

# Naar een wetenschappelijke bodem onder voedselbosbouw

— Marc Buiten (Stichting Voedselbosbouw Nederland)

Terwijl de crises zich opstapelen in het Nederlandse landschap biedt voedselbosbouw perspectief met meerwaarden voor zowel landbouw, natuur als samenleving. Naast de productie van divers plantaardig voedsel kan voedselbosbouw veel bijdragen aan herstel van bodems en biodiversiteit in en rond de landbouw, aan klimaatbestendige voedselproductie, aan de reductie van CO<sub>2</sub> en actieve stikstof in het milieu en aan het verdienvermogen in de landbouw. Deze duurzaamheidsimpacts worden momenteel onderzocht in het topsectorenderzoek Wetenschappelijke bodemvorming onder de Voedselbosbouw.

> Voedselbosbouw dankt zijn inspiratie aan de kennis van natuurlijke bossen, waarbij het ontwerp, de aanleg en het beheer is gericht op de totstandkoming van een zelfvoorzienend ecosysteem met overwegend houtige, eetbare soorten. Het ecosysteem wordt op termijn gedomineerd door hoge kruinbomen met eetbare delen (bijvoorbeeld tamme kastanjes, walnoten, lindes en kaki's). Daarnaast omvat een voedselbos minimaal drie andere vegetatielagen (onder andere lage bomen, struiken en klimplanten), een rijk bosbodemleven en een robuuste omvang, hetgeen gelijk staat aan minimaal 0,5 hectare in een ecologisch rijke omgeving en minimaal 20 hectare in een ernstig verarmde omgeving. Ontwerp, terughoudend beheer en afwezigheid van landbouwwhisdieren en éénjarige teelten dragen bij tot een rijke, snel toenemende biodiversiteit aan zowel eetbare als niet-eetbare soorten.

## Rationele voedselbossen

Net als natuurlijke bossen kunnen voedselbossen grote hoeveelheden (eetbare) biomassa produceren zonder inzet van zware machines, dierlijke mest, kunstmest of bestrijdingsmiddelen. Met name zogenoemde rationele voedselbossen lenen zich goed voor het combineren van natuurlijke

rijkdom met een efficiënte agrarische voedselproductie. Een rationeel voedselbos is een flexibel en dupliceerbaar basismodel, waarbij een beperkt aantal houtige, eetbare soorten (±15-20 per hectare) in rechte, makkelijk oogstbare rijen en vegetatielagen naast elkaar wordt geplaatst, met behoud van de ecologische principes van een natuurlijk bos (onder andere dominantie op termijn van hoge kruinbomen en minimaal drie andere vegetatielagen). De biodiversiteit wordt verder vergroot door aanleg van boomsingels en hagen. Deze landschapselementen in en rond voedselbossen zorgen niet alleen voor microklimaten en leefgebieden die bevorderlijk zijn voor veel planten diersoorten. Doordat ze gevuld worden met gevarieerd inheems plantgoed, is er bijna het hele jaar door stuifmeel en nectar beschikbaar voor de insecten die hun onmisbare bijdrage leveren aan de bestuiving en de veerkracht van het ecosysteem als geheel. Met diverse soorten als wilgen, elzen, populieren, meidoorn, sleedoorn, vuilboom en rode en gele kornoelje kunnen de hagen in en rond voedselbossen bovendien belangrijke stapstenen vormen voor allerlei diersoorten die worden bedreigd als gevolg van de schaalvergroting in de landbouw.

## Topsectorenderzoek vult lacune

Tot op heden is er weinig wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd naar de impacts van voedselbossen in gematigde klimaatzones. Om de reële en potentiële meerwaarden van deze innovatieve agrarische productiesystemen te onderzoeken zijn tien consortiumpartners in 2020 van start gegaan met het topsectorenderzoek Wetenschappelijke Bodemvorming onder de Voedselbosbouw. Doel van het project is: generatie van wetenschappelijk onderbouwde inzichten in de duurzaamheidsimpacts van voedselbossen in termen van verdienvermogen, klimaatmitigatie, biodiversiteit en bodemkwaliteit. Het topsectorenderzoek volgt een integrale aanpak met drie verschillende werksporen. In het eerste werkspoor wordt een rekenmodel ontwikkeld waarmee business cases rond ontwerp, aanleg en exploitatie van voedselbossen kunnen worden doorgerekend. In het tweede werkspoor staat de bovengrondse biodiversiteit centraal, met onder andere uitgebreide metingen aan dag- en nachtvlinders, loopkevers, vegetatie en broedvogels in en rond voedselbossen in vergelijking met nabijgelegen natuurgebieden en landbouwpercelen. Het derde, meest omvangrijke werkspoor omvat

onder andere een promotieonderzoek naar de impacts van voedselbossen op de biodiversiteit en de koolstoffixatie in de bodem in vergelijking met andere landbouwsystemen en natuurgebieden. De algehele hypothese hierbij is dat de bodembiodiversiteit een cruciale rol speelt bij veel ecosystemendiensten zoals bodemvruchtbaarheid, natuurlijk onderdrukking van ziekten en plagen en koolstofopslag in de bodem. Hoe dit zit tijdens de natuurlijke successie van voedselbossen en in welke mate het bodemleven deze ecosystemendiensten faciliteert, is echter nog onduidelijk. Wel is duidelijk dat koolstoffixatie in landbouw- en bosbodems een enorm CO<sub>2</sub>-reductiepotentieel vertegenwoordigt. Ter indicatie: op basis van uitgebreid literatuuronderzoek becijferde de UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) in 2013 al dat 25 tot 40 procent van het huidige surplus aan CO<sub>2</sub> in de atmosfeer het resultaat is van de wereldwijde degradatie van vooral landbouwbodems en de daaraan verbonden afbraak van organische stof sinds het begin van de twintigste eeuw. Het goede nieuws is volgens de UNCTAD dat deze gigantische CO<sub>2</sub>-uitstoot omkeerbaar is met goede landbouwpraktijken zoals voedselbosbouw die mede gericht zijn op verhoging van het organischestofgehalte in de bodem.

## Nieuwe vensters op complex bodemleven en koolstofopslag

De nieuwste wetenschappelijke studies laten zien dat een groot deel van de stabiele kool-

stofopslag plaatsvindt via microbiële activiteit. Veel micro-organismen kunnen de koolstof uit plantenresten (bladstrooisel) en uitscheidingsproducten van wortels (wortellexudaten) gebruiken als energiebron. Organische verbindingen die vervolgens worden uitgescheiden door deze micro-organismen kunnen, net als de resten van dode micro-organismen, makkelijk binden aan bodemdeeltjes en daarna voor langere tijd stabiel in de bodem verblijven. Met het oog op deze complexe bodemprocessen richt het onderzoek zich op verzameling en analyse van uitgebreide datasets van voorkomende soorten, aantallen en ook het functioneren van verschillende groepen bodemorganismen: bacteriën, schimmels, aaltjes, protozoën, microarthropoden en regenwormen. Om dit op een juiste manier te onderzoeken zijn zestien voedselbossen geselecteerd op basis van hun ouderdom en de nabijheid van referentielocaties. Binnen die zestien locaties zitten ook twee grootschalige rationele voedselbossen. Hiermee wordt in kaart gebracht hoeveel koolstof er kan worden opgeslagen in voedselbossen, hoeveel bodembiodiversiteit er aanwezig is en hoe de verschillende organismen de koolstof- en nutriëntencycli beïnvloeden. Natuurlijk wordt uitgebreid rekening gehouden met de bodemeigenschappen, het landgebruik en het beheer van de verschillende locaties.

## Onderzoeksmethoden

Bij de bestudering van het bodemleven in de betreffende voedselbossen wordt gebruikgemaakt

van de nieuwste, gestandaardiseerde onderzoeksmethoden zoals vetzuuranalyses (PLFA's) voor schimmel- en bacteriebiomassa, metingen van stabiele isotopen en DNA-analyses (amplicon sequencing) om de soortensamenstelling van het bodemleven te bepalen. Hierdoor kunnen de onderzoeksdata ook worden gebruikt in toekomstige modelstudies om voorspellingen te doen over de te verwachten impacts van een verandering van landgebruik door omschakeling naar voedselbosbouw. Zowel de gekozen parameters als de gehanteerde analysemethoden zijn geselecteerd met het oog op een optimale aansluiting bij onder meer het Nationaal Monitoringsprogramma Voedselbossen (NMVB) en het programma Bodemindicatoren voor Landbouwgronden in Nederland (BLN) dat verschillende landbouwmethoden met elkaar vergelijkt. Wanneer er voldoende data verzameld zijn, zullen de onderzoekers proberen verbanden te leggen tussen de verschillende projecten. Vanwege de urgentie om te verbreden naar verschillende vormen van (agrarisch) landgebruik is de gehanteerde aanpak zowel qua diepgang als qua integraliteit uniek te noemen. Zodra er voldoende onderzoeksresultaten te melden zijn, brengen wij u graag op de hoogte van de opgedane inzichten.<

marc.buiten@ziggo.nl



foto Fabrice Ottburg

Olijfwilg (*Elaeagnus ebbingei*).

Voedselbos Schijndel, een voorbeeld van een rationeel ingericht voedselbos met makkelijk oogstbare rijen.

