

Ondernemen met Voedselbossen

Handboek voor professionals in het kader van het programma Duurzame Doorbraak Voedselbosbouw



Referentie

Titel: *Ondernemen met Voedselbossen; Handboek voor professionals in het kader van het programma Duurzame Doorbraak Voedselbosbouw*

Datum: mei 2024

Auteurs: Fransjan de Waard, Marc Buiten, Evelyn Derksen

Eindredactie: Wouter van Eck en Kaat Biesemans-Hoogewijs

Uitgave: Stichting Voedselbouwbouw Nederland (VBNL)

Contactadres: Hoge Horst 66, 6562 LE Groesbeek

Mail: stichting@voedselbosbouw.org

Internet: www.voedselbosbouw.org

Omslagillustratie: Voedselbos de Terp in Erichem

INHOUD

TEN GELEIDE	5
1. voedselbosbouw: een korte geschiedenis	6
1.1 Beschrijving Voedselbos	6
1.2 Wat is voedselbosbouw?.....	7
1.3 Green Deal Voedselbossen.....	8
1.4 De oorsprong van de voedselbosbouw.....	9
1.5 De permacultuur en voedselbosbouw	10
2. Voedselbos: een productief ecosysteem	12
2.1 Een zelfvoorzienend ecosysteem	13
2.2 Hoge kruinbomen als primaire voedselbron.....	13
2.3 De essentie van een rijk bodemleven	13
2.4 Industriële agrarische methodes belemmeren bosvorming	14
2.5 Over diversiteit en omvang	15
3. MOGELIJKHEDEN EN MEERWAARDEN.....	16
3.1 Functies van een voedselbos.....	16
3.1.1 Volumeproductie in een rationeel ingericht voedselbos	16
3.1.2 Botanische gastronomie	16
3.1.3 Biodiversiteit, Recreatie en Educatie	17
3.1.4 Aanvullende thema's.....	17
3.2 Flexibele vormen en structuren	17
3.3 Meerwaarden voedselbosbouw.....	18
3.3.1 Productie van voldoende, gezond en smaakvol voedsel	18
3.3.2 Bevordering van een vitale natuur met een grote biodiversiteit.....	19
3.3.3 Klimaatmitigatie: CO ₂ -emissies vermijden en fixeren met voedselbossen.....	21
3.3.4 Klimaatadaptatie en waterhuishouding	26
3.3.5 Andere meerwaarden van de voedselbosbouw.....	27
4. PROJECTIDENTIFICATIE.....	29
4.1 Beleid, wet- en regelgeving	29
4.2 Gedegen voorbereiding.....	29
4.2.1 Locatie	29
4.2.2 Omvang areaal	29
4.2.3 Grondsoort	30
4.2.4 Wind en beschutting	31
4.2.5 Ligging op de zon.....	32
4.2.6 Directe omgeving	32
4.2.7 Toegankelijkheid	32
4.2.8 Klimaatverandering.....	33
4.2.9 Samengevat: een aantal vragen over je beoogde terrein op een rijtje	33
5. HET VERDIENMODEL VAN EEN VOEDSELBOS	34
5.1 De basis: productie van voedsel in een bosecosysteem.....	34
5.1.1 De investering in ontwerp en aanleg van het voedselbos	34
5.1.2 De overbrugging van de aanloopfase	35
5.2 Nadere invulling van het verdienmodel met behulp van het canvasmodel	36
5.3 Over de potentiële rentabiliteit en risico's van het verdienmodel 'voedselbos'	38
6. ONTWERP VAN EEN VOEDSELBOS	43
6.1 Het ontwerpproces.....	43
6.2 Schouw, informatieverzameling en analyse	43
6.2.1 Gegevens Plangebied.....	44

6.2.2	Bodem	44
6.2.3	Water	44
6.2.4	Omgeving	45
6.2.5	Hagen, kamers en paden	45
6.2.6	Rationele rijen	46
6.3	Plattegrond en ontwerp	46
6.4	Beplantingsplan	47
7.	AANLEG EN BEHEER VAN EEN VOEDSELBOS	48
7.1	Fasering en voorbereiding van de aanplant.....	48
7.2	Op weg naar een database voor voedselbosplantgoed	50
7.3	De aanplant en nazorg.....	51
7.4	Onderhoud en beheer: lui boeren met een voedselbos	52
7.4.1	Bramenbeheer	53
7.4.2	Snoeien?	54
8.	OOGSTEN!	55
8.1	Eerlijk handwerk	56
8.2	Andermans handjes	57
8.3	Voorbij de handjes: machines en robotica	58
8.4	Bomenschudders en notenrapers	59
8.5	Zacht fruit als uitdaging	59

TEN GELEIDE

- Doelgroep: alle (aspirant-)professionals die een grootschalig voedselbos (5 ha of meer) willen laten ontwerpen en aanleggen op de landbouwgronden waartoe zij toegang hebben of zullen krijgen met het oog op een bedrijfsmatige exploitatie. Dat zijn dus in de eerste plaats boeren en in de tweede plaats alle andere ondernemende partijen met toegang tot landbouwgrond (o.a. landgoedeigenaren, particulieren, waterschappen, drinkwaterbedrijven, etc.).
- Doel en functies:
 - Verdere professionalisering voedselbosbouw
 - Ontwikkeling en deling van hoogwaardige (praktijk-)kennis m.b.t. voedselbosbouw
 - Algemeen naslagwerk voor startende voedselbosbouwers
 - Het is een *algemene* handleiding (niet voldoende voor deskundig ontwerp van een voedselbos)
 - Het is een groeidoocument, bedoeld om geleidelijk op te bouwen en uit te breiden en ook om voortschrijdende inzichten (lessen) in vast te leggen
 - Voorzien van verwijzingen naar waardevolle publicaties, websites en andere kennisbronnen
- Disclaimer

Dit handboek is samengesteld met de kennis en ervaring anno 2023. Voedselbosbouw is een jonge praktijk in Nederland, we zitten volop in de pioniersfase, de meeste agrarische voedselbossen zijn jonger dan vijf jaar. Dat betekent dat we best wat kennis hebben over de beginfasen van een voedselbos: het ontwerp, de aanleg, de aanplant. Anderzijds betekent het ook dat onze ervaring met beheren en oogsten op dit moment behoorlijk beperkt is, gebaseerd op een klein aantal terreinen en een groot aantal aannames. Tel daarbij op dat elk voedselbos anders is (grondsoort, locatie, productiesoorten, doelen en wensen van de eigenaar) en het mag duidelijk zijn dat dit handboek geen kant- en klare modellen of handvaten biedt voor de voedselbosbouw. Het is een verzameling van kennis die vanuit de praktijkervaring de komende tien jaar moet aangevuld en aangepast worden, met name wat betreft beheer, oogst en verdienmodellen.

LEESWIJZER

- Hoofdstuk 1: Een inleidend hoofdstuk over de oorsprong en geschiedenis van voedselbosbouw, zowel in Nederland als wereldwijd.
- Hoofdstuk 2: Een overzicht van de ecosysteem-achtergronden van een voedselbos
- Hoofdstuk 3: Mocht je nog niet overtuigd zijn van de vele voordelen en oplossingen die een voedselbos biedt, krijg je hier een overzicht van de meerwaarden van voedselbosbouw. Denk aan biodiversiteit, bodemvruchtbaarheid, koolstofopslag, waterberging, ...
- Hoofdstuk 4: Waar moet je allemaal op letten als je een perceel voor een voedselbos op het oog hebt? Welke factoren en omstandigheden zijn bepalend?
- Hoofdstuk 5: Een overzicht van de investeringen voor ontwerp en aanleg, de kosten en baten van een voedselbos, het verdienvermogen op lange termijn
- Hoofdstuk 6 : Wat meer uitleg over het ontwerpproces, een domein voor specialisten die planten kennis, inzicht in structuur en ecologische principes combineren.
- Hoofdstuk 7: Hoe ga je praktisch te werk bij het aanleggen en aanplanten van een voedselbos. Wat zijn de aandachtspunten, welke materialen heb je nodig? Welk beheer pas je toe na de aanleg?
- Hoofdstuk 8: Wat zijn de uitdagingen bij de oogst in een voedselbos? Kun je mechanisatie toepassen?

1. VOEDSELBOSBOUW: EEN KORTE GESCHIEDENIS

1.1 Beschrijving Voedselbos

Voedselbos. Een begrip dat sinds een aantal jaar nogal eens langskomt als het gaat om de transitie van ons voedselsysteem. Een begrip dat pas een aantal jaar bestaat en dat in de praktijk sowieso wat toelichting behoeft. Het verwijst namelijk naar een nieuw en specifiek verschijnsel, terwijl het bestaat uit twee zeer algemene termen - voedsel en bos - waarmee we ons hele leven al vertrouwd zijn.

Een voedselbos is een bos waarin voedsel groeit. Nu groeit er in elk bos wel iets te eten, en er zijn ook ontelbaar veel soorten dieren die zich dat laten smaken, van de kleinste insecten tot het grootste wild dat in onze bossen huist. Maar voedsel voor mensen? Velen van ons hebben zich vermoedelijk wel eens afgevraagd hoe we zouden kunnen overleven als we ons in een bos schuil moesten houden, of er zouden verdwalen - maar ook als we onszelf daarmee juist bewust zouden uitdagen. Waar zou je dan in een bos van kunnen leven? Wat zou je er kunnen eten? Welnu, als je het zou proberen in één van de naaldbossen in ons land, dan ziet het er weinig hoopvol voor je uit. Een beetje knagen aan een dennenappel brengt je waarschijnlijk al snel op andere gedachten. Maar ook in een gemengd loofbos zou je heel goed moeten zoeken, geluk hebben, en niet te benauwd zijn; bovendien moet het seizoen er wel naar zijn. Ook heb je op zijn minst enige kennis nodig van waar je naar zou kunnen zoeken; kennis die veel mensen niet of nauwelijks meer hebben. En dan nog - wat hazelnoten of bosbessen, wie weet een lading tamme kastanjes, dan heb je het wel gehad. Er groeien ook veel eetbare paddenstoelen in een bos, maar om de eetbare van de giftige te onderscheiden heb je behoorlijk wat kennis en ervaring nodig. Alles bij elkaar zouden we vermoedelijk al snel concluderen dat eten uit een bos een hele toer is, en dat we er vrijwel zeker lichter, dunner en hongeriger weer uit tevoorschijn zouden komen. Het bos dat we tot nog toe kennen, is geen voedselbos.

Wat is een voedselbos wel? Een voedselbos is een door mensen ontworpen en aangelegd productief systeem. Een voedselbos is opgebouwd uit eetbare soorten: bomen, struiken en andere planten met onderdelen die voor de mens als voedsel kunnen dienen. Het gaat om vruchten en noten, maar ook om bloemen, stuifmeel, zaden, bladeren, twijgen, knoppen, stelen, scheuten en ranken. Eetbare soorten vormen de hoofdmoot van een voedselbos, en net zoals in een natuurlijk bos groeien die in verschillende vegetatielagen: van de hoogste kruinbomen via lagere bomen en struiken tot klimmers, kruiden en bodembedekkers. Het combineren van alle soorten is een belangrijk aspect van het ontwerpen van een voedselbos, en vereist specifieke kennis van hun eigenschappen en ecologische functioneren. Het ontwerp bepaalt de ruimtelijke indeling van al die verschillende soorten, zoals de onderlinge afstanden en de oriëntatie op de zon. Weliswaar is een voedselbos ontworpen vanuit ecologische en dus universele principes, maar het is altijd maatwerk, dat begint bij de mogelijkheden van de betreffende plek, en bij de wensen en capaciteiten van degene die het gaat beheren. Elk voedselbos is dus weer anders. Wel geldt overal dat alle aanplant bestaat uit meerjarige soorten. Deze groeien vanaf de aanleg in hun eigen tempo, in de hoogte en de breedte, en vullen samen steeds meer de ruimte. Wanneer het hun tijd is, gaan ze bloeien en produceren; voor sommige soorten is dat na één jaar, voor de meeste duurt dat meerdere jaren, en een paar trage starters nemen daar echt ruim de tijd voor. Intussen groeit er wel een heus bos, met steeds grotere bomen. In hun hout blijven zij CO₂ vanuit de atmosfeer vastleggen, waardoor de druk op het klimaatsysteem afneemt. Tegelijkertijd zetten ze CO₂ om in suikers waarmee ze via hun wortels het bodemleven voeden. De organische stof die zo in de bodem terechtkomt, vormt een verzekering voor aanzienlijk meer waterberging. Daarnaast herbergt zo'n bos een hoge biodiversiteit aan organismen, die samen plagen en ziekten helpen voorkomen. Bovendien filtert het een hoop fijnstof uit de lucht, en beheert het zijn eigen beschutte microklimaat, dat extreme temperaturen dempt en luchtvochtigheid bewaart. Kortom, een producerend voedselbos belichaamt een groeiend natuurlijk kapitaal, dat zichzelf in stand houdt en blijft voeden. Natuurlijke processen en verhoudingen krijgen er maximaal de ruimte. Daarom zijn ingrepen met (kunst)mest, chemische bestrijding of grondbewerking niet nodig - en zelfs schadelijk. De kwinkslag dat het een systeem 'voor luie boeren' is, geldt zeker in de eerste jaren. Dan

moet je je zelfs beheersen om spontane groeiers - vooral bekende 'onkruiden' - niet te lijf te gaan, omdat je daarmee de successie onderbreekt. Maar wanneer het voedselbos eenmaal productief is, is er in diverse periodes van het jaar iets te oogsten. En dan kan het ook om paddenstoelen gaan - van bekende eetbare soorten, die je zelf op stammetjes hebt geënt of die spontaan opkomen.

Om echt af te bakenen wat we in het maatschappelijke verkeer onder een voedselbos verstaan, is er een definitie vastgelegd in het kader van de Green Deal Voedselbossen. In de tekstbox hieronder vind je de meest recente en aangescherpte definitie die stoelt op de Green Deal en die Stichting Voedselbosbouw Nederland in de praktijk gebruikt. Meer informatie over de Green Deal zelf vind je in paragraaf 1.3.

De uitgebreide definitie van een agrarisch voedselbos, gebaseerd op de Greendeal Voedselbossen

Een voedselbos is een door mensen ontworpen productief ecosysteem naar het voorbeeld van een natuurlijk bos. Een voedselbos herbergt een hoge diversiteit aan meerjarige en/of houtige soorten. In een voedselbos oogsten mensen voornamelijk voedsel (vruchten, zaden, bladeren, stengels, bloemen, en dergelijke) maar ook grondstoffen voor een groeiend aantal toepassingen zoals bouw- en isolatiemateriaal, textiel, medicijnen.

In een voedselbos zijn standaard aanwezig:

- een kruinlaag van hogere bomen
- minimaal drie van de andere niches of vegetatielagen van respectievelijk: lagere bomen, struiken, kruiden, bodembedekkers, ondergrondse gewassen en klimplanten
- een rijk bosbodemleven
- systeem ondersteunende planten, die bestuivers aantrekken, plagen onderdrukken, de bodemstructuur en -vruchtbaarheid bevorderen, ...

In een voedselbos is GEEN ruimte voor:

- zware machines
- eenjarige teelten en landbouwhuisdieren
- kunstmest, dierlijke mest, compost
- bestrijdingsmiddelen, ook biologische
- kerende bodembewerking na de aanplantfase

Een voedselbos heeft een robuuste omvang, d.w.z. een oppervlakte van minimaal 0,5 hectare in een ecologisch rijke omgeving; in een ernstig verarmde omgeving is een minimale oppervlakte tot 20 hectare vereist.

1.2 Wat is voedselbosbouw?

Voedselbosbouw is het werkterrein dat kennis over de realisatie en het beheer van voedselbossen systematisch en professioneel ontwikkelt en toepast. Als sector vormt de voedselbosbouw een onderdeel van het grotere voedselsysteem, waarbij voedselbossen een nieuwe vorm van productie op agrarische schaal vertegenwoordigen. Uitgangspunt is dat er nu al voldoende kennis beschikbaar is om in de praktijk stevige stappen te zetten. Eenmaal aangeplante bomen en struiken doen wat ze al miljoenen jaren doen: ze groeien. En als wij ze daarin niet tegenwerken of alsmaar verstoren, worden ze vroeg of laat productief, en leveren ze allerhande meerwaarden op die inmiddels heel hard nodig zijn. Met de huidige expertise lopen we in Nederland zonder meer vóór op andere landen. Tegelijkertijd staat de sector ook hier nog in de kinderschoenen: er valt nog heel veel te onderzoeken en te ontdekken. Dat moet vooral in de praktijk gebeuren. Zodoende is het bij uitstek zinvol om voedselbossen te helpen realiseren in verschillende fysieke, economische en sociale omstandigheden, en te volgen wat

er dan gebeurt. Het programma Duurzame Doorbraak Voedselbosbouw, de aanleiding voor het schrijven van dit handboek, is daar direct op gericht. Bestaande kennis krijgt hierbinnen toepassing op telkens nieuwe plekken, onder supervisie van telkens nieuwe ondernemers, en dat levert in de loop der jaren steeds meer inzichten op, op zowel ecologisch, economisch als sociaal terrein. Daarmee komt het potentieel van de sector steeds beter in beeld, en ontstaat er gaandeweg een kennisdomein met een manier van werken en een infrastructuur die de realisatie daarvan ondersteunen. Ook wordt er fundamenteel wetenschappelijk onderzoek naar de meerwaarden van voedselbossen gedaan. Intussen doen ontwerpers nieuwe ervaringen op, raken kwekers vertrouwd met nieuwe soorten en cultivars, en proberen horecaondernemers nieuwe recepten en toepassingen uit. Daarmee is de voedselbosbouw een domein dat volop in ontwikkeling is - en dat zal voorlopig wel zo blijven.

1.3 Green Deal Voedselbossen

Toen het beeld van de voedselbosbouw als waardevolle innovatie een aantal mensen was gaan inspireren, ontstond het idee om met elkaar de ontwikkelingen wat beter te borgen. Zo zou het niet slechts de impuls van een handjevol individuele pioniers omvatten, maar als thema tot een veel bredere betrokkenheid kunnen leiden. Het fenomeen leek daarvoor interessant genoeg, en de ambities die in dit stadium voorzichtig werden gekoesterd, zouden sowieso structurele aandacht, input en randvoorwaarden vergen. Er waren allerlei inhoudelijke vragen die om wetenschappelijk onderzoek vroegen, er leken allerlei knelpunten in wet- en regelgeving te bestaan, terwijl allerlei financieringsmechanismen niet pasten bij deze nieuwe praktijk. De organisatie van een Green Deal leek hiervoor een zinvol kader, dat vanuit de rijksoverheid aan duurzame initiatieven in de samenleving werd aangereikt. Stichting Voedselbosbouw Nederland en Initiatief Bewust Bodemgebruik namen samen de handschoen op.

Na een traject van vele maanden werd in november 2017 de Green Deal Voedselbossen ondertekend door 21 uiteenlopende partijen: overheden, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en praktijkinitiatieven. Samen legden zij vast dat zij hun aandeel zouden leveren om de ontwikkeling van de voedselbosbouw te ondersteunen. In de jaren erna is dankzij deze Green Deal ook werkelijk een hoop in beweging gekomen. Als basis daarvoor kwam er een definitie voor voedselbossen, die vervolgens maatgevend werd voor beleid en nieuwe wet- en regelgeving. Op deze manier konden de vele ideeën, aannames en interpretaties van wat een voedselbos zou kunnen zijn, tot een zinnig begrip worden gesmeed.

Op basis hiervan is vervolgens een eigen gewascode voor voedselbossen in het leven geroepen. Hiermee geven agrarische ondernemers jaarlijks bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) in hun gecombineerde opgave aan, welk deel van hun bedrijfsvoering zij als voedselbos beheren. Omdat deze opgave voorheen uitsluitend het areaal aan afzonderlijke gewassen of gebruiksvormen betrof, was deze praktisch onuitvoerbaar voor de teelt van de vele verschillende gewassen in een polycultuur. Met de komst van gewascode 1940 voor voedselbossen werd de voedselbosbouw een officiële vorm van landbouw, die de ondernemer net als voor alle andere teelten en dierhouderijen het recht op de Europese hectaretoeslag verleent. Zodoende vormt de gewascode de juridische grondslag voor de agrarische voedselbosbouw, waarvoor het genoemde Duurzame Doorbraak-programma is ontwikkeld.

De Green Deal Voedselbossen heeft sinds de ondertekening tot diverse nieuwe onderzoeksinitiatieven en de eerste fysieke en virtuele vormen van kennisdeling geleid. Een belangrijk product is ook de handleiding over wet- en regelgeving op alle overheidsniveaus, die initiatiefnemers en beleidsmakers helpt. Met deze stappen heeft de voedselbosbouw zich in een paar jaar tijd kunnen positioneren als een veelbelovende vorm van landgebruik. Hiermee is het werk echter nog niet gedaan. De speelvelden van 'natuur' en 'landbouw' zijn historisch zozeer van elkaar losgeraakt, dat het nog de nodige inspanning zal vergen om de combinatie hiervan die door de voedselbosbouw wordt belichaamd, voldoende recht te doen. Op die basis zal de sector echter kunnen blijven bijdragen aan alle ambities die we als samenleving koesteren voor de toekomst van ons voedselsysteem en de gezondheid van onszelf en de ecosystemen om ons heen, inclusief de waardering voor boeren die zich hiervoor

inzetten. Nu liggen er nog beperkingen in de ruimtelijke ordening, zoals op de aanplant van 'opgaande begroeiing' - bomen en grotere struiken - op plekken waarvoor de bestemming 'open landschap' planmatig is vastgelegd.

Qua onderzoek is een begin gemaakt, maar is er nog ruimschoots behoefte aan nieuwe kennis en inzicht. Het feit dat de voedselbosbouw diverse wetenschappelijke disciplines omvat, maakt deze uitdaging extra interessant. Daarnaast groeit de vraag naar scholing en onderwijs in de voedselbosbouw op alle niveaus, van beroeps- onderwijs tot en met academische opleidingen. Verder leven er verschillende behoeftes, zoals passende financieringsvormen, groeiende volumes van kwalitatief plantgoed, laagdrempelige documentatie, en – niet onbelangrijk - een markt voor voedselbosproducten. Met de aansluiting van meerdere nieuwe ondertekenaars en partners is de Green Deal Voedselbossen een degelijk en bont gezelschap geworden. De Green Deal Voedselbossen is intussen opgegaan in het Netwerk Voedselbosbouw Nederland, onderdeel van het nationale agroforestry netwerk.

1.4 De oorsprong van de voedselbosbouw

In ons deel van de wereld zijn voedselbossen weliswaar een nieuw fenomeen, maar dat gaat niet overal op. In verschillende regio's in de wereld zijn voedselbossen te vinden die al sinds mensenheugenis functioneren. In Zuidoost-Azië gaat deze traditie van landgebruik vermoedelijk al zo'n 13.000 jaar terug. Maar ook elders in de tropen, zoals in delen van Midden-Amerika, de Pacifische eilanden en West-Afrika, zijn voedselbossen een bekend verschijnsel. In onderzoek hiernaar worden zij onder meer aangeduid met de term 'home gardens'. Daarbij gaat het om voedseltuinen op een klein stukje land dichtbij huis, meestal van 0,1 á 1 hectare. Zij bestaan uit verschillende vegetatielagen van vooral meerjarige gewassen: bomen, struiken, klimmers, kruiden en wortelgewassen. Weliswaar gaat het om kleine perceeltjes, maar door hun hoge biodiversiteit leveren zij wel een enorm pallet aan producten, waaronder allereerst voedsel in de vorm van alle mogelijke plantendelen: vruchten, noten, zaden, bladeren, bloemen, stengels, scheuten, bast, knoppen, wortels, sappen, enzovoort. Daarnaast kan het gaan om producten als hout, veevoer, honing, medicijnen, verfstoffen en nog andere. Al dan niet in combinatie met kleinschalige veehouderij zijn home gardens primair een vorm van 'subsistence farming'. Hiermee voorziet de boerenbevolking in haar eigen voedselbehoeften; eventueel vindt een kleiner deel van de productie zijn weg naar de lokale markt.

Ergens in het verleden zullen er op de gronden waar deze home garden-culturen zijn gaan bloeien, ook wel oorspronkelijke bosbewoners hebben geleefd. De huidige bevolking bestaat niet zonder meer uit hun nakomelingen, of uit dezelfde etnische groepen. Toch is hun landgebruikstraditie wel ontstaan vanuit de directe omgang van de mens met het bos. Van bosbewoners weten we dat ze in lage bevolkingsdichtheden leven, en in de regel in kleinere groepen nooit lang op één en dezelfde plek verblijven, maar zich vaak verplaatsen. Ze doen dat niet willekeurig, maar houden verbinding met plekken die bepaalde functies voor ze hebben. Zo is uit onderzoek naar vormen van zogeheten zwerflandbouw ('shifting cultivation') bekend, dat men stukjes bos ontgint, meestal door te branden, en voor een paar jaar gebruikt voor bepaalde gewassen, waaronder ook éénjarigen. Voedselzekerheid is dan dus niet zozeer een kwestie van verzamelen wat je toevallig tegenkomt, maar een bewuste strategie van zaaien, stekken, verplanten, selecteren, verzorgen en oogsten van bruikbare soorten op een specifieke plek. Zulke plekken worden na een paar jaar weer verlaten; daarna neemt het omringende bos ze snel weer over.

Door alle ingebrachte gewassen verschilt de soortensamenstelling van dit 'secundaire bos' wel duidelijk van het eerdere, primaire bos. En ook al zijn de huidige home gardens onderdeel van de 'sedentaire' landbouw, op een vaste plek buiten het bos, verwant aan dat secundaire bos zijn ze wel. Omdat deze door de mens worden gecultiveerd, kunnen we ook echt spreken van een landbouwsysteem; anders dan wij hier gewend zijn, bestaat het grotendeels uit overblijvende soorten.

Behalve een meerjarig agro-ecosysteem is een home garden ook altijd een polycultuur. In de vochtige tropen is zo'n gelaagd systeem natuurlijk direct afgeleid van het regenwoud; dankzij de aanzienlijke inheemse biodiversi-

teit en de hoge lichtintensiteit is het sowieso een uiterst succesvol model. Bovendien kan het jaarrond produceren, en is de oogst van de uiteenlopende producten in wezen het enige beheer dat nodig is. Ook in andere, en drogere delen van de wereld heeft het principe van de permanente polycultuur zich echter ruimschoots bewezen [#4]. Daarbij is de meerjarigheid van deze systemen direct van betekenis voor de voedselzekerheid; ze blijven bestaan en blijven produceren, zonder dat de boer jaarlijks opnieuw hoeft te ploegen en te zaaien - met alle risico's die daarbij horen. In westerse ogen doen ze vanwege hun structuur en diversiteit weliswaar vaak denken aan 'wilde natuur', en zijn ze niet zonder meer herkenbaar als vorm van landbouw. Maar wie een home garden onderhoudt, heeft altijd iets om op terug te vallen [#3]. We kunnen dan ook rustig stellen dat het fenomeen van home gardens voor talloze miljoenen mensen van oudsher een waarborg tegen honger vormt.

1.5 De permacultuur en voedselbosbouw

Functioneel gesproken zijn de genoemde traditionele home gardens te vergelijken met de moestuinen die boeren één of meer generaties terug ook in ons land op hun erf onderhielden. De inspiratie hiervoor verspreidde zich mede dankzij het succes van de permacultuur in de hele westerse wereld, een populaire beweging die universele principes uit de ecologie structureel toepast in het voedselsysteem. De permacultuur ontstond eind jaren '70 dankzij de nieuwsgierigheid van twee Australiërs, Bill Mollison en David Holmgren. De industriële landbouw, ontstaan op de jonge bodems van Noordwest-Europa, was op het oude continent 'downunder' al gaan leiden tot zorgwekkende vormen van milieubelasting en uitputting. Als universitair docent en student doken Mollison en Holmgren het Tasmaanse regenwoud in, en daar vroegen zij zich bij alles wat ze zagen af, hoe het precies werkte. Nu is in het bos natuurlijk alles met alles verbonden, en heeft het niets van buiten nodig om zichzelf in volle glorie in stand te houden. Als dát geen model is waarmee we tot in lengte van dagen voor voldoende gezond voedsel zouden kunnen zorgen, wat dan wèl? Zodoende kwamen zij het woud weer uit met de nog ruwe receptuur om het allemaal heel anders te gaan doen, en werden zij de peetvaders van de permacultuur. En niet veel later werd de permacultuur weer de kraamkamer van de eigentijdse voedselbosbouw.

De eerste publicatie waarin Mollison en Holmgren hun elementaire visie en eerste ervaringen met de wereld deelden, noemden zij met vooruitziende blik: Permaculture One. Deze ging circuleren in de Engelstalige wereld en kreeg niet lang daarna zijn geheide opvolger, Permaculture Two. Rond die tijd kwam ook de Brit Robert Hart met zijn verhaal naar buiten, over een vorm van voedselproductie die hij had geënt op voorbeelden zoals van de tropische home gardens. Wat hij op zijn bescheiden perceeltje in Shropshire had opgebouwd, noemde hij 'forest garden'. Omarmd door de permacultuurbeweging werd het een populaire trekpleister. De plek inspireerde ook Martin Crawford, één van de bezoekers, die in het Engelse Devon vervolgens zijn leven ging wijden aan het ontwikkelen van de kunst en wetenschap van forest gardening - voedselbosbouw - in gematigde klimaatzones. Crawford richtte in 1992 de Agroforestry Research Trust op, en verrichtte van daaruit al een onvergelijkbare hoeveelheid werk voor deze tak van sport. Hij beheert een demonstratiebos, een onderzoeksperceel, een kwekerij en een postorderbedrijf, geeft maandelijks rondleidingen en cursussen, publiceert een nieuwsbrief, heeft diverse boeken op zijn naam staan en organiseerde in 2021 en 2023 de eerste twee mondiale online conferenties over voedselbosbouw. Iedereen die in de gematigde klimaten aan voedselbosbouw werkt, is aan hem schatplichtig. De Amerikanen Dave Jacke en Eric Toensmeier versterkten het beeld dat voedselbosbouw een boeiende en valide vorm van landgebruik is door hun grondige onderzoek en publicaties. Toensmeier positioneerde de voedselbosbouw bovendien als strategisch instrument voor het vastleggen van atmosferische CO₂ om de mondiale opwarming af te remmen.

In Nederland werden de bakens verzet door de succesvolle ontwikkeling van voedselbos Ketelbroek in Groesbeek. De eigenaren Wouter van Eck en Pieter Jansen legden 2,4 ha aan als experiment met een hobbyistische inslag, maar richtten er wel een boerenbedrijf voor op. Zij konden in 2009 niet vermoeden hoezeer dit uiterst bescheiden stukje voormalige maisakker de rest van het Nederlandse landschap zou helpen verrijken. Want dankzij Ketelbroek is de wezenlijke vernieuwing van de voedselbosbouw in Nederland vooral dat we de principes zijn gaan toepassen op agrarische schaal. Daarbij gaat het om een landbouwkundig model, dat primair is gericht

op voedselproductie voor de markt, volgens een verdienmodel dat op maat is uitgewerkt. De diverse ecosystemendiensten die een voedselbos daarnaast levert, staan daar allerminst los van: zij komen het bos zelf en zijn productiviteit ten goede, en ook de omgeving ervan. Het programma Duurzame Doorbraak is door Stichting Voedselbosbouw Nederland expliciet in het leven geroepen om het potentieel van deze bedrijfsmatige vernieuwing te realiseren. En de beoogde schielsprong van dat programma, die als ambitie in de landelijke Bossenstrategie is geformuleerd, bouwt hier weer op voort.

2. VOEDSELBOS: EEN PRODUCTIEF ECOSYSTEEM

Voedselbossen zijn populair in Nederland. In alle provincies worden inmiddels kleine en grote voedselbossen aangelegd door particulieren, landgoedeigenaren, terreinbeheerders en agrarische ondernemers. Lezingen, cursussen, masterclasses en evenementen rond voedselbossen zijn snel volgeboekt. Die populariteit gaat ook gepaard met de nodige begripsverwarring. Voedselbossen worden bijvoorbeeld vaak verward met andere vormen van tuinbouw en ‘agroforestry’ (boslandbouw) zoals boomgaarden, rijenteelten en boomweides. Dat is de reden dat de ondertekenaars van de *Green Deal Voedselbossen* in 2017 samen een definitie van het begrip ‘voedselbos’ hebben vastgelegd.

Bij de definitie in het kader van de Green Deal is ten eerste vastgelegd dat voedselbossen een vorm van agroforestry zijn. *Agroforestry* staat voor een brede categorie van landgebruikssystemen waarbij meerjarige houtige gewassen – bomen en struiken – bewust worden gecombineerd met (éénjarige) landbouwgewassen en/of landbouwhuisdieren, in ruimte of tijd, dan wel in beide. Binnen de agroforestry worden de volgende subcategorieën landgebruik onderscheiden op grond van hun ruimtelijke structuur.

- A. Rijenteelten (alley cropping); rijen bomen/struiken in een akker;
- B. Bosweides (silvopasture); grazend vee op gronden waarop ook bomen/struiken groeien;
- C. Oeverstroken (riparian zones); lijnvormige beplantingen langs terrassen en watergangen;
- D. Voedselbossen (food forests); ecosystemen met de gelaagde structuur van een natuurlijk bos.

In dit verband is een voedselbos nader gedefinieerd als *‘een door mensen ontworpen productief ecosysteem naar het voorbeeld van een natuurlijk bos, met een hoge diversiteit aan meerjarige en/of houtige soorten, waarvan delen (vruchten, zaden, bladeren, stengels, etc.) voor de mens als voedsel dienen’*. Een productief ecosysteem laat zich verder als voedselbos kwalificeren op basis van de volgende kenmerken:

- Aanwezigheid van een kruinlaag van hogere bomen;
- Aanwezigheid van minimaal drie andere vegetatielagen van respectievelijk lagere bomen, struiken, kruiden, bodembedekkers, ondergrondse gewassen en klimplanten;
- Aanwezigheid van een rijk bosbodemleven;
- géén kerende grondbewerking, géén bemesting en géén gebruik van bestrijdingsmiddelen;
- Een robuuste omvang, dat wil zeggen: een oppervlakte van minimaal 0,5 hectare in een ecologisch rijke omgeving; in een ernstig verarmde omgeving is een oppervlakte van minimaal 20 hectare vereist.

Bovenstaande definitie vormt de basis voor de regelgeving rond de teelt ‘voedselbos’ (gewascode 1940) in het kader van de gecombineerde opgave. Wie in aanmerking wil komen voor een hectaretoeslag vanuit het GLB¹ door een voedselbos met de gewascode ‘1940’ aan te melden als agrarische teelt bij de gecombineerde opgave, moet dan ook voldoen aan de volgende randvoorwaarden.

- Aaneengesloten oppervlak van minimaal 0,5 hectare;
- Dominantie – op termijn – van kruinbomen met eetbare functie; minimaal drie andere vegetatielagen (struiken/secundaire bomen/klimmers/kruidachtigen);
- Geen teelt van éénjarigen en geen veehouderij binnen het betreffende perceel;
- Afzien van bemesting en inleveren van de mestruimte voor de betreffende oppervlakte.

Deze randvoorwaarden zijn bindend en agrariërs die de gewascode benutten maar er niet helemaal aan voldoen, omdat ze bijvoorbeeld een andere vorm van agroforestry toepassen, kunnen daar problemen mee krijgen! Alle bedrijven die gewascode 1940 gaan benutten kunnen op de voorgaande criteria gecontroleerd worden.

¹ GLB: Gemeenschappelijk LandbouwBeleid

2.1 Een zelfvoorzienend ecosysteem

De kenmerken van een voedselbos uit de Green Deal-definitie vloeien direct voort uit de nabootsing van een natuurlijk bos ('biomimicry'). Een natuurlijk bos is het gelaagde vegetatietype dat, overal waar het niet te koud of te droog is, vanzelf ontstaat als een stuk land van minimaal 0,5 hectare maar lang genoeg braak blijft liggen zonder menselijk ingrijpen. In Nederland is het nergens te koud of te droog voor bosvorming. Door natuurlijke verspreiding en ontkieming van zaden ontstaat op elk braakliggend stuk grond in Nederland daarom op den duur vanzelf (half-)open of gesloten boslandschap dat gekenmerkt wordt door een overblijvende vegetatie met kruiden, struiken en bomen van verschillende hoogten. Zo vormt zich een zelfvoorzienend bosecosysteem waarin de hoogste bomen in ieder geval hoger dan 5 meter worden terwijl de kruinen van alle bomen tezamen minimaal 10 procent van de bodem bedekken. Nederland heeft geen oude natuurlijke bossen meer, omdat deze in het verleden allemaal zijn gekapt. En omdat het Nederlandse beleid nauwelijks ruimte biedt voor natuurlijke bosvorming zijn vrijwel alle Nederlandse bossen dus aangeplant door mensen. Bovendien zijn de meeste bossen in ons land zogenoemde 'productiebossen', waarin veel bomen van dezelfde soort dicht op elkaar staan en een gesloten kronendak vormen met weinig gevarieerde ondergroei.

Ontwerp, aanleg en beheer van een voedselbos zijn gericht op de totstandkoming van een zelfvoorzienend ecosysteem met minimaal vier vegetatielagen. Het streven naar 'zelfvoorziening' verlangt dat een voedselbos moet kunnen uitgroeien tot een rijk en productief ecosysteem zonder al te veel menselijk ingrijpen en vooral zonder gebruikmaking van allerlei zware machines en externe toevoegingen als (kunst)mest en bestrijdingsmiddelen. Of, anders gezegd: een agrarisch ecosysteem met de naam 'voedselbos' moet, net als een natuurlijk bos, zelfstandig kunnen voorzien in de 'eigen' behoefte aan voedsel en beheersing van ziekten en plagen.

2.2 Hoge kruinbomen als primaire voedselbron

Om te kunnen voorzien in de eigen voedselbehoefte van de (eetbare) planten, wilde dieren, insecten en micro-organismen in een voedselbos is de aanwezigheid van hoge kruinbomen van doorslaggevend belang. Vanwege de enorme omvang die ze met behulp van fotosynthese kunnen bereiken, produceren hoge bomen zoals tamme kastanjes, lindes en walnoten op den duur de meeste biomassa die tot voedsel kan dienen voor de andere organismen in een voedselbos. Dankzij hun overvloedige productie van onder meer opgeloste koolhydraten, afvallende bladeren en wortelhaartjes vormen hoge kruinbomen tezamen uiteindelijk de primaire voedselbron voor de andere planten, dieren en micro-organismen in het voedselbos. Daarom vormen hoge kruinbomen een onmisbare vegetatielaag in ieder zelfvoorzienend (voedsel-)bos.

2.3 De essentie van een rijk bodemleven

Voor de eigen voedselvoorziening is een rijk bosbodemleven net zo onmisbaar als de aanwezigheid van een vegetatielaag met hoge kruinbomen. De biodiversiteit van het leven in een gezonde bosbodem is enorm, variërend van wormen, slakken, spinnen en insecten tot aaltjes, bacteriën en schimmels. Al dat kleine, krioelende bodemleven vervult twee essentiële, ecologische functies in een (voedsel-)bos. Naast de levering van voedingsstoffen aan de bomen, struiken en planten in een voedselbos vervult een rijk bodemleven ook een belangrijke functie bij de beheersing van ziekten en plagen.

Voor een goed begrip van het bodemleven in een voedselbos moet eerst worden opgemerkt dat er een groot verschil is tussen het bodemleven in een (voedsel)bos en het bodemleven in de meeste landbouwpercelen. Het leven in landbouwbodems wordt doorgaans gedomineerd door bacteriën, mede als gevolg van het gebruik van organische meststoffen als voedselbron voor de productiegewassen. Omdat bosplanten voor hun voedsel hoofdzakelijk afhankelijk zijn van plantaardig materiaal wordt het bodemleven in een gezond (voedsel-)bos uiteindelijk gedomineerd door schimmels.

Er zijn drie groepen schimmels.

- 1) de 'saprofyten', ze zorgen voor afbraak van dood organisch materiaal zoals hout, afgevalven bladeren, afgestorven planten en dode dieren. Naast schoonmaak van de bosbodem zorgen de saprofyten er ook voor dat het 'organisch bosafval' als het ware wordt omgezet in hapklare brokjes voor andere levende organismen in het bos, waaronder de (eetbare) bomen, struiken en kruiden.
- 2) de parasitaire schimmels, zij vervullen een functie bij het ecologisch plaagbeheer in het bos. Met behulp van een soort kurketrekker kunnen ze bijvoorbeeld schadelijke aaltjes vangen om deze vervolgens van binnenuit op te eten.
- 3) de zogenoemde 'mycorrhizae', deze schimmels gaan een samenwerking aan met de overblijvende planten in een bos. Het gaat om samenwerkingsverbanden met wederzijds voordeel (symbiose). Enerzijds leveren de bomen en struiken opgeloste suikers aan de schimmels met wie ze samenwerken. Deze suikers zijn het product van de fotosynthese. Dat is het proces waarmee planten, met behulp van zonlicht, water en kooldioxide omzetten in suikers en zuurstof. Schimmels hebben suikers nodig voor hun levensonderhoud, maar kunnen deze niet zelf produceren; ze zijn daarvoor afhankelijk van de planten in het bos. Deze afhankelijkheid werkt twee kanten op. Want in ruil voor de verkregen suikers halen de schimmels anderzijds water en voedingsstoffen op voor de bosplanten uit delen van de bodem die voor de plantenwortels onbereikbaar of ontoegankelijk zijn, bijvoorbeeld omdat bepaalde voedingsstoffen (bv. fosfor) opgesloten liggen in stenige bodemdelen.

2.4 Industriële agrarische methodes belemmeren bosvorming

Het voorgaande maakt duidelijk dat een (voedsel-)bos niet kan overleven zonder het ecologisch 'afval- en plaagbeheer' en de 'voedselleveranties' door schimmels in de bodem. Daarom is het van groot belang om de bodem in een voedselbos niet te verstoren met gangbare agrarische methodes zoals ploegen en gebruik van dierlijke mest, kunstmest en/of bestrijdingsmiddelen. Want het web van schimmels en andere organismen in een bosbodem groeit langzaam en is kwetsbaar voor dergelijke verstoringen. Dit biedt ook een verklaring voor de uitsluiting van éénjarige teelten en veehouderij in de regelgeving rond de gecombineerde opgave voor de teelt 'voedselbos' met gewascode 1940.

De versturende werking van dierlijke mest verdient in dit verband aparte aandacht. Want wat kan er nu op tegen zijn om de productiviteit van een (jong) voedselbos te bevorderen met een beetje mest? Welnu, de toevoeging van mest aan de bodem stimuleert de groei van bacteriën die concurreren met de schimmels die de voedselvoorziening van de bomen en struiken moeten ondersteunen. De mestbacteriën belemmeren met andere woorden de groei van de schimmels die op den duur de basis moeten vormen voor het bodemvoedselweb van het voedselbos. Dierlijke mest en ook kunstmest zijn een soort fastfood voor de bomen en struiken waardoor deze als het ware een beetje lui worden en minder energie steken in de samenwerking ('symbiose') met de schimmels die zo belangrijk is voor de vitaliteit en productiviteit van het voedselbos op lange termijn. Wie dus een voedselbos gaat bemesten, belemmert het zelfvoorzienend vermogen van dit teeltsysteem en dat is zonde.

Feit is dat een voedselbos vaak start op een verarmde en/of verstoorde bodem. Het valt te overwegen om vóór de aanplant van bomen en struiken de bodem een boost te geven, door bijvoorbeeld groenbemesters in te zaaien, door het gras te frezen en vervolgens (ruigte)kruiden in te zaaien. Of bij storende lagen (forse ploegzool) vóór de eerste aanplant een keer diep te frezen. Ook zijn experimenten te bedenken met het toevoegen van bijvoorbeeld steenmeel of lavasgesteente als blijkt dat de bodem helemaal geen voedingsstoffen meer bevat. Wat zware machines betreft: vaak worden in een voedselbosontwerp poelen of wadi's of greppels verwekt, om enerzijds de biodiversiteit te versterken en anderzijds regenwater te bufferen. Voor het graven en aanleggen van deze structuren zijn machines nodig. Het is verstandig om dit grondverzet uit te voeren vóór de bomen en struiken de grond in gaan. Bovendien is het aan te raden om met lichte machines te werken en om de bandenspanning van de machines zó af te stellen dat de bodem zo min mogelijk belast wordt. Het kan dus zijn dat eenmalige ingrepen in en rond de bodem noodzakelijk zijn bij de aanleg van een voedselbos.

Voorzichtigheid is geboden, al was het maar omdat deze ingrepen behoorlijk duur zijn en op het budget drukken. Het is van belang om de lange- en korte termijneffecten op de bodem goed af te wegen.

2.5 Over diversiteit en omvang

Net als de bosbodem en de kruinbomen zijn ook de andere vegetatielagen, de omvang en de [diversiteit](#) van groot belang voor de vitaliteit van een voedselbos. De kruinbomen, lagere bomen, struiken en kruiden vormen samen een gelaagde vegetatiestructuur waardoor er op diverse plekken een gunstig microklimaat kan ontstaan voor diverse (eetbare) plantensoorten. Ook de beschutting van de omringende hagen draagt bij tot het ontstaan van microklimaten die bevorderlijk zijn voor de gezondheid en productiviteit van de zowel de eetbare als de niet-eetbare planten in het voedselbos.

De 'robuuste omvang' en de grote diversiteit aan meerjarige, overwegend houtige plantensoorten zijn essentieel voor het zelfvoorzienend vermogen van het voedselbos als geheel. Een grote diversiteit aan plantensoorten zorgt er bijvoorbeeld voor dat er altijd iets te eten is voor alle soorten die samen het ziekte- en plaagbeheer in het voedselbos verzorgen; denk aan insecten, amfibieën, vogels, reptielen, kleine zoogdieren, bodemorganismen. De robuuste omvang is nodig om ervoor te zorgen dat er ook *voldoende* te eten is voor al dit leven, dat fungeert als een soort levensverzekering voor het voedselbos. In een voedselarme omgeving – denk aan gangbare grote landbouwpercelen met weinig of geen landschapselementen – heb je dus meer voedselbos (minimaal 20 hectare) nodig om te komen tot een ecosysteem dat zelf kan voorzien in de eigen behoefte aan voedsel en beheersing van ziekten en plagen. Als het voedselbos gelegen is in een voedselrijke omgeving met veel 'wilde' natuur in de buurt, hoeft het voedselbos dus niet zo groot te zijn (minimaal 0,5 hectare) om te komen tot een zelfvoorzienend ecosysteem.

3. MOGELIJKHEDEN EN MEERWAARDEN

Als veelzijdig, agrarisch ecosysteem biedt een voedselbos talrijke mogelijkheden en meerwaarden. Ook voor gematigde klimaatzones zijn immers honderden eetbare soorten bekend. Bovendien kunnen voedselbossen in principe overal in Nederland groeien, omdat ze worden ontworpen naar het voorbeeld van natuurlijk bossen. Voor hooggelegen gebieden met lage grondwaterstanden (bv. zandgronden) kan een 'droog bos met (voedsel)productie' worden ontworpen; voor lageregelegen gebieden (bv. veenweidegebieden) met hogere grondwaterstanden zijn 'vochtige' voedselbostypen meer geschikt. In dit hoofdstuk volgt eerst een schets van de mogelijkheden in termen van functies en vormen die een voedselbos kan aannemen. In de volgende paragraaf staan we stil bij enkele bekende en minder bekende meerwaarden van voedselbossen, mede in vergelijking met andere teeltsystemen uit de bos-, land- en tuinbouw.

3.1 Functies van een voedselbos

Wie als (agrarisch) ondernemer een voedselbos laat ontwerpen, zal als eerste antwoord moeten geven op de vraag welke doelen het beoogde voedselbos moet dienen. Daarbij gaat het niet alleen om keuzes uit honderden eetbare soorten maar ook om keuzes met betrekking tot allerlei andere zaken zoals de gewenste oogstbaarheid, biodiversiteit, exclusiviteit, afzet, toegankelijkheid en landschappelijke inpasbaarheid van (bepaalde delen van) het voedselbos. De ontwerper moet daarnaast rekening houden met een groot aantal factoren zoals de grondwaterstand, de bodemgesteldheid, de dominante windrichting, de natuur in de nabije omgeving en de kosten en kwetsbaarheid van het gewenste plantgoed. Het ontwerp van een voedselbos is dus vergelijkbaar met het leggen van een ingewikkelde puzzel. Om het leggen van deze puzzel enigszins behapbaar te maken, is het belangrijk om vroeg in het ontwerpproces een aantal hoofd- en nevenfuncties van het beoogde voedselbos te onderscheiden. Dat stelt een ontwerper namelijk in staat om de eerste grote knopen door te hakken bij het maken van een schetsontwerp van het voedselbos. De volgende drie, veel voorkomende voedselbosthema's kunnen de bepaling van hoofd- en nevenfuncties vereenvoudigen.

3.1.1 Volumeproductie in een rationeel ingericht voedselbos

Met het eerste thema Volumeproductie worden voedselbossen aangeduid die efficiënt ingericht zijn voor de productie van grote hoeveelheden, relatief bekende bosproducten die makkelijk oogstbaar zijn. Denk hierbij niet alleen aan bekende voedingswaren zoals appels, peren, pruimen, walnoten, hazelnoten, bessen en frambozen. Ook de productie van kwaliteitshout behoort tot de mogelijkheden. Door aanplant van zogenoemde 'dubbel-doelbomen' – bijvoorbeeld walnoten, kersen en tamme kastanjes – kan een voedselbos op den duur zowel voedsel als kwaliteitshout opleveren. Wie kiest voor volumeproductie als hoofdfunctie, kiest voor een rationele inrichting van een voedselbos waarbij een beperkt aantal productieve soorten in makkelijk oogstbare rijen en vegetatielagen naast elkaar wordt geplaatst. Het voedselbos wordt zo ontworpen dat beheer, oogst, opslag, verwerking en transport zo efficiënt mogelijk kunnen verlopen.

3.1.2 Botanische gastronomie

Het tweede thema Gastronomie is van toepassing op voedselbossen die hoofdzakelijk zijn ingericht voor de productie van interessante hoeveelheden exclusieve bosproducten met een hoge gastronomische waarde. Met bijzondere, eetbare soorten zoals pawpaws, vruchtmeidoorn, wilde gagel, kunnen voedselbosbouwers en (top)koks zich onderscheiden in wat bekend is geworden als 'botanische gastronomie'. Er zijn inmiddels diverse soorten en variëteiten bekend, die een hoge gastronomische waarde hebben en onder Nederlandse omstandigheden een bevredigende kwantiteit en kwaliteit leveren. De hoge gastronomische waarde van deze producten laat zich vaak ook goed vertalen in een hoge economische waarde, wat natuurlijk een aantrekkelijk gegeven is, zowel voor de voedselbosbouwer als de betrokken chef(s). In deze nog jonge discipline, die kennis op het gebied van botanie en gastronomie combineert, valt ongetwijfeld nog veel te ontdekken, variërend van nieuwe, eetbare soorten en variëteiten tot innovatieve conserverings- en bereidingstechnieken.

3.1.3 Biodiversiteit, Recreatie en Educatie

Het derde, veel voorkomende voedselbosthema is een combinatie van Biodiversiteit, recreatie en educatie. Het ontwerp van een voedselbos rond dit thema begint met de selectie van een breed assortiment aan plantensoorten die de biodiversiteit kunnen verrijken, zowel op locatie als in de nabije omgeving. In vergelijking met een voedselbos gericht op volumeproductie wordt op hetzelfde oppervlak een veel grotere diversiteit aan eetbare en niet-eetbare soorten aangeplant, onder meer om voedsel en aantrekkelijk leefgebied te bieden aan vele dieren en insecten. Ook de fysieke inrichting van een voedselbos kan veel bijdragen aan de biodiversiteit, bijvoorbeeld door de aanleg van nieuwe waterpartijen, natuurvriendelijke oevers, ondiepe kuilen en kleine heuvels. Door zo meer variatie in het landschap te brengen, kunnen in een voedselbos meer leefgebieden worden gecreëerd voor soorten die het moeilijk hebben, mede als gevolg van de schaalvergroting in de landbouw. Denk aan amfibieën en reptielen, zoals kikkers, padden, hagedissen en slangen; soorten die bovendien een belangrijke rol vervullen bij het ecologisch beheer van ziekten en plagen in een voedselbos. Een grote biodiversiteit aan planten en dieren in een voedselbos kan over het algemeen worden gecombineerd met goed gedoseerde vormen van recreatie en educatie zoals rondleidingen, workshops en proeverijen. Een extra divers voedselbos kan dienen als een soort arboretum, waar bezoekers kennis kunnen nemen van de vele overblijvende, eetbare soorten die gedijen in een voedselbos in een gematigde klimaatzone. De toevoeging 'goed gedoseerd' is in dit verband bedoeld om aan te geven dat de levende natuur ook veel baat heeft bij rust en reinheid in de eigen leefomgeving.

3.1.4 Aanvullende thema's

Er zijn natuurlijk veel meer thema's denkbaar. Thema's als Gezondheid en Welzijn, Kwekerij, Klimaat en Waterhuishouding vormen in potentie een rijke inspiratiebron voor het ontwerp van voedselbossen. Zo kunnen voedselbosontwerpen worden toegespitst op de productie van medicinale planten, op klimaatbestendigheid, op verbetering van het bufferend vermogen van de bodem, enzovoorts. Diverse thema's laten zich bovendien goed combineren, meestal niet op dezelfde plek, maar wel op verschillende percelen. Het merendeel van de startende voedselbosbouwers reserveert bijvoorbeeld het grootste deel van hun grond voor de hoofdfunctie 'Volumeproductie'. Het overblijvende kleinere deel, dat meestal gelegen is op een aangrenzend perceel, is dan vaak bestemd voor de nevenfunctie 'Biodiversiteit, recreatie en educatie'. In dat deel kan een voedselbosbouwer publiek ontvangen en allerlei educatieve en recreatieve activiteiten organiseren waarmee hij/zij ook neveninkomsten kan genereren. Dit is slechts één van de combineermogelijkheden; vooral in grotere voedselbossen zijn nog vele combinaties van hoofd- en nevenfuncties denkbaar.

3.2 Flexibele vormen en structuren

Ook qua vorm en structuur van een voedselbos zijn er vele variaties en combinaties mogelijk. Zo kunnen de rechte rijen in een rationeel ingericht voedselbos ook de vorm aannemen van kromme of (half)ronde plantlijnen, zolang de rijen maar goed ontworpen en toegankelijk zijn en gevuld met een overzichtelijk aantal soorten en variëteiten (gemiddeld zo'n 15 eetbare soorten per hectare). Het kan aantrekkelijk zijn om alleen de randen van percelen te vullen met voedselbos, zodat andere teelten op die percelen ook kunnen meeprofiteren van de beschutting en biodiversiteit van het voedselbos. Om de ecologische principes van een natuurlijk bos te kunnen handhaven, moeten die voedselbosranden wel een behoorlijke breedte hebben (minimaal 40 meter), zoveel mogelijk aaneengesloten zijn en in totaal een voldoende groot oppervlak hebben. In landbouwgebieden zal dat al gauw om meerdere hectares gaan. Voederhagen met soorten die gezond en lekker zijn voor vee, kunnen onderdeel zijn van een voedselbos naast weides waar landbouwhuisdieren grazen.

Voedselbossen rond het thema 'Biodiversiteit, recreatie en educatie' worden meestal 'romantisch' ingericht met kronkelende paden, dwaalhoekjes, lommerrijke verblijfsplekken en aantrekkelijke waterpartijen. Voor de landschappelijke inpassing biedt het ontwerp van een voedselbos ten slotte veel ruimte voor een flexibele invulling. Met een slimme positionering van paden en oplopende voedselbosranden kunnen bijvoorbeeld mooie zichtlij-

nen worden gecreëerd. Voor een goed ontwerp is het altijd aan te bevelen aansluiting te zoeken bij de cultuurhistorie van het betreffende landschap. Bestudering van de cultuurgeschiedenis van de streek resulteerde in voedselbos Schijndel onder meer in het terugbrengen van de kleinschalige indeling van het oude houtwallen- en populierenlandschap in het ontwerp voor de voedselbospercelen. Met een knipoog naar voorbije tijden is bovendien een perceel ingericht volgens de principes van de rabattenteelt, een oude vorm van bosbouw die ooit kenmerkend was voor het moerasgebied de Wijboschbroek. Bij deze teelt worden bomen aangeplant op ‘bodemruggen’ die zijn aangelegd door greppels te graven. Op het perceel met de rabatten kunnen we proefondervindelijk vaststellen welke en óf voedselbossoorten succesvol zijn in rabatten.

3.3 Meerwaarden voedselbosbouw

Terwijl landbouw en natuur in Nederland de afgelopen decennia steeds verder uit elkaar zijn gegroeid, biedt de voedselbosbouw een teeltmethode die de kloof tussen beide terreinen kan overbruggen. Dankzij toepassing van de ecologische principes van een natuurlijk bos gaat de agrarische voedselproductie in een voedselbos immers gepaard met verrijking en versterking van de natuur. Vooral de imitatie (‘biomimicry’) van natuurlijke bosontwikkeling maakt dat voedselbosbouw vele meerwaarden heeft ten opzichte van andere vormen van bos-, land- en tuinbouw. Deze meerwaarden kunnen op verschillende manieren worden geduid. In deze paragraaf gaan we vooral in op de toegevoegde gebruikswaarden van voedselbossen voor de mens door in te zoomen op ecosysteemdiensten zoals voedselproductie, biodiversiteit, klimaatmitigatie en -adaptatie en waterhuishouding. Aan het eind gaan we ook even in op enkele meerwaarden die minder bekend zijn, vooral omdat ze vaak niet of moeilijk meetbaar zijn. Voorbeelden hiervan zijn de esthetische, sociaal-culturele waarde en de morele (meer)waarden van de voedselbosbouw.

3.3.1 Productie van voldoende, gezond en smaakvol voedsel

Alle voedselbossen hebben gemeen dat ze mede ontworpen zijn om voedsel te produceren voor de mens. Als je de natuur wil stimuleren en niet per se voedsel wil produceren, kun je immers net zo goed een ‘gewoon’ bos aanleggen. De naam zegt het al, maar hoe logisch dit ook klinkt, juist de ecosysteemdienst ‘voedselproductie’ wordt vaak als eerste ter discussie gesteld bij kennismakingsgesprekken over voedselbossen. ‘Kun je met voedselbossen de wereld voeden?’ is daarbij de meest gestelde vraag. Zonder hem te beantwoorden kun je bij deze vraag al veel kanttekeningen plaatsen. Zo is de impliciete aanname die achter deze vraag vaak schuilgaat – namelijk dat het wereldvoedselvraagstuk eerst en vooral een productievraagstuk is – niet alleen veel te simpel, maar ook onjuist. De mondiale landbouw produceert namelijk al jaren genoeg calorieën om 12 tot 14 miljard mensen te voeden, ofwel véél meer dan de huidige wereldbevolking van bijna 8 miljard mensen nodig heeft voor een gezond leven (UNCTAD, 2013).

Het wereldvoedselvraagstuk is natuurlijk veel ingewikkelder dan alleen een kwestie van genoeg calorieën produceren voor iedereen. Het omvat ook andere grote problemen waaronder de enorme verspilling, de omvangrijke vlees- en zuivelconsumptie en de ongelijke verdeling van het beschikbare voedsel in de wereld. Naar schatting gaat wereldwijd zo’n 30 tot 40 procent van al het geproduceerde voedsel verloren, vooral als gevolg van verspilling in geïndustrialiseerde landen en door gebrekkige opslag in ontwikkelingslanden (UNCTAD, 2013). De productie van eiwitten in de vorm van vlees en zuivel is veel minder efficiënt dan plantaardige eiwitproductie. De toenemende vlees- en zuivelconsumptie in de wereld gaat daardoor gepaard met een enorm landbeslag: momenteel is meer dan 80 procent van de landbouwgronden in de wereld in gebruik voor de veehouderij. Ruim 1 miljard mensen krijgen te weinig, of te eenzijdig voedsel binnen voor een gezond en actief leven. Tegelijkertijd heeft een veel groter en groeiend aantal mensen te kampen met (ernstig) overgewicht; in 2019 ging het al om zo’n 2,1 miljard mensen, vooral in geïndustrialiseerde landen. Deze trend gaat gepaard met een toenemende frequentie van welvaartsziekten zoals diabetes, hart- en vaatziekten en bepaalde vormen van kanker (Willett e.a., 2019).

De wijdverspreide onder- en overvoeding van de wereldbevolking maakt duidelijk dat de gangbare landbouw er tot dusver niet in slaagt om 'de wereld te voeden', ondanks vele decennia van modernisering en productiviteitsgroei. Een duurzame oplossing van het wereldvoedselvraagstuk is ook te veel gevraagd van één sector; daarvoor is veel meer nodig dan productiviteitsgroei in de landbouw. Hoewel de voedselbosbouw ook geen totaaloplossing biedt, kunnen voedselbossen wel een waardevolle bijdrage leveren aan de transitie naar een duurzame voedselvoorziening. De oogst uit een voedselbos past namelijk uitstekend bij moderne dieetadviezen voor gezonde voeding, die uitgaan van een gevarieerd dieet met voornamelijk plantaardig voedsel dat voldoende koolhydraten, eiwitten, vitaminen, mineralen, vezels en (onverzadigde) vetzuren bevat (Willet e.a., 2019). Uit een voedselbos kan een volledig dieet worden geogst. Tamme kastanjes leveren de benodigde koolhydraten, de noten zijn geschikt voor de voorziening van onze behoefte aan eiwitten, onverzadigde vetzuren en kalk en de diverse bladgroenten en fruitsoorten uit het voedselbos vormen een rijke bron van vezels, vitaminen en mineralen. Hoewel dit geen gangbaar dieet is, bewijst de nog jonge botanische gastronomie nu al dat er bijzonder smakelijke en gezonde maaltijden kunnen worden bereid met oogsten uit een voedselbos.

Bovendien kunnen er meer mensen beter worden gevoed met een hectare voedselbos dan met een hectare aardappelen of graan, zo bleek in 2017 uit een onderzoek van Yann Boulestreau aan de Wageningen Universiteit. Graan en aardappelen leveren per hectare weliswaar meer energie op dan een volgroeid voedselbos dat rationeel is ingericht met 16 eetbare soorten in verschillende vegetatielagen. Maar een hectare voedselbos produceert al na ongeveer 10 jaar meer koolhydraten, vet en eiwitten dan een hectare aardappelen of graan. Na een trage start met beperkte oogstopbrengsten in de pioniersfase (0-10 jaar), schommelt de productiviteit van een voedselbos gedurende de mid-successie (10-40 jaar) tussen de zes en acht ton eetbare bosproducten per hectare. Tijdens de climaxfase (>50 jaar) kan een voedselbos naar verwachting nog vele decennia hoge productieniveaus handhaven. Met een dergelijke productiviteit kan een hectare voedselbos jaarlijks gemiddeld zes tot zeven volwassenen voorzien van een volledig, gevarieerd dieet dat voldoende energie, koolhydraten, eiwitten en vetten bevat om gezond van te leven (Boulestreau, 2017).

3.3.2 Bevordering van een vitale natuur met een grote biodiversiteit

Biodiversiteit staat voor de algemene diversiteit aan levensvormen – o.a. planten, dieren (incl. mensen), schimmels en bacteriën – binnen gegeven systeemgrenzen, bijvoorbeeld: een lokaal ecosysteem zoals de duinen, een stroomgebied van een rivier, een land, een klimaatzone, of de planeet als geheel. De term omvat zowel de genetische biodiversiteit binnen soorten als de biodiversiteit aan soorten en ecosystemen als geheel. Biodiversiteit is waarschijnlijk het belangrijkste overlevingsmechanisme van het leven op aarde. Door diversiteit voort te brengen kan het leven zich immers wapenen tegen ziekten en plagen, zich voortplanten en zich aanpassen aan de voortdurend veranderende (klimaat)omstandigheden. Daarbij moet worden bedacht dat het leven als geheel, zeg maar: 'de natuur', voor de eigen overleving niet afhankelijk is van de overleving van één soort. In de geschiedenis van het leven op aarde is de regel tot dusver: soorten sterven uit terwijl de natuur overleeft door steeds, onder alle omstandigheden, zoveel mogelijk biodiversiteit voort te brengen. Ook de menselijke soort kan dus uitsterven, bijvoorbeeld als gevolg van een nucleaire wereldoorlog, terwijl de natuur overleeft. Dit risico is misschien niet zo groot, maar het kan niet helemaal worden uitgesloten.

Behoud en bevordering van de biodiversiteit zijn dus van groot belang voor (de kwaliteit van) ons voortbestaan. Het ondersteunt onder meer de voortplanting en weerbaarheid van eetbare soorten waarvan we afhankelijk zijn. Mede daardoor kan het ons ook helpen bij de noodzakelijke aanpassingen aan klimaatverandering. Met de biodiversiteit gaat het echter niet goed in de wereld. Volgens een recent rapport van het Intergouvernementeel Platform voor Biodiversiteit en Ecosysteemdiensten (IPBES, 2019), een door de VN bijeengebracht gezelschap van 500 experts uit 50 landen, worden momenteel 1 miljoen plant- en diersoorten met uitsterven bedreigd. In haar rapport uit 2019 concludeerde het IPBES dat 'de natuur en haar vitale ecosysteemdiensten voor de menselijke samenleving wereldwijd achteruitgaan' en dat 'de directe en indirecte oorzaken van deze achteruitgang gedurende de afgelopen 50 jaar versneld groter zijn geworden'. De mondiale biodiversiteit is dermate afgenomen dat ons natuurlijke vangnet en de natuurlijke evenwichten in groot gevaar zijn (Diaz et al., 2019).

Naast andere oorzaken zoals de verstedelijking, versnippering en milieuvervuiling vormt de grootschalige landbouw een belangrijke oorzaak van de snelle uitholling van de biodiversiteit. Dat heeft veel te maken met het feit dat de meeste landbouwmethoden gericht zijn op bevordering van één eetbare soort in een monocultuur *ten koste van* andere soorten van leven ('onkruiden' en 'schadelijke' insecten en micro-organismen). In die eeuwenoude 'strijd' met de natuur, die altijd de onweerstaanbare neiging heeft om veel meer biodiversiteit voort te brengen dan die ene eetbare soort, maakt de moderne landbouw intensief gebruik van zware machines, fossiele brandstoffen, dierlijke mest, kunstmest en bestrijdingsmiddelen. De grootschalige inzet van deze middelen in de agrarische strijd met de natuur is zo 'succesvol' dat de biodiversiteit in veel landbouwgebieden in de wereld achteruit holt. Daar komt bij dat de landbouwhuisdieren, die tegenwoordig wereldwijd in zulke grote getalen worden gehouden dat ze de aantallen wilde zoogdieren ver overtreffen, met hun graasgedrag zelf ook veel bijdragen aan de achteruitgang van de biodiversiteit. Een en ander geldt in het bijzonder voor gebieden zoals Nederland, die gekenmerkt worden door een intensieve, sterk gemechaniseerde landbouw en een hoge veedichtheid. Sinds de industriële revolutie is de biodiversiteit in ons land afgenomen tot slechts 15 procent van het pre-industriële niveau! Dat is veruit het laagste niveau van alle 28 EU-lidstaten bij elkaar (CLO, 2016).

Waar andere landbouwmethoden vooral de strijd aangaan, probeert de voedselbosbouw juist zoveel mogelijk mee te bewegen met de natuur. Op de meeste plekken waar landbouw kan worden bedreven, betekent 'meebewegen met de natuur': productie van biodiversiteit in de vorm van een bos. Als je landbouwgronden maar lang genoeg braak laat liggen, ontstaat er vanzelf een bos. Alle benodigdheden voor natuurlijke bosvorming zijn in de meeste landbouwgebieden immers aanwezig: zon, lucht, water, vruchtbare bodem, bodemleven, een niet al te hardvochtig klimaat en kiemkrachtige zaden van kruiden, struiken en bomen die groeien dankzij de fotosynthese. Anders dan een natuurlijk bos, ontstaat een voedselbos natuurlijk niet vanzelf. Menselijk ingrijpen – o.a. door zorgvuldig ontwerp en gerichte aanplant van eetbare en niet-eetbare soorten – is nodig om te komen tot een productief bosecosysteem waaruit veel eetbaars valt te plukken en te rapen.

Maar voedselbosbouwers proberen wel slim gebruik te maken van de indrukwekkende groeikracht van een natuurlijk bos. Het bewust laten woekeren van ruigtekruiden in een jong voedselbos is een belangrijke strategie om 'mee te bewegen' met de natuur die in veel landbouwgebieden een bos wil vormen. In de pioniersfase van een bos vervullen die ruigtekruiden belangrijke functies zoals bodemopbouw en bescherming van allerlei insecten en dieren die bijdragen aan de bestuiving en het plaagbeheer in het voedselbos. Een andere manier om mee te bewegen is: aanleg van boomsingels en hagen in en rond het voedselbos. Deze landschapselementen zorgen niet alleen voor microklimaten die bevorderlijk zijn voor veel plant- en diersoorten in het bos. 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 voortplanting van de vegetatie en rijping van het ecosysteem als geheel. Net als in een natuurlijk bos wordt de grond in een voedselbos bovendien nooit omgeploegd of anderszins bewerkt, waardoor het zo belangrijke bosbodemleven zich ongestoord kan ontwikkelen.

Het op verschillende manieren meebewegen met de natuur in een voedselbos werpt zijn vruchten af in de vorm van een grote(re) biodiversiteit. Justin West publiceerde in 2006 een studie waarin het destijds tien jaar oude voedselbos in Dartington (Devon, Engeland) werd vergeleken met een ongeveer even oud regulier bos in dezelfde regio op basis van het voorkomen van ongewervelde bodemdieren. De studie liet een paar significante verschillen zien, waarbij het voedselbos structureel beter scoorde in termen van grotere aantallen soorten en in het algemeen grotere populaties per soort. Soortgelijke conclusies kunnen worden getrokken uit een vergelijkend onderzoek uit 2016 waarin de bovengrondse biodiversiteit in het destijds zes jaar oude voedselbos Ketelbroek in Groesbeek (Gelderland, Nederland), op wetenschappelijk verantwoorde wijze werd vergeleken met de biodiversiteit in het nabijgelegen Natura2000-gebied De Bruuk dat destijds ruim 75 jaar oud was. Uit dit onderzoek kwam onder meer naar voren dat er in beide gebieden ongeveer even veel soorten vogels en nachtvinders voorkwamen, waarbij in Ketelbroek veel meer individuen nachtvinders werden gevonden. Qua loopkevers

scoorde Ketelbroek aanmerkelijk beter dan De Bruuk; niet alleen werden er veel meer soorten loopkevers gevonden, maar ook veel meer individuen.

Er is vooralsnog nauwelijks onderzoek beschikbaar, waarbij de biodiversiteit in een voedselbos op wetenschappelijk verantwoorde wijze wordt vergeleken met de biodiversiteit op nabijgelegen landbouwpercelen. Desondanks ligt het in de lijn der verwachting dat de biodiversiteit in een voedselbos in het algemeen (veel) groter zal zijn dan de biodiversiteit op nabijgelegen gronden met akkerbouw, of veeteelt. Naast het feit dat er in een voedselbos per hectare veel meer eetbare plantensoorten worden geteeld, zal ook het terughoudend beheer ertoe bijdragen dat de biodiversiteit op voedselboslocaties veel groter wordt dan de biodiversiteit op landbouwpercelen. Na de aanplant wordt er in een voedselbos immers niet geploegd, gefreesd, geëgd, gemest, gewied, gemaaid, of gespoten en daar heeft de natuur altijd veel baat bij. De verwachting dat in voedselbossen de biodiversiteit groot zal zijn, wordt nader onderzocht en getoetst in het kader van het topsectorenonderzoek *Wetenschappelijke bodemvorming onder de voedselbosbouw* en het *Nationaal Monitoringsprogramma Voedselbossen*.

Het reducerende effect van voedselbossen op de stikstofbelasting van natuurgebieden verdient hier aparte aandacht. Het stikstofbeleid van de overheid is vooral gericht op een substantiële vermindering van de belasting van de natuur met actieve stikstofverbindingen – vooral ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO_x) – die afkomstig zijn uit verschillende sectoren waaronder de landbouw en het verkeer. De overbelasting van de Nederlandse natuur met deze stikstofverbindingen leidt op veel plaatsen tot woekering van plantensoorten als brandnetels, bramen, grassen en bepaalde algen *ten koste van* veel andere plant- en diersoorten. Overmatige stikstofbelasting leidt dus tot achteruitgang van de biodiversiteit in de natuur. En omdat deze overbelasting in Nederland al decennia voortduurt, is de natuur in ons land er heel slecht aan toe. Zoals al eerder werd aangegeven: sinds de industriële revolutie is de biodiversiteit in ons land met 85 procent afgenomen!

De voedselbosbouw biedt in deze context een aantrekkelijk alternatief voor andere landbouwmethoden. Bij de omvorming van landbouwpercelen met eenjarige gewassen of grasland naar een voedselbos wordt de stikstofbelasting van nabijgelegen natuurgebieden op twee manieren gereduceerd. In de eerste plaats doordat er in een voedselbos geen (kunst)meststoffen worden gebruikt. Net als een natuurlijk bos is een voedselbos immers zelfvoorzienend in de eigen voedselbehoefte. Dankzij onder meer het bladstrooisel van loofbomen en de vruchtbare samenwerking van bomen en struiken met allerlei bodemorganismen, is er geen grammetje (kunst)mest nodig voor de voedselvoorziening van een voedselbos. In de tweede plaats neemt een groeiend voedselbos ook veel opgeloste stikstofverbindingen op uit het grond- en oppervlaktewater. Het gaat hierbij vooral om de opname van ammonium (NH_4^+) en nitraten (NO_3^-), die gevormd worden als gasvormige stikstofverbindingen (NH_3 , NO en NO_2), oplossen in hemelwater en neerslaan in de vorm van regen, sneeuw, of hagel. De aanleg van een voedselbos op percelen die voorheen werden gebruikt voor eenjarige teelten of grasland, kan daardoor bijdragen tot een substantiële vermindering van de stikstofbelasting van nabijgelegen natuurgebieden. Hoe groot die bijdrage precies zal zijn, is sterk afhankelijk van de uitgangssituatie op een specifieke locatie. Invloedrijke factoren voor de daadwerkelijke vermindering van de stikstofbelasting in een (natuur)gebied zijn:

*de aard en omvang (in hectares) van de teelten (éénjarige teelten, grasland, of boomgaard) die worden vervangen door voedselbosbouw en

*de totale hoeveelheid stikstof (N-totaal) in de vorm van (kunst)meststoffen die daarmee permanent uit het gebied als geheel wordt verwijderd.

3.3.3 Klimaatmitigatie: CO₂-emissies vermijden en fixeren met voedselbossen

Voedselbosbouw kan op twee manieren bijdragen tot vermindering van de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer.

1. Door vastlegging van CO₂ in de bodem en vegetatie van een voedselbos, ook wel aangeduid als 'CO₂-fixatie'.
2. Door ecologisch verantwoorde productie van plantaardig voedsel voor de lokale/regionale markt waarmee gangbaar voedsel, dat is geproduceerd voor de wereldmarkt, wordt vervangen.

Beide 'routes' naar CO₂-reductie worden hieronder toegelicht.

3.3.3.1 CO₂-fixatie in voedselbossen

Menselijke activiteiten zoals industrie, bouw, landbouw en verkeer en vervoer hebben geleid tot een verhoogde concentratie van kooldioxide (CO₂) in de atmosfeer, een van de belangrijkste broeikasgassen die bijdragen aan de opwarming van de aarde. Sinds de industriële revolutie is de gemeten hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer gestegen van circa 270 naar circa 415 ppm² (2020). Vooral de snelle toename van de hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer en de daarmee gepaard gaande temperatuurstijging vergroten het risico op gevaarlijke klimaatverandering met alle gevolgen van dien (o.a. weersextremen, ziekten, plagen, massamigratie). Er is daarom grote belangstelling om CO₂ aan de atmosfeer te onttrekken, onder meer door vastlegging van koolstof in plantaardige biomassa en in de bodem als organische stof, bijvoorbeeld door aanplant van bossen (Bastin et al., 2019; Heimann & Reichstein, 2008; Jackson et al., 2017). Recente wetenschappelijke studies laten zien dat de meeste koolstofopslag plaatsvindt via microbiële processen. Veel micro-organismen kunnen de koolstof uit plantenresten (strooisel) en wortellexudaten – dat zijn uitscheidingsproducten van wortels – 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 redelijk stabiel in de bodem verblijven (Kallenbach et al., 2016, Sokol & Bradford, 2019).

Omdat er nog heel weinig wetenschappelijk onderzoek is verricht naar voedselbossen is er ook nog weinig bekend over het CO₂-fixatiepotentieel van voedselbosbouw. In vergelijking met de meeste andere teelten in de land- en tuinbouw biedt de voedselbosbouw desondanks veelbelovende perspectieven op matiging ('mitigatie') van het broeikas effect door CO₂-fixatie. Voedselbossen zijn immers houtige polyculturen die worden ontworpen en beheerd naar het voorbeeld van natuurlijke bossen en van natuurlijke bossen is bekend dat ze gedurende hun ontwikkeling ('successie') netto veel CO₂ vastleggen. Het beperkte onderzoek dat over dit onderwerp wel beschikbaar is, bevestigt zulke optimistische verwachtingen. Volgens een recente meta-analyse van Eric Toensmeier (2016) behoren 'houtige polyculturen met meerdere vegetatielagen' – dat zijn dus o.a. voedselbossen – tot de agrarische teeltsystemen met de hoogste potentiële koolstoffixatie per hectare per jaar. Terwijl éénjarige teelten in de akkerbouw en vollegrondstuinbouw jaarlijks netto vrijwel geen koolstof uit de atmosfeer vastleggen, of zelfs netto CO₂ uitstoten naar de atmosfeer, kan een hectare voedselbos in de tropen ieder jaar gemiddeld zo'n 7 ton koolstof uit de atmosfeer vastleggen. Dat komt overeen met een reductiepotentieel van 25,6 ton CO₂ per hectare per jaar (Toensmeier, 2016). Dat is grofweg evenveel als 6 retourtickets per vliegtuig van Amsterdam naar Californië (Milieu Centraal, 2019).

Zoals gezegd: bovenstaande gegevens hebben betrekking op voedselbossen in de tropen en die gegevens kunnen niet één op één worden vertaald naar gematigde klimaatzones. Ter ondersteuning van het Nederlandse klimaatbeleid publiceert een consortium van kennispartijen³ sinds kort jaarlijks een factsheet 'Klimaatmaatregelen met Bomen, Bos en Natuur'. Deze factsheets zijn bedoeld als 'praktische rekenhulp voor het inschatten van het mitigatie-effect van klimaatmaatregelen met bomen, bos en natuur (BBN), waarmee inhoud kan worden gegeven aan de klimaatmitigatie-opgave van het Klimaatakkoord'⁴. Daarbij is onder meer gebruik gemaakt van inzichten uit de pilots 'Klimaat Klimaat Klimaat Bos- en Natuurbeheer' waaraan ook Stichting Voedselbosbouw heeft meegewerkt. Op basis van expert-inschattingen van een gestandaardiseerd, rationeel voedselbos is voor de klimaatmaatregel 'aanleg en beheer van een voedselbos' een bandbreedte voor CO₂-fixatie beschreven van:

- 2,3 – 3,5 ton CO₂ per hectare per jaar in de eerste 10 jaar na aanplant
- 4,6 – 6,8 ton CO₂ per hectare per jaar in de daaropvolgende jaren.

Deze schattingen lijken nogal conservatief, onder meer vanwege het feit dat er geen rekening is gehouden met de CO₂-opslag in de bodem van een voedselbos. Ook vanwege de biodiversiteit in een voedselbos, die in de regel groter is dan in een aangeplant loofbos in Nederland, lijken de inschattingen van de experts nogal conservatief.

² 'Ppm' staat voor 'parts per million', ofwel het aantal deeltjes per miljoen.

³ Het consortium bestaat uit Stichting Probos, Arboribus Silva en Wageningen University Research (WUR).

⁴ Die opgave is voorlopig om uiterlijk in 2030 tenminste 0,4 tot 0,8 Mton CO₂/jaar additoneel vast te leggen met bomen, bos en natuur.

Meer biodiversiteit gaat in bossen namelijk gepaard met een hogere CO₂-fixatie (zie o.a. Lange M. et al., 2015; Yang Y. et al. 2019; Lehman & Kleber, 2015). Maar als we deze conservatieve schatting voor het gemak even aanhouden, dan kunnen we het totale **CO₂-fixatiepotentieel van 1 hectare voedselbos** als volgt berekenen.

1. **Voor een periode van 20 jaar vanaf de aanplant,**
 - ✓ Lage schatting: 10 jaar * 2,3 ton/ha + 10 jaar * 4,6 ton/ha = **69 ton CO₂/ha**
 - ✓ Hogere schatting: 10 jaar * 3,5 ton/ha + 10 jaar * 6,8 ton/ha = **103 ton CO₂/ha**
2. **Voor een periode van 30 jaar vanaf de aanplant,**
 - ✓ Lage schatting: 10 jaar * 2,3 ton/ha + 20 jaar * 4,6 ton/ha = **115 ton CO₂/ha**
 - ✓ Hogere schatting: 10 jaar * 3,5 ton/ha + 20 jaar * 6,8 ton/ha = **171 ton CO₂/ha**

Deze 'kengetallen' zijn op zichzelf nog weinigzeggend. Daarom plaatsen we ze hieronder in perspectief aan de hand van drie rekenvoorbeelden, één op bedrijfsniveau en twee op beleidsniveau.

1. Op bedrijfsniveau is het natuurlijk interessant om te weten of een initiatiefnemer de investeringskosten voor de aanleg van een voedselbos deels of geheel kan dekken door verkoop van CO₂-certificaten. Hierbij moet worden opgemerkt dat CO₂-fixatie met behulp van een voedselbos vooralsnog niet is gecertificeerd, maar we gaan er voor het gemak even vanuit dat dat op korte termijn kan worden geregeld. Laten we voor de rekensom verder uitgaan van de aanleg van een voedselbos van 10 hectare op landbouwgrond, waarbij CO₂-certificaten worden verkocht voor een periode van 30 jaar. De totale investeringskosten voor de volledige realisatie van een voedselbos van 10 hectare worden geschat op 220.000 euro, uitgaande van ongeveer € 10.000/ha arbeidskosten (o.a. voor ontwerp en ondersteuning aanplant) en € 12.000/ha kosten voor plantgoed, materialen en eventueel grondverzet. De prijs voor een CO₂-certificaat met een looptijd van 30 jaar wordt voor deze rekensom vastgesteld op € 50,- per ton CO₂.

Uitgaande van bovenstaande kengetallen kan met een voedselbos van 10 hectare in 30 jaar in totaal zo'n 1.150 tot 1.710 ton CO₂ worden vastgelegd. Voor de berekening van de inkomsten uit verkoop van de CO₂-certificaten wordt uitgegaan van het gemiddelde van die bandbreedte: 1.430 ton CO₂. Dan zijn de potentiële bruto-inkomsten uit verkoop van de CO₂-certificaten van een voedselbos van 10 hectare: 1.430 ton CO₂ * 50€/ton = € 71.500,-. Van deze bruto-inkomsten moeten nog kosten worden afgetrokken voor de registratie, validatie en jaarlijkse monitoring van de beoogde CO₂-fixatie door de Stichting Nationale Koolstofmarkt. Deze kosten worden hier geschat op een totaalbedrag van 30.000 euro voor de periode van 30 jaar. De netto-opbrengsten van de verkoop van CO₂-certificaten zijn dan 71.500 – 30.000 = 41.500 euro, ofwel ongeveer 19 procent van het totale investeringsbedrag.

Dit percentage loopt natuurlijk verder op als de CO₂-fixatie in het voedselbos en/of de prijs voor CO₂-certificaten hoger uitvallen. Laten we daarom eens uitgaan van een CO₂-prijs van 100 euro per ton CO₂ terwijl we voor de CO₂-fixatie de hoogste, maar nog steeds conservatieve schatting van gemiddeld 171 ton CO₂ per hectare in 30 jaar veronderstellen. Bij die aannames stijgen de bruto-inkomsten uit verkoop van de CO₂-certificaten van een voedselbos van 10 hectare naar 1.710 * 100 = € 171.000,-. Na aftrek van de certificeringskosten van 30.000 euro resteert er in dit geval een netto-opbrengst van 141.000 euro, ofwel circa 64 procent van de totale investeringskosten.

2. Op beleidsniveau kunnen we het CO₂-fixatiepotentieel inschatten voor een voedselbosareaal van in totaal 1.000 hectare. Dit oppervlak voedselbossen is namelijk de beleidsambitie voor 2030 die is onderschreven door het Ministerie van LNV en de provincies in het kader van de recente Bossenstrategie (2021). Stel dat dit hectaredoel in 2030 daadwerkelijk wordt bereikt, dan kan er tussen 2030 en 2040 circa 2.300 tot 3.500 ton CO₂ per jaar worden vastgelegd met ongeveer 1.000 hectare jong voedselbos. Wanneer deze jonge voedselbossen vervolgens minimaal 20 jaar oud worden, dan komen we voor de periode 2030-2050 op een potentiële CO₂-fixatie van in totaal circa 69.000 tot 103.000 ton CO₂. Dat komt overeen met 4,6 tot 6,8 pro-

cent van de minimale taakstelling uit het Klimaatakkoord (2019) voor 2030 voor klimaatmitigatie met behulp van klimaatmaatregelen op het gebied van bomen, bos en natuur (= 1.500.000 ton of 1,5 Mton CO₂-equivalenten).

3. In het licht van de hoge urgentie om in veel gebieden de stikstofbelasting drastisch terug te dringen (-40-90%) is het ook interessant om zo'n reksom te maken voor een beleidsambitie van in totaal zo'n 170.000 hectare voedselbos. Dat is ongeveer 8 procent van het huidige landbouwareaal in Nederland (2,2 mln. ha). In stikstofgevoelige gebieden kan de omschakeling van vollegrondsteelten of grondgebonden veeteelt naar voedselbosbouw op landbouwbedrijven worden aangemerkt als een 'no-regret'-maatregel. Met een voedselbos kan de natuur immers worden hersteld terwijl de landbouwfunctie gehandhaafd blijft. Gelet op de 'hoge stikstofnood' van dit moment, nemen we even aan dat een effectieve crisisaanpak erin resulteert dat dit voedselbosareaal al in 2030 wordt gerealiseerd. Dan kan er tussen 2030 en 2040 met 170.000 hectare aan jonge voedselbossen vanaf 2030 circa 391.000 tot 782.000 ton CO₂ *per jaar* worden vastgelegd.

Dat zou betekenen dat er *tussen 2030 en 2040 elk jaar* circa 26 tot 52 procent kan worden gerealiseerd van de totale minimale klimaatmitigatie-opgave voor 2030 uit het Klimaatakkoord voor de sector Landbouw en Landgebruik (=1,5 Mton CO₂-equivalenten)! Wanneer deze jonge voedselbossen vervolgens minimaal 20 jaar oud worden, dan komen we voor de periode 2030-2050 op een potentiële CO₂-fixatie van in totaal circa 11,7 tot 17,5 Mton CO₂. Uitgaande van het gemiddelde van deze bandbreedte komen we voor de periode 2030-2050 met 170.000 hectare voedselbos op een totaal CO₂-fixatiepotentieel (14,6 Mton CO₂) dat niet alleen groter is dan de minimale mitigatie-opgave van de gehele Industrie voor 2030 (14,3 Mton), maar ook groter dan de gecombineerde, minimale mitigatie-opgave van de Gebouwde Omgeving (3,4 Mton), Landbouw en Landgebruik (3,5 Mton) en Glastuinbouw (2,2 Mton) samen.

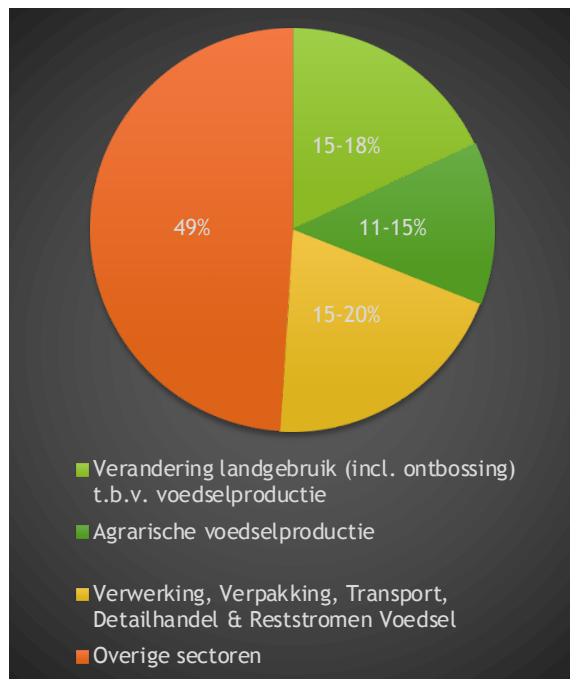
3.3.3.2 *Vervanging van gangbaar voedsel door voedsel uit voedselbossen*

Naast directe CO₂-reductie via vastlegging van koolstof (C) uit de atmosfeer in bodem en vegetatie kan de voedselbosbouw ook indirect veel bijdragen aan de noodzakelijke vermindering van de hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer. De huidige, veelal internationale voedselketens vertegenwoordigen namelijk een enorm potentieel voor reductie van broeikasgasemissies. In een opmerkelijk rapport over Handel en Milieu becijferde de UNCTAD⁵ in 2013, op basis van uitgebreid literatuuronderzoek, dat 44 tot 57 procent (!) van de totale uitstoot van broeikasgassen wereldwijd direct of indirect wordt veroorzaakt door activiteiten in het voedselsysteem. Dit cijfer geeft aan dat er een enorme CO₂-reductie kan worden gerealiseerd door vervanging van voedsel uit veelal internationale voedselketens door (plantaardig) voedsel uit korte, regionale voedselketens rond voedselbossen en andere vormen van regeneratieve landbouw.

Dit gigantische aandeel van de voedselsector in de totale mondiale emissie van broeikasgassen wordt verklaard door de volgende bijdragen van verschillende activiteiten in het voedselsysteem.

1. De landbouw is de drijvende kracht achter 70-90% van de *ontbossing en veranderingen van landgebruik* die wereldwijd bijdragen tot 15-18% van de mondiale broeikasgasemissies. Bossen moeten vooral plaatsmaken voor industriële plantages voor de productie van bulkgoederen zoals Oliepalm, Soja, Maïs en Raapzaad. Naast de verwijdering van bomen en andere permanente vegetatie (vooral door kap en verbranding) dragen ook de daaropvolgende agrarische activiteiten als braaklegging en kerende grondbewerking (o.a. ploegen) veel bij aan de uitstoot van broeikasgassen als kooldioxide (CO₂), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) als gevolg van afbraak van organische stof in de bodem.

⁵ UNCTAD is de Engelse afkorting voor *United Nations Conference on Trade and Development*. Deze organisatie – in het Nederlands aangeduid met 'VN-Conferentie inzake Handel en Ontwikkeling' – is in 1964 opgericht als een intergouvernementele organisatie van de Verenigde Naties (VN) met het oogmerk om de belangen van ontwikkelingslanden in de wereldhandel te bevorderen.



Figuur 1: Bijdrage voedselsysteem aan mondiale uitstoot broeikasgassen (UNCTAD, 2013)

2. De directe bijdrage van de primaire voedselproductie door de landbouw aan de mondiale uitstoot van broeikasgassen ligt volgens de meeste studies tussen de 11 en 15%. Let wel, het leeuwendeel van deze emissies is afkomstig van de *industriële* landbouw die gepaard gaat met intensieve rundveehouderij en bijbehorende methaanemissies en grootschalig gebruik van fossiele brandstoffen onder andere vanwege het gebruik van zware landbouwmachines en de productie van vooral stikstofkunstmest, krachtvoer en pesticiden.
3. Nog eens 15-20% van de mondiale broeikasgasemissies hangt samen met transport (5-6%), verwerking en verpakking (8-10%), koeling (1-2%) en detailhandel (1-2%) van voedsel. Merk hierbij op: *hoe groter* de afstand tussen enerzijds de plaats van primaire voedselproductie en anderzijds de detailhandel (o.a. supermarkten, kruideniers) waar consumenten het voedsel uiteindelijk kopen, *hoe meer* het betreffende voedsel verwerkt, gekoeld, verpakt en getransporteerd moet worden met alle broeikasgasemissies van dien.
4. Voedselverspilling vertegenwoordigt indirect ook een omvangrijke bron van broeikasgasemissies. Tijdens de reis van boer naar consument gaat in industriële voedselketens tot wel de helft van al het geproduceerde voedsel verloren bij opslag, transport, verwerking en verkoop. Dat is voldoende om zes keer alle hongerigen in de wereld van voldoende voedsel te voorzien! Dat verspilde voedsel eindigt soms op composthopen, maar meestal op vuilstortplaatsen waar het door allerlei afbraakprocessen een bijdrage levert van 2-4% aan de mondiale uitstoot broeikasgassen.

Bovenstaand overzicht geeft aan dat er in potentie dus heel veel broeikasgasemissies vermeden kunnen worden via vervanging van gangbaar geproduceerd voedsel uit mondiaal georiënteerde voedselketens door voedsel uit voedselbossen in de regio. Berekening van dit potentieel is echter een complexe exercitie waaraan veel haken en ogen zijn verbonden. Dit soort calculaties worden vaak gedaan op basis van zogenoemde levenscyclusanalyses (LCA's) van specifieke voedselproducten en de bijbehorende productieprocessen (teelt, oogst, transport, opslag, verwerking, verpakking, etc.). Omdat de lange en vaak wijdvertakte productieketens die schuilgaan achter specifieke producten (denk aan walnoten, amandelen, vijgen, appels, etc.) vaak nogal ondoorzichtig zijn en omdat het bovendien meestal moeilijk is om betrouwbare emissiegegevens te vinden over de betrokken productieprocessen, is het verstandig om resultaten van LCA's en de bijkomende vergelijkingen altijd kritisch en voorzichtig te interpreteren.

3.3.4 Klimaatadaptatie en waterhuishouding

Voedselbossen vergroten op verschillende manieren de weerbaarheid van de voedselproductie tegen klimaatverandering ('klimaatadaptatie'). Het produceren van voedsel met behulp van een polycultuur – in deze: een voedselbos – is op zichzelf al een slimme strategie om de risico's van misoogsten als gevolg van weersextremen (o.a. hittereconds, hevige neerslag) te minimaliseren. Dankzij de grote en snel toenemende biodiversiteit, zowel onder als boven de grond, kan een voedselbos zich goed weren tegen ziekten en plagen zonder inzet van chemische of biologische bestrijdingsmiddelen. Als er bijvoorbeeld een plaag dreigt te ontstaan doordat een bepaalde rupsensoort uit warmere streken oprukt naar meer noordelijk gelegen gebieden, dan is het fijn te weten dat er veel soorten vogels in het voedselbos foerageren die die plaag mogelijk kunnen beheersen. In vergelijking met monoculturen bieden voedselbossen ook meer oogstzekerheid in tijden van klimaatverandering. Bij vaker voorkomende uitschieters zoals late nachtvorsten kan weliswaar een deel van de oogst mislukken, bij voorbeeld omdat een bepaalde appelvariëteit net bloeit als de nachtvorst toeslaat. Maar dan blijven er altijd voldoende andere eetbare soorten over die dat jaar wel oogst geven, omdat ze eerder of juist later bloeien.

Naast de grotere biodiversiteit, zijn ook de positieve effecten van een voedselbos op de waterhuishouding zeer welkom in tijden van toenemende weersextremen. Met name de langdurige droogteperiodes die als gevolg van klimaatverandering steeds vaker voorkomen vestigen de aandacht op de meerwaarde van een goede waterhuishouding voor de landbouw. In 2020 voerde Royal HaskoningDHV een eco-hydrologisch onderzoek (Krikken en Possen, 2021) uit in opdracht van het Groen Ontwikkelingsfonds Brabant en Stichting Voedselbosbouw Nederland. Vragen van het Waterschap Aa en Maas naar aanleiding een vergunningaanvraag voor Voedselbos Schijndel waren reden om de onderzoekers ook de algemene beleidsvraag voor te leggen naar de te verwachten effecten van de aanplant van een voedselbos op landbouwgrond op de waterhuishouding en natuur. Het betreffende literatuuronderzoek van Royal HaskoningDHV was vooral gericht op de kwalitatieve en kwantitatieve effecten op de bodem, waterhuishouding en natuur van de aanplant van voedselbossen op landbouwgrond. Zo is onderzocht welke gevolgen de realisatie van een voedselbos kan hebben op de zogenoemde 'infiltratie' en het watervasthoudend vermogen van de bodem en of dit per grondsoort verschilt. Ook is gekeken naar de te verwachten effecten op de verdamping, de waterkwaliteit en de (kwetsbare) natuur, zowel op locatie als in de nabije omgeving. De transformatie van akkerbouwpercelen en graslanden naar een voedselbos was steeds het uitgangspunt voor de analyse van de effecten.

De resultaten van het onderzoek bevestigden de hoge verwachtingen omtrent de positieve effecten van voedselbossen op de waterhuishouding. Omdat er geen zware machines worden gebruikt en omdat de diverse (eetbare) planten, wilde dieren en micro-organismen de grond los en gezond houden, kan regenwater goed doordringen ('infiltreren') in de diepere bodemlagen van een voedselbos. De herfstbladeren die niet worden weggehaald, vormen bovengronds een steeds dikkere strooisellaag die door bodemorganismen deels wordt omgezet in bodemorganische stof en voedingsstoffen die opneembaar zijn voor de planten. Op deze manier verhogen voedselbossen langzamerhand het organische stofgehalte in de bodem, vergroten ze de doorworteling en stimuleren ze het bodemleven (o.a. regenwormen). Hierdoor vergroten ze zowel de infiltratie als het watervasthoudend vermogen van de bodem. Bovendien hebben bomen en struiken in een voedselbos een belangrijke ondergrondse bondgenoot bij de waterhuishouding: de fijn vertakte schimmeldraden. Vooral in droge tijden zijn schimmels belangrijk, doordat ze water kunnen vinden waar boomwortels niet bij kunnen komen. De fijne schimmeldraden zijn echter ook kwetsbaar en blijven alleen behouden als de bomen en struiken jarenlang op dezelfde plek blijven staan. Dat is in voedselbossen gelukkig het geval.

Het kwantitatieve effect van een voedselbos op de verdamping van water uit de bodem en vegetatie is volgens de onderzoekers vergelijkbaar met een agrarisch grasland. Maar in een conventionele maisakker verdampt weer veel meer water dan in een voedselbos. Naast de permanente bodembedekking met onder andere het strooisel van herfstbladeren dragen ook de hagen en boomsingels bij aan beperking van de verdamping in een voedselbos. De hagen en singels bieden effectieve beschutting, waardoor er minder wind langs de bladeren waait en er

dus minder water verdampt (minder verdroging). Ook de waterkwaliteit heeft veel baat bij de aanleg en benutting van een voedselbos, enerzijds doordat er geen gebruik wordt gemaakt van (kunst-)mest en bestrijdingsmiddelen. Anderzijds leidt de verbeterde bodemstructuur tot vermindering van de uit- en afspoeling van (vervuilde) bodemdeeltjes naar het grond- en oppervlaktewater (erosie).

Om deze redenen vormen voedselbossen een klimaatrobuust alternatief voor traditionele vormen van landbouw, met name in de buurt van kwetsbare natuurgebieden. Door verhoging van het organische stofgehalte in de bodem, vergroting van de doorworteling en stimulering van het bodemleven (o.a. regenwormen) verbeteren voedselbossen de sponswerking van de bodem. Hierdoor kunnen ze niet alleen meer water opnemen in tijden van grote neerslag; ze kunnen het geïnfiltreerde water ook beter vasthouden en geleidelijk afgeven in tijden van droogte. Dankzij de samenwerking met schimmels kunnen de bomen en struiken bovendien toegang krijgen tot watervoorraden die buiten het bereik van de wortels liggen. De verdamping is in een voedselbos ten slotte veel beperkter dan bij vollegrondsteelten zoals maïs, aardappelen en tarwe mede dankzij de permanente bodembedekking en de aanwezigheid van hagen en boomsingels die de eetbare gewassen effectieve beschutting bieden tegen de wind.

3.3.5 Andere meerwaarden van de voedselbosbouw

In de voorgaande paragrafen hebben we enkele gebruikswaarden van voedselbossen besproken. Maar naast waarden als voedselproductie, klimaatmitigatie en waterbeheer vertegenwoordigen voedselbossen ook allerlei immateriële waarden die niet direct vertaald kunnen worden in een meetbare nutsfunctie voor de mens. Denk bijvoorbeeld aan de esthetische, symbolische en culturele waarde van een voedselbos. Geïnspireerd door een geweldig [artikel van Tamar Stelling in De Correspondent](#) reflecteren we in deze paragraaf op een aantal van deze immateriële waarden die meestal moeilijk meetbaar zijn. Daar kunnen we echter niet aan beginnen zonder eerst een kanttekening te plaatsen bij de hiervoor beschreven gebruikswaarden.

Want hoe duidelijk en voor de hand liggend sommige gebruikswaarden ook lijken te zijn, het kan niet genoeg worden benadrukt dat het altijd gaat om gebruikswaarden, *voor zover hier en nu bekend!* Die laatste toevoeging is wezenlijk, omdat voedselbossen nog vele gebruikswaarden herbergen die we hier en nu nog niet kennen en misschien wel nooit zullen kennen. Net als natuurlijke bossen zijn voedselbossen immers complexe, dynamische ecosystemen waaraan nog heel veel te ontdekken valt. Die onontdekte schatkamer aan mogelijkheden en meerwaarden is overigens ook een van de vele charmes van dit innovatieve teeltsysteem. Om een voorbeeld te geven: van de Chinese mahonieboom (*Toona sinensis*), in voedselboskringen beter bekend als de ‘Franse uiensoepboom’, was al lang bekend dat de jonge blaadjes bijzonder smakelijk zijn in de meest uiteenlopende gerechten. Tot voor kort – dat wil zeggen totdat chef Emile van de Staak van restaurant De Nieuwe Winkel daarin onlangs verandering bracht – was het echter niet bekend dat de jonge takken van deze boom ook eetbaar te maken zijn. Door veel geëxperimenteer ontdekte hij namelijk dat je een lekkere, naar kippensoep smakende bouillon kan trekken door de jonge takken een paar uur te smoren in heet water onder een stabiele temperatuur van 60 graden. Hij ontdekte met andere woorden een nieuw eetbaar deel aan een bekende eetbare plantensoort, de *Toona sinensis*. Zo zullen er zeker nog vele eetbare delen en zelfs hele nieuwe eetbare soorten te ontdekken zijn. Experimenten, zorgvuldige waarnemingen en nader onderzoek zullen zonder twijfel nog vele andere gebruikswaarden van voedselbossen aan het licht brengen. Denk aan het gebruik van voedselbossen en de bijbehorende planten(delen) voor de ontwikkeling van nieuwe medicijnen, kleurstoffen, bouwmaterialen, enzovoorts.

Laten we nu dan even stilstaan bij een aantal immateriële waarden, te beginnen met de esthetische waarde van voedselbossen. Wie esthetisch genoeg wil beleven aan een voedselbos zal zo nodig eerst afscheid moeten nemen van wat je zou kunnen duiden als het ‘netheidssyndroom’ van de moderne land- en tuinbouw en de bijbehorende landschapscultuur. Net als in een natuurlijk bos is ‘rommel’ immers de regel die het ecosysteem voedselbos in esthetische zin kenmerkt. De bodem ligt bedekt met veel dood materiaal variërend van afgevalen bladeren en naalden tot afgebroken takken en dode dieren. Vooral jonge voedselbossen zijn een woeste ver-

schijning in het landschap met woekerende ruigtekruiden als distels, smeerwortel, brandnetels en koninginnenkruid met daartussen, vaak nauwelijks zichtbaar, jonge bomen en struiken. Wie dus erg gehecht blijft aan de grootschalige open cultuurlandschappen, die sinds de jaren 1980 zo kenmerkend zijn geworden voor Nederland, met uitgestrekte akkers en grasvelden die alleen worden onderbroken door gebouwen, infrastructuur en strakke bomenrijen, zal weinig esthetisch genoeg beleven aan een voedselbos.

Wie echter last krijgt van 'landschapspijn' bij het zien van kaalgeslagen cultuurlandschappen, kan zich ook in esthetische zin laven aan de voedselbosbouw. Voedselbossen bieden namelijk zeer veel variatie en natuurschoon. De toepassing van de ecologische principes van natuurlijke bossen zorgt ervoor dat er in een voedselbos vaak een grotere biodiversiteit te vinden is dan in 'normale' bossen, mede omdat veel Nederlandse bossen ooit zijn aangelegd als plantages met monoculturen voor de houtproductie. Ook met hun rijke hagen, boomsingels en struik- en kruidlagen onder de bomen bieden voedselbossen een aantrekkelijke variatie op vele gewone bossen in Nederland. Die gelaagde en afwisselende vegetatie maakt dat men zich zelfs in rationele voedselbossen nog kan vergapen aan de voedselrijke wildernis die voedselbossen te bieden hebben. Een bezoek aan een voedselbos kan verder bijdragen tot het al dan niet hernieuwde inzicht dat gewaardeerde sierplanten als Akebia, Mahonia, Japanse kwee en monumentale bomen als lindes en sommige iepen en eiken ook eetbare delen voortbrengen. Omdat de ontwerpprincipes veel ruimte bieden voor variatie kunnen voedselbossen op esthetisch verantwoorde wijze worden ingepast in de meeste cultuurlandschappen, zelfs in de open cultuurlandschappen die de moeite van het behouden waard zijn. Een voedselbosontwerper kan bijvoorbeeld de esthetische waarde van een open landschap versterken door aantrekkelijke zichtlijnen te creëren door zorgvuldige plaatsing van de paden, lanen en vegetatielagen in een voedselbos.

De culturele waarde is misschien wel de meest onschatbare, immateriële waarde van voedselbossen. Met hun rijke natuur en overvloedige oogsten van de meest uiteenlopende planten stimuleren ze andere zienswijzen op de relaties tussen natuur en landbouw (cultuur). In afwijking van de modernistische zienswijze die harde scheidslijnen trekt tussen landbouw en natuur laten voedselbossen zien dat die voorstelling van zaken niet erg productief is met het oog op het leven dat altijd en overal wil woekeren in weerwil van de (denkbeeldige) harde grenzen die mensen zo graag trekken. De niet aflatende, agrarische strijd tegen onkruid spreekt hier boekdelen. Want al gebruiken we nog zoveel bulldozers, beton, bakstenen, zware tractoren, ploegen, maai- en spuitmachines, het spreekwoord zegt niet voor niets: onkruid vergaat niet! Onkruid woekert, het kruipt, sluipt, klimt, groeit en bloeit, zo nodig tegen de klippen op en als we maar lang genoeg niks doen, als we maar lang genoeg onze handen op de rug binden en op des duivels oorkussen durven rusten, dan groeit er op enig moment een bos.

Het is precies deze groeikracht, deze onweerstaanbare woekering en dit geweldige herstellervermogen van de natuur waarop voedselbosbouwers proberen mee te bewegen. Door zorgvuldig een eetbaar bos te ontwerpen en aan te planten kiest een voedselbosbouwer er bewust voor om nu eens niet die doodvermoeiende strijd met de woekerende natuur aan te gaan. Voedselbosbouwers zoeken daarentegen gericht de samenwerking op met die triljoenen bondgenoten die in vrijwel alle landbouwgebieden klaar staan om geheel vrijwillig het harde werk te doen voor onze voedselvoorziening. De talloze vogels, insecten, spinnen, zoogdieren, amfibieën, reptielen, wormen, aaltjes, schimmels en andere bodemorganismen die een voedselbos bevolken, laten ons inzien dat we al die fossiele toeters en bellen niet nodig hebben om een overvloed aan noten, fruit, eetbare bloemen, zaden, bladeren en scheuten te kunnen oogsten. En de oogsten zijn rijker dan dat, want voedselbossen bieden ons ook rust, esthetisch genoeg, stof tot nadenken en nog veel meer. Voedselbossen tonen ons met andere woorden dat de natuur vergevingsgezind is en dat we vrede kunnen sluiten met andere levende wezens op deze wonderbaarlijke planeet door hun ongelooflijke biodiversiteit en groeikracht te koesteren als een regelrecht geschenk uit de hemel. Door steeds enkele van de ruim 6.000 eetbare plantensoorten zorgvuldig bij elkaar te zetten en daarbij genoeg ruimte en voedsel over te laten voor al die andere levende wezens met wie we onze leefomgeving delen, toont de voedselbosbouw dat zowel landbouw als natuur kunnen profiteren van de onweerstaanbare woekering van het leven zelf.

4. PROJECTIDENTIFICATIE

4.1 Beleid, wet- en regelgeving

Als je met een voedselbos aan de slag wil, kom je allerlei regels tegen op gemeentelijk en provinciaal niveau. In de Handleiding wet- en regelgeving Voedselbossen zijn door de Green Deal Voedselbossen deze regels op een rij gezet met als doel overzicht en ondersteuning te bieden aan initiatiefnemers binnen de huidige wet- en regelgeving rondom voedselbossen. Zie voor de volledige handleiding: <https://netwerkvoedselbosbouw.nl/handleiding-wet-en-regelgeving-voor-voedselbossen/>

Let op: sinds januari 2024 is de nieuwe omgevingswet van kracht. Bovenstaande handleiding gaat uit van de “oude” regelgeving. Tot nu toe merken we in de praktijk weinig tot geen verschil, maar daar kan natuurlijk verandering in komen.

4.2 Gedegen voorbereiding

Mensen die eenmaal door de voedselbosbouw geïnspireerd zijn geraakt, willen soms zo snel mogelijk bomen gaan planten. Daar is niets mis mee! En oefening baart natuurlijk kunst! Maar een blijvend productief en biodivers voedselbos is geen kwestie van in het wilde weg planten, en de eerste de beste vrucht aan plantgoed die je kunt scoren is niet zonder meer het materiaal dat jou op den duur van al die meerwaarden en een inkomen gaat voorzien. Daarom werpen we hieronder wat licht op een aantal aspecten die in algemene zin aandacht verdienen, en stellen vragen waarmee je je overwegingen kunt aanscherpen. Het kan je helpen om de contouren van je mogelijkheden - en onmogelijkheden - te gaan zien, en om je koers op hoofdlijnen uit te gaan zetten. Pas in de ontwerpfase zul je deze, en andere aspecten concreet gaan uitwerken.

4.2.1 Locatie

Eén van de eerste vragen die je voor de realisatie van je voedselbos zult willen beantwoorden, is: waar? Waar komt het te liggen? Een simpele vraag, die leidt tot een ‘woud’ aan nieuwe vragen, terwijl je mikt op verschillende functies en producten. Welke plek denk je zo te gaan inrichten dat er zich een gelaagd ecosysteem kan ontwikkelen? Waar ligt die plek ten opzichte van waar je woont en werkt? Hoe groot is hij, en hoe zit hij in elkaar? Wat is er in de omgeving te vinden - direct en lokaal, maar ook op grotere schaal? Hoe wordt deze locatie op dit moment gebruikt, en wat is er de geschiedenis van? Het zijn allemaal relevante vragen om aandacht aan te besteden. Zo zal je ontwerp straks ook echt passen bij je plek, en er waarde aan toevoegen.

4.2.2 Omvang areaal

In het programma *Duurzame Doorbraak Voedselbosbouw* is gesteld dat het areaal voor de ontwikkeling van een voedselbos minimaal 5 hectare moet meten. Deze drempel heeft primair gediend als voorwaarde om de inzet van kennis en expertise door Stichting Voedselbosbouw Nederland financieel haalbaar te houden. Het programma zelf is in april 2024 afgerond, nadat 23 projecten samen het beoogde totaal van 150 hectares nieuw aangelegd voedselbos hadden gerealiseerd. Het blijft echter zinvol om ook voor nieuwe projecten te koersen op zo’n soort minimale omvang. Allereerst wordt het belang van deze schaal benadrukt door de definitie van voedselbossen [§ 1.1.3], die stelt dat het toekomstige systeem zichzelf moet kunnen handhaven op een bepaald niveau van biodiversiteit. Uiteraard biedt een grotere locatie een betere uitgangspositie voor een ecologisch robuust systeem dan een kleinere. Toch is de omvang zelf niet de enige factor. De biodiversiteit op een locatie hangt namelijk in hoge mate samen met die van de omgeving: hoe meer biodiversiteit in de omgeving, hoe gemakkelijker die zich ook op de locatie zelf zal weten te handhaven. Het omgekeerde is natuurlijk ook waar; een rijk en divers voedselbos zal iets toevoegen aan de ecologische waarde van de omgeving. Er is dus een wisselwerking tussen de omvang van je areaal, en de biologische rijkdom van het landschap eromheen. Beschik je over een fors areaal van meerdere hectares, dan zal je systeem beter tegen een stootje kunnen dan een ‘postzegel’

aan land. Maar in een postzegel die door een groot en rijk landschap is omgeven, lopen flora en fauna ook minder risico. In zo'n situatie geldt dan conform de definitie een halve hectare als het minimale areaal. In een ecologisch uitgesproken verarmde omgeving, zoals te midden van grootschalige monoculturen zonder hagen en bosjes, of in een industrieel 'landschap' of versteend stedelijk gebied, geldt er een minimum van 20 hectare. Het advies om minstens 5 aaneengesloten hectares voor een voedselbos te bestemmen is daarvan dus een soort gemiddelde.

Er is ook een economische reden om je voedselbos een zekere omvang te geven. Natuurlijk moet het als deel van een agrarische bedrijfsvoering een passend rendement opleveren; daarbij speelt schaal altijd een rol. Misschien wil je beginnen met een klein proefstukje, omdat je aarzelt over risico's die je loopt als je groter zou inzetten. Het is tenslotte een nieuwe sport. Maar verdiep je in dat geval vooral eerst wat verder in wat er inmiddels aan gegevens beschikbaar is, zoals in dit handboek, en in de rekenmodellen die de laatste jaren zijn ontwikkeld. Het is namelijk niet zinvol om al te klein te beginnen. Sowieso gaat het natuurlijk een aantal jaren duren voordat je plantgoed oogstrijp is, en die tijd krijg je niet terug als je daarna alsnog op grotere schaal wil doorpakken. Wanneer je echter goed beslagen ten ijs komt en wel begint met meerdere hectares, kun je die jaren juist gebruiken om je naam en netwerk op te bouwen, je afzetkanalen te organiseren, de eventuele verwerking van je producten voor te bereiden of educatieve of recreatieve arrangementen in de steigers te zetten.

Geschikte locaties

Je locatie heeft allerlei specifieke eigenschappen, en die benader je zoveel mogelijk als aanknopingspunten voor je ontwerp; in hoofdstuk 6 komt dat nader aan de orde. Maar er zijn ook algemene kenmerken die een plek min of meer geschikt maken voor een toekomstig voedselbos. Veel mensen voelen dat intuïtief wel aan.

4.2.3 Grondsoort

Lenen sommige grondsoorten zich mogelijk beter dan andere als ondergrond voor een voedselbos? Bestaat er misschien wel een ultieme, gedroomde grondsoort voor voedselbossen? Zo gek is die gedachte niet; in de tuinen en akkerbouw vinden we per grondsoort ook vaak verschillende gewassen. We hebben in Nederland alle grondsoorten in huis; klei, zand, veen, en ook löss of zavel. In principe zijn alle grondsoorten geschikt als ondergrond voor voedselbossen, op voorwaarde dat je de beplanting aanpast aan de mogelijkheden en beperkingen van de ondergrond. Veengrond bijvoorbeeld is als bodemmateriaal geschikt voor de teelt van struiken en bomen. Veengrond combineert zich in ons land echter vooral met hoge grondwaterstanden, en dát is een factor die voedselbosbouw uitdagender maakt. In het verleden kwamen op veengronden volop bossen voor, veelal natte en moerassige bossen. Voedselbossen zoals we die nu ontwikkelen, hebben grotendeels droge voeten nodig, en metersdiepe bodems waar notenbomen in moet kunnen wortelen. Een voedselbos op veen is mogelijk, mits je dat beplanting aanpast en kiest voor soorten die oppervlakkig wortelen of die het geen probleem vinden om maandenlang met hun wortels in het water te staan.

Zand en klei hebben relevante eigenschappen waarin zij sterk van elkaar verschillen. Zand houdt in wezen geen water vast, klei bij uitstek wel. Hetzelfde geldt ook voor de voedingsstoffen die in dat water zijn opgelost. Is het dan niet wonderlijk dat zowel zand als klei geschikt zijn onder een voedselbos? Een algemeen antwoord: de bodem oefent natuurlijk invloed uit op de vegetatie die erin groeit, maar het omgekeerde geldt ook: de vegetatie beïnvloedt ook de bodem. En een specifiek antwoord: groeiende voedselbossen hebben een duidelijke uitwerking op de grond waarin zij wortelen - en die invloed is vrijwel altijd positief, zelfs op meerdere niveaus. Dankzij de aanplant van bomen en struiken zal het gehalte aan organische stof in de bodem blijven stijgen, zowel via het strooisel dat valt - bladeren, twijgjes, bloemen, zaden en dergelijke - als via de suikers die vanuit hun wortels de bodem instromen. Deze organische stof vergroot de sponswerking van de bodem, en vormt een voorraadkast voor voedingsstoffen. Hierdoor verbetert de waterhuishouding en komt er minder vernatting en verdroging, en gaan voedingsstoffen niet door uitspoeling verloren. Bovendien voedt de koolstof het bodemleven, dat bestaat uit eindeloos veel soorten micro-organismen. Zij houden de bodem doorlaatbaar voor vocht dankzij de vele microscopische gangetjes die zij graven, en helpen planten om voedingsstoffen op te nemen. Dankzij deze functies

knappen veel bodems onder een groeiend voedselbos zienderogen op. Daarbij krijgen zandbodems gaandeweg meer samenhang en gaan zij water en voedingsstoffen vasthouden, terwijl kleibodems poreuzer worden, zodat overtollig water dieper infiltreert. Ook gaan zij beter 'ademen' - zuurstof erin, CO₂ en afbraakproducten eruit; dit versterkt het bodemleven weer extra. Bovendien geldt voor zowel zand- als kleigronden dat de netto extra bodemkoolstof de broeiende atmosfeer ontlast - terwijl het bos bovengronds overtollige CO₂ omzet in steeds meer biomassa. Deze dubbelslag maakt dat voedselbossen de opwarming van de Aarde structureel helpen afremmen, waarbij ze doorgaans worden aangeplant op bodems waaruit in het verleden veel koolstof is verdwenen.

Onder voedselbossen groeien de eigenschappen van zand- en kleibodems in wezen dus naar elkaar toe. Naar verwachting zal het verschil in hun minerale samenstelling gaandeweg dan ook minder impact hebben. Hoe meer praktijkkennis we opdoen vanuit verschillende plekken, hoe duidelijker het wordt welke soorten en variëteiten planten het best presteren, en welke verschillen er eventueel tussen de oorspronkelijke grondsoorten blijven bestaan. Vooralsnog is er echter geen aanleiding om voor zand- en kleibodems totaal verschillende soortenpakketten te hanteren, terwijl een concrete 'extreme' zand- of kleigrond een aantal keuzes en voorkeuren wel mede zal bepalen.

Zoals we hierboven zagen, zal de bodemkwaliteit onder een voedselbos in de regel dus op meerdere fronten verbeteren, 'regeneratieve' landbouw dus. Zodoende kunnen ook percelen die duidelijk in minder goede conditie zijn, een bestemming als voedselbos krijgen. Het kan bij uitstek een manier zijn om ze economisch weer vitaal te helpen maken. Op elke bestaande boerderij liggen wel betere en minder goeie stukken. Wees niet te bang om die te transformeren tot voedselbos; zeker als het gaat om algemene problemen als uitputting, verdichting en vermessing verdienen deze percelen nieuwe kansen.

4.2.4 Wind en beschutting

Wind wordt veroorzaakt doordat de luchtdruk op de ene plek hoger is dan op de andere, en dat verschil ontstaat weer vanuit temperatuurverschillen, zoals tussen land en oceaan, die de zonnewarmte anders absorberen. Windkracht en windrichting ontstaan vanuit processen en mechanismes die zich ver weg en hoog boven ons afspelen; daar hebben we in wezen geen invloed op. Lokaal heeft echter ieder van ons direct te maken met de uitwerking van de grotere windsystemen, en daarop kunnen we wel degelijk invloed uitoefenen. Dat doen we echter nog veel te weinig; ook voor de bestaande land- en tuinbouw is winst te boeken. Misschien zijn we inmiddels wel zozeer gehecht aan het beeld van een uitgestrekt vlak en 'open' landschap, dat we dat voor lief nemen. Wind die vrij spel heeft, droogt gewassen uit, verlaagt de temperatuur, en voert vliegende insecten met zich mee die anders voor bestuiving of plaagbeheer zouden kunnen zorgen. In principe geldt hetzelfde voor landbouwhuisdieren; buiten kunnen ze een boel hebben, en ze overleven wel, maar in flinke wind hebben ze ook extra energie nodig om zichzelf warm te houden, en die kunnen ze dan niet besteden aan de producten waarvoor ze worden gehouden.

We weten allemaal dat robuuste vegetatie de wind ter plekke afremt. Dat is één van de redenen dat traditionele sedentaire (niet-nomadische) cultuurlandschappen over de hele wereld doorweven waren met heggetjes, hagen, bosjes en (hout)wallen. In eigen land zien we zulke hagen nog om boomgaarden heen; zij zijn bewust geplant als windsingels en worden nog steeds zo beheerd. Als het goed is, laten ze wel enige luchtbeweging toe, om schimmels als meeldauw te ontmoedigen, en dreigende vorst in het voorjaar te helpen voorkomen. De minste wind is er natuurlijk middenin een bos. Dat is het microklimaat waarin veel boomsoorten opgroeien, als jonge planten vanuit het zaad in de bodem. In wezen geldt dit voor alle typische bosbomen; ook voor de soorten die als volwassenen het kronendak vormen, en juist direct alle zon en wind vangen. Kenmerkend voor het klimaat waarin zij hun jeugd doorbrengen, zijn de luwte, meer of minder schaduw, en een hoge luchtvochtigheid. Dit geldt ook voor allerlei soorten die we graag in ons voedselbos hebben. Onderling verschillen ze wel in hun gevoeligheid hiervoor. Sommige hebben het veel moeilijker dan andere wanneer zij als zaailing of jonge, gente boom vol in de wind - en de zon - moeten opgroeien. Idealiter zorgen we natuurlijk in ons eigen bos voor

beschutte omstandigheden. Meestal lukt dat echter niet meteen, omdat we vrijwel altijd beginnen met een 'leeg' landschap. Het beste dat we dan kunnen doen, is beginnen met de aanplant van snelgroeiende hagen op strategische plekken. Zij zullen al binnen een paar jaar hun invloed in de omgeving doen gelden door lokaal de windsnelheden te verlagen.

Hoe en waar waait de wind op jouw perceel? Daarbij kun je het beste onderscheid maken tussen de heersende windrichting van alledag, en de richting waaruit in het verleden sporadisch - maar steeds vaker - de stormen zijn gekomen. Is het in algemene zin een winderige plek? Kijk dan ook vast wat verder de toekomst in: kan het beoogde voedselbos in zijn geheel misschien als beschutting gaan dienen voor andere percelen, zoals een weiland met dieren, een tuinderij met fijne groentes, stallen, de boerderij, of een erf met zandbak, schommel en een koffiezitje? Is je plek juist al behoorlijk luw? Dan zal het begin wat gemakkelijker zijn.

4.2.5 Ligging op de zon

Ons land is voor het overgrote deel vrijwel vlak; de einder is een horizontale lijn. In een klein deel van het landschap zien we enig reliëf; niet genoeg om meer dan minimale invloed te hebben op de hoeveelheid zon die er op de grond en de begroeiing valt. Hoogteverschillen zijn eigenlijk alleen in delen van Limburg van invloed op de zoninval, en dan nog zeer beperkt. Dit alles wil niet zeggen dat we eenzelfde voedselbosontwerp inzetten voor alle terreinen. Maar het licht van de opkomende zon valt overal op vrijwel hetzelfde moment, en trekt zich 's avonds ook vrijwel gelijktijdig weer terug. Bovendien hangt de intensiteit waarmee het op een terrein valt, niet af van de hellingshoek. Vanuit dit oogpunt is daarom het ene terrein niet meer of minder geschikt voor een voedselbos. Wel is er verschil in de manier waarop de ligging van een terrein ten opzichte van de zon zich laat vertalen in het optimale ontwerp. Zo biedt een smalle strook die noord-zuid loopt andere mogelijkheden dan een croissantvormig terrein met zijn vleugels naar het zuiden. In de ontwerpfase krijgen deze gegevens hun specifieke invulling.

4.2.6 Directe omgeving

Op de vraag naar waar een perceel ligt, zullen we allereerst antwoorden met een absolute plaatsbepaling op planeet Aarde, zoals via het precieze adres of de coördinaten. Maar dezelfde vraag laat zich ook in relatieve termen beantwoorden: als een locatie in verhouding tot zijn omgeving. Dan klinkt het bijvoorbeeld als een plek vlak aan de kust of in het buitengebied van Leeuwarden, of op kleinere schaal, pal naast De Grote Peel, of tussen de IJssel en een bepaald bedrijventerrein. Zo'n relatieve ligging op kleinere of grotere afstand draagt ook bij aan het potentieel van een voedselbos-onderneming. De kunst is natuurlijk om dat te 'verwaarden': een positieve rol in de ontwikkeling te geven. De nabijheid van de zee kun je gebruiken om je assortiment in te vullen, terwijl je een industrieel uitzicht in je ontwerp vermoedelijk wilt willen camoufleren. Vanuit een stad en ook kleinere woonkernen zou je aan (tijdelijke) arbeidskrachten en productverwerkers kunnen komen, en uiteraard vormen ze een nabije afzetmarkt. Afhankelijk van je doelen zul je de omgeving van je onderneming niet voor lief hoeven nemen, maar er creatief bij zien te betrekken.

4.2.7 Toegankelijkheid

De ligging van je percelen zelf is een gegeven; je kunt ze niet verplaatsen. De toegang tot die percelen kun je vaak wel beïnvloeden. En dat kan in allerlei gevallen een verschil maken, want toegankelijkheid is een soort nabijheid - en het omgekeerde is ook waar: een moeilijk toegankelijk terrein ligt in zekere zin op afstand. Nu is toegankelijkheid niet voor alle voedselbossen van even groot belang. Wie bijvoorbeeld vooral ruwe producten wil leveren aan een klein aantal afnemers, moet er vooral voor zorgen dat het voor hen bereikbaar is, of dat je er zelf zonder problemen af en aan kunt rijden. Maar in het eigentijdse boerenleven spelen consumenten en bezoekers een steeds grotere rol, en veel voedselbos-ondernemers zullen hen graag ter plekke verwelkomen, zodat zij producten kunnen kopen of er iets kunnen beleven, dat zich laat boeken als educatieve of recreatieve

‘verwaardig’. Daarom verdient ook de manier waarop bezoekers er kunnen komen, rondlopen en verblijven serieuze aandacht; in je ontwerp geef je hier specifieke kleur en richting aan.

4.2.8 Klimaatverandering

In de rij van baten die voedselbossen niet alleen hun ondernemers maar de hele samenleving bieden, staat steevast de vastlegging van CO₂ genoemd. Het is één van de duidelijke plussen van deze vorm van landgebruik. Anders dan het geproduceerde voedsel, de hogere biodiversiteit en de verbeterde waterhuishouding die als meerwaarden vooral lokale effecten hebben, helpt de opslag van CO₂ in bodem en biomassa bovendien direct om de opwarming af te remmen op mondiale schaal. Wat dat betreft staat het klimaatthema wel op de kaart. Wat echter nog weinig in beeld is - of misschien wel als een olifant in de kamer naar ons staat te kijken - is hoe de klimaatverandering er concreet voor ons uit gaat zien. Niet zozeer in de verre toekomst, maar in de komende 2, 5 en 10 jaar. Als dat de periode is waarin we als mensheid volop aan de bak gaan om grip te houden op het leefklimaat op Aarde, waar krijgen we dan mee te maken? En hoe kunnen we daar zo goed mogelijk op inspelen? We kunnen er alleen in heel algemene termen iets zinnigs over zeggen. Het weer zal zich meer in extremen blijven voordoen. Maar gaan we dan per saldo naar verdroging of vernatting toe? Of zal dat per gebied verschillen, en hoe dan? Welke temperaturen gaan we meemaken? De zomers worden heter; blijven de winters ook natter worden? In het verleden kwamen de incidentele zware stormen vanuit een zekere bandbreedte aan windrichtingen; inmiddels lijken ze overal vandaan te kunnen komen, op meer momenten in het jaar. Door verschuivende klimaatzones verandert ook de flora en fauna op allerlei manieren. En in warmere zomers met regen kunnen veel soorten natuurlijk extra stevig groeien. Maar wat dit allemaal betekent voor de realisatie van het voedselbos dat jij voor ogen hebt, is niet of nauwelijks te zeggen. In dit handboek kunnen we dan ook niet aangeven waar we precies rekening mee moeten houden, en hoe we dan het beste kunnen handelen. Het beste advies is voorlopig nog heel abstract: laten we onszelf en elkaar op dit vlak serieus blijven informeren, terwijl we nieuwe risico's in het gezicht kijken, en overall flexibel zien te opereren.

4.2.9 Samengevat: een aantal vragen over je beoogde terrein op een rijtje

Hoeveel grond heb je beschikbaar? Is het aaneengesloten terrein? Zo nee, zijn er verbindingsmogelijkheden?

Welke grondsoort(en) is er op je terrein te vinden?

Uit welke richting komt de wind, alledaags en in geval van storm?

Is het terrein relatief luw of winderig?

Hoe ligt het terrein ten opzichte van de zon?

Heeft het reliëf – op het terrein zelf of in de naaste omgeving – reële effecten op het terrein?

Welke elementen of gegevens in de directe omgeving zijn van invloed op het terrein? Welke daarvan kun je aanpassen/veranderen? Welke daarvan kun je betrekken bij je onderneming?

Voor wie en welk doel is de huidige toegankelijkheid geregeld? Is het nodig/mogelijk om dit te veranderen/aan te passen?

Is je terrein gevoelig voor weersextremen: droogte/hitte en hoosbuien?

5. HET VERDIENMODEL VAN EEN VOEDSELBOS

In gematigde klimaatzones is nog weinig ervaring opgedaan met een bedrijfsmatige aanleg en exploitatie van voedselbossen. De schaarse praktijkervaringen die hiermee wel zijn opgedaan, wijzen op een perspectiefrijke toekomst. Zowel de voedselproductie als de natuur blijken goed te gedijen in voedselbossen die zijn ontworpen als productieve agro-ecosystemen naar het voorbeeld van natuurlijke bossen. In dit hoofdstuk volgt een toelichting bij het verdienmodel van een voedselbos op basis van de productie en verkoop van alle bruikbare bosproducten. Aan de hand van dit basismodel wordt ingegaan op de diverse kansen en uitdagingen die de bedrijfsmatige ontwikkeling van een voedselbos met zich meebrengt.

5.1 De basis: productie van voedsel in een bosecosysteem

Wie als ondernemer gaat starten met de ontwikkeling en exploitatie van een voedselbos krijgt onherroepelijk te maken met de volgende drie financiële uitdagingen.

1. De investering in ontwerp en aanleg van het voedselbos, al of niet in combinatie met een investering in de aankoop van (landbouw)grond.
2. De overbrugging van de aanloopfase tussen de aanplant en de eerste oogsten van betekenis.
3. De realisatie van een rendabele exploitatie (mede) op basis van verkoop van oogsten uit het voedselbos.

In de volgende paragrafen volgt een toelichting bij deze uitdagingen.

5.1.1 De investering in ontwerp en aanleg van het voedselbos

In tabel 1 staat een indicatief overzicht van de investeringskosten van een 'standaard' voedselbos van vijf hectare. De toevoeging 'indicatief' is belangrijk omdat de kosten in de praktijk nogal kunnen variëren, afhankelijk van onder meer de wensen van de startende voedselbosbouwer en de lokale omstandigheden. In tabel 1 zijn de kosten over het algemeen conservatief ingeschat. Onder de tabel volgt een nadere toelichting bij de verschillende kostenposten.

Tabel 1: Indicatieve investeringen in 'standaard' voedselbos van 5 hectare

Kosten	Eenheid	Aantal eenheden	Kosten/eenheid	Totaal
Ontwerp Voedselbos	Hectare	5	€ 10.000,-	€ 50.000,-
Plantgoed, windhagen	Hectare	5	€ 1.000,-	€ 5.000,-
Plantgoed, productie	Hectare	5	€ 9.500,-	€ 47.500,-
Grondverzet	Hectare	5	€ 2.500,-	€ 12.500,-
Materialen	Hectare	5	€ 1.000,-	€ 5.000,-
Totale investeringskosten, excl. BTW				€ 120.000,-

Het ontwerp van een voedselbos vereist een grondige kennis van onder meer bosecologie, (eetbaar) plantgoed, landschapsonwerp en bodem- en waterbeheer. De meeste ondernemers beschikken zelf niet over zulke specialistische kennis. Daarom wordt het ontwerp van een voedselbos vaak uitbesteed aan experts die zich op dit terrein hebben ontwikkeld door studie en speciale ontwerpcurssussen. De kosten van een ontwerp variëren afhankelijk van onder meer de wensen van de opdrachtgever en de afbakening van de ontwerpopdracht.

Op basis van onze ervaring met het programma *Duurzame Doorbraak Voedselbosbouw* houdt Stichting Voedselbosbouw een indicatieve richtprijs aan van ongeveer 10.000 euro per hectare voor het ontwerp van een 'rationeel' ingericht voedselbos. Het gaat hierbij om een relatief eenvoudig ontwerp waarbij per hectare voedselbos slechts een beperkt aantal eetbare soorten (± 15 -20 per ha) wordt gebruikt terwijl de verschillende vegetatielaagen in rechte rijen naast elkaar worden geplaatst (zie afbeelding). Vanwege het beperkte aantal soorten en de

rechte, makkelijk oogstbare rijen is zo'n rationeel voedselbosontwerp met name geschikt voor grootschalige voedselproductie (> 5 ha) in de landbouw. Een ingewikkelder ontwerp – bijvoorbeeld omdat de startende voedselbosbouwer veel meer soorten per hectare wenst en kronkelende paden om allerlei educatieve en recreatieve doelen te dienen – is vanzelfsprekend duurder. Bij de indicatieve ontwerpkosten van ongeveer 10.000 euro per hectare is deskundige ondersteuning van de aanleg inbegrepen; denk aan activiteiten zoals voorbereiding van plantgoedbestellingen en aanlevering van kaartmateriaal dat bruikbaar is voor de aanplant in het veld.

Het overwegend inheemse plantgoed voor de windhagen en boomsingels is relatief goedkoop, vooral omdat het makkelijk te vermeerderen is en omdat het in grote hoeveelheden wordt vermeerderd door kwekers mede ten behoeve van grootschalige bosaanplant. De investeringskosten voor het productieplantgoed van een voedselbos kunnen sterk uiteenlopen. Invloedrijke kostenfactoren zijn met name de gewenste soorten en variëteiten ('cultivars') en de maat van het bestelde plantgoed. In het algemeen geldt: hoe exclusiever de gewenste soort/cultivar en hoe groter het plantgoed, hoe duurder het wordt. Een meevaller is dat het plantgoed voor een voedselbos niet zo groot hoeft te zijn; jonge bomen die boven kniehoogte uitstijgen zijn vaak al groot genoeg voor aanplant. Bij de indicatieve kostprijs van circa 10.000 euro per hectare zijn de relatief hoge kosten voor eetbaar plantgoed in de kruidlaag (bv. daslook, struisvaren) **niet inbegrepen**. De aanplantkosten van een voedselbos kunnen verder oplopen door grondverzet – met name om waterpartijen aan te leggen – en uitbesteding van de aanplant aan bijvoorbeeld een hoveniersbedrijf (in plaats van aanplant met vrijwilligers).

De meest kostenverhogende factor voor de investering in een voedselbos is de aankoop van grond, want grond is duur in Nederland. Wie via aankoop toegang wil krijgen tot landbouwgrond voor de realisatie van een voedselbos moet in ons land rekening houden met een investering van circa 65.000 tot 110.000 euro per hectare (prijzen 2024). Tegen deze achtergrond kan pacht een aantrekkelijk alternatief zijn voor de verwerving van toegang tot landbouwgrond. In 2021 liepen de pacht prijzen voor landbouwgrond in Nederland uiteen van 400 euro in het Noordoosten tot wel 1.200 euro per hectare per jaar in de IJsselmeerpolders. Nadeel van pacht is dat het vaak moeilijk tot onmogelijk is om een langdurig pachtcontract – bijvoorbeeld in de vorm van 'eeuwigdurende pacht' of 'erfpacht' – te sluiten met de grondeigenaar. Veel landbouwgronden worden slechts voor 1 of 2 jaar verpacht ('kortdurende pacht') en dat is vanwege het trage en permanente karakter van een voedselbos natuurlijk veel te kort. Daar staat tegenover dat een toenemend aantal grondeigenaren zich bewust lijkt te worden van de structurele problemen die kortdurende pachtcontracten en hoge pacht prijzen met zich meebrengen (o.a. uitputting van de grond om hoge oogstopbrengsten veilig te stellen). Daarom is het altijd zinvol om even te checken of de betreffende grondeigenaar open staat voor een langdurig pachtcontract. Voor een voedselbos is een minimale pachtduur van 20 jaar aanbevelenswaardig, ervan uitgaande dat het voedselbos na 20 jaar zo productief is dat niemand er nog vanaf wil.

5.1.2 De overbrugging van de aanloopfase

Het verdienmodel 'voedselbos' vraagt het nodige geduld van startende voedselbosbouwers. De volledige aanplant van een groot voedselbos (± 5 ha) kan drie tot vier jaar duren, mede afhankelijk van de beschikbaarheid van de gewenste eetbare soorten bij kwekers. En als een groot deel van de houtige, eetbare soorten eenmaal is aangeplant duurt het in de regel nog vijf tot zeven jaar voordat de eerste oogsten in betekenisvolle volumes kunnen worden binnengehaald. Deze periode duiden wij aan met de 'magere jaren'.

Zeker in onze haastcultuur vol ongeduldige financiën lijkt zo'n lange aanlooptijd al gauw een eeuwigheid. Maar wie het geduld kan opbrengen kan zich ook weer laten verrassen door de relatieve snelheid waarmee een voedselbos zich ontwikkelt. Met name de struiken en lage fruitbomen produceren redelijk snel de eerste oogsten van betekenis in de vorm van roodfruit, appels, peren, pruimen, enzovoorts. Hoge notenbomen zoals de tamme kastanje en walnoot komen langzamer op gang, maar ook die hebben na een jaar of zeven al de 'eerste noten op hun zang'. Dus als er een afnemer is die ook uit de voeten kan met kleine hoeveelheden – een restauranthouder

bijvoorbeeld, of een buurtsuper – dan kun je ook de eerste noten-oogsten al vanaf een jaar of zeven na de aanplant te gelde gaan maken. En omdat de beheerkosten van een voedselbos laag zijn, leveren de eerste inkomsten ook al gauw zwarte cijfers op in de boekhouding van je onderneming.

Eetbare kruiden in de kruidlaag worden in een voedselbos in het algemeen veel later (ca. 8-10 jaar later) aangeplant dan de bomen, struiken en klimplanten. Eerder aanplanten is immers problematisch aangezien de jonge bomen en struiken in de pioniersfase van een voedselbos nog weinig schaduw leveren waardoor vele eetbare soorten in de kruidlaag weggeconcurrereerd zouden worden door de ruigtekruiden. Overigens zijn diverse ruigtekruiden zelf ook eetbaar – denk aan brandnetel, melde, duizendblad, gewone berenklauw, fluitenkruid, zevenblad, etc. – waardoor er in de pioniersfase desgewenst toch geoogst kan worden, zij het in beperkte mate want een jong voedselbos heeft ook rust nodig. Omdat zaailingen van overblijvende, eetbare kruiden – bv. Japans hoefblad, daslook, daglelie en Japanse gember – over het algemeen erg duur zijn, kan het een goed idee zijn om ze gedurende de aanloopfase alvast zelf te gaan vermeerderen op een aparte plek in de buurt, of aan de rand van je voedselbos. Zo kun je je goed voorbereiden op de eerste jaren waarin op steeds meer plekken in het voedselbos wel voldoende schaduw ontstaat om met succes eetbare kruiden aan te planten.

Voor het verdienmodel is het belangrijk te beseffen dat de aanloopfase tussen de aanplant en de eerste oogsten van betekenis (na 5 tot 7 jaar) twee belangrijke voordelen opleveren voor de startende voedselbosbouwer. Het eerste voordeel is dat er in deze jaren wel degelijk netto-inkomsten kunnen worden gegenereerd uit het voedselbos. Aangezien het onderhoud en beheer vrijwel geen kosten met zich meebrengt, kan een beginnende voedselbosboer eenvoudig 'zwarte cijfers' realiseren, met name door aanvraag van een hectarevergoeding die de RVO uitkeert in het kader van het Gemeenschappelijk Landbouw Beleid (GLB). Om daarvoor in aanmerking te komen moet de eigenaar van het voedselbos geregistreerd staan als 'boer' bij de Kamer van Koophandel. Daarnaast moet het voedselbos voldoen aan de criteria die horen bij de gewascode '1940' voor de teelt 'voedselbos' (o.a. geen vee en geen eenjarige teelten in het voedselbos; zie verder paragraaf 1.1).

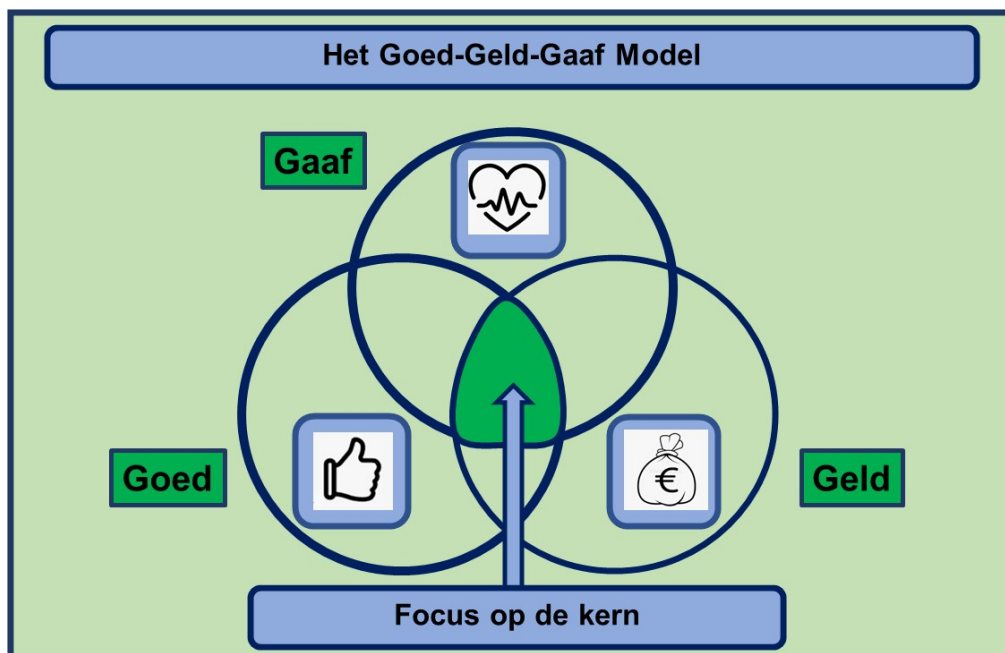
Het tweede voordeel is de factor *tijd*. Omdat het voedselbos tijdens de aanloopfase nauwelijks oogst geeft en weinig onderhoud nodig heeft, is er veel tijd die een startende voedselbosbouwer goed kan benutten om 'de zaak' op de rails te zetten. Deze tijd kan met name uitstekend worden benut voor verkenning en ontwikkeling van de mogelijkheden voor afzet en eventueel verwerking van de toekomstige oogsten van het voedselbos. Goede gesprekken met potentiële afnemers in de buurt of wijdere omtrek van het voedselbos mogen daarbij niet ontbreken. Denk aan gesprekken met een filiaalmanager van de lokale eco-supermarkt, met lokale horeca-ondernemers, met een (ambachtelijk) levensmiddelenbedrijf uit de regio dat fruit of noten verwerkt, enzovoorts. Daarnaast kan de tijd worden benut voor de op- en uitbouw van een lokale gemeenschap van mensen die het voedselbos een warm hart toedragen en die op termijn wellicht graag producten uit het voedselbos kopen. Vooral de aanplant met vrijwilligers leent zich goed voor bevordering van een 'voedselbosgemeenschapsgevoel'. Ten slotte is er altijd de mogelijkheid om de 'vrije' tijd gedurende de aanloopfase te benutten om inkomsten te genereren uit andere activiteiten. Dat kunnen nevenactiviteiten zijn die verband houden met het voedselbos zoals workshops en lezingen over voedselbosbouw en bosecologie. Maar het kan natuurlijk ook regulier werk zijn dat niet direct verbonden is met het voedselbos.

5.2 Nadere invulling van het verdienmodel met behulp van het canvasmodel

Bij de ontwikkeling van een voedselbos moeten in vroeg stadium belangrijke keuzes worden gemaakt rond de specifieke invulling van het verdienmodel. De ontwerper zal immers willen weten welke (bedrijfs-)doelen het beoogde voedselbos moet dienen. Moet het een rationeel ingericht voedselbos worden dat geschikt is voor volumeproductie van bekende soorten als appels, peren, pruimen frambozen en walnoten? Wellicht wil de voedselbosboer zich gaan onderscheiden met meer exclusieve soorten die geschikt zijn voor de botanische gastronomie? Gaat de voorkeur uit naar een romantisch ingericht voedselbos ter bevordering van de biodiversiteit, recreatie en educatie? Of moet het een mix worden van deze en eventueel andere voedselbos-thema's, en zo ja, in

welke verhouding? Daarnaast zijn er vragen te beantwoorden met betrekking tot de afzet. Wat zijn de beoogde afzetmarkten voor de geogoste producten? Wil de ondernemer bepaalde producten eerst (laten) verwerken, en zo ja: welke, waar en hoe?

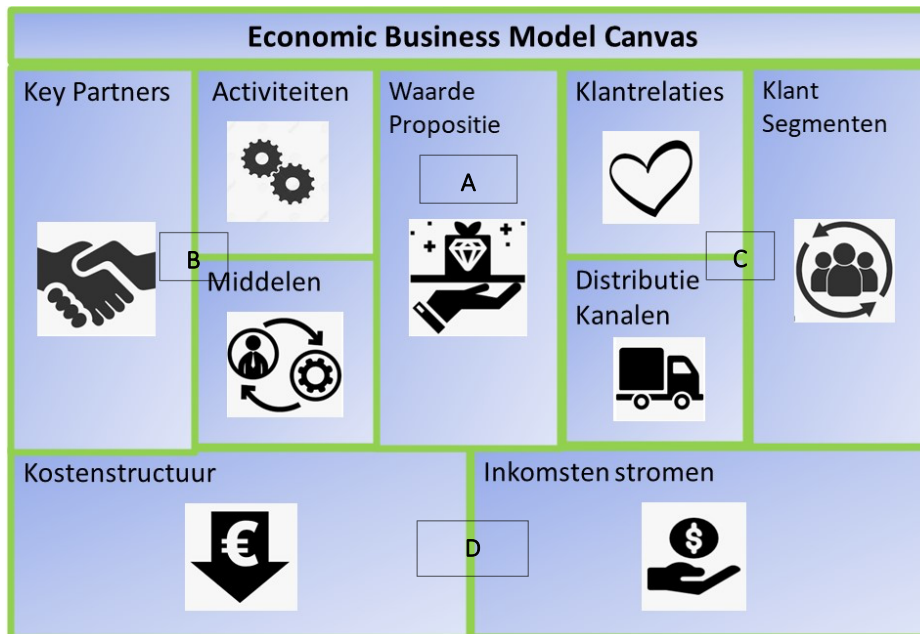
Antwoorden op dergelijke vragen hebben verstrekkende consequenties aangezien een voedselbos, eenmaal aangelegd, nog lange tijd meegaat. Met name hoge kruinbomen als lindes, tamme kastanjes en walnoten kunnen honderden jaren oud worden. Vanwege de lange levensduur van vele bomen en struiken is het dus belangrijk om bij ontwerp en aanleg juist die soorten en variëteiten te kiezen die goed passen bij het gewenste verdienmodel. Ook bij bepaling van een optimale omvang en samenstelling van oogsten en geschikte plekken van specifieke plantensoorten wegen de beoogde afzet en bedrijfsactiviteiten zwaar mee. Het verdienmodel rond een voedselbos op de maat snijden van jouw onderneming is echter nog niet zo eenvoudig. Dat vraagt om een zorgvuldige afweging van vele mogelijkheden en beperkingen die het ondernemen met een voedselbos met zich meebrengt. Maar om die mogelijkheden en beperkingen goed tegen elkaar te kunnen afwegen heb je eerst inzicht nodig in de kern van je onderneming. Onderstaande 'goed-geld-gaaf-vragen' zetten je focus op de kernelementen van je voedselbosonderneming. Beantwoording van deze vragen is daarom een handige eerste stap op weg naar een succesvol verdienmodel.



- De vragen in de 'gaaf-cirkel' zijn gericht op je hartstocht. Waarvan gaat je hart sneller kloppen? Waar ligt je passie? Het succes van een voedselbosonderneming ligt sterk bij de passie van de ondernemer(s). Hartstocht kan niet worden opgelegd maar kan alleen worden blootgelegd.
- Vragen naar je talenten staan centraal in de 'goed-cirkel'. Waar ben jij of je team met jouw/jullie voedselbos heel erg goed in? Denk hierbij ook aan mogelijk ongebruikte talenten. En waar ben je niet zo goed in, of welke talenten ontbreken nog in het ondernemingsteam?
- In de 'geld-cirkel' draait het om de knikkers. De centrale vraag in deze cirkel is: op welke energiedrager(s) loopt de economische motor van jouw/jullie voedselbosonderneming? Hoe creëer je voldoende geldstromen om genoeg winst (=omzet min kosten) te kunnen maken voor een duurzame voedselbosonderneming?

Bij de verdere invulling van het verdienmodel rond een voedselbos kan het zogenoemde 'Business Model Canvas', kortweg 'canvasmodel', behulpzaam zijn om tot weloverwogen keuzes te komen. Het Business Model Canvas onderscheidt vier hoofddomeinen van een onderneming (zie afbeelding). Deze vier domeinen zijn verdeeld

in negen bouwstenen die, met de vragen die ze oproepen, behulpzaam kunnen zijn bij een nadere invulling van het gewenste verdienmodel rond de exploitatie van een voedselbos.



- A. *Het aanbod aan producten en diensten, ofwel de waarde-propositie*
1. De waarde-propositie is een verzameling van voordelen die aan de klanten worden geboden. De te beantwoorden vraag hierbij is: wat zijn de belangrijkste redenen (prijs, kwaliteit, beleving, gemak, etc.) waarom een klant voor de producten en eventueel diensten van jouw voedselbosonderneming zou kiezen en niet voor die van een concurrent.
- B. *De onderneming met alle bijbehorende mensen, middelen, activiteiten en strategische partners*
2. Wat zijn de belangrijkste activiteiten – de kernactiviteiten – om het verdienmodel te kunnen uitvoeren?
 3. Welke mensen en middelen (bv. gereedschap, machines, opslagvoorzieningen, ICT) zijn minimaal nodig om het verdienmodel (kosten)effectief te kunnen uitvoeren?
 4. Welke strategische partners (bv. leveranciers, transporteurs) zijn onmisbaar voor een effectieve levering van de gewenste producten en diensten?
- C. *De klanten, klantsegmenten en distributiekkanalen*
5. Welke klantgroepen wil je welke waarde aanbieden met specifieke voedselbosproducten en -diensten?
 6. Welke afzetkanalen (winkels, partners, transporteurs, etc.) kun je snel en efficiënt benutten voor een kosteneffectieve levering van de gewenste voedselbosproducten of -diensten?
 7. Wat voor soort relatie(s) wil je aangaan met de verschillende klantgroepen?
- D. *De financiën: kosten en baten*
8. Met welke voedselbosproducten en -diensten ga je inkomsten genereren uit de verschillende klantsegmenten? En op welke manieren? Denk aan eenmalige betalingen, abonnementen, enzovoorts.
 9. Welke kosten(soorten) brengt het verdienmodel met zich mee? Denk aan kosten voor oogsten, beheeren, logistiek, opslag, marketing en verkoop.

Een meer uitgebreide toelichting bij dit canvasmodel is te vinden op de site van de [Kamer van Koophandel](#).

5.3 Over de potentiële rentabiliteit en risico's van het verdienmodel 'voedselbos'

Om een indruk te geven van de potentiële rentabiliteit van het verdienmodel behandelen we in deze paragraaf een casus uit de praktijk rond de aanleg en exploitatie van een productievoedselbos van 4,6 hectare. Voor de

financiële prognoses is hierbij gebruik gemaakt van de 'Rekentool Economische Haalbaarheid Green Deal Voedselbossen', versie 4.0. Dit rekenmodel is ontwikkeld door de HAS Hogeschool in Den Bosch om gebruikers inzicht te geven in de financiën van grootschalige voedselbossen vanaf circa 5 hectare.

Bij de doorrekening van de praktijkcasus zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

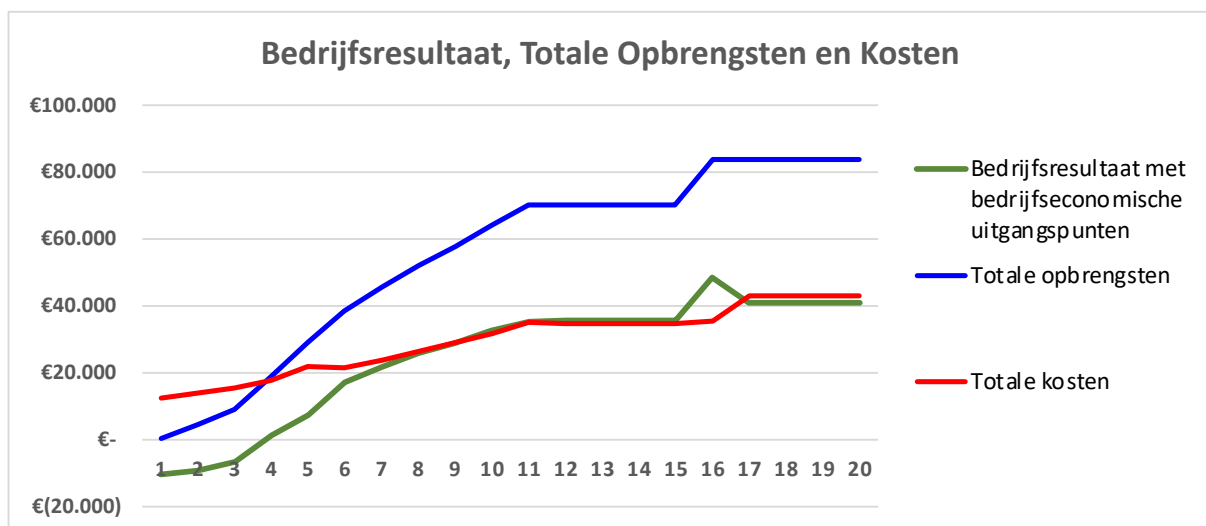
- Het voedselbos heeft een omvang van 4,6 hectare en wordt rationeel ingericht ten behoeve van agrarische voedselproductie met behulp van ongeveer 60 eetbare plantensoorten. Een rationele inrichting betekent hier dat de eetbare plantensoorten in rechte, makkelijk oogstbare rijen en vegetatielagen naast elkaar worden geplaatst, *met behoud van de ecologische principes van een natuurlijk bos*. De paden in het voedselbos worden goed onderhouden zodat er desgewenst lichte voertuigen en machines overheen kunnen.
- Om het voedselbos heen worden hagen geplaatst met snelgroeiende, inheemse bomen en struiken ter bevordering van de bestuiving, het ecologisch plaagbeheer en een gunstig microklimaat voor de productieve plantensoorten. Binnen het voedselbos wisselen rijen van hoge bomen en lagere bomen en struiken elkaar af, zodanig dat er een repeterend patroon van oplopende boszomen ontstaat.

Tabel 2: Investeringskosten in rationeel productievoedselbos 4,6 hectare (praktijkcasus)

Kosten	Eenheid	Aantal eenheden	Kosten/eenheid	Totaal
Ontwerp Voedselbos	Hectare	4,6	€ 10.000,-	€ 46.000,-
Plantgoed, windhagen	Hectare	4,6	€ 500,-	€ 2.300,-
Plantgoed, productie	Hectare	4,6	€ 9.500,-	€ 43.700,-
Grondverzet	Hectare	4,6	€ 2.500,-	€ 11.500,-
Materialen	Hectare	4,6	€ 1.000,-	€ 4.600,-
Subtotaal investeringskosten, excl. BTW				€ 108.100,-
Plantgoedsubsidie	Hectare	4,6	€ 4.000,-	€ 18.400,-
Totale investeringskosten, excl. BTW				€ 89.700,-

- De investering bestaat voornamelijk uit kosten voor ontwerp en plantgoed. Het uitwerken van het ontwerp zal resulteren in een plantlijst en beplantingsplan. De investering in het plantgoed is verdeeld in rekening gebracht over een periode van 3 jaar. In jaar 1 worden de windhagen met snelgroeiende bomen en struiken aangeplant. In jaar 2 worden de robuuste, eetbare (fruit-)soorten aangeplant. In jaar 3 wordt het resterende productieplantgoed aangeplant, inclusief de notenbomen en de inboet van voorgaande jaren. In de daaropvolgende jaren zijn nauwelijks nog investeringen nodig. De plantgoedsubsidie is in het vooruitzicht gesteld door een ideële organisatie die fondsen werft voor aanleg van natuurlijke bossen in Nederland ter compensatie van de CO₂-uitstoot van bedrijven en instellingen.
- Invoergegevens met betrekking tot de bedrijfsvoering zijn afkomstig van het betreffende landbouwbedrijf in het noorden van Nederland. Voor de doorrekening van de oogstopbrengsten is gebruik gemaakt van de plantlijst van een vergelijkbaar voedselbos, dat in het Zuiden van Nederland is aangelegd in het kader van het programma *Duurzame Doorbraak Voedselbosbouw*.
- Bij de baten van het voedselbos is rekening gehouden met inkomsten uit: 1) verkoop van verse oogstproducten in korte regionale afzetketens, 2) rondleidingen door het voedselbos en 3) de hectaretoeslag uit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie. Bij de prijsbepaling van de vers geoogste producten uit het voedselbos is uitgegaan van winkelprijzen uit 2020 van vergelijkbare, biologische versproducten in Ekoplaza en Albert Heijn. Deze winkelprijzen zijn gecorrigeerd voor de BTW (-9%) en de marge van de detailhandel (-50%) om aldus te komen tot een realistische prijs voor de voedselbosboer.

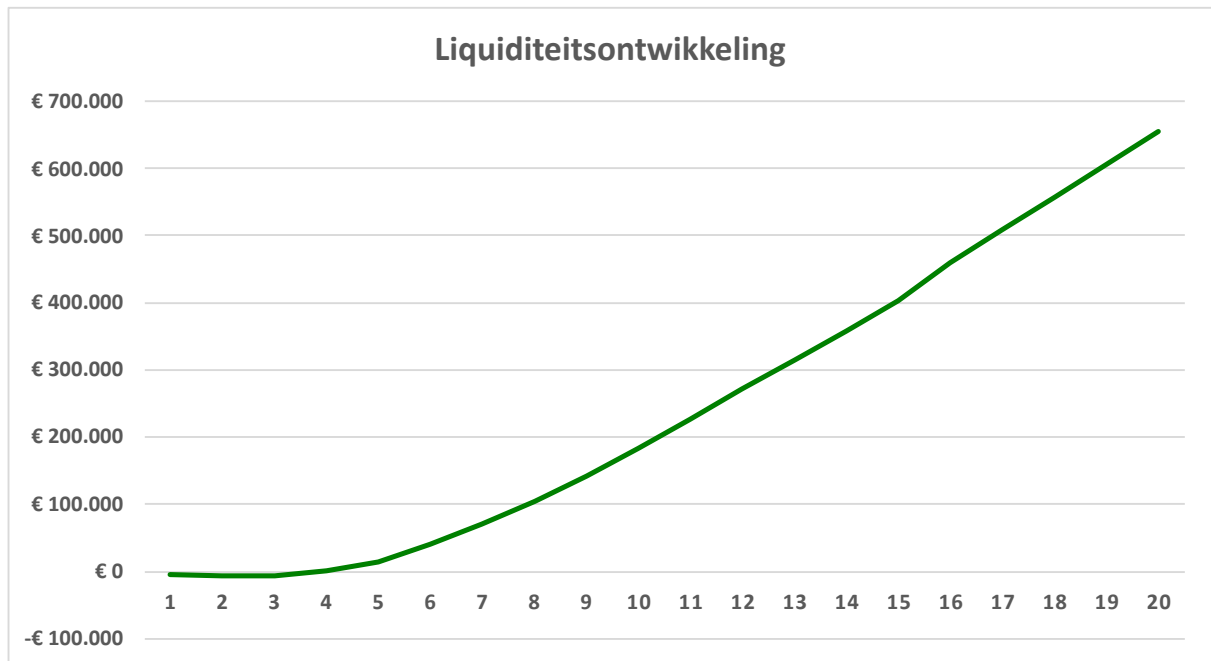
- De kosten bestaan hoofdzakelijk uit arbeidskosten van zowel de ondernemer als externe arbeidskrachten. Omdat er in de aanloopfase weinig werk is in het voedselbos, is er voor de eerste 5 jaar alleen rekening gehouden met arbeidsinzet van de ondernemer van 120 uur per jaar tegen een tarief van 50 euro per uur. Voor de daaropvolgende jaren is gerekend met een arbeidsinzet van de ondernemer van 160 uur per jaar, voornamelijk voor werkzaamheden op het gebied van organisatie, logistiek en onderhoud van het voedselbos. Vanaf jaar 5 zijn alle externe arbeidskosten geheel toegeschreven aan oogstarbeid. Deze oogstkosten zijn ingeschat op 350 uur per jaar voor jaar 5 t/m 10, 1.000 uur per jaar voor jaar 11 t/m 15 en 1.350 uur per jaar voor jaar 16 t/m 20.
- In de financiële analyse is rekening gehouden met een winstderving van € 1.200 per hectare per jaar gedurende de eerste 5 ‘magere jaren’. Na deze aanloopfase breekt een periode van ongeveer 10 jaar aan waarin de productie elk jaar exponentieel toeneemt. De productiviteitsgroei vlt na circa 15 jaar af en bereikt naar verwachting na ongeveer 20 jaar een dynamisch evenwicht rond een hoog productieniveau.
- In deze casus is gerekend met handmatige oogsten al dan niet met behulp van eenvoudig gereedschap. Bij reguliere meerjarige teelten zijn weliswaar oogstmachines in gebruik, die ook in een voedselbos gebruikt kunnen worden. Maar vanwege de hoge diversiteit aan eetbare planten zal op korte termijn hooguit voor een beperkt aantal soorten een oogstmachine beschikbaar zijn. De meerwaarde van de inzet van dergelijke machines zal daardoor gering zijn. Ook met handmatig oogsten is het voedselbos bovendien rendabel.



Figuur 2: bedrijfsresultaat aanleg en exploitatie rationeel voedselbos 4,6 hectare.

De resultaten van de doorrekening van deze praktijkcasus in figuur 2 en 3 maken duidelijk dat de aanleg en exploitatie van een rationeel ingericht productievoedselbos perspectief biedt op een gezond verdienmodel. De inkomsten bieden ruim voldoende dekking voor uitkering van loon voor de ondernemer en de ingehuurd arbeidskrachten. In de liquiditeitsontwikkeling (zie figuur 3) is de aanloopfase van de eerste magere jaren duidelijk zichtbaar. De loonkosten van de ondernemer zijn hierin niet meegenomen. Zonder loonuitkering voor de ondernemer en zonder verdere investeringen bereikt het voedselbos in jaar 8 het ‘break-even point’ waarbij de verworven liquiditeit groter is dan de totale investeringskosten. Het voedselbos biedt daarmee het toekomstperspectief van een productief ecosysteem met betrouwbare oogstopbrengsten die ook na 20 jaar nog zullen toenemen. Sommige plantensoorten in het voedselbos blijven zelfs honderden jaren productief. Daar komt bij dat er, als gevolg van de klimaatverandering en de slechte conditie van de natuur, geleidelijk aan meer en betere mogelijkheden ontstaan voor verzilvering van de ecosystemediensten van voedselbossen. De CO₂-fixatievergoeding voor het voedselbos uit deze praktijkcasus is daarvan een goed voorbeeld. Naast deze inkomsten vanwege CO₂-fixatie kunnen voedselbosboeren naar verwachting in toenemende mate gebruik gaan maken van vergoedingen voor

ecosysteemdiensten als natuurontwikkeling en waterretentie. Al met al biedt de voedselbosbouw dus zowel voor de huidige, als voor de volgende generaties voedselbosboeren een aantrekkelijk toekomstperspectief.



Figuur 3: liquiditeitsontwikkeling rationeel voedselbos 4,6 hectare.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van enkele financiële risico's van de exploitatie van het voedselbos uit de praktijkcasus. Bij elk risico is een inschatting gemaakt van de kans en mogelijke impact van de betreffende calamiteit; bovendien zijn bij elk risico mitigerende factoren en/of beheersmaatregelen benoemd die het risico beheersbaar maken.

Risico	Kans	Impact	Mitigerende factoren en beheersmaatregelen
Ondernemer periodiek niet inzetbaar	Laag	Middel	Het voedselbos wordt geëxploiteerd door een agrarische maatschap van ouders en twee kinderen, waardoor continuïteit gewaarborgd is als de ondernemer (één van de kinderen) tijdelijk uitvalt door ziekte of andere oorzaken.
Ziektes en plagen	Middel	Laag	Dankzij het grote aantal productieve soorten (± 60) zijn de gevolgen van een ziekte of plaag altijd beperkt. Bovendien worden ziektes en plagen in bedwang gehouden doordat de grote en snel toenemende biodiversiteit bijdraagt tot een effectief ecologisch plaagbeheer.
Tegenvallende opbrengsten	Hoog	Laag	Vanwege de grote verscheidenheid aan productieve soorten zijn er altijd tegen- en meevallers, afhankelijk van de variërende weersomstandigheden door de tijd heen. Zo kan één soort veel te lijden hebben onder een nat jaar, terwijl een andere soort het in zo'n jaar juist heel goed doet. Gemiddeld blijft de opbrengst redelijk stabiel.
Vandalisme	Laag	Laag	Het risico op moedwillige vernielingen van oogsten of infrastructuur kan het beste worden beheerst door goede sociale relaties te onderhouden met mensen uit de omgeving en fysieke preventiemaatregelen zoals de aanplant van dichte doornstruiken in de hagen.
Investering	Laag	Laag	De investering is ruim ingeschat waardoor er een marge is om financiële tegenvallers op te vangen. Verder is de aanlegperiode beperkt tot de eerste drie jaren.
Tegenvallende prijzen	Middel	Laag	Wanneer de prijs van een bepaalde soort tegenvalt, kan er altijd voor worden gekozen om deze soort niet te oogsten, omdat er in het voedselbos voldoende andere eetbare soorten zijn die wel tegen een goede prijs verkocht kunnen worden. Zo voorkomt de ondernemer dat de opbrengst lager is dan de oogstkosten. Een andere mogelijkheid is om de oogst van een bepaald product bij een tegenvallende prijs eerst te (laten) verwerken, om zodoende de toegevoegde waarde te verhogen. Die optie moet natuurlijk worden afgewogen tegen de extra kosten van verwerking.

6. ONTWERP VAN EEN VOEDSELBOS

6.1 Het ontwerpproces

Het ontwerpproces voor een voedselbos is een traject van meerdere stappen en fasen, die op een logische manier op elkaar volgen. Het is van belang om deze volgorde in grote lijnen te respecteren. Zo geeft de benodigde informatie richting aan de te maken keuzes, en kan er vanaf een grofmazig doel en beeld steeds meer specifieke vorm en verfijning ontstaan. In de praktijk kan het nodig zijn om in de loop van het traject weer even terug te keren naar een eerdere fase, daar wordt een ontwerp in principe beter van. Andersom kunnen stappen die worden overgeslagen tot problemen leiden die vervolgens onnodig extra werk gaan kosten - hetzij in het ontwerpproces zelf, hetzij tijdens de latere realisatie - en uiteraard vloeien daar doorgaans hogere kosten uit voort. De verwachting is dat de gezamenlijke ontwerpexpertise op dit vlak zal blijven groeien, zoals via de feedback vanuit eerder gerealiseerde projecten. Door zorgvuldig met dit proces te werken, zal de grootste waarde van alle stappen en afwegingen voor de toekomst beschikbaar blijven.

Een goed ontwerp is het resultaat van een constante dialoog tussen de ontwerper enerzijds en de eigenaar/beheerder anderzijds. Een goede dialoog veronderstelt twee actieve partijen. De ontwerper luistert, stelt de juiste vragen en is niet tevreden met een algemeen antwoord. De eigenaar/beheerder denkt goed na over wat hij/zij wil met het voedselbos, stelt op voorhand een wensenlijstje samen. De ontwerper vertaalt de wensen van de eigenaar/beheerder in een plan, rekening houdend met de beperkingen en randvoorwaarden van het terrein. Het is -indien nodig - ook de taak van de ontwerper om duidelijk aan te geven wanneer en waarom bepaalde wensen van de eigenaar/beheerder geen goed idee zijn. De eigenaar/beheerder heeft uiteindelijk het laatste woord.

Daarnaast is het belangrijk om contact te hebben en houden met belanghebbende partijen in de omgeving. In eerste instantie natuurlijk de burens en omwonenden. De groep belanghebbenden kan per project verschillen en veel uitgebreider zijn. Bijvoorbeeld de sportverenigingen van naastgelegen sportterrein, de beheerders van naastgelegen natuurgebied, de plaatselijke natuurvereniging die haar eigen ideeën heeft over een voedselbos, ... Het helpt om deze partijen al vroeg in het proces te informeren over je plannen, het draagvlak wordt groter en wie weet, hou je er behulpzame vrijwilligers aan over.

6.2 Schouw, informatieverzameling en analyse

Het ontwerpproces kan beginnen op het moment dat het definitieve besluit is gevallen om de betreffende plek voor een voedselbos te bestemmen. In dat besluit zijn diverse algemene factoren meegenomen, zoals de grondwaterstand en de planmatige bestemming. Zij vormen de randvoorwaarden waaronder de realisatie van een voedselbos als een haalbare kaart is ingeschat. Een aantal fysieke factoren die meespelen op de locatie, zijn in grote lijnen bepaald tijdens één of meerdere momenten waarop een schouw heeft plaatsgevonden. Het verzamelen van gegevens die nodig zijn voor het ontwerp, vertrekt vanaf dat niveau. Hierbij zoomen we verder in op de observaties van alle relevante fysieke, sociale en economische factoren die meespelen op de locatie, zodat ook details als input voor het ontwerp gaan fungeren. Een deel van deze informatie laat zich niet, of niet uitsluitend in het veld verzamelen, maar is beschikbaar in de vorm van bestaande, publiek toegankelijke bestanden, zoals meteorologische en bodemkundige gegevens. Dit soort bestanden bevatten ook relevante informatie over variabelen die in de loop van het jaar verschuiven of een meerjarige trend laten zien. Andere soorten informatie die we zelf niet zomaar ter plekke kunnen optekenen, zijn alleen op grotere diepte meetbaar, of liggen in de geschiedenis. Hiervoor is het van belang dat we weten welk soort gegevens we nodig hebben, en waar die te vinden zijn. Daarnaast is het voor ontwerpers onvergelijkbaar waardevol om de eigen observatievermogens te blijven ontwikkelen en verfijnen, zodat ook de bepaling van factoren en details in het veld als directe input voor het ontwerpproces kan dienen.

6.2.1 Gegevens Plangebied

Gegevens over het plangebied vormen een basis voor het werken aan een vlekkenplan: een algemene bepaling voor de ruimtelijke indeling en functies van de gehele locatie. Gegevens die hiervoor relevant zijn, zijn onder meer te ontleen aan historische kaarten. Vele hiervan zijn kosteloos online beschikbaar, in een chronologisch geordende stapeling van verleden tot heden. In de meest bekende toepassing gaat de informatie terug tot het jaar 1815 (www.topotijdreis.nl). Gegevens van langer geleden, zoals over oudere ontginningen, laten zich bestuderen in historische bronnen over de streek, en in literatuur zoals over bodem en water, land- en bosbouw.

6.2.2 Bodem

De categorie van bodemkaarten omvat een divers pakket aan specifieke plattegronden van eenzelfde plek of regio. Zo zijn er bodemkaarten die via satellietmetingen de hoogte van het maaiveld behoorlijk gedetailleerd laten zien. Loopt een terrein bijvoorbeeld in een bepaalde richting meetbaar af, of zijn er duidelijke hoogteverschillen, dan bepalen die direct de uitgangssituatie, met consequenties voor de daaropvolgende keuzes. De grondwaterstand op verschillende plekken in een terrein hangt hier in principe mee samen, en dat zou in het ontwerp voor de aanplant terug te vinden moeten zijn, zoals via de keuze voor verschillende soorten. Een ander soort consequentie zou zijn om grondverzet te overwegen, om het terrein te nivelleren, maar ook het omgekeerde is denkbaar, waarbij de bestaande verschillen juist worden geaccentueerd. Daarnaast zijn er bodemkaarten die de gelaagdheid in de ondergrond laten zien, en weer andere geven zicht op de voorkomende grondsoorten. Uiteraard zijn voor Nederland ook de overstromingsrisico's in kaart gebracht, en hetzelfde geldt voor (risico's op) bodemerosie, -verdichting of verzilting. Nu zijn niet alle variabelen op iedere locatie even relevant, en dus is het zinvol om allereerst breed te inventariseren, en gaandeweg te werken vanuit de meest toonaangevende aspecten. Met name de grondwaterstanden, zowel in de zomer als de winter, vormen hierbij een belangrijke parameter. Vooral diepwortelende bomen, waaronder walnoten en kastanjes, die op den duur deel van het kronendak zullen vormen, hebben ondergronds voldoende ruimte nodig voor hun wortelstelsels.

Overigens kunnen we ons vanwege de actuele klimaatverandering, en het onbekende beloop die deze in de nabije toekomst zal gaan nemen, steeds minder verlaten op de cycli van temperaturen en neerslag waarmee we vertrouwd zijn. Helaas bouwen we hiermee in feite een grotere onzekerheid in onze ontwerpen in. Als gegeven onderstreept dit dan ook des te meer hoezeer we onze keuzes moeten zien te baseren op de kennis die hierover in ontwikkeling is, en daarnaast te volgen hoe dit soort keuzes in de praktijk uitpakken.

Prehistorische sporen zoals eindmorenes en dekzanden bepalen de hoofdvormen en fundamentele eigenschappen van een gebied. Voor het bepalen van ingrepen en vormen van landgebruik in een meer recent verleden, zoals sinds de Tweede Wereldoorlog, biedt de weergave van een chronologische serie gebiedskaarten een directe referentie. Hierop is bijvoorbeeld te zien hoe het land vroeg of laat verkaveld is geraakt, en welke veranderingen daarmee samenhangen, zoals het rooien van afscheidingen als hagen, houtwallen en bosjes. Zo staat de lokale geschiedenis van de ontwatering in het huidige landschap 'geschreven', en lezing daarvan biedt relevante inzichten voor het beoogde ontwerp. Ook het recente en huidige landgebruik is input voor een plan. Bijvoorbeeld de bodemkwaliteit onder blijvend grasland is vaak structureel hoger dan percelen die langjarig als bouwland hebben gediend.

6.2.3 Water

De inventarisatie en observaties van aanwezigheid, seizoenspatronen en kwaliteit van water op het perceel biedt een fundament dat direct relevant is voor het vlekkenplan. De hydrologische situatie tussen verschillende percelen loopt sterk uiteen in de praktijk. Er zijn terreinen, vooral op zandige bodems, waar de beschikbaarheid van voldoende vocht afhangt van de sponswerking van de bodem, omdat het grondwater diep zit - voor Nederlandse begrippen - en regenwater snel infiltreert en wegzakt. Op andere terreinen had de permanente ontwatering van het cultuurlandschap historisch de hoogste prioriteit, en wordt de worteldiepte duidelijk beperkt door een hoge

grondwaterstand. Nu stelt de ingetreden klimaatverandering ons inmiddels voor problemen, en vormt de verdroging van het landschap en ook van de ondergrond een reële bedreiging voor de succesvolle teelt van traditionele gewassen, maar ook voor de voedselbosbouw, zij het in mindere, of minder directe mate. Zodoende kunnen we de vertrouwde patronen, zoals van zomer- en winterstanden, niet voor lief nemen; we moeten er op zien in te spelen. Dat komt in elk geval neer op het rekening houden met extremen. Aan de ene kant dienen zich steeds hetere en drogere periodes aan, die ook steeds langer dreigen te worden, en in alle seizoenen lijken voor te komen. Aan de andere kant worden steeds grotere hoosbuien verwacht, die eisen gaan stellen aan de fysieke mogelijkheden om grote hoeveelheden water snel af te laten vloeien of te laten infiltreren. Het soort maatregelen die we in ontwerp en aanleg van voedselbossen zullen moeten treffen, weerspiegelt die bandbreedte, en vergt in de loop der tijd ongetwijfeld nieuwe opties en technieken. Voor nu geldt in elk geval dat het integreren van één of meerdere poelen in een voedselbos een zinvolle voorziening lijkt. Aangezien een poel zelf ook meerdere functies kan vervullen, zoals ondersteuning van de biodiversiteit en het natuurlijk plaagbeheer, hoort ook een zorgvuldige plaatsbepaling daarvan in het basisplan.

6.2.4 Omgeving

De voor het voedselbos bestemde percelen liggen niet in een vacuüm, en daarom verdienen ook de directe en indirecte invloeden van het omliggende landschap aandacht. Met name de effecten die de omgeving heeft op de patronen van wind en luwte zijn hierbij relevant. Een effectieve manier om dit weer te geven is door middel van een windroos op de kaart van het terrein, en daarbij aan te geven hoe sectoren daarvan door wind worden beïnvloed. Het is zinvol om hierbij onderscheid te maken tussen een aantal aspecten van die wind, met name windrichting, snelheden en temperatuur. Vanuit de ene hoek kan het soms hard en koud waaien, elders is het luw omdat aan die kant een bos staat, en nog ergens anders wordt de wind getemperd door een ruw terrein. Omdat wind door hogere verdamping en lagere temperaturen de groei van planten afremt, biedt dit beeld van een pizza met verschillende punten een duidelijke basis voor de eerste ontwerpfasen: de bepaling van passende omzoming van het terrein, en van strategische beplanting daarbinnen.

6.2.5 Hagen, kamers en paden

Bescherming tegen wind is te realiseren door aanplant van hagen op welgekozen plekken, en dit is in principe de eerste beplanting waarmee het terrein wordt ingericht. In de fase van het schetsplan is de plaatsbepaling daarvan het belangrijkste doel; verdere detaillering volgt verderop in het proces.

Door middel van een systeem van hagen is tegelijkertijd een nieuwe ruimtelijke structuur te scheppen, en zo dient dit onderdeel al meerdere doelen. In plaats van een voedselbos als één ononderbroken terrein vol te planten, kunnen we het functioneel indelen, en ook verschillende functies toekennen aan de 'kamers' die zo ontstaan. Zo laat zich per kamer weer een ander thema uitwerken, dat onder meer vormt krijgt door de soortenkeus. Een ander manier om verschillende kamers in te richten is door te differentiëren tussen de algemene ontwerpstijlen die we vaak als 'rationeel' en 'romantisch' kwalificeren.

De inrichting met behulp van hagen biedt op zichzelf ook weer een kapstok om de padenstructuur te ontwerpen. Hagen en paden laten zich namelijk goed combineren. Zo kan er vanuit de gegeven behoefte aan luwte een matrix ontstaan, die op meerdere vlakken functioneel is, en die zich in een volgende fase laat verfijnen en 'in-kleuren' door de keus voor productieve struik- en boomsoorten. Bij het ontwerp van paden speelt uiteraard mee op welke manier het gebruik daarvan wordt voorzien. In een voedselbos waarin het publiek zelf kan komen plukken, zijn vooral heldere wandelpaden nodig; in andere gevallen, of in andere delen van hetzelfde voedselbos, is er ruimte nodig voor het verkeer van kleine of grotere voertuigen en werkapparatuur. Ook kan een doordachte padenstructuur de beleving van de plek verrijken, door functioneel overzicht te bieden, of juist verrassende wandelingen en doorkijkjes, naar binnen maar ook naar buiten. Tenslotte vormt de ingang van een voedselbos een specifiek onderdeel van de padenstructuur dat een eigen kwaliteit ('smoel') kan uitstralen, wat vooral van

waarde is als het voedselbos voor publiek toegankelijk is. De precieze middelen daarvoor, en de driedimensionale beleving vergen echter meer dan alleen de plaatsbepaling van een toegangspad, en is dan ook ter uitwerking in een volgende fase.

Een aspect dat zich eveneens in de padenstructuur laat integreren is de stikstofvoorziening. Een paar soorten, met name elzen, olijfwilgen en duindoorns, lenen zich goed voor aanplant in hagen, en leveren via de symbiose van hun wortels met bacteriën goed opneembare stikstofverbindingen aan de bodem. Deze dient als plantenvoeding voor andere, nabij groeiende soorten. Door deze stikstofbinders op bepaalde plekken op te nemen in de hagenstructuur kan een ontwerper dus direct en lokaal sturen op extra bodemvruchtbaarheid. Afhankelijk van de grondsoort en de staat waarin die aan het begin van de hele ontwikkeling verkeert, is deze functie min of meer intensief aan te wakkeren.

6.2.6 Rationele rijen

Is de hoofdstructuur eenmaal bepaald, dan is een volgende vraag in welke richting de verschillende kamers beplant gaan worden. Dit is natuurlijk vooral aan de orde als we een rationele inrichting voor ogen hebben: rijen van bomen en struiken, in principe van dezelfde soorten en rassen, om later de oogst daarvan te vergemakkelijken. Het helderste onderscheid tussen de mogelijkheden is aanplant langs volgens een noord-zuid-lijn dan wel in oost-west-richting. Beide hebben in theorie voor- en nadelen. Hoe de verschillen uitpakken, zal de praktijk moeten uitwijzen. De keus hiervoor hangt onder meer samen met het hoogteverloop dat we voor het volwassen eindbeeld van het voedselbos in gedachte hebben. Als vuistregel plaatsen we de hoogste bomen in een systeem aan de noordkant, zodat we ten zuiden daarvan zoveel mogelijk zon opvangen - motor voor de vitaliteit en productie. We spreken van een oplopende zoom als we het verloop van zuid naar noord herkenbaar maken door het kronendak van laag naar hoog te projecteren. Met een ruw idee van het soort producten die we op termijn uit het voedselbos willen oogsten - zoals een diversiteit aan kleinfruit voor de zelfpluk, een accent op bulkproductie van noten en misschien notenhout, of een overvloed aan schaduwminnende soorten - kunnen we een even ruwe inschatting maken van de verschillende hoogtes die we voorzien, en van de hoeveelheid ruimte die we daarvoor willen bestemmen. In deze fase van het schetsplan kunnen we daar ruimtelijk alvast mee puzzelen, zonder dat we details voor soorten en rassen nodig hebben. Bijvoorbeeld door het tekenen van massa- en ruimtekartjes in deze fase. Zo kunnen er verschillende scenario's ontstaan, waaruit we vroeg of laat een keuze maken. Daarin kunnen we besluiten tot één van de genoemde hoofdrichtingen, maar ook iets dat daar tussenin zit. Het aspect van schaduweffecten - ook van beoogde hagen - die we op bepaalde plekken al dan niet wenselijk achten, komt terug in het maken van het latere detailontwerp; in het vlekkenplan proberen we deze op een grofmazig niveau in te schatten en functioneel te maken. Voor de ruimtelijke invulling van een romantisch in te richten kamer zijn de functionele voor- en nadelen nog minder evident, mede omdat er veel meer vrijheidsgraden meespelen. Deze optie verdient vooral aandacht bij de detaillering verderop, om een bepaalde ruimtelijke vorm uit de verf te laten komen door toepassing van soorten bomen en struiken in allerlei combinaties.

6.3 Plattegrond en ontwerp

Alle bovenstaande informatie en overwegingen leiden uiteindelijk tot een ontwerp, een plattegrond van het voedselbos, met een paden- en heggenstructuur die het terrein in kleinere percelen opdeelt. Voor elk deelperceel wordt verder in detail een ontwerp gemaakt, met als belangrijke stap de profielschets. De profielschets is een tweedimensionale dwarsdoorsnede, waarbij de hoogte en breedte van de soorten is uitgetekend en ook de plantafstanden tussen de rijen.

6.4 Bepantingsplan

Uiteindelijk worden de profielschetsen (per deelperceel) ingevuld met soorten. Dit is een behoorlijke klus waar- bij de ontwerper rekening houdt met een heel aantal factoren:

- hoe diep en breed wortelt een plant?
- hoe hoog en breed wordt een plant bovengronds?
- hoe laag/hoog bij de grond vertakt een plant?
- (uiteraard) past deze plant bij de grondsoort en waterstand?
- hoe wind-, vorst-, droogte- en hittebestendig is deze plant?
- hoe snel groeit deze plant?
- hoeveel zon/schaduw heeft deze plant nodig/ kan deze plant verdragen?
- op welk moment in het jaar (maand) kan van deze plant geoogst worden? Sommige planten hebben meerdere eetbare delen die op verschillende momenten oogstbaar zijn.
- hoeveel concurrentie (grassen, ruigtekruiden) kan deze plant aan, boven- en ondergronds?
- welke cultivars passen het best bij de wensen van de eigenaar/beheerder?
- welke onderstammen passen het best bij de grondsoort en waterstand?

Het mag duidelijk zijn dat soorten-, rassen- en cultivarkeuze een vak apart is, waarbij veel specialistische kennis komt kijken. Bovendien breidt het aanbod aan cultivars zich nog steeds uit, het valt niet mee om deze kennis bij te houden. Daarom heeft een werkgroep van ontwerpers een basislijst van cultivars en onderstammen opge- steld, met aanbevelingen voor grootschalige, commerciële voedselbosbouw. Deze basislijst is op aanvraag voor voedselbosontwerpers te verkrijgen en vormt de basis voor de uitgebreidere plantendatabase die binnenkort via de website van stichting voedselbosbouw te raadplegen wordt.

Het is belangrijk om aan te stippen dat een ontwerper niet alleen in ruimte maar ook in tijd ontwerpt. Notenbo- men en tamme kastanjes bijvoorbeeld leveren pas 10 tot 15 jaar na aanplant een eerste oogst van betekenis en bereiken hun uiteindelijke hoogte na 30 tot 50 jaar. Dat betekent dat de eerste 10 tot 20 jaar onder en naast deze grote kruinbomen andere, snelgroeiende, snel oogstbare en minder langlevende soorten kunnen groeien. Op het moment dat de notenbomen en kastanjes (bijna) volgroeid zijn en meer schaduw produceren, kunnen weer andere, schaduwminnende soorten aangeplant worden onder hun kronen. Veel bessenstruiken anderzijds zijn na 10 tot 15 jaar aan vervanging toe, daar moet een ontwerper dus ook rekening mee houden: kunnen deze struiken makkelijk vervangen worden in de praktijk en zo ja, door welke soorten? Sommige soorten kunnen pas in een systeem aangeplant worden op het moment dat het microklimaat in balans is: soorten die wind en vorst slecht verdragen, bijvoorbeeld pawpaws en frambozen.

De laatste jaren zien we ook steeds meer het belang van zogenoemde “wijkers” of pionierbomen en -struiken in de opbouw van een voedselbos. Deze wijkers (bijvoorbeeld wilgen, populieren, berken) helpen om het bos-eco- systeem op te bouwen. Wijkers zijn snelgroeiende soorten, die het terrein klaarmaken voor bosvorming. Onder- gronds stimuleren ze de overgang van bacteriedominant naar schimmeldominant en bovengronds creëren ze schaduw en luwte waarin andere bomen en struiken fijner kunnen opgroeien. Wijkers kunnen zowel aangeplant als ingezaaid worden. In een later stadium, wanneer de eetbare soorten goed gegroeid zijn en in productie ko- men, worden de wijkers verwijderd of uitgedund. Zowel levend als dood leveren deze wijkers een enorm volume aan biomassa die het bosecosysteem vormgeeft.

7. AANLEG EN BEHEER VAN EEN VOEDSELBOS

7.1 Fasering en voorbereiding van de aanplant

Het aloude spreekwoord *'haastige spoed is zelden goed'* is onverminderd van toepassing op de aanleg van een voedselbos. Wie te snel te veel wil aanplanten, loopt het niet geringe risico van een hoge uitval ('inboet') van de meer kwetsbare eetbare soorten die bovendien vaak prijzig zijn. Een verstandige voedselbosondernemer houdt in de planning daarom rekening met drie tot vier jaar voor de volledige aanplant van de eerste vier vegetatielagen – dat zijn: 1. de hoge kruinbomen, 2. de lage bomen en hoge struiken, 3. de struiklaag en 4. de klimplanten – en de windhagen. Het kan natuurlijk altijd sneller, maar dat kan een dure aangelegenheid worden omdat ook een voedselbos zich meestal niet laat forceren. Op grond van onze praktijkervaring met de aanleg van voedselbossen in het kader van het programma *Duurzame Doorbraak Voedselbosbouw (2019-2024)*, hanteren wij de volgende richtlijnen voor de gefaseerde aanplant van een voedselbos.

1. *Als er grond moet worden verzet, bijvoorbeeld om waterpartijen in het voedselbos te vormen, dan verdient dat voorrang vanwege het risico op schade aan de aanplant tijdens de werkzaamheden.*
2. *In het eerste jaar van aanplant kan er in het voor- of najaar een transitiegewas worden ingezaaid, ter bevordering van:*
 - a. *de plantaardige stikstofbinding met bij voorbeeld klaver en luzerne,*
 - b. *de bodemkwaliteit met diep wortelende soorten zoals rammenas,*
 - c. *en/of ter beperking van de concurrentie tussen ruigtekruiden en eetbare soorten.*
3. *Begin in het eerste plantseizoen (van november t/m februari) met de aanplant van de windhagen, om aldus zo snel mogelijk windschut en een geschikt microklimaat te creëren voor de meer kwetsbare eetbare soorten*
4. *Beperk je in het tweede plantseizoen tot de robuuste eetbare soorten bomen, struiken en klimplanten die tegen een stootje kunnen (o.a. windstress, concurrentie ruigtekruiden)*
5. *Bewaar de aanplant van de meest kwetsbare, houtige soorten tot het moment dat er voldoende windkering is gerealiseerd, meestal is dat zo rond het derde en vierde plantseizoen*
6. *En wacht met de aanplant van eetbare kruiden tot de bomen en struiken zoveel schaduw geven dat de eetbare soorten de concurrentie aankunnen met de ruigtekruiden (na ongeveer 8-10 jaar).*

Een goede voorbereiding van de aanplant van een voedselbos begint met een heldere rol- en taakverdeling tussen de betrokken partijen. Dat zijn in dit verband:

- De ontwerper(s)
- De aanplantcoördinator
- De kweker(s) van het plantgoed
- De vrijwilligers en/of het aannemersbedrijf voor de aanplant.

Bij de voorbereiding van de aanplant verschuift het accent van de werkzaamheden van de ontwerper, die in de ontwerpfase veel werk verzet, geleidelijk naar de startende voedselbosbouwer. Voor de aanplant neemt laatstgenoemde de rol van 'aanplantcoördinator' op zich, of vraagt een medewerker/partner om deze rol te vervullen (zie tabel 3). De voorbereiding van de aanplant begint met de samenstelling van een bestellijst van plantgoed, op basis van het geaccordeerde ontwerp voor het beoogde voedselbos. Dit is nog wel een taak voor de ontwerper, aangezien er voor een adequate bestelling van voedselbosplantgoed diverse specialistische vragen moeten worden beantwoord. Welke soorten planten kunnen 'dit jaar' het beste wel/niet worden aangeplant? Wat zijn de meest geschikte cultivars? Welke vorm en maat moet het plantgoed minimaal/maximaal hebben? Enzovoorts.

Het inmeten van het terrein waarop moet worden aangeplant, is een belangrijke voorbereiding voor de bestelling van het plantgoed. Om de juiste hoeveelheden op de bestellijst te kunnen zetten, moet de ontwerper immers weten of de 'veldmaten' uit de praktijk min of meer overeenstemmen met de maten van de ontwerptekeningen. Het terrein kan handmatig worden ingemeten of, preciezer, met behulp van GPS. Op basis van de meetgegevens van het veld kan de ontwerper vervolgens het voedselbosontwerp overbrengen naar het terrein in een 'uitzettekening'. Aan de hand van de uitzettekening (geprint op A3) kunnen de paden en contouren van het voedselbos worden uitgezet in het veld. Gebruik voor de hoekpunten en de paden piketten of grotere bamboestokken; het is de bedoeling dat de contouren van het voedselbos een paar jaar zichtbaar blijven. Zowel het uitzetten als de aanplant kunnen worden uitbesteed aan bijvoorbeeld een hoveniersbedrijf, maar de ervaring leert dat ook professionals intensieve begeleiding nodig hebben bij (de voorbereiding van) de aanplant van een voedselbos. Ook aannemersbedrijven hebben in de regel namelijk nog geen of weinig ervaring met de vereiste, zorgvuldige voorbereiding en aanplant van (eetbaar) plantgoed in het veld.

Met de bestellijst in de hand plaatst de aanplantcoördinator de bestellingen bij diverse kwekers, die ook door de ontwerper aanbevolen kunnen worden. Vanwege de grote diversiteit in het plantgoed voor een voedselbos zijn er meestal meerdere kwekers nodig om al het gewenste plantgoed te kunnen verkrijgen. De groeiende populariteit van de voedselbosbouw heeft een snel toenemende vraag naar (bijzondere) eetbare soorten met zich meegebracht waarop veel professionele kwekers nog niet voldoende zijn ingesteld. Hoewel de kwekerijsector inmiddels met ondersteuning van Stichting Voedselbosbouw aan een inhaalslag werkt, komt het regelmatig voor dat gewenste soorten en cultivars (tijdelijk) niet leverbaar zijn. En als ze wel leverbaar zijn, dan kan het zijn dat kwekers niet de gewenste maten of vormen (bv. wortelgoed, of pot) kunnen leveren. In situaties waarin bepaald plantgoed niet leverbaar is, doen kwekers vaak voorstellen voor levering van vergelijkbare alternatieven. Daarbij geven ze meestal ook aanbevelingen, al dan niet op basis van eigen ervaringen met de betreffende soorten en cultivars. Dergelijke aanbevelingen kunnen bijzonder waardevol zijn, omdat kwekers een belangrijke bron zijn van kennis en ervaring met plantgoed voor (voedsel-)bossen. Maar enige voorzichtigheid is op zijn plaats, vooral omdat de opkweek van eetbare soorten voor de voedselbosbouw voor de meeste kwekers nog nieuw terrein is. Zorgvuldig overleg tussen kwekers, aanplantcoördinator en ontwerper is dan ook aan te bevelen om te komen tot een adequate selectie van beschikbare alternatieven voor niet-leverbare soorten en cultivars. Bij de bestelling is het ten slotte erg belangrijk om al het plantgoed duidelijk te laten labelen door de kwekers. Dat voorkomt verwarring bij de ontvangst en verdeling van het plantgoed over het terrein.

Voor het uitzetten van de beplantingslijnen kan de ontwerper deelkaarten maken die uitgeprint kunnen worden op A3. Kaarten die in het veld nodig zijn, worden bij voorkeur geplastificeerd, om te voorkomen dat ze onleesbaar worden door regen en bevlekking. Gebruik voor het markeren van het begin en einde van een plantrij kleinere bamboestokken. Deze kun je labelen met plantetiketten waarop de namen en plantafstanden geschreven worden. In de tekstbox hiernaast staat een lijst met benodigdheden voor het uitzetten van terrein, paden en plantrijen. Kies een vaste plaats voor het lossen van plantgoed, zodat daar geen misverstanden over bestaan bij kwekers. Ook is het een goed idee om ter voorbereiding van de plantdagen een depot of inkuilplaats in te richten voor iedere hectare die moet worden aangeplant. Een centraal gelegen deel van het terrein leent zich hier goed voor. Een efficiënte en correcte aanplant wordt bevorderd door zorgvuldige sortering en

Benodigdheden voor het uitzetten van terrein, paden en plantrijen

1. Meetlinten (60m.) van goede kwaliteit
2. Piketpaaltjes
3. Rollen rood/wit markeerlint.
4. Handhaspels voor hergebruik touw
5. Bamboestokken 2 meter lengte
6. Bamboestokken 1,20 meter lengte
7. Rollen tomatentouw 4-draads, 3 kg. per bol
8. Zakmessen/scherpe mesjes
9. Scharen/snoeischaarsen
10. Blokhamer of plankjes om bamboestokken mee in te tikken
11. Eigen plantlabels, ook voor de markering van plantrijen aan de bamboestokken
12. Permanente markeerstiften
13. Werkhandschoenen (individueel)
14. Werklaarzen (individueel)

extra labeling van het geleverde plantgoed voor de verschillende windrichtingen. Zo kun je planters makkelijk een gebied toewijzen en na enige uitleg zelfstandig laten planten.

Tabel 3: Stappenplan aanplant grootschalig voedselbos

Processtap	Wie?*	Aandachtspunten
1. Inmeten plantveld(en)	AC/O	Handmatig of m.b.v. GPS-technologie?
2. Opstellen bestellijst plantgoed	O	Productieve/robuuste cultivars, onderstammen, maat en vorm plantgoed.
3. Planning plantdagen	AC	Plant zo vroeg mogelijk in het plantseizoen om jonge aanplant ruim de gelegenheid te geven te 'aarden'.
4. Bestelling plantgoed bij kwekers	AC/K/O	Overleg tussen kweker, aanplantcoördinator en ontwerper is aanbevolen bij (vervanging van) niet-leverbaar plantgoed.
5. Werving vrijwilligers en/of inhuur aannemersbedrijf	AC	Advertenties en artikelen in lokale (nieuws)bladen zijn een goede aanvulling op werving via digitale media
6. Omzetten Definitief Ontwerp (DO) in uitzettekeningen voor geheel en/of delen	O/AC	Uitzettekening moet worden gemaakt op basis van inmeetgegevens van het terrein; voor het uitzetten van de beplantingslijnen kan de ontwerper deelkaarten maken en printen op een geplastificeerd A3.
7. Uitzetten plantlijnen in het veld op basis van de uitzettekening van het DO	AC	Aan de hand van de uitzettekening (geprint op A3) worden de paden en contouren van het voedselbos uitgezet in het veld.
8. Levering, ontvangst en tijdelijke opslag plantgoed in depot(s) of inkuilplaatsen	AC	Kies een vaste plaats voor ontvangst van plantgoed, om misverstanden bij kwekers te voorkomen.
9. Sortering en verdeling plantgoed over de percelen m.b.v. uitzettekening	AC	Richt een depot of inkuilplaats in voor iedere hectare die moet worden aangeplant. Een centraal gelegen deel van het terrein leent zich hier goed voor.
10. Organisatie plantdagen met zorg voor 'onderdak', eten en drinken	AC	
11. Aanplant plantgoed in voedselbos	AC /V	Intensieve begeleiding is aanbevolen zowel bij aanplant met vrijwilligers als met een aannemersbedrijf.
12. Nazorg	AC /V	De nazorg voor de aanplant in een voedselbos kan in het algemeen beperkt blijven tot het aanbrengen van beschermende materialen tegen vraat- en veegschade door reeën, hazen, konijnen en muizen

*AC: aanplantcoördinator, O: ontwerper, K: kweker

7.2 Op weg naar een database voor voedselbosplantgoed

Wat zijn de meest geschikte soorten en variëteiten ('cultivars) voor een voedselbos? Welke cultivars en onderstammen zijn het meest productief en robuust? Hoe breed wordt het kronendak van een bepaalde variëteit? Zijn die grote struiken zonverslaafd, of gedijen ze beter in de (half-)schaduw? Welke noten- en fruitbomen geven de lekkerste noten en vruchten? Welke soorten zijn geschikt voor het veranderende klimaat in Nederland? Deze en

vele andere, soortgelijke vragen staan centraal bij het ontwerp en de bijbehorende selectie van soorten en variëteiten voor een voedselbos. Hoewel er op internet veel informatie voorhanden is over bosplantgoed, blijkt het toch bijzonder lastig om goede en betrouwbare antwoorden te vinden op dergelijke vragen.

Dat was voor Stichting Voedselbosbouw Nederland reden om de ontwikkeling te initiëren van a) een top-honderd van de voor Nederland meest veelbelovende Voedselbossoorten, Cultivars en Onderstammen en b) een open-source database waarin de functionele eigenschappen van deze planten systematisch staan beschreven. Sinds 2020 werkt een werkgroep van interne en externe plantenexperts en kwekers aan de ontwikkeling van een 'hitlijst' met ten minste 100 veelbelovende soorten, inclusief hun cultivars en onderstammen. Zij doen aanbevelingen op basis van hun kennis en ervaringen.

Op de website van Stichting Voedselbosbouw staat de open-source planten database voor de professionele voedselbosbouw met daarin de functionele eigenschappen van ten minste 100 veelbelovende soorten, inclusief hun cultivars en onderstammen. Deze database biedt allereerst keuzemogelijkheden voor ontwerpers en (toekomstige) boeren werkzaam in de professionele voedselbosbouw. Daarnaast bevat deze database relevante en onderbouwde informatie voor onderzoekers, studenten, beleidsmakers en amateurtuiniers die zich richten op de voedselbosbouw en/of andere vormen van agroforestry.

Om te komen tot een afgewogen selectie van functionele eigenschappen, soorten, hybriden, cultivars en onderstammen is eerst een praktijkgericht scriptie-onderzoek uitgevoerd. Interviews met 26 experts uit de praktijk en wetenschap vormden een systematische onderbouwing van de te hanteren ontwerpcriteria voor de selectie van veelbelovende soorten en eigenschappen. Vervolgens is een werkgroep van experts uit de praktijk opgericht om een eerste selectie te maken van 55 soorten, inclusief eventuele cultivars, hybriden en onderstammen, die veel potentie hebben voor de grootschalige voedselbosbouw. In samenwerking met Stichting ReGeneratie hebben studenten de database ingevuld met betrouwbare gegevens op basis van bestaande kennis en ervaring uit praktijk, literatuur en veldonderzoek. In de toekomst zal de database worden aangevuld met monitoringgegevens over de prestaties van veelbelovende cultivars en onderstammen op sleuteleigenschappen zoals oogst, smaak en resistentie tegen ziekten en plagen. Deze gegevens zullen ook van de nodige context worden voorzien zoals bodemsoort, voormalig landgebruik en grondwaterstand.

Een openbaar toegankelijke database die onderbouwde inzichten geeft in context-afhankelijke prestaties van soorten, cultivars, hybriden en onderstammen op het complete scala van ontwerpcriteria is uniek te noemen. Daarmee kan deze database de urgente transitie naar een duurzaam voedselsysteem een stevige impuls geven. Desalniettemin is een disclaimer op zijn plaats. Met veel van de planten in de database is vooralsnog weinig teeltverving opgedaan in Nederlandse contexten. Beschouw de database daarom vooral als een inspiratiebron en handreiking, maar niet als een heilige graal. Blijf vooral ook pionieren met soorten, cultivars en onderstammen die niet in deze database zijn opgenomen. Biodiversiteit vormt immers de basis van elk robuust voedselsysteem.

7.3 De aanplant en nazorg

Een goede plantdag staat of valt met een degelijke voorbereiding (zie ook paragraaf 6.1). Zowel vrijwilligers als professionals hebben grote behoefte aan heldere kaders en instructies voor de aanplant van een voedselbos. Zorg er dus voor dat het geleverde plantgoed vooraf duidelijk is gelabeld, gesorteerd en verdeeld over de gemarkeerde voedselbosvakken en -rijen die op die dag vol geplant moeten worden. Ter bevordering van een efficiënte aanplant kun je zelfs overwegen om een dag(deel) van tevoren al plantgaten te maken met daarnaast de plantjes die in de plantgaten geplant moeten worden. Op zware (klei-)gronden is het sowieso aan te bevelen om vooraf plantgaten te maken, bijvoorbeeld met behulp van een elektrische grondboor.

Bij de aanplant wordt vaak in duo's gewerkt, waarbij de een verantwoordelijk is voor het graafwerk en de ander voor het uitzetten van de planten in de rijen (als dat nog niet is gebeurd). Voor duidelijke instructies bij de aanplant van een voedselbos kun je gebruik maken van deze [instructievideo](#) op het YouTube-kanaal van Stichting Voedselbosbouw. Naast heldere kaders en instructies kunnen ook een goede catering en 'onderdak' bijdragen tot een geslaagde plantdag.

De nazorg voor de aanplant in een voedselbos kan in het algemeen beperkt blijven tot het aanbrengen van beschermende materialen tegen vraat- en veegschade door reeën, hazen, konijnen en muizen. In een voedselbos zijn steunpalen bij (fruit)bomen meestal niet nodig omdat er bij ontwerp en aanplant gekozen wordt voor sterke onderstammen en kleine maten. Ook snoeien wordt afgeraden. Het is niet verboden maar het maakt de planten sneller vatbaar voor ziektes en het is veel werk; als je er eenmaal mee begint moet je het blijven doen. Omdat een kweker soms alleen grotere maten kan leveren, is het een enkele keer nodig om een boom te steunen. Doe dit dan met twee lage boompalen en jute boomband (tot max 70cm).

Benodigheden voor de aanplant

1. **Plantgoed**
2. **Zoveel schoppen of batsen als er mensen zijn. Vrijwilligers kunnen deze zelf meebrengen maar er moet altijd een voorraad op locatie zijn.**
3. **Meerdere kruiwagens om plantmateriaal te verplaatsen.**
4. **Aantal mesjes/scharen om plantbundels los te knippen**
5. **Bakken en/of vuilniszakken voor afval.**
6. **Inkuilplaatsen ('depot') op het terrein voor tijdelijke opslag plantgoed**
7. **Werkhandschoenen (individueel)**
8. **Werklaarzen (individueel)**
9. **Uitzettekening en detailkaarten als losse (geplasticificeerde) pdf-bestanden**

Voor de bescherming van het jonge plantgoed tegen vraat- of veegschade door wild, kun je kiezen uit:

- Boomnetjes op rollen van 100 meter, op maat te maken
- Flex guard boombeschermers 80 x 11 (te delen).
- Eventueel 3 bamboestokken per boom van \pm 100 cm
- Korfjes van tuingaas + 2 bamboestokken
- Eventueel boompalen.

Bestel in het begin verschillende materialen en observeer wat op jouw locatie het best bevalt. Voor nadere instructies bij de nazorg voor de aanplant van een voedselbos kun je gebruik maken van deze [instructievideo](#) op het YouTube-kanaal van Stichting Voedselbosbouw. De plastic wokkels gebruiken wij liever niet omdat ze lastig aan te brengen zijn, snel gaan knellen en snel vergaan onder invloed van het zonlicht.

7.4 Onderhoud en beheer: lui boeren met een voedselbos

Een voedselbos vormt een systeem waarin een nieuw samenspel van natuur en landbouw optreedt. Natuurlijke processen krijgen hierin maximaal de ruimte, zodat zij leiden tot de productie van allerlei soorten van plantaardig voedsel. In de reguliere landbouw ging de mens de laatste eeuw steeds meer aan het roer zitten, en gingen technologie en chemie de biologische processen (groei, bloei, zaad- en vruchtzetting van gewassen) steeds meer aanjagen en (bij)sturen en andere processen (zoals vraat door insecten) beperken. Alles bij elkaar liet de voedselproductie zich gaandeweg steeds meer kenmerken door het intensieve gebruik van middelen, met name kunstmest, bestrijdingsmiddelen en machinerie. Hiermee zijn we allerlei processen die van nature optreden min of meer gaan vervangen, of oefenen we daar direct en indirect zoveel mogelijk controle op uit. Het heeft ervoor gezorgd dat de productieniveaus lange tijd konden blijven stijgen. Inmiddels is de rek wel uit die aanpak; het natuurlijk kapitaal lijdt eronder, en dankzij het bestaande niveau van voedselprijzen en de zwakke positie van producenten in de grote distributieketens, vallen de meeste boeren met hun inkomen in de lagere sociaaleconomische categorieën. Daar moeten ze echter wel buitensporig veel uren voor maken. Met de klimaatverandering die de laatste jaren onmiskenbaar is gaan optreden, is niet te verwachten dat hun werkdruk af zal nemen. Integendeel; dankzij toenemende weersextremen, zoals tussen droog en nat, zullen boeren vaker moeten ingrijpen en

bijsturen. Het kan bijna niet anders dan dat zulk extra werk weer ten koste van andere taken zal gaan, of kosten met zich meebrengt voor het aantrekken van externe arbeid.

Voedselbosbouw is iets voor 'luie boeren'. Deze stelling, die met opzet wat prikkelend is geformuleerd, vestigt de aandacht op een aspect in de agrarische bedrijfsvoering - en in het boerenleven - waarvan de samenleving zich niet per se bewust is. In de huidige situatie is een 'luie boer' een onmogelijkheid, juist omdat boeren als groep structureel zo hard werken. Als uitspraak onderstreept deze dan ook direct dat het hele systeem van de voedselbosbouw van een andere orde is. Het grote verschil zit hem in de hoeveelheid 'werk' die de natuur in een voedselbos zelf verricht. Want ook al gebruiken reguliere boeren de genoemde soorten middelen omdat die een bepaalde werking hebben, het zijn de boeren zelf die deze op het land moeten toedienen. En zo omvat het werk van een boer die gewassen verbouwt verschillende combinaties van grondbewerking - zoals ploegen, frezen, eggen, en het aanleggen van ruggen -, met werkgangen om te bemesten, te zaaien, wieden, bespuiten en oogsten, eventueel gevolgd door het inzaaien en onderwerken van een vanggewas. Voor deze werkzaamheden is de inzet van specifieke apparatuur nodig; een deel van de tijd worden zij uitgevoerd door een ingehuurde loonwerker. Daarnaast vergt dit werk een zorgvuldige timing, observatie van het gewas, de bodem en de weersomstandigheden, en kennis van doseringen.

Voor een voedselbosboer geldt dit allemaal niet. Het werk dat nodig is voor de realisatie van een voedselbos is het eventuele grondwerk, het uitzetten van bakens in het veld, en natuurlijk de aanplant zelf, die doorgaans in fases zal verlopen. Maar in wezen hoeft er tussen de aanplant en het moment waarop de eerste oogst zich aandient, weinig werk verzet te worden. De bomen en struiken die zijn aangeplant, groeien in samenhang met de weersomstandigheden, en nemen daar de tijd voor die ze nodig hebben. Dat doen ze helemaal zelf, bepaald vanuit hun genetica en de standplaats die ze hebben gekregen, dankzij de hulpbronnen van bodem, water, zon, en kooldioxide. Vroeg of laat gaan ze zich ook voortplanten; dat kan een aantal jaren duren. Daarop volgt in de meeste gevallen de vrucht- en zaadsetting waarom het de producent te doen is, ieder jaar weer. Wanneer het gaat om de productie van vegetatieve plantendelen, zoals bladeren en scheuten, gelden andere overwegingen om al dan niet te gaan oogsten, zoals de omvang en robuustheid van de struiken of bomen. Maar dankzij het feit dat we uitsluitend met meerjarige soorten van doen hebben, waarvan vele sowieso tientallen en sommige zelfs honderden jaren 'in bedrijf' blijven, is het benodigde werk beperkt. De beplanting doet bovendien allerlei werk dat we in traditionele systemen zelf hebben overgenomen. Zo zorgt de jaarlijkse bladval voor voeding met organische stof, en deels ook met stikstofverbindingen. De bodem hoeft niet te herstellen zoals na de jaarcyclus van eenjarige gewassen, maar bouwt zichzelf gaandeweg op tot een sponsachtig, goed bewortelbaar reservoir van vocht, mineralen en eindeloos veel micro-organismen. Bodembewerking is geheel en al overbodig, en in principe zelfs schadelijk. Daarnaast zal de reeds hoge biodiversiteit in een voedselbos in de loop der tijd nog verder toenemen, en deze vormt zo een effectieve preventie tegen ziekten en plagen; ook daarmee blijft de boer uiteraard een hoeveelheid terugkerend werk bespaard. Een groeiend voedselbos beheert tevens zijn eigen interne microklimaat, en van bemesten of irrigeren is geen sprake.

7.4.1 Bramenbeheer

Op de claim van een luie boer geldt een aantal uitzonderingen. Na de aanplant staan er op een hectare voedselbos al gauw een paar honderd bomen en struiken, maar daar tussenin is de ruimte nog open. Daar zullen zich planten gaan vestigen die we doorgaans als onkruid bestempelen: planten die ongevraagd verschijnen, vooral vanuit zaad dat al in de bodem aanwezig is, of dat recent is komen aanwaaien. Het zijn soorten in de categorie akkeronkruiden, die verschillen per overheersende grondsoort maar verder vrij voorspelbaar zijn: ridderzuring, akkerdistel, braam en brandnetel. Hiervan vormt eigenlijk alleen de braam een uitdaging, die we maar beter kunnen oppakken. Deze kan zich via de wortels blijven uitbreiden, waardoor hij ook bovengronds steeds meer ruimte inneemt. Graaf dus vooral de wortels uit; vaak bestaan die uit niet meer dan een soort klauwtje dat oppervlakkig groeit en zich goed laat uitsteken.

Daarnaast zijn ridderzuring en akkerdistel bij uitstek planten die een penwortel vormen. Eigenlijk zijn zij daarom

juist een zegen voor de bodem, want eventuele storende lagen en ploegzolen raken door hun wortels doorboord, en zo openen zij de deur voor het bodemleven en hemelwater naar de bodem daaronder.

7.4.2 Snoeien?

De meeste mensen zullen in een gesprek over fruitbomen vroeg of laat vragen stellen over de beste manier om ze te snoeien. Anders dan in de traditionele fruitteelt zijn we daar in de voedselbosbouw zeer terughoudend mee. De kunst en wetenschap van het snoeien van fruitbomen is als gebruik ontwikkeld om de kans te vergroten dat de productie ieder jaar weer hoog is. Veel van de ons bekende fruitsoorten laten daarin nogal wat afwisseling zien. Zo is de term 'mastjaar' van toepassing als er in een jaar bovengemiddeld veel vruchten worden gevormd. Dit verschijnsel doet zich ook in de bosbouw voor, met in sommige jaren een overvloed aan eikels of beukennotjes. Een fruitteler die aan de markt levert, kan door middel van snoei invloed uitoefenen op aantallen en grootte van zijn producten. Daarbij gaat ook een hoge dracht met risico's gepaard, vooral wanneer takken te zwaar beladen raken en dreigen af te breken. Doorgaans produceert een teler weliswaar een aantal verschillende rassen, en traditionele fruitteeltsystemen bestaan daarom uit een aantal percelen die elk in wezen een monocultuur vormen. De bomen hierin zijn bovendien genetisch vaak identiek aan elkaar, en reageren dus ook vergelijkbaar op de weersomstandigheden in een bepaald seizoen. Dat maakt het extra van belang om enige controle op hun gedrag en productie te kunnen houden. Voor een voedselbos geldt echter dat er bomen en struiken van een substantieel groter aantal verschillende soorten, geslachten en families vlak bij elkaar groeien. Wanneer een soort het in het ene jaar minder doet, omdat het kouder, warmer, natter of droger is, dan zullen er altijd andere soorten zijn, die het daar juist goed in doen. Zo middelen zij elkaar gemakkelijk uit. En omdat een snoeiplek altijd een verwonding vormt, en de boom de ingreep ook met nieuwe groei zal compenseren, valt de afweging meestal negatief uit. Per saldo is de beoogde winst op zijn minst twijfelachtig, en als je er eenmaal mee begint, moet je het eigenlijk blijven doen. Zo maak je jezelf in wezen tot slaaf van je eigen systeem, en een luie boer zal het dan ook maar al te graag nalaten. Een snoeimethode die zich wel laat overwegen, is de zogeheten vormsnoei. Deze is gepast wanneer plantgoed is aangeschaft waarin de spil of hoofdstam zich uitsplitst in een veelheid aan takken. Omdat deze takken elkaar vermoedelijk in de weg zullen gaan zitten, en we liever wat extra licht in de kroon toelaten, kan een eenmalige ingreep die we vormsnoei noemen zorgen voor een goede start.

8. OOGSTEN!

De oogst. Met alle uiteenlopende plussen die een voedselbos ons levert, en die van onschatbare waarde zijn, vormt het vooruitzicht om daadwerkelijk voedsel uit het bos te kunnen gaan oogsten voor vrijwel iedereen de beoogde climax van de hele exercitie. Na de droom en inspiratie, het onderzoek, het besluit, het ontwerp, de aanleg in fasen, het bescheiden beheer, en een aantal jaren nieuwsgierigheid, observatie en geduld, is het dan zover. Nu laat het moment waarop deze oogst zich aandient even op zich wachten, zoals we weten. De bomen en struiken die daarvoor zijn aangeplant, hebben korter of langer de tijd nodig om zich zover te ontwikkelen dat ze zich gaan voortplanten. In de meeste gevallen zijn de vruchten en zaden die we gaan oogsten daar het resultaat van. Dat geldt weliswaar niet voor de soorten waarvan het ons om de vegetatieve delen te doen is, zoals scheuten, ranken en bladeren, maar bij het merendeel van de aanplant draait het om het resultaat van een bevruchting.

Natuurlijk kijken we er in de aanloopjaren naar uit: als het eenmaal zover is, zien we waarvoor het voorgaande werk en de reeks van voorbijtrekkende seizoenen slechts de opmaat hebben gevormd. In een versimpeld beeld stellen we ons misschien voor dat er één moment gaat komen waarop de 'winkel' opengaat, het verdienmodel gaat werken, en nooit meer stopt. In de praktijk zal zich vermoedelijk echter niet één aanwijsbaar moment voordoen, waarna alles anders is. Dat eerste moment waarop er iets te oogsten valt, komt er natuurlijk wel, en dat zal een voedselbosboer wellicht diens hele leven bijblijven. Zo kan er aan de bessenstruiken die deel van het systeem zijn, soms al in het eerste jaar na de aanplant een paar vruchten komen te hangen. Want zo begint het wel - met een paar blaadjes, een eerste handje bessen en de primeur van een heuse vrucht die in je hand past. De ervaring leert ons dat bepaalde soorten hierin de voorhoede zullen vormen: zwarte bes, appelbes, aalbes, appels, pruimen. Daar proef je zelf van, je brengt ze mee naar huis, deelt ze uit, en als dat bij je past, neem je er foto's van voor op de sociale media of de lokale krant - 'eerste oogst voedselbos!' - biedt ze aan een speciale relatie aan, bouwt er een feestje omheen en maakt er een PR-moment van. Van productievolume is dan nog geen sprake; als signalen verwijzen ze naar de belofte van een steeds rijkere stroom aan gezond, smakelijk voedsel, die zich begint af te tekenen. In deze fase kun je je door deze speldenprikken laten bemoedigen, en je toewijding aan het bos versterken. Het gaat gebeuren!

In de jaren erna zullen deze vroegrijpe soorten steeds meer opbrengst gaan geven; soms geleidelijk, soms met enorme sprongen. Je kunt er ruimer van gaan uitdelen, of ze op kleine schaal verwerken; de prikkeling voor wat er nog gaat komen, neemt toe. Nu komen er ook alsmat nieuwe oogstbare soorten bij; het palet wordt breder: honingbessen, mispels, kweeperen. Ook deze nieuwe toetreders laten groeiende volumes zien. Dan dient zich het moment aan waarop je ophoudt met de vruchten te tellen - 17 honingbessen en 2 kweeperen; je gaat je uitdrukken in kilogrammen. En het mogen dan nog steeds bescheiden opbrengsten zijn, zij vormen natuurlijk de beste ambassadeurs voor de toekomst van je voedselbos.

Dit is dan ook de fase waarin je, met die productie letterlijk in de hand, de belofte bij potentiële afnemers kunt gaan onderstrepen. Eerder in je planvormingsproces heb je gekozen voor het bedienen van specifieke doelgroepen. Ga je zelfplukkers ontvangen? Nu kun je ze laten weten dat ze het volgende seizoen kunnen komen om hun mandjes vol te leggen met verschillende soorten bessen. Ga je leveren aan lokale horeca? Zoek ze op, laat ze voelen hoe stevig de nashiperen zijn, en proeven hoe smaakvol, en vertel ze wat je er volgend jaar van verwacht. Zijn er lokale makers van jam, siroop, chutney en sauzen geïnteresseerd? Nodig ze uit voor een rondleiding, laat ze struinen langs de rijen en bosschages met fruit, en snoepen van de voorbodes van serieuze fruitvolumes.

Je hebt de aanloopjaren kunnen gebruiken voor het leggen van contacten en het verkennen van de leveringsopties in meer detail. In de nu volgende periode begin je ook echt te bouwen aan een functionele infrastructuur voor de afzet van een veelheid aan producten. Dat is andere koek dan dat je er als melkveehouder voor zorgt dat

de tankwagen je erf op en af weet te komen, of dat je de hele oogst van hectares aan gewas bij de conservenfabriek gaat afleveren. Eerder in de ontwikkeling van je voedselbos heb je niet alleen nagedacht over de verschillende producten die je zelf graag wilt telen, maar ook over de routes waarlangs die vroeg of laat terechtkomen op het bord van bepaalde groepen consumenten. Zodoende is het nu aan jou om die producten op gepaste momenten die kant op te gaan sturen. En een belangrijke voorwaarde daarvoor is dat je de verwachte, diverse oogst weet te organiseren en te stroomlijnen, van boom of struik tot in de hand, de mand, de kist, het krat, de kruiwagen, bakfiets, pick-up, aanhanger of vrachtwagen.

8.1 Eerlijk handwerk

Het beeld van een productief voedselbos, met al zijn vegetatielagen en microklimaten, is voor heel veel mensen aantrekkelijk gebleken: het is een beeld van overvloed. Vroeg of laat brengt het hen dan bij de vraag: maar hoe moet je dat dan allemaal gaan oogsten? En dat levert wel eens wat onrust op. Nu is er in alle eerlijkheid in Nederland nog niet of nauwelijks ervaring met de jaarlijkse oogst van grotere volumes aan eetbare producten van verschillende soorten bomen en struiken; de voedselbossen in het land zijn daar simpelweg nog niet rijp voor, of niet groot genoeg. Op dat vlak is er dus nog veel te leren, en daarbij kan ook de traditionele fruitteelt maar gedeeltelijk als referentie dienen. Toch is het misschien nog belangrijker dat ieder voedselbos weer anders is: in zijn ruimtelijke configuratie en zijn soortensamenstelling, in zijn combinatie van afnemers en in de precieze relaties met hen, in de mate waarin een voedselbosboer zelf aan verwerking wil gaan doen, en in nog een aantal opzichten. Sommigen hebben gekozen voor een verdienmodel met een groot aandeel voor de zelfpluk door losse bezoekers en abonnees. Zij zullen aandacht moeten blijven besteden aan de toegankelijkheid van hun terrein en de aantrekkelijkheid daarvan voor hun doelgroepen, inclusief het aanbod van voorzieningen en andere activiteiten die hun verblijf ter plekke verlengen en veraangename. Sommigen zullen koersen op een positie als leverancier van min of meer exclusieve producten aan een selecte groep externe verwerkers, zodat zij vooral grote zorg zullen moeten besteden aan de timing, en het behoud van kwaliteit. Anderen zullen onder meer grotere volumes aan noten willen leveren; daarbij is het van belang dat er in de oogsttijd voldoende menskracht beschikbaar is. Maar van al die uiteenlopende varianten komt weinig tot niets terecht, als er op het aangewezen moment niet iemand ter plekke is die zijn of haar handen kan gebruiken om blad, bloem, vrucht of scheut te oogsten, in een of andere container te doen, en op een verantwoorde manier te prepareren voor verwerking dan wel levering als versproduct - zoals door te koelen, te drogen, of te wassen.

Uiteraard is er verschil tussen de manieren waarop de oogst van uiteenlopende soorten producten 'handig' verloopt. Daarbij kan het om puur handwerk gaan, hoogstens vergemakkelijkt door het gebruik van handschoenen. Voor al te gevoelige soorten producten - denk aan frambozen of Japanse wijnbessen - kunnen die echter alweer te grof zijn en vruchten beschadigen, wat ze als versproduct minder geschikt maakt. Bij het fundamentele handwerk komt vaak bepaald gereedschap goed van pas, dat al een langere traditie kent. Zo bestaan er plukzakken, -korven, -kisten en -emmers voor het verzamelen van kleiner dan wel groter fruit, en scharen, messen en rapers die het werk versnellen of de bomen of struiken in betere conditie achterlaten. Voor de oogst van noten wordt traditioneel vaak gebruik gemaakt van kleden en zeilen die onder bomen op de grond worden uitgespreid. Vervolgens worden de noten zelf uit de bomen geschud of met lange stokken eruit geslagen, bij elkaar gevouwen en in grotere bakken of kratten omgekeerd. Andere soorten materieel die nodig, dan wel handig zijn bij de oogst van voldoende gerijpte producten zijn natuurlijk trapjes en ladders van verschillende formaten, en ook kruiwagens en karretjes in andere soorten en maten, om ze in grotere hoeveelheden vanaf de groeiplaats naar de opslag of koeling te vervoeren. Als voedselbosboer zou je in voorbereiding op een eerste, heuse oogstactie al deze opties moeten onderzoeken. Daarvoor kun je je licht opsteken bij collega-producenten of anderen met ervaring in de oogst, en uiteraard ook bij leveranciers van dit soort materialen. Je kunt ervan uitgaan, dat je de eerste jaren in de praktijk altijd weer verrassingen zult tegenkomen, waaronder zowel mee- als tegenvallers. Uiteraard verdient het daarom aanbeveling om ter plekke vooraf enige oefening en afstemming te verrichten, zodat je de kans op onvoorziene missers zo klein mogelijk maakt. Verdiep je vooraf ook in de cijfers die hierbij aan de orde zijn. Kun je inschatten hoeveel kilo peren er volgend seizoen van één boom te verwachten zijn? Wat betekent

dat voor het aantal kratten dat je nodig hebt als zij rijp zijn voor de pluk? Hoeveel moeten die kratten vervolgens worden vervoerd, en hoeveel kunnen er daarvan dan op de kar of wagentjes die je denkt te gebruiken? En hoe lang doet iemand eigenlijk over een rij pruimenbomen of rozenbottels?

Het plukken van fruit, bloemen en bladeren is prachtig werk. Natuurlijk is het ook bij uitstek mensenwerk, en dat betekent onder meer dat iedereen het net weer anders zal doen. Wie hier als boer zelf de handen voor uit de mouwen wil steken, zal ook ontdekken hoe hij of zij daar zelf al doende handiger in wordt. Maar vermoedelijk ben je niet van plan om dat hele voedselbos helemaal in je eentje te gaan oogsten. Meestal zul je ook anderen willen of moeten inschakelen, en dat betekent weer dat je moet uitgaan van verschillen in kwaliteiten zoals handigheid, snelheid en uithoudingsvermogen. In de meeste gevallen zal daarbij in het begin instructie en begeleiding van medewerkers nodig zijn, soms individueel en soms in groepen. Ook het overzicht over de overall logistiek is een taak die past bij jou als eigenaar-ondernemer; als er volle kratten achterblijven, of als de ladders wegzakken in de grond, kom je misschien onder tijdsdruk te staan. En als het geplukte fruit snel butst en verkleurt, wil je dat vlot zien op te lossen. Een heel ander aspect om rekening mee te houden, is de werksfeer ter plekke. Als mensen dat prachtige handwerk moeten zien te doen terwijl ze alsmaar worden opgejut of afgekat, dan zul je er vermoedelijk meer moeite mee hebben om je arbeidskrachten gemotiveerd te houden dan wanneer zij er hun hart kunnen ophalen, het goed met elkaar hebben, elkaar willen helpen en niet aarzelen om eens iets extra's voor jou, of voor de plek te doen. Net zoals je liever een gezonde bodem hebt, zou je willen dat mensen graag voor je komen werken. En dat hoeft je niet helemaal aan het toeval over te laten. Behalve voor fundamentele voorzieningen als een veilige werkplek, duidelijke werk- en pauzetijden, en deugdelijk gereedschap, kun je bewust goed zorgen voor de innerlijke mens. Voldoende te drinken, en af en toe wat lekkers - het wordt zonder meer gewaardeerd. En in een voedselbos zou het eigenlijk niet anders moeten zijn.

8.2 Andermans handjes

In de regel zullen het dus niet alleen je eigen handjes zijn, die vroeg of laat in dat voedselbos gaan wapperen. Van wie zijn dan die andere handjes? Hierboven werd naar hulptroepen verwezen, maar daarbij is niet benoemd of zij daarvoor al dan niet een betaling ontvangen. Dat is natuurlijk zeer wel denkbaar, al geldt dat misschien niet vanaf het eerste begin. Momenteel is het zo, dat er voor werk in voedselbossen relatief gemakkelijk vrijwilligers te vinden zijn: daarbij gaat het nog vooral om aanplant, die door initiatiefnemers op een aantal dagen in het jaar wordt georganiseerd. Omdat er nog niet op grote schaal geoogst wordt, is het verder eigenlijk koffiedik kijken. Maar de inschatting is nu, dat ook over een aantal jaren, wanneer veel voedselbossen productief zullen gaan worden, die handjes wel te vinden zijn. En als er animo voor vrijwilligerswerk is, dan zal dat vermoedelijk ook gelden voor betaald oogstwerk. Alles bij elkaar is het best denkbaar dat er zich een nieuw soort voedselbos-seizoenswerker gaat aandienen. Daarbij geldt uiteraard wel, dat dit in het verdienmodel moet zijn voorzien. Het betrokken en actief houden van vrijwilligers is ook een kunst op zich, die een bepaalde structuur en inzet vraagt. Het past niet zonder meer bij iedereen om dat met blijvend succes te doen, en als dat jouzelf minder ligt, zou je er iemand voor kunnen zoeken - die je dan misschien wel een vergoeding biedt. Daarbij kan het bovendien spannend blijven of je voldoende menskracht kunt mobiliseren op de momenten je die ook echt nodig hebt. Je werkt natuurlijk wel met levend materiaal, en dan kan het er net op aankomen. Ken je eenmaal goede werkers die je tegen betaling kunt inschakelen, dan zal dat waarschijnlijk wat minder onzeker zijn.

Een andere type plukkers die in deze context interessant kan zijn, bestaat uit zorgcliënten. In de praktijk dient zich af en toe het perspectief aan waarin een zorginstelling overweegt om de eigen cliënten te begeleiden in het waardevolle werk in een voedselbos. Dat hoeft ook niet te stoppen bij de handmatige oogst, maar laat zich uitbreiden naar taken die daar direct uit voortkomen, zoals het wassen, sorteren, verwerken, verpakken en distribueren van allerlei producten. Natuurlijk hangt het succes van zo'n opzet af van uiteenlopende factoren. Veel van dit werk is eenvoudig, maar vergt een zekere fysieke behendigheid. Het is ook vrij voorspelbaar en repetitief. In algemene zin lijkt dat te passen bij de doelgroep, maar echte afstemming in de praktijk is nodig, met de individuen en begeleiders om wie het gaat. Hoewel het oogstseizoen in de voedselbosbouw aanzienlijk langer is dan

in de landbouw gebruikelijk is, zijn er overduidelijke pieken, en die liggen niet in winter en voorjaar. Ook een dergelijk arrangement met kleinere of grotere groepen plukkers uit de zorg zal dus in verreweg de meeste gevallen slechts een deel van het jaar kunnen bestrijken. Bij dit alles is de gedachte overigens dat een voedselbosboer zo'n samenwerking ook in diens verdienmodel zou kunnen inbouwen. Afhankelijk van de zorgpartners en de geldende regelingen zou een boer namelijk vanuit zorgbudgets een vergoeding kunnen krijgen voor de gelegenheid om cliënten dit soort gezond en zinvol werk te laten doen. Als perspectief is dit natuurlijk heel aantrekkelijk, vanwege de diverse waarden die de samenwerking zou opleveren. Het lijkt dan ook een goed idee om tijdig te verkennen, zeker wanneer er een zorglocatie met cliënten in de omgeving te vinden is.

Tot nog toe ging het vooral over het oogsten van grotere hoeveelheden van dezelfde producten. Met alle diversiteit die voedselbossen omvatten, zal het 'volume' van de meeste toch bestaan uit een afgebakend aantal soorten die de bulk van de opbrengst gaan leveren; denk aan courante soorten als appels, peren, pruimen en noten - waarbinnen er nog steeds een hoop variatie kan bestaan op het niveau van de rassen. Daarnaast zijn er ook vaak 'specials' te vinden: producten die minder courant en wellicht zelfs heel exclusief zijn, die een 'niche' vertegenwoordigen omdat zij niet tot de dagelijkse boodschappen behoren, of omdat er maar hele kleine hoeveelheden van nodig zijn, en producten die vaak via de horeca bij foodies of andere liefhebbers op het bord komen. De oogst die hierbij past, laat dan ook andere patronen zien. Deze zal kleinschaliger zijn, en over een groot deel van het jaar kunnen plaatsvinden. Als boer kun je namelijk een veel grotere bandbreedte aan minder courante soorten inzetten, die op verschillende tijden iets eetbaars opleveren: jonge blaadjes, ranken, vruchten of bloemen met een uitgesproken smaak, meeldraden of stuifmeel, zaden, maar ook twijgen of zelfs takken die zich culinair laten verwerken. We betreden hiermee al gauw het terrein van de 'botanische gastronomie', een inspirerend en veelbelovend nieuw vakgebied. Kort en goed, als er horeca in de buurt zit die het plantaardige experiment niet schuwt, moet het wel gek lopen als je niet af en toe een fijnproever, chefkok of inkoopmedewerker in je bos kunt verwelkomen. Dan zal het ontwikkelen van goede relaties van groot belang zijn, en op die basis kan het niet moeilijk zijn om afspraken te maken. Koks die kruiden plukken in eigen tuin, vormen een traditioneel fenomeen, en een kok die voedselbosproducten komt oogsten, is daar een eigentijdse versie van.

Iets dergelijks geldt voor andere soorten van voedselverwerkers, die samen een hele kleurrijke categorie kunnen vormen. Waarschijnlijk zullen de makers van producten als jam, gelei, stroop, siroop, sauzen, soepen, chutney en cider in de toekomst een toenemend deel van hun ingrediënten uit voedselbossen halen, terwijl anderen er terecht kunnen voor die ene smaakmaker, of die paar geheime ingrediënten die hun gebak, bier, wijn of chocola hun eigenheid geven. De afspraak om zelf te komen plukken, is vooral een kwestie van timing. Daarbij levert het zelf oogsten zulke makers behalve waardevol materiaal doorgaans nog wel meer op, want zo'n actie kan bijvoorbeeld voor het personeel een gewaardeerd uitje worden. Een authentieke beleving die de verbinding met hun werk en producten versterkt. Aan voedselverwerkers die zelf verse producten in grotere hoeveelheden komen oogsten, zoals bepaalde soorten fruit die ze tot jam, sap of siroop verwerken, kan een boer oogst 'op stam' verkopen, waarbij ze bijvoorbeeld met een eigen team hele rijen struiken of bomen komen oogsten en afvoeren. Door te puzzelen met een arsenaal van verschillende groepen laat een voedselbos zich door het jaar heen op allerlei manieren verwaarden. Daar is nog een categorie aan toe te voegen, de zelfplukker, die zich als abonnee aan het bos verbindt, en tegen een vast bedrag op gezette tijden uit bepaalde vakken of rijen kan komen plukken. Als hekkensluiser zijn er dan nog de losse bezoekers, die vers fruit en andere producten als recreatie komen plukken. En de gemene deler in al deze arrangementen is in elk geval voorlopig, dat die handjes het voornaamste oogstgereedschap vormen.

8.3 Voorbij de handjes: machines en robotica

Alle nadruk op de hoofdrol die de natuur op ontelbare manieren in de voedselbosbouw speelt, zou kunnen suggereren dat er voor technologie geen plek in is. Wie om zich heen kijkt, ziet namelijk dat natuur en technologie maar zelden echt samengaan. In de traditie van de economische groei, zoals we die in elk geval sinds de industriële revolutie kennen, draait het in meerdere zinnen vrijwel altijd om de technologie, en is de natuur hoogstens

een sluitpost. De technologie kreeg in de regel alle ruimte, en de natuur moest inleveren. In de gezondheidszorg ligt dat iets anders. Uiteraard beschouwen we het menselijk lichaam als een natuurlijk verschijnsel, en er zijn zeker vraagtekens te zetten bij de dominantie van de technologie in de zorgpraktijk. Echter, de concrete toepassing van technologie staat in die context primair ten dienste van het natuurlijke functioneren van het lichaam, en die verhouding zou inspiratie kunnen bieden voor een nieuw tijdperk van omgang met de natuur buiten onszelf. Het is dan ook op die voet, dat er inmiddels meer en meer beweging komt in de ontwikkeling van nieuwe technologie die dienstbaar is aan de sector van de voedselbosbouw, net als van de andere vormen van agroforestry.

8.4 Bomenschudders en notenrapers

Een voorbeeld van een 'grove' toepassing is de boomschudder: een machine die vooral bij de oogst van noten wordt gebruikt. Hij pakt een boom met rijpe noten ergens aan de stam vast, en brengt deze in trilling, zodat de opbrengst op de grond komt te vallen. Deze boomschudders bestaan in half- en volautomatische varianten. In veel gevallen zal de volgende stap zijn om de noten te verzamelen met een notenraper: een stuk handgereedschap dat bestaat uit een steel met daaraan een driedimensionale ellipsvormige kooi van buigzaam draad, die over de grond met noten wordt gerold, zodat ze daarin worden verzameld. Een volgende stap in de ontwikkeling hiervan is dat er meerdere van deze rollers op een mobiel onderstel worden gemonteerd. Deze laat zich dan allereerst voortduwen, en is in een volgend stadium zelfrijdend en -sturend te maken, zodat de oogst een stuk sneller kan verlopen. De technologie die hiervoor nodig is, zal vermoedelijk geen echte revoluties vergen, en voldoende hebben aan navenante investeringen om meer en meer de norm te worden in de agrarische voedselbosbouw en andere vormen van agroforestry. Van de handbediende rollers bestaan diverse formaten, die passen bij de verschillende soorten noten die er in de wereld groeien - zoals walnoten, kastanjes en hazelnoten. Langs die lijn staat ons vermoedelijk een verdere verfijning te wachten, waarbij de technologie iets toevoegt aan een vroegere praktijk waarin alles met de hand werd geraapt, en de natuurlijke processen in het voedselbos niet wezenlijk verstoort. Een vraag is wel hoe zulke apparaten zullen kunnen omgaan met de diversiteit en beperkte ruimte in de ondergroei van voedselbossen. De meesten noten worden nu namelijk nog in monoculturen geteeld, waarbij de bodem vaak kort of onbedekt gehouden wordt. Toepassing in de toekomst is dus waarschijnlijk een kwestie van verdere optimalisatie, en daarin kunnen we de komende jaren best wat vernieuwing tegemoetzien.

8.5 Zacht fruit als uitdaging

Veel grotere uitdagingen liggen er in de ontwikkeling van technologie die iets kan waar we zelf juist al heel goed in zijn, dankzij het evolutionair uitermate succesvolle ontwerp van onze handen. De opponeerbare duim maakt dat we dingen kunnen grijpen - en we vinden dat zo gewoon dat de meesten van ons zich niet zullen realiseren hoe exclusief handig ons dat heeft gemaakt. Om als kind frambozen en bramen te plukken, leren we al doende om de stekels te ontwijken, en net genoeg druk uit te oefenen terwijl we de kwetsbare vruchtjes van hun steel-tje trekken. Dat is een handeling die ons al gauw gemakkelijk zal afgaan, waarbij we bovendien alsmear leren te variëren in druk en snelheid en richting, bij vruchten van verschillende grootte en rijpheid, waarvan we de precieze staat al kijkend en tastend leren inschatten. Dat zijn dus meerdere handelingen en omvat meerdere feedbackloops. En is dat dan te mechaniseren of automatiseren? Dat is een vraag die we hopelijk de komende jaren weten te beantwoorden - en dat zal nog wel even werk zijn. In feite willen we namelijk deze vraag stellen voor talloze soorten producten die we in voedselbossen integreren. Voor fruitsoorten van allerlei maten, vormen, substanties, oppervlaktes en gradaties van stevigheid, kleverigheid, en allerlei andere eigenschappen. Die groeien aan takken en twijgen van struiken en bomen van uiteenlopende hoogtes, alleen of in trossen of bundels, strengen of kransen, verstopt onder bladeren of zwiepend aan lange bladstengels. Enzovoort. We leven in de modulaire tijd, en het succes van genoemde, vroege inspanningen om voedselbossen met behulp van machines, robots, drones en toepassingen van biomimicry steeds rendabeler te helpen maken, zal mede afhangen van de succesvolle integratie van modulaire elementen - om te rijden, te zoeken en te vinden, te beoordelen, te

schudden, te plukken, te verzamelen en te vervoeren. Iets dat voedselbosboeren zullen willen volgen, en in principe ook kunnen helpen verbeteren, al is het maar doordat zij hun polycultuur kunnen aanbieden als praktijklocatie.