig versnelt dat het fruit van de bomen valt. Daarna kon het ter plekke machinaal worden vernietigd. Als gebrek aan verbeelding kan dat wel tellen. Toen bij de uitbraak van COVID-19 de grenzen sloten, bleven we met tonnen diepvriesaardappelen achter (exportproduct), kregen we onze garnalen niet meer gepeld (dat gebeurt normaal gezien in Marokko)

en onze aardbeien en asperges niet meer geogst (dat gebeurt normaal gezien door Oost-Europese seizoenarbeiders). We verliezen ook sociaaleconomische veerkracht.

### *Circulariteit betekent veerkracht*

Ook circulariteit is een bron van veerkracht. Terwijl natuurlijke ecosystemen volgens kringlopen functioneren, en gemengde landbouwbedrijven dat oorspronkelijk ook deden, heeft het geglobaliseerde voedselsysteem deze kringlopen doorbroken en lange eenrichtingsstromen doen ontstaan.

De vele duizenden tonnen soja die jaarlijks van Zuid-Amerika naar West-Europa varen, vormen daar een schrijnende illustratie van. Zuid-Amerikaanse ecosystemen worden uitgeput, terwijl West-Europa verdrinkt in de mest.

***Zuid-Amerikaanse ecosystemen worden uitgeput, terwijl West-Europa verdrinkt in de mest.***

Dat éénrichtingsstromen niet houdbaar zijn, is duidelijk. Ze vormen ook een absurde verspilling van fossiele brandstoffen en brengen tal van andere risico's met zich mee, zoals de verspreiding van ziekten en plagen. De kwetsbaarheid van onze geglobaliseerde economie was zelden zo zichtbaar als toen de in het Suezkanaal gestrande *Ever Given* 12 procent van de wereldgoederenhandel gijzelde. Ook onze diervoedersector keek gespannen toe. Deze is immers niet alleen afhankelijk van Amerikaanse soja, maar ook van Aziatische diervoedersupplementen zoals vitaminen en aminozuren. Hun containers stonden zowel op de *Ever Given* als op de schepen in de file erachter.

Na de eenrichtingsstromen van grondstoffen zijn ook eenrichtingsstromen van mensen op gang gekomen. Van het globale Zuiden naar het globale Noorden, op vlucht door gebrek aan perspectief, de grondstoffen achterna, op zoek naar een waardige toekomst<sup>41</sup>. Doordat de impact van klimaatverandering op de voedselproductie zich nergens zo hard laat voelen als in het globale Zuiden<sup>42</sup> dreigt deze stroom alleen maar toe te nemen.

### *Naar een veerkrachtig voedselsysteem*

De meest betrouwbare optie om ook in tijden van klimaatverandering de wereldbevolking te kunnen blijven voeden, is het herstellen van veerkracht. Dit kunnen we doen door de schaalvergroting terug te draaien (in de eerste plaats in de veehouderij), de diversiteit te herstellen en de kringlopen opnieuw te sluiten. Wat we nodig hebben is agro-ecologische landbouw, een landbouw op mensenmaat en in samenwerking met de natuur.

We moeten de bomen, hagen, houtkanten, poelen en andere variaties in het landschap herstellen en de biodiversiteit in ons landbouwlandschap omarmen. Biodiversiteit herstellen is de meest duurzame manier om ons tegen de toenemende risico's op ziekten, plagen en klimaatextremen te beschermen, en om bestuiving van gewassen te garanderen. Ter illustratie: jaarlijks zou de wereldwijde spinnenpopulatie 400 à 800 miljoen ton



prooien verorberen<sup>43</sup>. Bij plagen breiden dergelijke predatorpopulaties zich uit en herstellen ze het evenwicht. De troeven van biodiversiteit voor de landbouwproductiviteit werden reeds uitgebreid gedocumenteerd<sup>44</sup>. Naarmate er minder biodiversiteit overblijft, ebt deze capaciteit weg. Pesticiden vernietigen biodiversiteit en horen niet thuis in een veerkrachtig landbouwsysteem.

Ook de genetische diversiteit in ons voedsel moeten we omarmen. Genetische variatie is van cruciaal belang bij plotse schokken zoals ziekten, plagen, droogte, hitte en overstroming. In een genetisch divers systeem worden niet alle planten of dieren even hard getroffen. Genetische variatie is het natuurlijk verzekeringssysteem van de agro-ecologische landbouwer. Genetische variatie laat ook toe continu nieuwe variëteiten te ontwikkelen, die aangepast zijn aan een steeds veranderende omgeving of

die bestand zijn tegen nieuw opduikende ziekten of plagen. Zo evolueren gewassen mee met het veranderende klimaat. Dit vergt zaaigoed van zaadvaste rassen en geen hybriden in eigendom van chemiereuzen als Bayer. Genetische variatie binnen de gewassen blijkt ook de rest van de biodiversiteit te bevorderen<sup>45</sup>.

***Jaarlijks zou de wereldwijde  
spinnenpopulatie 400 à 800 miljoen  
ton prooien verorberen.***

---

Onze bodems moeten we koesteren, door geen zware tractoren te gebruiken, door bodembewerking minimaal te houden en door een variatie aan gewassen in een goed doordachte rotatie en menging te telen. De grond wordt best het jaar rond zoveel mogelijk begroeid gehouden. Elke gewasrotatie biedt ook ruimte aan rustgewassen, die de bodem voeden en adem geven. Zo wordt het gehalte organische stof aangevuld en gebeurt er humusopbouw. Zo wordt koolstof in de bodem gebonden, en worden water en voedingsstoffen beter vastgehouden. De vruchtbaarheid van de bodem houden we op peil met gepaste hoeveelheden trage, organische mest van lokale oorsprong, zoals goed verteerde compost en groenbemesters. Gewasrotatie, rustgewassen en organische mest zorgen voor een meer microbiële activiteit in de bodem<sup>46</sup>. Zorg voor de bodem zal de doorworteling en de waterinfiltratie herstellen en bodemerosie en verliezen van stikstof en fosfor verminderen. Het zal de druk van de landbouw op de biodiversiteit buiten het landbouwgebied milderen.

De veestapel moeten we weer in evenwicht brengen met de hoeveelheid lokaal beschikbaar veevoeder, in de eerste plaats gras. Zowel op landbouwgraslanden als in natuurgebieden ondersteunen herkauwers via begrazing zowel de voedselproductie als het natuurbehoud. Herkauwers hebben de unieke capaciteit om voor de mens onverteerbare planten om te zetten in voedzame dierlijke eiwitten. Ze nemen de ecologische niche in van de grote grazers die 40.000 jaar geleden uit onze ecosystemen verdwenen. Met gras gevoed vee is gezonder, zowel voor dier, mens als planeet. En kruidenrijk gras is nog beter. In het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten wordt op basis van gras geproduceerd vlees en zuivel gecertificeerd<sup>47, 48</sup>. De invoer van veevoeder moet zo snel mogelijk afgebouwd worden. Een grondgebonden veestapel zal veel kleiner zijn en zal stalmest produceren in volumes die in verhouding staan tot de lokale mestbehoeften. Alleen zo kunnen kringlopen opnieuw worden gesloten. Dit



heeft uiteraard implicaties voor ons dieet, we moeten onze consumptie van dierlijk eiwit drastisch reduceren, hetgeen meteen ook onze eigen gezondheid ten goede komt.

Dit is een systeem waarin landbouw, natuurbehoud en natuurherstel innig met elkaar verweven zijn. De rijke biodiversiteit in zowel het landbouw- als het natuurgebied versterken elkaar. Agro-ecologische landbouw heeft veel minder negatieve impact op natuurgebieden. Natuurgebieden vormen een bron van veevoeder, in de vorm van hooi of ruimte om te grazen. Beheerresten uit natuurgebieden zijn ook nuttig voor de productie van compost. De landbouwer kan zo bijdragen aan natuurbeheer. Er is dus een ruime marge voor samenwerking tussen landbouw en natuurbeheer.

### *We hebben weer meer boeren nodig*

Het is belangrijk te beseffen dat het terugdraaien van de schaalvergroting geenszins gepaard gaat met een terugkeer naar het zware boerenbestaan van weleer. Agro-ecologische landbouw is een nieuwe en kennisintensieve landbouw, gestoeld op ecologisch inzicht en slimme techniek. Kleine lichte tractoren vergemakkelijken het werk van de boer, zonder de bodem te vernietigen<sup>49</sup>. Omdat ze niet toelaten industriële oppervlaktes te bewerken, zijn er weer meer boeren op het veld nodig, die met kennis van zaken samenwerken met de natuur.

De noodzaak om meer mensen op het land te krijgen is een belangrijk inzicht. Er is in elk geval interesse genoeg. In onze hectische consumptie-samenleving is er veel behoefte aan eenvoudig werk op het land. Sommige mensen keren de ratrace waarin ze werken de rug toe en schrijven zich in voor de Landwijzeropleiding<sup>50</sup>. Voor laaggeschoolden, die in onze geautomatiseerde samenleving steeds moeilijker werk vinden, biedt de landbouw een waardig alternatief. Ook vluchtelingen uit rurale streken kunnen via de landbouw een plaats in onze samenleving vinden. Ten slotte zijn er ook veel mensen die graag af en toe vrijwillig de handen uit de mouwen steken op het land. Denk aan de vele stedelingen die gaan wandelen, fietsen of joggen op het platteland. Velen van hen zijn nieuwsgierig naar de landbouw en willen graag occasioneel de mouwen opstropen. Het werk op het land is verbindend, het brengt ons dichterbij de natuur en het brengt ook heel verschillende mensen dichterbij elkaar. Bovendien haalt het de boer uit zijn isolement.

Terwijl het vroeger (en in andere culturen nog steeds) een traditie was om met velen samen te helpen bij de oogst (en daarna feest te vieren, vandaar de vele septemberkermissen), is vrijwilligerswerk in de landbouw bij ons niet langer toegestaan, omwille van de strijd tegen zwartwerk. Ook beroepsmatig in de landbouw aan de slag gaan, blijkt moeilijk. Nieuwe boeren vinden geen grond. De prijzen zijn onmogelijk hoog in verhouding tot het karig inkomen dat volgt. Bestaande boeren hebben bovendien moeite om medewerkers in te huren. Ook hier staat de kost niet in verhouding tot de verwachte opbrengst. In deze omstandigheden is het heel moeilijk om meer mensen op het land te krijgen.

***Met gras gevoed vee is gezonder,  
zowel voor dier, mens als planeet.  
En kruidenrijk gras is nog beter.***

En toch is er een groeiende groep agro-ecologische boeren die het allemaal waarmaakt<sup>51</sup>. Met hard werken en gesteund door hun lokale gemeenschap bouwen zij aan een alternatief agro-ecologisch voedselsysteem. Ze creëren oases van leefbaarheid met natuur in een woestijn van landbouw zonder natuur. Ze verhogen de leefbaarheid van hun model door zich in coöperatieve vennootschappen te organiseren. Daarin participeren meerdere boeren, alsook klanten. Samen verantwoordelijkheid dragen, is minder zwaar. En in een boerderij met meerdere boeren kan een boer ook al eens op vakantie, helemaal anders dus dan de gezinslandbouw van weleer. Door zich rechtstreeks met hun klanten te binden, via onder meer boerderijwinkels, groentemanden,

voedselteams, bio- en boerenmarkten, *Community Supported Agriculture* en andere kleinschalige systemen, slagen ze erin een betere prijs te krijgen voor hun producten. De consumenten zijn bereid dit te betalen omdat ze de kwaliteit van het voedsel waarderen, en omdat ze graag deel uitmaken van dit toekomstgerichte verhaal. Het resultaat van dit alles is dat agro-ecologische landbouwers gemiddeld een beter inkomen hebben dan gang-

***Het resultaat van dit alles is dat agro-ecologische landbouwers gemiddeld een beter inkomen hebben dan gangbare landbouwers.***

---

bare landbouwers<sup>52,53</sup>. Ze genieten ook van meer zekerheid en een betere levenskwaliteit. Aanvullend ontstond de voorbije jaren in en rond steden ook een variatie aan voedselcommons, plaatsen waar mensen samen voedsel produceren: voedselbossen, permacultuurtuinen, stadslandbouw. Ze verlagen de drempel naar vers en gezond voedsel. Al die initiatieven bereiken een groeiende groep bewuste consumenten en de COVID-19-crisis heeft hun aantal vergroot.

Helaas zijn er nog steeds veel meer mensen die geen deel uitmaken van deze beweging, omdat ze er geen aandacht voor hebben, of omdat ze er de middelen niet voor hebben. Dit laatste wordt dikwijls als argumentatie gebruikt om het gangbare voedselsysteem te rechtvaardigen, alsof vers, gezond en gifvrij voedsel het voorrecht van rijke mensen zou zijn. Dit is pijnlijk, want toegang tot vers, gezond en gifvrij voedsel vormt de basis voor een gezond leven. Voor de meerderheid van de mensen blijft het goedkope voedsel in de supermarkt de norm, ten koste van de biodiversiteit en van het klimaat en ten koste van hun eigen gezondheid. Het is voor de agro-ecologische boer bijzonder moeilijk om op te tornen tegen een voedselsysteem dat absurd goedkoop produceert omdat het zijn kosten afwentelt op de samenleving.

Om de bottom-up agro-ecologische beweging te laten doorgroeien, is doordachte overheidssturing nodig. Wat als landbouwgronden in eigendom van overheden op grote schaal ter beschikking zouden gesteld worden voor agro-ecologische landbouw? Dat zou het aanbod van agro-ecologische voeding alvast vergroten. Wat als koolstofintensieve producten en diensten, zoals kunstmest, pesticiden en transport, veel zwaarder zouden belast worden? Het zou het gebruik ervan ontmoedigen. Het zou ervoor zorgen dat voedsel uit lageloonlanden niet langer goedkoper is dan lokaal geproduceerd voedsel. Wat als we de arbeid in de landbouw niet langer zouden belasten? Het zou het aantal mensen op het land een boost geven, zowel betaalde als vrijwillige krachten. Het zou de afhankelijkheid van de agro-industrie verminderen. Het zou de boer uit zijn isolement halen en de landbouw weer centraal in onze samenleving plaatsen.

Het zou een uiting van respect zijn voor de sector waar wij met zijn allen van afhangen, terwijl net deze sector meer en meer aan de schandpaal hangt.

Dergelijke maatregelen zouden het prijsverschil tussen gangbaar en agro-ecologisch voedsel kunnen omdraaien, waardoor de transitie zich vanzelf zou ontfouwen. Dit zou een drama zijn voor de vele gangbare boeren die meegezogen werden in schaalvergroting en specialisatie. Zij zouden er nog minder in slagen hun zware leningen af te betalen. Dit wordt een belangrijk aandachtspunt voor het landbouwbeleid van de komende jaren. Deze boeren moeten proactief en op maat geholpen worden. Een echt agro-ecologisch voedselsysteem laat niemand achter.

### *Naar voldoende, vers en gezond voedsel voor iedereen*

Meer veerkracht betekent minder efficiëntie. Om voedsel te produceren moeten we de juiste balans vinden tussen veerkracht en efficiëntie. Pleitbezorgers van doorgedreven efficiëntie wijzen steevast op de geringere productiviteit van agro-ecologische landbouw in vergelijking met gangbare landbouw. Voor het globale Noorden variëren schattingen tussen 8 procent<sup>54</sup> en 35 procent<sup>55</sup> minder productiviteit. Wat men hierbij niet vermeldt is dat met de voortschrijdende schaalvergroting de gangbare landbouw zichzelf ondermijnt. Deze hogere productiviteit zal van korte duur zijn, omdat die ten koste gaat van veerkracht, hetgeen net zo belangrijk is in deze tijden van klimaatverandering. De productiviteit van de gangbare landbouw zou de volgende decennia wel eens ernstig kunnen afnemen, hopelijk niet onomkeerbaar. Wat hierbij ook niet vermeld wordt, is dat dit productiviteitsverschil het resultaat is van een decennialange eenzijdig op schaalvergroting gerichte focus van wetenschap, voorlichting en onderwijs. Het is hoog tijd om de agro-ecologische landbouw een dergelijke ondersteuning te bieden. Het nieuwe Horizon Europe-programma van de Europese Commissie gaat alvast in de goede richting. Schattingen voor het globale Zuiden geven trouwens een heel ander beeld: 80 procent meer productiviteit voor agro-ecologische landbouw!<sup>56</sup> Agro-ecologische inzichten en technieken kunnen daar de productiviteit nog aanzienlijk opdrijven, hetgeen de mensen aldaar weer perspectief kan bieden.

Landbouwstatistieken focussen steevast op productiviteit en export, maar wat vertelt deze indicator eigenlijk? Momenteel wordt ruim genoeg voedsel geproduceerd om de hele wereldbevolking te voeden en toch zijn 690 miljoen mensen (9 procent van de wereldbevolking) ondervoed. Zij behoren tot de twee miljard mensen (26 procent van de wereldbevolking) die geen regelmatige toegang hebben tot voldoende en voedzaam voedsel. Deze beide cijfers nemen sinds enkele jaren weer toe.<sup>57</sup> Ondertussen gaat jaarlijks wereldwijd 1,3 miljard ton voedsel verloren, of een derde van de totale voedselproductie. Zo lang de verdeling dermate mank loopt, zal het aanjagen van productiviteit en export de honger niet uit de wereld helpen.

De echte doelstelling van de landbouw is het voorzien van voldoende, vers en gezond voedsel voor iedereen. De Franse denktank IDDRI berekende

***Zo lang de verdeling dermate mank loopt,  
zal het aanjagen van productiviteit en  
export de honger niet uit de wereld helpen.***

---

in welke mate agro-ecologische landbouw, zonder pesticiden, kunstmest of veevoerimport, de Europese bevolking in 2050 kan voeden<sup>58</sup>. Ook indien de voedselproductie met 35 procent zou verminderen, zou er toch voldoende voedsel zijn voor de voltallige bevolking, er zou zelfs nog export mogelijk zijn. Voor het globale Noorden is de toverformule de verandering van ons dieet naar veel minder dierlijk en veel meer plantaardig eiwit. De productie van plantaardig eiwit is immers zes keer efficiënter dan de productie van dierlijk eiwit. In één beweging zou de broeikasgasemissie met 40 procent verminderen en zou de biodiversiteit herstellen. Door veevoerimport te schrappen zouden ook de mestoverschotten verdwijnen. Ondertussen zou in het globale Zuiden een agro-ecologische transitie de voedselproductie nog aanzienlijk kunnen opdrijven<sup>59, 60</sup>.

Wanneer de obsessie voor productiviteit en export vervangen wordt door een focus op het voorzien van voldoende, vers en gezond voedsel voor iedereen, krijgen we een heel ander verhaal. Met wereldwijd agro-ecologische landbouw en met minder consumptie van dierlijk eiwit in het globale Noorden, kunnen we biodiversiteitsverlies en klimaatverandering afremmen en de veerkracht van ons voedselsysteem herstellen. Er ontstaat ruimte voor de ontwikkeling van een divers en circulair landbouwsysteem, op maat van lokale ecosystemen en gemeenschappen. Het brengt ons in een opwaartse spiraal van groei, veerkracht en vruchtbaarheid. Het is onze enige optie om uit de huidige vicieuze cirkel van steeds meer ziekten en plagen, steeds meer klimaatextremen en steeds minder veerkracht te raken. Het is ook onze enige optie om de voltallige wereldbevolking te voeden. Maar daarvoor hebben we in het globale Noorden weer meer boeren nodig, echte boeren die nauw verbonden zijn met hun omgeving en met hun gemeenschap. Samen kunnen zij een modern gifvrij grondgebonden landbouwsysteem uitbouwen, dat zorg draagt voor de vruchtbaarheid van de bodem, dat gestoeld is op mensen gezond voeden, met productie en verwerking op mensenmaat, en eerlijke prijsvorming in plaats van geldgewin. Maar om dit te laten doorbreken zal politieke moed nodig zijn, op alle niveaus.

## Bio

Myriam Dumortier is bio-ingenieur en doctor in de bio-ingenieurswetenschappen. Ze is senior researcher op het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek en doceert bos- en natuurbeleid aan de Universiteit Gent.

Wouter Vanhove is bio-ingenieur en onderzoeker aan de Universiteit Gent. Hij bestudeert er de teelttechnische en duurzaamheidsaspecten van tropische landbouwsystemen.

## Noten

1. Statbel (2020). Kerncijfers landbouw.
2. Van Den Berge S., Tessens S., Baeten L., Vanderschaevae C. & Verheyen K. (2019). Contrasting vegetation change (1974-2015) in hedgerows and forests in an intensively used agricultural landscape. *Applied Vegetation Science* 22(2): 269-281.
3. Milieurapport (2021), <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/waterkwaliteit/pesticiden/gebruik-van-gewasbeschermingsmiddelen>
4. Milieurapport (2021), <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/waterkwaliteit/pesticiden/gebruik-van-gewasbeschermingsmiddelen>
5. Bongiorno G., Bünemann E.K., Brussaard L., Mäder P., Oguejiofor C.U., de Goede R.G.M. (2020). Soil management intensity shifts microbial catabolic profiles across a range of European long-term field experiments. *Applied Soil Ecology* 154:103596.
6. Rose M.T., Cavagnaro T.R., Scanlan C.A., Rose T.J., Vancov T., Kimber S., Kennedy I.R., Kookana R.S., Van Zwieten L. (2016). Impact of Herbicides on Soil Biology and Function. In: Sparks D.L. *Advances in Agronomy*, Academic Press, Volume 136: 133-220.
7. Sradnick A., Murugana R., Oltmann M., Raupp J., Joergensen R.G. (2013). Changes in functional diversity of the soil microbial community in a heterogeneous sandy soil after long-term fertilization with cattle manure and mineral fertilizer. *Applied Soil Ecology* 63: 23-28.
8. Ortiz-Bobea, A., Ault, T.R., Carrillo, C.M. et al. (2021). Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth. *Nat. Clim. Chang.* 11, 306–312.
9. Brás T.A. Seixas J., Carvalhais N. & Jägermeyr J. (2021). Severity of drought and heatwave crop losses tripled over the last five decades in Europe, *Environmental Research Letters* (2021). doi.org/10.1088/1748-9326/abf004
10. Seibold S., Gossner M.M., Simons N.K. et al. (2019). Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574, 671–674.
11. Sanchez-Bayo F. & Wyckhuys K. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological conservation* 232: 8-27.
12. Schulz R., Bub S., Petschick L.L., Stehle S. & Wolfram J. (2021). Applied pesticide toxicity shifts towards plants and invertebrates, even in GM crops. *Science*; <https://doi.org/10.1126/science.abe1148>
13. European Environment Agency, EEA (2019). The State of the European Environment Report 2020.
14. Instituut voor Natuur en Bosonderzoek, INBO (2021). Persbericht, <https://www.vlaanderen.be/inbo/persberichten/algemene-broedvogels-in-vlaanderen-trend-zet-zich-door/>
15. <https://www.statistiekvlaanderen.be/nl/veestapel>
16. Danckaert S. (2016) Geen veevoeder zonder soja? Aandeel van de Vlaamse veehouderij in het sojaverbruik in België, Departement Landbouw en Visserij, Brussel.
17. <https://www.statistiekvlaanderen.be/nl/agrarisches-handel>
18. Maes D., De Keersmaeker L., Van Uytvanck J., Declerck K. & Louette G. (2021). Intensief natuurbeheer tegen de overmaat aan stikstof is bijzonder schadelijk voor de faunadiversiteit. *Natuurfocus* 20(1): 36-37.
19. Alle cijfers zonder referentie in deze paragraaf komen uit: Schneiders A., Alaerts K., Michels H., Stevens M., Van Gossum P., Van Reeth W. & Vught I. (2020). *Natuurrapport 2020. Toestand van de natuur in Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (2)*. Brussel.
20. WWF (2020). *Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss*. Almond, R.E.A., Grooten M. and Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.
21. Dhoore K. Landbouw met toekomstperspectief, <https://www.landwijzer.be/index.php/inspiratie/opinies/opinie-landbouw-met-toekomstperspectief>
22. Thomas G., De Tavernier J. (2017). Farmer-suicide in India: debating the role of biotechnology. *Life Sci Soc Policy* 13: 8.
23. IPES-Food (2016). From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. *International Panel of Experts on Sustainable Food systems*.

24. Alle cijfers in deze paragraaf komen uit: Chemnitz et al. (2017). *Konzernatlas 2017. Daten und Fakten über die Agrar- und Lebensmittelindustrie 2017*. Heinrich-Böll-Stiftung, Rosa-Luxemburg-Stiftung, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Oxfam Deutschland, Germanwatch & Le Monde diplomatique.
25. <http://www.regenerativeagriculturedefinition.com/>
26. La Canne C.E. & Lundgren J.G. (2018). Regenerative agriculture: merging farming and natural resource conservation profitably. *PeerJ* 6: e4428.
27. Lundgren, J. G., & Fausti, S. W. (2015). Trading biodiversity for pest problems. *Science advances*, 1(6), e1500558.
28. Tabashnik B.E. & Carrière Y. (2017). Surge in insect resistance to transgenic crops and prospects for sustainability. *Nature Biotechnology*, Vol 35, N° 10.
29. Dhingra M.S., Artois J., Dellicour S., Lemey P., Dauphin G., Von Dobschuetz S., Van Boeckel T.P., Castellán D.M., Morzaria S. & Gilbert M. (2018). Geographical and Historical Patterns in the Emergences of Novel Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) H5 and H7 Viruses in Poultry. *Frontiers in Veterinary Science*, 5 June 2018.
30. Wassermann B., Müller H. & Berg G. (2019). An Apple a Day: Which Bacteria Do We Eat With Organic and Conventional Apples? *Frontiers in Microbiology*, 24 July 2019.
31. Gomes S.I.F., van Bodegom P.M., van Agtmaal M., Soudzilovskaia N.A., Bestman M., Duijm E., Speksnijder A. & van Eekeren N. (2020). Microbiota in Dung and Milk differ between Organic and Conventional Dairy Farms. *Frontiers in Microbiology*, 11, Article 1746.
32. Rizzello C.G., De Filippis F., Cavoski I., Gobbetti M., Turk J., Ercolini D. & Di Cagno R. (2015). Organic Cultivation of Triticum turgidum subsp. durum Is Reflected in the Flour-Sourdough Fermentation-Bread Axis. *Applied and Environmental Microbiology*, 81(9): 3192-3204.
33. IPBES – Global Assessment (2019). Chapter 2.3. Status and Trends - Nature's Contributions to People (NCP), Box 2.3.1.
34. Hanski I., von Hertzen L., Fyhrquist N., Koskinen K., Torppa K., Laatikainen T., et al. (2012). Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. *Proc Natl Acad Sci USA*, 109: 8334–9.
35. Jones K., Patel N., Levy M. et al. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451, 990–993.
36. Gibb R., Redding D.W., Chin K.Q., Donnelly C.A., Blackburn T.M., Newbold T., Jones K.E. (2020). Zoonotic host diversity increases in human-dominated ecosystems. *Nature*, 584(7821): 398-402.
37. Ostfeld R.S. & Keesing F. (2017). Is biodiversity bad for your health? *Ecosphere* 8(3):e01676.
38. FAO (2017). *The future of food and agriculture. Trends and challenges*. FAO, Rome.
39. Abrego N., Crosier B., Somervuo P., Ivanova N., Abrahamyan A., Abdi A., Hämäläinen K., Junninen K., Maunula M., Purhonen J. & Ovaskainen O. (2020). Fungal communities decline with urbanization-more in air than in soil. *ISME J*, 14(11): 2806-2815.
40. Lambrecht G. (2013). Zaden voor een landbouw met veerkracht. *Plantenveredeling met oog voor genetische diversiteit: een verhaal in al zijn eenvoud en natuurlijkheid*. Oikos 64.
41. Graw K. (2012). On the cause of migration: Being and nothingness in the African-European border zone. In: Graw K. & Schielke S. (eds). *The Global Horizon: Expectations of Migration in Africa and the Middle East*. Leuven University Press, Leuven.
42. Ortiz-Bobea, A., Ault, T.R., Carrillo, C.M. et al. (2021). Anthropogenic climate change has slowed global agricultural productivity growth. *Nat. Clim. Chang.* 11, 306–312.
43. Nyffeler M. & Birkhofer K. (2017). An estimated 400–800 million tons of prey are annually killed by the global spider community. *Sci Nat* 104: 30.
44. Tamburini G., Bommarco R., Wanger T.C., Kremen C., van der Heijden M.G.A., Liebman M. & Hallin S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances* 6: eaba1715
45. Chateil C., Goldringer I., Tarallo L., Kerbiriou C., Le Viol I., Ponge J.-F., Salmon S., Gachet S., Porcher E. (2013). Crop genetic diversity benefits farmland biodiversity in cultivated fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 171: 25-32.

46. Lori M, Symnaczik S, Mäder P, De Deyn G, Gattinger A (2017) Organic farming enhances soil microbial abundance and activity—A meta-analysis and meta-regression. *PLoS ONE* 12(7): e0180442.
47. <https://www.pastureforlife.org/>
48. <https://www.americangrassfed.org/>
49. Zie bijvoorbeeld: <http://www.fabriekpaysanne.org/>
50. <https://www.landwijzer.be/>
51. Zie bijvoorbeeld <https://www.voedsel-anders.be/sites/default/files/2021-04/Goed%20Boeren%20V-15-4.pdf>
52. Van der Ploeg et al. (2019). The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. *Journal of Rural Studies*, volume 71: 46-61.
53. Grémillet A. & Fosse J. (2020). Améliorer les performances économiques et environnementales de l'agriculture: les coûts et bénéfices de l'agroécologie. France Stratégie, Document de travail.
54. IPES-Food (2016). From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food systems.
55. Poux X. & Aubert P.-M. (2018). An agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating. Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI), Paris.
56. IPES-Food (2016). From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food systems.
57. FAO (2020). State of the Food Security and Nutrition around the World in 2020.
58. Poux X. & Aubert P.-M. (2018). An agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating. Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI), Paris.
59. IPES-Food (2016). From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food systems.
60. Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M.J., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A., Perfecto, I. (2007). Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22, 86–108.