

Voedselbos Ecosysteemdiensten

Verwaardig van Ecologische Systeem Diensten



HAS Kennistransfer en Bedrijfsopleidingen
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: (088) 890 36 37

Documenttitel: Voedselbos Ecosysteemdiensten
Projectcode: 637

Opdrachtgever: TKI-project LWV19184 – Wetenschappelijke bodemvorming onder de
voedselbosbouw

Contactpersoon: Stijn Heijs

Projectleider: Rolf Kerkhof Mogot

Projectteam: Harm van Bree
Claudia Schenk
Myriam de Vroome

claudia-js@live.nl
myriamdvroome@gmail.com

Plaats: 's-Hertogenbosch

Datum: 24 juni 2021

Voorwoord

Met tevredenheid presenteren wij hier ons BO eindverslag: *Voedselbos Ecosysteemdiensten*. Afgelopen half jaar hebben wij de baten onderzocht die voortkomen uit voedselbossen in Nederland. We hebben onderzocht hoe voedselbossen deze baten kunnen verwaarden. Dit alles om bij te dragen aan een transitie in de landbouw naar een duurzaam systeem. Voedselbossen treden op als een manier om duurzaam voedsel te produceren. Dit sluit aan bij onze studies in *International Food and Agribusiness* en *Bedrijfskunde en Agri-foodbusiness*. Tijdens onze studietrajecten op de HAS Hogeschool hebben we onze interesse, kennis, en kunde rondom duurzame landbouw kunnen ontwikkelen. Deze BO heeft ons hier nog verder in laten ontwikkelen. We hebben onze studies af kunnen sluiten met een passievol project dat aansluit op vooral persoonlijke ambities.

Tijdens het schrijven van dit verslag zijn het TKI en voedselbosondernemers als doelgroep in het achterhoofd gehouden. Zo zijn er adviezen geformuleerd voor het TKI en voor voedselbosondernemers. De resultaten en conclusies zijn zo duidelijk mogelijk opgeschreven. Voor nauwkeurigheid en professionele duidelijkheid is het taalgebruik in dit verslag op een academisch niveau. Toch is deze academische taal zo simpel mogelijk opgeschreven.

Graag bedanken we de volgende personen:

Rolf Kerkhof Mogot, voor een scherpe blik en minimale maar effectieve sturing tijdens het project.

Louis Dolmans, Kees Hendriks, Gera van Os, Roy Krout, en Gijs Kloek voor de vriendelijke en informatieve interviews.

Kyara Smit voor de hartelijke ontvangst op Föda Silva in Valkenswaard.

Erwin Bouwmans, Daan Groot en Stijn Heijs, voor de betrokkenheid tijdens dit project.

Sergey Pankratov et. al. voor de samenwerking tijdens het onderzoeken van subsidies.

The Online Scientist voor de Workshop Communicatie en input voor de factsheet.

Bram van Helvoort voor zijn frisse blik tijdens de stakeholder analyse.

We hebben zeer prettig kunnen samenwerken.

Veel leesplezier namens,

Harm van Bree, Claudia Schenk, Myriam de Vroome

Den Bosch

23 juni 2021

Samenvatting

Door de geschiedenis is de landbouw in de Europese Unie, en daarbij Nederland, opgebouwd met als absolute hoofddoel *voedselproductie* (EUR-Lex, sd). Mettertijd komt de Nederlandse maatschappij achter de gevolgen van deze aanpak op natuur. Geleidelijk worden de sociale en natuurlijke ecosysteemdiensten (ESD) naar de voorgrond getrokken ten behoeve van de Nederlandse bevolking.

Voedselbossen bieden een oplossing om natuur te herstellen en onderhouden, naast het behoud van producerende diensten. Echter, voedselbossen passen nog niet gemakkelijk in het huidige systeem, waardoor voedselbossers tegen financiële obstakels aanlopen. Werkgroep TKI doelt op het bijdragen aan de voedseltransitie, door onder meer het ontwikkelen van een voedselbos verdienmodel. Dit doen ze in een vierjarig project, waarin dit project in het eerste jaar valt. Deze rapportage beslaat antwoorden op deelvragen die het antwoord op de hoofdvraag ondersteunen. De hoofdvraag luidt:

Wat kan het verwaarden van de ecosysteemdiensten van een voedselbos bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos?

Welke ESD een voedselbos kan leveren is onderzocht door middel van literatuuronderzoek. Vervolgens zijn deze ESD gekwantificeerd; meetbaar gemaakt. Dat maakt het gemakkelijker om exacte vergoedingen voor de ESD te vinden en om vergoedingen aan te vragen in de toekomst. Een stakeholderanalyse is gedaan om baat-hebbende partijen en concrete vergoedingen bij de ESD te vinden. Op basis van de kwantificering en de stakeholderanalyse is de potentie van elke ESD beredeneerd. Tot slot zijn adviezen voor voedselbosondernemers gegeven.

De bevindingen die het antwoord op de hoofdvraag ondersteunen zijn:

Deelvraag 1: Hoe werkt het ecosysteem van een voedselbos?

Het voedselbos ecosysteem bestaat uit verschillende componenten die samenwerken en elkaar in balans houden. In een voedselbos worden natuurlijke processen minimaal beheerd. Zo kunnen naast producerende en sociale ESD, ook regulerende en ondersteunende ESD hun functie vervullen om een zelfstandig, robuust systeem te creëren. De kracht van het ecosysteem ligt in de bodem en de biodiversiteit. De ESD van een voedselbosysteem kunnen invloed hebben op de omgeving en op die manier van positieve waarde zijn voor stakeholders buiten het voedselbos.

Deelvraag 2: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

Voor veel voedselbos ESD zijn (nog) geen directe vergoedingen. Wel zijn er vergoedingen voor onderdelen van een voedselbos die niet zijn geïdentificeerd als ESD. Ook zijn er subsidies gevonden met dezelfde intenties als de ESD van een voedselbos.

Door te analyseren welke stakeholders baat hebben bij bepaalde ESD, zijn huidige vergoedingen van die ESD van een voedselbos in kaart gebracht. De stakeholders die momenteel vergoedingen bieden, doen dit vaker voor losse elementen van een systeem en op basis van hun beleidsvoering, dan dat er een systematische, landelijke vergoeding voor bestaat. Daarnaast krijgen stakeholders in Nederland steeds meer te maken met een inspanningsplicht, waardoor de beweging naar vergoedingen voor het ecosysteem bevorderd wordt. Op dit moment zijn de meeste vergoedingen op basis van bodem en biodiversiteit.

Deelvraag 3: Wat zijn potentiële vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

De potentie van een ESD valt op te delen in maatschappelijke potentie en kwantitatieve potentie. Maatschappelijk actuele ESD hebben een hogere kans op vergoedingen. ESD met een hoge

kwantitatieve potentie zijn de ESD waar een voedselbos echt een impact kan maken op diens omgeving, ten opzichte van een gangbare akker. Deze ESD hebben alleen een kans op vergoeding wanneer de ESD ook maatschappelijk relevant wordt of wanneer de voedselbosondernemer het belang van de ESD over weet te brengen aan partijen. Wanneer een ESD een hoge maatschappelijke potentie én een hoge kwantitatieve potentie heeft is de kans het hoogst dat deze ESD in het beleid van partijen opgenomen wordt. Wanneer dit gebeurt, zijn er vergoedingen voor deze ESD.

Deelvraag 4: Hoe kunnen voedselbossers deze ecosysteemdiensten inzetten?

Het wordt aangeraden ESD deel van de voedselbos bedrijfsvoering te maken, willen ESD verwaard kunnen worden. Dit betekent voortdurende monitoring van de potenties van de individuele voedselbos ESD, omdat die de komende jaren kunnen veranderen.

De voedselbossers kunnen contact leggen met de volgende partijen om de ESD in te zetten: partijen die de vergoedingen voor voedselbos ESD leveren;

- partijen die overige vergoedingen leveren die binnen een voedselbos passen;
- partijen die al vergoedingen leveren aan niet-voedselbos systemen voor ESD of andere elementen, waarbij een voedselbos dezelfde ESD of andere elementen kan leveren;
- partijen die baat hebben bij de diensten die een voedselbos levert kunnen ook benaderd worden, ook als deze partij nog geen vergoedingen biedt. Zo kan een voedselbosser vergoedingen creëren voor ESD.

Het antwoord op de hoofdvraag **“Wat kan het verwaarden van de ecosysteemdiensten van een voedselbos bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos?”** luidt:

Het verwaarden van de ESD van een voedselbos kan nog niet significant bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos. Dit komt doordat kwantificering en metingen binnen voedselbossen hiervoor missen. Zodra kwantificering is bepaald en ESD binnen voedselbossen zijn gemeten, kan er een systematiek ontwikkeld worden voor het vergoeden ESD in voedselbossen. Het bepalen van kwantificering en het meten van ESD biedt echter geen garantie dat deze systematiek ontwikkeld zal worden. Vergoedingen zijn vaker losse elementen binnen het ecosysteem.

De volgende conclusies zijn het meest belangrijk voor het voedselbos verdienmodel:

- er zijn nu nog niet veel concrete ESD vergoedingen;
- vergoedingen die er wel zijn, zijn vaker eenmalig dan voortdurend;
- de hoogste potentie voor het verwaarden van ESD liggen bij ESD met een hoge kwantitatieve potentie en een hoge maatschappelijke potentie;
- ESD met óf een hoge kwantitatieve óf een hoge maatschappelijke potentie hebben ook potentie tot vergoeding, maar minder;
- de ESD die wel voortdurend verwaard kunnen worden, kunnen consistent bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos.

Het advies wat hieruit volgt voor voedselbossers luidt:

- Ga achter bestaande vergoedingen aan!
- Alleen ESD die niet maatschappelijk actueel zijn maar wel kwantitatieve potentie hebben, hebben nog geen vergoeding. Daarom worden voedselbossers geadviseerd om de potentie van deze ESD voor te leggen aan belanghebbende partijen.
- Verder worden voedselbossers geadviseerd om trends rondom de maatschappelijke potentie van deze ESD in de gaten te houden, omdat deze in de toekomst kunnen veranderen.

Summary

Agriculture in the European Union, and with that the Netherlands, has been built up with the absolute goal being *food production* (EUR-Lex, sd). With time, the Dutch society learns about the effects of this approach on nature and consequentially the guarantee of our food production. Gradually, social ecosystem services (ESD) are being pulled to the forefront for the benefit the Dutch population.

Food forests provide a solution to restore and sustain nature, alongside the preservation of producing services. However, food forests do not yet easily fit in the current system, which causes food foresters to face financial obstacles. Because of this, there is an ask for how ESD can be valued and reimbursed. Workgroup TKI aims to contribute to the food transition, by among other things, develop a food forest business model. This is worked on in a four-year project, within which this project is in the first year. This report covers answers to the subquestions that support the answer to the main question. This main question is:

What can the valuation of the ecosystem services of a food forest contribute to the business model of a food forest?

Which ESD a food forest can provide has been investigated by means of a literature study. Subsequently, these ESD were quantified; made measurable. This makes it easier to find exact reimbursements for ESD and to request reimbursements in the future. A stakeholder analysis was performed to find beneficiaries and concrete compensations for the ESD. The potential of each ESD has been reasoned on the basis of the quantification and stakeholder analysis. Finally, advice is given to food forest entrepreneurs.

The outcomes that support the answer to the main question are:

Sub question 1: How does the ecosystem of a food forest work?

The food forest ecosystem consists of various components that work together and balance each other out. In a food forest natural processes are maintained minimally. This allows, besides producing and social ESD, also regulating and supporting ESD fulfil their potential to create an independent, robust system. The strength of the ecosystem lies in the soil and the biodiversity. The independence and robustness of a system is established by the interaction of the four types of ESD: producing, social, regulating and supporting. The ESD of a food forest can influence the surroundings and this way be of positive value to stakeholders outside of the food forest.

Sub question 2: what are current reimbursements for the ecosystem services of a food forest?

For numerous food forest ESD there are not (yet) direct reimbursements. Although, there are reimbursements for components of a food forest that are not identified as ESD. Next to that, reimbursements are found that have similar intentions to the ESD of a food forest.

By analysing which stakeholders benefit from certain ESD, current reimbursements for these ESD are plotted. The stakeholders that currently offer reimbursements, often do this for loose elements in a system and on the basis of their own policies, rather than that there is a systematic, national reimbursement scheme. Next to that, stakeholder in the Netherlands increasingly encounter an 'effort obligation', which enforces the movement towards reimbursements for the ecosystem. Momentarily, most reimbursements are based on soil and biodiversity.

Sub question 3: what are potential reimbursements for the ecosystem services of a food forest?

The potential of an ESD can be divided in societal potential and quantitative potential. Societal topical ESD have a higher chance to be reimbursed. ESD with high quantitative potential are the ESD with

which a food forest can impact their surroundings, in reference to a common field. These ESD only have chance to become reimbursed when is it also societal topical or when the food forest entrepreneur manages to convey the importance to parties. When an ESD has high societal potential and high quantitative potential, there is a good chance this ESD would be taken up in the policy of parties. When this happens, there are reimbursements for these ESD.

Sub question 4: How can food foresters utilise these ecosystem services?

It is advised to make ESD part of the business operation, in order to capitalise on ESD. This means continuous monitoring of the potential of individual food forest ESD, because this can change over the coming years.

The food foresters can get in contact with the following parties to utilise ESD:

- parties that reimburse food forest ESD;
- parties that provide miscellaneous reimbursements that apply to food forests;
- parties that already provide reimbursements for ESD or other elements to non-food forest systems, where food forests can deliver the same ESD or other elements;
- parties that benefit from the services a food forest provides can also be approached, even when they do not yet provide reimbursements. This way a food forester can create reimbursements for ESD.

The answer to the main question “**What can the valuation of the ecosystem services of a food forest contribute to the business model of a food forest?**” is:

The valuation of the ESD in a food forest cannot yet significantly contribute to the business model of food forests. This is due to the fact quantification for and measurements within food forests are missing. When quantification has been determined and measurements have been performed in food forests, systematics can be developed for the reimbursements of ESD. However, the determination of quantification and the measuring of ESD does not guarantee that this systematics will be developed. Reimbursements usually are for loose elements within an ecosystem.

The following conclusions are the most important for the food forest business model:

- there are not yet many concrete ESD reimbursements;
- reimbursements that do exist, are typically one-off rather than continuous;
- the highest potential for valuating ESD lies with ESD with high quantitative potential and high societal potential;
- ESD with either high quantitative or high societal potential also have potential to be reimbursed, but likely for less;
- the ESD that can be valued continuously, can consistently contribute to the food forest business model.

The arisen advice for food foresters is:

- Apply for existing reimbursements!
- The ESD that are not societal topical but do have quantitative potential, are not yet reimbursed. Hence, food foresters are advised to present the potential of these ESD to interested parties.
- Furthermore, food foresters are advised to keep an eye out for trends around the societal potential of these ESD, because tis can change in the future.

Leeswijzer

Inleiding

De inleiding is te vinden in hoofdstuk 1 Inleiding. Hier worden de aanleiding, probleemstelling, probleemanalyse, doel, en onderzoeksvragen besproken.

Achtergrondinformatie

De achtergrondinformatie staat in hoofdstuk 2 Achtergrondinformatie. Hier worden de gerelateerde projecten omschreven (en het voedselbos verdienmodel)

Onderzoeksmethoden

In hoofdstuk 3 Onderzoeksmethoden worden het theoretisch kader en methoden omschreven.

Deelvraag 1: Hoe werkt het ecosysteem van een voedselbos?

In hoofdstuk 4 Ecosysteemdiensten van een Voedselbos wordt eerst een overzicht van voedselbos ESD gegeven. Dan een omschrijving van het voedselbos ecosysteem. De volgende onderwerpen worden in deze paragraaf besproken: bodemvorming, bodemretentie, opbouw van bodemleven, organische stof, ESD uit de bodem.

Deelvraag 2: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

In hoofdstuk 5 Stakeholder Analyse wordt er een stakeholderanalyse gemaakt, uit deze stakeholderanalyse komen de belangrijkste stakeholders voor vergoedingen. Van banken en verzekeraars is er naar het beleid gekeken om in kaart te brengen bij welke partij de kans op een vergoeding het hoogst is. In hoofdstuk 6 Verwaarding van Ecosysteemdiensten wordt er beschreven welke vergoedingen er op dit moment zijn voor de ESD van een voedselbos.

Deelvraag 3: Wat zijn potentiële vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

In hoofdstuk 7 Potentie Ecosysteemdiensten zijn de potentiële vergoedingen in kaart gebracht aan de hand van het in beoordelen van de ESD op de maatschappelijke en kwantitatieve potentie die een voedselbos heeft.

Deelvraag 4: Hoe kunnen voedselbossers deze ecosysteemdiensten inzetten?

In hoofdstuk 8 Inzetten Voedselbos Ecosysteemdiensten wordt beschreven hoe de voedselbossers de ESD kunnen inzetten om het verdienmodel te kunnen verbeteren.

Conclusies en aanbevelingen

Hoofdstuk 9 Conclusie en aanbevelingen bevat de conclusies en de aanbevelingen van dit onderzoek.

Discussie

Hoofdstuk 10 Discussie bevat de discussie van dit onderzoek.

Bibliografie

In de bibliografie staan de bronnen die in dit verslag zijn gebruikt.

Bijlagen

Aan het einde van het verslag staan de bijlagen: Stakeholderanalyse tabel, MVO tabel, Vergoedingen tabel, en Samenvattende tabel. Deze bijlagen bevatten uitbreidingen van de tabellen in dit verslag en tabellen die te groot waren voor in het verslag zelf.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
Summary	6
Leeswijzer.....	8
Figuren	12
Tabellen.....	12
1. Inleiding.....	13
1.1. Aanleiding, probleemstelling.....	13
1.2. Probleemanalyse	13
1.3. Doel	14
1.4. Onderzoeksvragen.....	14
2. Achtergrondinformatie.....	16
2.1. Gerelateerde projecten	16
3. Onderzoeksmethoden.....	17
3.1. Definities	17
3.2. Methoden.....	21
4. Ecosysteemdiensten van een Voedselbos.....	25
4.1. Voedselbos ecosysteem; Fysieke eigenschappen.....	25
4.1.1. Biodiversiteit.....	25
4.1.2. Organische stof.....	25
4.2. Voedselbos ecosysteem; Ecologische processen.....	25
4.2.1. Bodemvorming	26
4.3. Ecosysteemdiensten van een voedselbos.....	28
4.3.1. Bescherming tegen geluid	29
4.3.2. Bescherming tegen stormen.....	31
4.3.3. Biodiversiteit.....	31
4.3.4. Controle over erosie, sedimentatie, bodemerrosie	33
4.3.5. Hydrologische ESD	33
4.3.6. Klimaatadaptatie	35
4.3.7. Nutriëntencycli	35
4.3.8. Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen en vervuiling	36
4.3.9. Stikstof fixatie	42
4.4. Conclusie Hoofdstuk 4.....	43

5.	Stakeholder Analyse	44
5.1.	Verzekeraars	45
5.2.	Banken	47
5.3.	Conclusie Hoofdstuk 5	48
6.	Verwaardig van Ecosysteemdiensten	49
6.1.	Biodiversiteit	49
6.1.1.	Bestuiving	49
6.2.	Hydrologische ESD	49
6.2.1.	Filteren van water	49
6.2.2.	Waterinfiltratie	50
6.2.3.	Waterberging	50
6.3.	Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen	50
6.3.1.	Koolstofvastlegging	50
6.4.	Overige vergoedingen	50
6.5.	Conclusie Hoofdstuk 6	51
7.	Potentie Ecosysteemdiensten	53
7.1.	Bescherming tegen geluid	54
7.2.	Bescherming tegen stormen	54
7.3.	Biodiversiteit	55
7.3.1.	Bestuiving	55
7.3.2.	Reguleren pesten en ziektes	56
7.3.3.	Reproductieomgeving	56
7.3.4.	Zaadverspreiding	56
7.4.	Controle over erosie, sedimentatie en bodemerrosie	57
7.5.	Hydrologische ESD	57
7.5.1.	Filteren van water	57
7.5.2.	Waterinfiltratie	57
7.5.3.	Waterberging	58
7.6.	Klimaatadaptatie	58
7.7.	Nutriëntcycli	58
7.8.	Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen en vervuiling	59
7.8.1.	Fijnstof opvang	59
7.8.2.	Koolstofvastlegging	59
7.8.3.	Stikstofdepositie opname	59

7.8.4.	Zure depositie afbraak.....	59
7.9.	Stikstof fixatie.....	60
7.10.	Bodemherstel.....	60
7.11.	Organische stof.....	60
7.12.	Vergoedingen potentie trends.....	60
7.12.1.	Gemeenschappelijk Landbouw Beleid.....	60
7.12.2.	Koolstof certificering.....	61
7.13.	Conclusie Hoofdstuk 7.....	61
8.	Inzetten Voedselbos Ecosysteemdiensten.....	63
8.1.	Voedselbos verdienmodel.....	64
8.2.	Conclusie Hoofdstuk 8.....	64
9.	Conclusie en aanbevelingen.....	66
10.	Discussie.....	69
	Bibliografie.....	71
	Bijlagen.....	79
A.	Stakeholder analyse.....	80
B.	MVO tabel.....	82
C.	Vergoedingen tabel.....	84
D.	Samenvattende tabel.....	86

Figuren

Figuur 1: Lagen van een voedselbos (Teurling)	17
Figuur 2: Conceptueel theoretisch kader voor EU ecosysteem assessment (Hendriks, 2021)	18
Figuur 3: Overzicht ESD (Ecopedia, 2021).....	19
Figuur 4: Interacties Hot Topic ESD (van Bree, Schenk, & de Vroome, 2021).....	29
Figuur 5: Voorbeeld van het equivalente geluidsniveau gedurende de zomer en de winter voor een waarnemer op 100 m van een verkeersweg. a. bij voorplanting over grasland, b. bij afscherming van een strook bos, c. bij afscherming door regelbeplanting (6 regels) (Dienst Landelijk Gebied, 2010) ...	30
Figuur 6: Koolstof kringloop voedselbos (van Bree, Schenk, & de Vroome, 2021)	39
Figuur 7: Stikstofdepositie (RIVM, 2021).....	40
Figuur 8: Stikstofdepositie opname (de Keersmaker, et al., 2018).....	40
Figuur 9: Stikstofkringloop (stikstofkringloop handout).....	42

Tabellen

Tabel 1: Potentie tabel	23
Tabel 2: ESD-tabel, met links hoofd ESD en rechts onderliggende ESD.....	28
Tabel 3: Vegetatie opvangcapaciteit fijnstof	37
Tabel 4: Verschillende natuurtypen en de hoeveelheid fijnstof die ze kunnen afvangen	37
Tabel 5: Totale fijnstofopvang in kg per jaar (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019)	38
Tabel 6: Teeltvrije bufferzone subsidie (Verberne, Schrijnwerkers, Pankratov, & Jansen, 2021)	49
Tabel 7: Infiltratiegreppel subsidie (Verberne, Schrijnwerkers, Pankratov, & Jansen, 2021)	50
Tabel 8: Potentie tabel	54
Tabel 9: Inzetten ESD	63
Tabel 10: Stakeholder analyse.....	80
Tabel 11: MVO tabel.....	82
Tabel 12: Vergoedingen tabel	84
Tabel 13: Samenvattende tabel.....	86

1. Inleiding

Door de geschiedenis van Europa rondom de Wereldoorlogen, is de landbouw in de EU en Nederland opgebouwd met als absolute hoofddoel *voedselproductie*, indien nodig ten koste van andere ecosysteemdiensten. Mettertijd komt de Nederlandse maatschappij achter de gevolgen hiervan op natuur en daaruit volgend de waarborging van onze voedselproductie. Mettertijd zijn ook de sociale ecosysteemdiensten (ESD) naar de voorgrond getrokken ten behoeve van de Nederlandse bevolking.

Uit deze situatie is een behoefte naar alternatieven op de huidige gangbare landbouw. Voedselbossen bieden een oplossing om natuur te herstellen en onderhouden, naast de blijvende producerende functie te behouden. Echter, voedselbossen passen nog niet gemakkelijk in het huidige systeem, waardoor voedselbossers tegen financiële obstakels aanlopen. Hierom is er vraag naar hoe de regulerende en ondersteunende ESD verwaard en vergoed kunnen worden. Deze rapportage beslaat antwoorden op deelvragen die het antwoord op de hoofdvraag ondersteunen.

1.1. Aanleiding, probleemstelling

De *aanleiding* dit project als Beroeps Opdracht (BO) uit te voeren is om een vraagstuk, gesteld door werkgroep TKI, te onderzoeken. Het TKI is een groepering van verschillende partijen die willen bijdragen aan een duurzame voedseltransitie en dit willen ze bereiken door onder meer het ontwikkelen van een voedselbos verdienmodel. Eén van die partijen is het lectoraat Innovatief Ondernemen met Natuur (IOMN) aan de HAS Hogeschool te 's-Hertogenbosch.

De *probleemstelling* van deze BO is de lange overbruggingsperiode van voedselbossen. Er is gebleken dat veel voedselbossen een negatieve kastroom hebben in de eerste jaren (van Namen & Willems, 2019). Om deze kasstroom positiever te maken is er onder andere gewezen op de waarde en potentie van ecosysteemdiensten (vanaf heden genoemd ESD), maar deze zijn nog niet meegerekend in voedselbos verdienmodellen. Verder onderzoek naar de mogelijke waardering van ESD is nodig voor het uitbreiden van voedselbos verdienmodellen. Om aan deze behoefte te voldoen luidt de onderzoeksvraag van dit project Voedselbos Ecosysteemdiensten als volgt:

Wat kan het verwaarden van de ecosysteemdiensten van een voedselbos bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos?

1.2. Probleemanalyse

Project Voedselbos Ecosysteemdiensten kijkt naar de mogelijkheid om euro's toe te kennen aan de waarde van kapitalen zoals CO₂, water retentie, en dergelijke om bij te dragen aan verdienmodellen van voedselbossen en de rentabiliteit van voedselbossen. Een aantal projecten van het lectoraat hebben een begin gemaakt met het inzichtelijk maken van het voedselbos verdienmodel. Deze projecten staan omschreven in 2.1. Project Voedselbos Ecosysteemdiensten is een verdieping op de bestaande voedselbos verdienmodellen.

1.3. Doel

Zoals omschreven staat in de probleemstelling; er is behoefte aan verdieping van voedselbos verdienmodellen. Binnen deze BO wordt er gekeken naar de **ecologische meerwaarde** die een voedselbos heeft en hoe hier een **vergoeding** aan kan worden verbonden, en vanuit welke organisatie dit zou kunnen komen.

Het hoofddoel van deze BO is het “inzicht krijgen in het verdienmodel van voedselbossen om daarmee geïnteresseerde ondernemers en anderen te informeren en te enthousiasmeren”. Daarom is de doelgroep geïnteresseerde ondernemers, voedselbossers, en andere geïnteresseerden, met extra aandacht voor voedselbossers. Met deze doelgroep is rekening gehouden in de methodiek. Er heeft een vertalingsslag plaatsgevonden van de bevinding van dit project naar Rekentool 3.0. Dit is een praktische tool voor voedselbossers zodat de bevindingen van dit project ingezet kunnen worden.

Het uiteindelijke doel van het TKI en het lectoraat IOmN is het bijdragen aan een duurzame voedseltransitie. Een manier dit te bereiken is bijdragen aan het groeien van het aantal, ofwel het totale oppervlak van voedselbossen in Nederland. Eén van de mogelijkheden dit doel te bereiken is om de rentabiliteit van voedselbossen te verhogen. Dit zou bijvoorbeeld kunnen worden behaald door het *break-even point* van voedselbossen te vervroegen – dat kan bijvoorbeeld door als voedselboshouder vergoedingen en subsidies te ontvangen. De studenten hebben het doel van het TKI en lectoraat voor deze BO in het kort geïnterpreteerd als “het uitbreiden van een inzichtelijk verdienmodel van voedselbossen”.

1.4. Onderzoeksvragen

Hoofdvraag:

Wat kan het verwaarden van de ecosystemediensten van een voedselbos bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos?

Voor het beantwoorden van de hoofdvraag zijn de volgende deelvragen (genummerd) en sub-vragen (met letters) onderzocht:

1. Hoe werkt het ecosysteem van een voedselbos?
 - 1a. Wat zijn de ecosystemediensten van een voedselbos?
 - 1b. Hoe ziet het ecosysteem van een voedselbos eruit?
2. Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosystemediensten van een voedselbos?
 - 2a. Welke ecosystemediensten worden er tot nu toe middels vrije handel verwaard en wat zijn hiervan de voorwaarden en mogelijkheden?
 - 2b. Voor welke ecosystemediensten is een subsidie aan te vragen, wat zijn hieraan de eisen, en van welke partijen?
3. Wat zijn potentiële vergoedingen voor de ecosystemediensten van een voedselbos?
 - 3a. Waar liggen kansen in het verwaarden van ecosystemediensten voor nu en in de toekomst middels subsidies en wat zullen daarbij de eisen zijn?
 - 3b. Waar liggen kansen in het verwaarden van ecosystemediensten voor nu en in de toekomst middels verkoop op de vrije markt verwaard en wat zullen hiervan de voorwaarden en mogelijkheden zijn?

4. Hoe kunnen voedselbossers deze ecosysteemdiensten inzetten?
 - 4a. Wat is de invloed van het verwaarden van ecosysteemdiensten op een voedselbos verdienmodel?
 - 4b. Hoe kan een voedselbosser de bevindingen van deelvraag 1 t/m 4 inzetten?

2. Achtergrondinformatie

Om beeld te scheppen van de huidige voortgang in onderzoek rondom voedselbossen wordt hier een inleiding gegeven over gerelateerde projecten. Deze projecten hebben in de afgelopen paar jaar plaatsgevonden en bieden input voor dit project.

2.1. Gerelateerde projecten

Het doel van het grotere project TKI *Bodemvorming onder Voedselbossen* is: wetenschappelijk verantwoorde inzichten genereren in de duurzaamheidsimpacts van voedselbossen door metingen en analyses van reële en potentiële effecten op verdienvermogen, klimaatmitigatie, (agro-)biodiversiteit, bodemkwaliteit en ecologische veerkracht, in vergelijking met de uitgangssituaties op en rond de voedselboslocaties in Schijndel en Almere. In het eerste jaar zal de focus liggen op het uitwerken van verdienmodellen en een gedegen methodologie voor bedrijfseconomisch onderzoek naar voedselbossen. Deze outputs worden als inputs gebruikt voor studentenonderzoeken in jaar twee en drie naar het (potentiële) verdienvermogen van voedselbossen en enkele werkbare transitie-scenario's.

Rekentool

Uit een van de meest recente onderzoeken van het lectoraat Innovatief Ondernemen met Natuur "Rekenmodel economische haalbaarheid Green Deal Voedselbossen, 2020" is een rekenmodel ontstaan: Rekentool. Dit rekenmodel is ontwikkeld door Sven Rommers voor zijn beroepsopdracht aan de HAS. Rekentool is ontwikkeld om de rendabiliteit van een voedselbos inzichtelijk te maken. Voor het maken van Rekentool zijn de gegevens van het rapport "Economische haalbaarheid Green Deal Voedselbossen, 2019" gebruikt.

In september 2020 heeft Claudia Schenk de Rekentool verder opgepakt om deze te verbeteren. Tijdens een half jaar durende stage heeft Claudia de Rekentool uitgezet bij praktiserende voedselbosboeren, getest op gebruikersvriendelijkheid en aangepast waar nodig. Hier is het rapport "Verspreiding van Voedselbossen, 2021" en Rekentool 2.0 uitgekomen. Deze twee projecten hebben bijgedragen aan de duurzame voedsel transitie door plannen en communicatie makkelijker te maken voor voedselbossers en aspirant-voedselbossers.

3. Onderzoeksmethoden

Dit hoofdstuk bevat uitleg over de methoden die zijn gebruikt voor het uitvoeren van dit onderzoek. Zo is per deelvraag beschreven hoe deze is benaderd, voor verduidelijking en reproduceerbaarheid van dit onderzoek.

Definities zijn vastgesteld om onduidelijkheden en verwarring te voorkomen. Deze zijn gebaseerd op de doelgroep, voedselbossen, en overeenstemming binnen agrarische bedrijfskunde.

3.1. Definities

De volgende termen zijn gedefinieerd: voedselbos, ecosysteemdiensten, economische haalbaarheid, rentabiliteit, bedrijfsresultaat, liquiditeit, en kasstroom.

Deze begrippenlijst is tot stand gekomen omdat er gebruikt gemaakt wordt van begrippen waarvan verschillende definities bekend zijn. Het doel van deze begrippenlijst is het definiëren van de gebruikte begrippen om verwarring te voorkomen.

Voedselbos

De term voedselbos is nog redelijk nieuw in Nederland en kent vele uitvoeringen. Een voedselbos is een **door mensen gecreëerde plantengemeenschap met een extreem hoog aantal eetbare soorten**.

Dit door mensen ontworpen systeem bevat een grote variatie van merendeels meerjarige houtige soorten. Elke plant, boom, of struik heeft een functie in het systeem; is eetbaar of vervult een andere functie. Een voedselbos bootst het ecosysteem en de vegetatielagen van een natuurlijk bos na, met een hoge biodiversiteit, veerkracht, en productiviteit van biomassa. Een voedselbos is idealiter zelfvoorzienend en klimaatbestendig (Groen Kennisnet, 2021).

Een variatie aan vegetatielagen is één van de belangrijke principes van een voedselbos. Door de aanwezigheid van verschillende lagen kan er meer geproduceerd worden op een klein oppervlak, omdat de lagen op hun eigen niveau, ofwel 'gestapeld', kunnen produceren. De vegetatielagen van een voedselbos zijn weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Lagen van een voedselbos (Teurling)

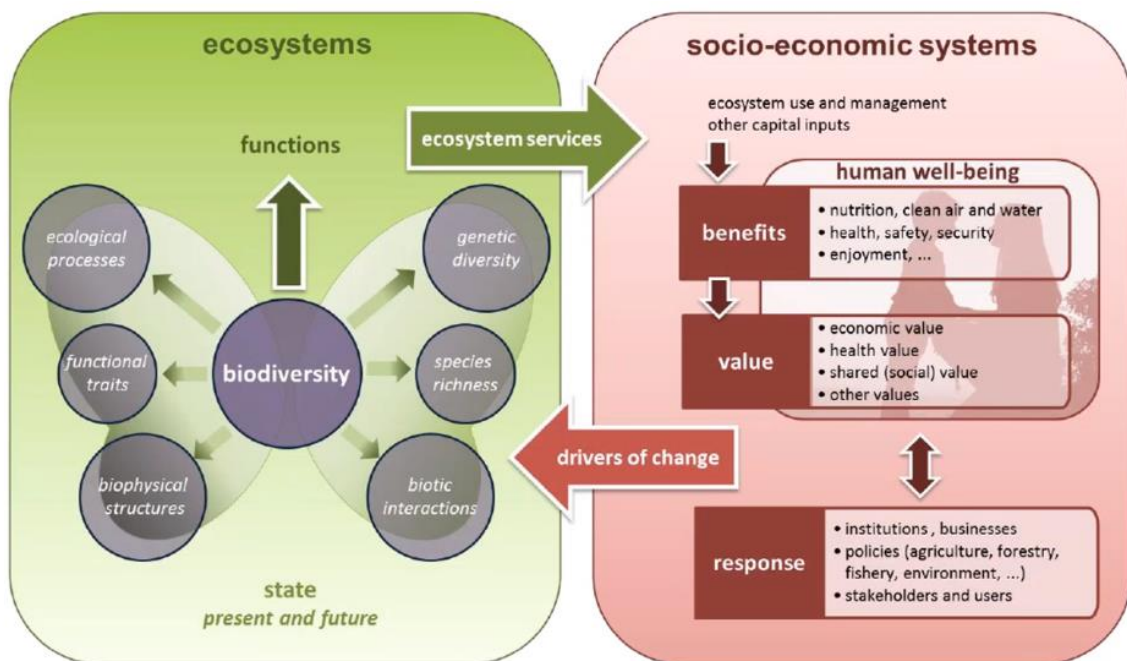
Een voedselbos staat voor biodiversiteit, polycultuur, samenwerken met de natuur, het stimuleren van bodemleven, en eetbare, doorleven en multifunctionele planten. Het begrip voedselbos hangt nauw samen met permacultuur, waar het doel is om mens en natuur in harmonie samen te laten werken. Zo is er voldoende opbrengst voor de mens zonder dat de natuur uitgeput of geschaad wordt; het is een landbouwmethode die tegelijkertijd economisch rendabel en ecologisch duurzaam is (Oostwoud, 2019).

In een voedselbos worden natuur en landbouw gecombineerd voor een duurzame voedselproductie. Voedselbossen kunnen een belangrijke rol spelen in de voedseltransitie door gezond voedsel te

verbouwen, bodemverschraling en -erosie tegen te gaan en landbouw inputs te verminderen. Een voedselbos stimuleert biodiversiteit en functioneert zonder externe inputs zoals, mest en kunstmest, pesticiden, grondbewerking, gewasbeschermingsmiddel etc. Een goed ontworpen voedselbos is gebaseerd op een samenhang tussen meerdere vakgebieden zoals: permacultuur, ecologie, bodemkunde, ethnobotanie, landschapsarchitectuur.

Ecosysteemdiensten (ESD)

Ecosystemen zijn levende systemen die in wisselwerking staan met elkaar en hun omgeving. Ze bieden voordelen of diensten aan de wereld; Ecosysteemdiensten. Ecosysteemdiensten zijn de veelheid aan voordelen die de natuur de samenleving biedt. Ecosysteemdiensten worden onderverdeeld in ondersteunende, producerende, regulerende en sociale ecosysteemdiensten (Winding, Bach, & Pauline, 2020). Uit de producerende ESD komen producten zoals voedsel en schoon water die direct verkocht kunnen worden. Sociale ESD zijn subjectief en hebben voor elk individu een andere waarde. Sociale ESD kunnen worden vergoed door culturele subsidies of toegangsprijzen voor het voedselbos. BO Voedselbos ESD heeft de waarde van ondersteunende en regulerende ESD beredeneerd.



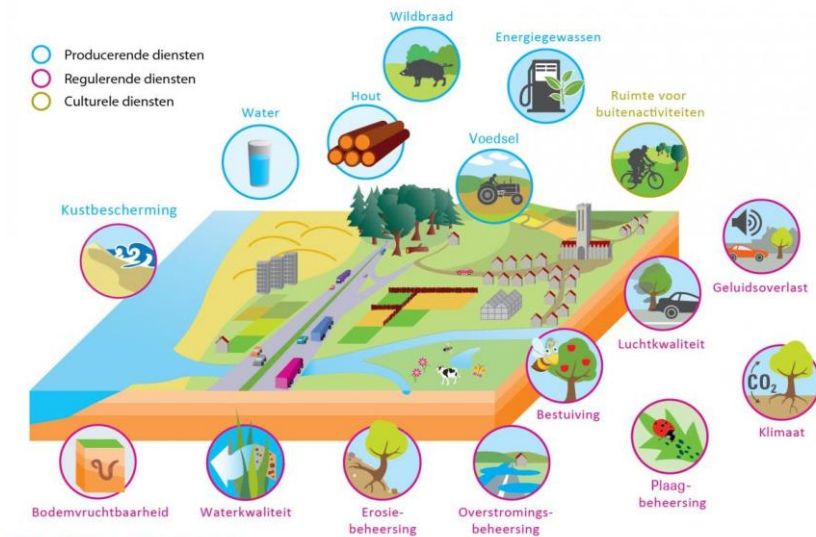
Figuur 2: Conceptueel theoretisch kader voor EU ecosysteem assessment (Hendriks, 2021)

Naast deze ESD zijn er onderdelen en processen van een voedselbos die door sommige partijen ook als ESD gezien worden. Dit zijn onderdelen zoals biodiversiteit en fotosynthese, waar ESD uit komen maar die zelf geen ESD zijn. Deze componenten en welke ESD hieruit komen zijn omschreven in 4.1 en

4.2. De linkerkant van Figuur 2 laat zien wat voor soort componenten een ecosysteem heeft waar ESD uit komen.

Een ecosysteem, ook wel *natuurlijk kapitaal*, kan door haar diversiteit een scala aan diensten leveren: ESD (Rijksoverheid, n.d.) (Biodiversiteit, n.d.). Deze diensten worden gedefinieerd als “**de baten die de levende natuur de mens oplevert**” (Veeneklaas, 2012). Er zijn drie te onderscheiden soorten diensten: voorzienende, regulerende en culturele ESD (Planbureau voor de Leefomgeving, n.d.). De diensten zijn van wezenlijk belang voor het tot op heden voortdurende menselijk bestaan (voorzienende diensten), het meest opvallende voorbeeld hiervan is voedselproductie. Voorbeelden van regulerende diensten zijn CO₂-vastlegging en waterretentie. In Figuur 3 is een overzicht van een aantal ESD te zien, elk geclassificeerd in één van de drie soorten diensten.

De ESD die direct vergoed worden zijn producerende diensten. Culturele diensten kunnen vergoed worden door bijv. een toegangsprijs tot een gebied te vragen. Regulerende diensten zijn lastiger te verwaarden. Daarom is de focus van dit onderzoek op de regulerende diensten gelegd.



Figuur 3: Overzicht ESD (Ecopedia, 2021)

Economische haalbaarheid

Economische haalbaarheid, ofwel financiële haalbaarheid, geeft de mate aan waarin een onderneming kan voldoen aan alle financiële verplichtingen (Gebiedseconomie, n.d.). Dit kan gaan over bijvoorbeeld de investering in de afgesproken periode kan worden terugverdiend en afbetaald. In deze opzet wordt economische haalbaarheid als overkoepelende term gebruikt, waarvoor gekeken wordt naar: rentabiliteit; bedrijfsresultaat; liquiditeit; kasstroom.

Rentabiliteit

Deze term is naar verwachting vooral interessant voor grotere projecten/ investeerders.

$$\text{Rentabiliteit} = (\text{winst} / \text{gemiddeld vermogen}) * 100\%$$

“Rentabiliteit (of rendabiliteit) is een financiële ratio die aangeeft **hoeveel een bedrijf verdient met haar bezittingen**. Het wordt gebruikt om investeringsbeslissingen te nemen. Hoe hoger de rentabiliteit hoe hoger het rendement op de investering. Investerings met een hogere rentabiliteit krijgen daarom

vaak voorrang als er keuzes gemaakt moeten worden. De berekening geeft de verhouding weer tussen het inkomen en de bezittingen van een bedrijf.” - (Bos, 2018)

Bedrijfsresultaat (saldo)

Deze term is naar verwachting vooral interessant voor de gehele agrarische wereld met als hoofddoel een leefbaar loon behalen. Zoals kleinere voedselbossers, eenmansbos, zelfstandig voedselbos, mkb's.

“Het bedrijfsresultaat is wat er overblijft wanneer de bedrijfskosten van de netto omzet afgetrokken worden.” (encyclo, 2021)

Liquiditeit

“De liquiditeit van een onderneming is het geheel van middelen dat direct gebruikt kan worden om de lopende betalingsverplichtingen te voldoen.” (Ensie, 2010)

Kasstroom

“Kasstroom (Engels: cashflow) is een term in de bedrijfseconomie waarmee bij een onderneming de in- en uitstroom van liquide middelen bedoeld wordt. De netto kasstroom is het verschil tussen de ontvangsten en uitgaven gedurende een bepaalde periode of voor een bepaald project.” (encyclo, 2021).

3.2. Methoden

De hoofdvraag is opgedeeld in deelvragen die zijn beantwoord door middel van literatuuronderzoek, kwantificering, berekeningen, interviews, een stakeholderanalyse, een MVO-analyse, een potentie beredenering en adviezen voor voedselbosondernemers.

Welke ESD een voedselbos kan leveren is onderzocht door middel van literatuuronderzoek. Vervolgens zijn deze ESD gekwantificeerd; meetbaar gemaakt. Dat maakt het gemakkelijker om exacte vergoedingen voor de ESD te vinden en om vergoedingen aan te vragen in de toekomst. Een stakeholderanalyse is gedaan om baat-hebbende partijen en concrete vergoedingen bij de ESD te vinden. Op basis van de kwantificering en de stakeholderanalyse is de potentie van elke ESD beredeneerd. Tot slot zijn adviezen voor voedselbosondernemers gegeven.

Deelvraag 1: Hoe werkt het ecosysteem van een voedselbos?

Voor het beantwoorden van deze vraag is het ecosysteem en de ESD van een voedselbos in kaart gebracht. Tijdens de eerste fase van het onderzoek is er door middel van literatuuronderzoek vastgesteld wat een voedselbos is en wat een ESD is. Door deze informatie te combineren is er een inventarisatie gemaakt van wat de ESD van een voedselbos (kunnen) zijn (sub-deelvraag 1a). Middels verder literatuuronderzoek is het ecosysteem van een voedselbos en diens diensten in kaart gebracht (sub-deelvraag 1b). Met het beantwoorden van deze vraag is ook in kaart gebracht welke ESD elkaar beïnvloeden. Hierin is ook gekeken naar de reikwijdte van de ESD, die niet per sé gelimiteerd wordt door erf grenzen. De resultaten zijn beperkt tot regulerende en ondersteunende ESD.

De bronnen die zijn gebruikt zijn publicaties van onderzoeksinstanties zoals Wageningen University and Research (WUR) en overheidsdocumenten zoals van het ministerie Planbureau voor de Leefomgeving of de EU, maar ook (soms niet geverifieerde) websites. Voorkeur lag bij geverifieerde bronnen omdat die wetenschappelijk onderbouwd zijn en collegiaal zijn getoetst vóór publicatie. Op het moment van schrijven was het onderwerp voedselbossen, en diens ecosysteem en ESD nog opkomend op het gebied van wetenschappelijk onderzoek. Dit betekent dat er nog geen overvloedige basis aan bronnen beschikbaar was – zo is er wél voldoende informatie en onderzoek beschikbaar voor monoculturen, omdat dit tot op heden de dominante vorm is in voedselproductie agricultuur (FAO, 2004). Om een breed zicht te krijgen op dit soort termen en werkingen zijn ook niet geverifieerde bronnen bekeken en individueel beoordeeld op betrouwbaarheid. Toch zijn de beschikbare officiële en collegiaal getoetste bronnen als primaire richtlijn aangehouden, om de validiteit en bruikbaarheid van de onderzoeksresultaten zo goed mogelijk te waarborgen.

Daarnaast zijn er interviews gehouden met voedselbossers Stijn Heijs en Kyara Smit om directe kennis en meningen te vergaren over de ESD van een voedselbos. Deze interviews zijn als bron gebruikt. Wanneer het om een mening ging van een persoon is dit vermeld, zodat feiten en meningen duidelijk uit elkaar zijn gehouden. Het vergaren van contactpersonen die geïnterviewd konden worden is gegaan via het netwerk van het TKI, HAS Hogeschool en Claudia, Harm en Myriam. Daarnaast zijn experts van de WUR benaderd, zoals Kees Hendriks.

Deelvraag 2: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosystemendiensten van een voedselbos?

Deze deelvraag is beantwoord door middel van literatuuronderzoek, een stakeholder analyse, interviews, en samenwerking met HAS Hogeschool BO werkgroepen. Middels literatuuronderzoek is bepaald welke ESD via vrije handel verwaard worden en voor welke ESD een subsidie in Nederland bestaat. Er is niet op kleine schaal gekeken dan provinciaal.

Stakeholder analyse en Vergoedingen

Voor elke regulerende en ondersteunende ESD geïdentificeerd tijdens het beantwoorden van de voorgaande deelvraag zijn de baten omschreven. Elke baat is onder een domein gebracht. Vervolgens zijn bij deze baten belanghebbenden partijen gezocht. Deze resultaten zijn te vinden in de Stakeholder tabel in bijlage A.

Voor een terug schijnende blik zijn er ook partijen gezocht bij de domeinen waar de ESD onder vallen. Het beleid van deze partijen voor de domeinen is omschreven. Zo kan er gekeken worden vanuit de wensen van deze partijen om te zien of ESD hier eventueel aan bij kunnen dragen. Deze resultaten zijn te vinden in Tabel 10 **Error! Reference source not found.**. De stakeholder analyse van het BO verslag Financing Food Forests (Nabisubi, Frenquellucci, Lukács, & Bridault, 2020) is doorgenomen en deels overgenomen in **Error! Reference source not found.**

De informatie is verzameld door middel van literatuuronderzoek en interviews met werknemers van de betreffende organisaties, zoals Trees for All. Daarnaast zijn er interviews gehouden worden met voedselbossers Stijn Heijs en Kyara Smit om directe kennis en meningen te vergaren over de vergoedingen voor een voedselbos.

Bij het beantwoorden van deze deelvraag is ook gekeken naar voedselbosprojecten (zoals het voedselbos van Stijn Heijs); bosbouw- en natuurorganisaties (zoals de jaarrekening van Natuurmonumenten); natuur inclusieve landbouw (zoals bij de cursus financieren van natuur inclusieve landbouw); zijn er interviews gehouden met specialisten en eerdere onderzoeken naar voedselbossen en agro-forestry. Ook is gekeken naar Green Deal en het Nationaal Groenfonds. Uit deze bronnen is gebleken welke vergoedingen, in vorm van subsidie of in vrije markt verkocht, er nu zijn voor ESD. Ook is gekeken naar de handel in ESD en uitgeschreven subsidies in andere branches. Er is een inzichtelijke lijst gemaakt met huidige subsidies en bijbehorende organisaties per ESD

Er is wel gekeken naar mogelijke internationale subsidies voor Nederland, maar niet naar subsidies die alleen betrekking hebben op het buitenland. Er is niet gekeken naar vergoedingen vanuit de consumenten kant, bijv. hogere prijzen voor voedselbosproducten of toegangsprijzen. Door vergoedingen te zoeken voor de ESD is de instrumentele waarde bepaald en niet de intrinsieke waarde.

Deelvraag 3: Wat zijn potentiële vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

Voor het beantwoorden van deze vraag is in hoofdstuk 7 per ESD een inventaris (Potentie tabel) gemaakt: of de ESD maatschappelijk actueel is, wat de kwantitatieve potentie ESD van een volwassen voedselbos is t.o.v. gangbare akker voor (nabije) omgeving, en daarmee of de ESD in de Rekentool 3.0 komt. De opzet voor het maatschappelijk belang is in de Stakeholder analyse gemaakt. De kwantitatieve potentie is aangegeven in hoofdstuk 4, tijdens het beantwoorden van deelvraag 1. Deze potenties zijn gebruikt als opzet voor het advies naar voedselbossers over het inzetten van ESD.

Om sub-deelvraag 3a te beantwoorden zijn toekomstige plannen voor subsidies en vergoedingen onderzocht. Subsidie plannen voor ESD van organisaties zoals de GLB, ofwel CAP, en NNN (Natuur Netwerk Nederland) zijn gevonden op websites van desbetreffende partijen.

Potentie tabel

Om de potentie op vergoedingen en lange termijn relevantie te bepalen voor elke ESD is vastgesteld of deze maatschappelijk actueel is en kwantitatieve potentie heeft.

De maatschappelijke potentie is beredeneerd aan de hand van debatten in Nederland op maatschappelijk niveau. Bijvoorbeeld stikstofdepositie is recentelijk grootschalig besproken in Nederland. De maatschappelijke potentie van een ESD is ook beredeneerd aan de hand van de MVO-analyse in bijlage 0. Wanneer er veel stakeholders interesse tonen in de baten van de ESD, heeft deze ook een maatschappelijk hoge potentie. Hoe hoger de maatschappelijke potentie van een ESD, des te meer kans deze ESD heeft om vergoed te worden. De kwantitatieve potentie is beredeneerd in Ecosysteemdiensten van een Voedselbos en overgenomen in Tabel 1. De kwantitatieve potentie van elke ESD is achterhaald in hoofdstuk 6.

In deze 'Potentie tabel', Tabel 1, worden de ESD beoordeeld op *kwantitatieve potentie ESD van volwassen voedselbos t.o.v. gangbare akker voor (nabije) omgeving*. Hieruit is vervolgens een conclusie getrokken over of de ESD wel of niet in *Rekentool 3.0* zal worden meegenomen, Tabel 1.

Tabel 1: *Potentie tabel*

Maatschappelijk actueel	Kwantitatieve potentie ESD van volwassen voedselbos t.o.v. gangbare akker voor (nabije) omgeving	Conclusie
✓	✓	Meenemen in Rekentool
X	✓	Ga er over praten!
✓	X	Mogelijke vergoeding korte termijn
X	X	Geen actie ondernemen

D4: Hoe kunnen voedselbossers deze ecosysteemdiensten inzetten?

Deelvraag 4 dient als analyse van reële en potentiële effecten van ESD op voedselbos verdienmodellen. Om deze deelvraag te beantwoorden is er gekeken naar deelvraag 1 tot en met 3. Aan de hand van de uitkomsten van deze deelvragen is er bepaald op welke manier het verdienmodel van een voedselbos verbeterd kan worden.

De bevindingen van deelvraag 2 zullen worden toegevoegd aan Rekentool om het effect op het verdienmodel waar te nemen. Rekentool is toegelicht in 2.1 **Error! Reference source not found.** Dit zal gebeuren na het inleveren van dit verslag. Hiermee zal worden achterhaald hoe de inkomsten en de omzet van een verdienmodel van voedselbossen kan worden verhoogd. Ook hoe de kasstroom en de

winst aan hand van de ESD, nu in de nabije toekomst en op lange termijn kan worden verhoogd door het verwaarden van de ecologische meerwaarde.

Rekentool

De resultaten van deelvraag 2 zijn toegevoegd aan Rekentool. Dit heeft, samen met het in samenwerking met Stijn Heijs eruit halen van enkele fouten geresulteerd in Rekentool 3.0. De data van Rekentool 1.0 is gebruikt worden om fouten over bijvoorbeeld productieaantallen en prijzen uit Rekentool 2.0 te halen. De formules in Rekentool zijn ook nagelopen, de bedrijfseconomische kennis van Harm is hier ingezet om te garanderen dat het bedrijfsresultaat, het saldo en het liquiditeitsoverzicht kloppen.

Om de formules te controleren zullen de drie voedselbos business cases van Stijn Heijs ingevuld worden. Door het invullen van deze cijfers kunnen eventuele fouten in Rekentool opvallen en verbeterd worden, dit is dus nog een manier om Rekentool te testen.

Factsheet

Van het beantwoorden van sub-deelvraag 3b is uit eerdere deelvragen afgeleid wat de mogelijkheden zijn in het verwaarden van ESD, bij deze sub-deelvraag is er aan de hand van de eerder gevonden informatie (en de Rekentool) een plan opgesteld voor voedselbossers om de ESD te verwaarden. De zogenaamde ESD-factsheet geeft een duidelijk overzicht welke ESD er nu verwaard kunnen worden; met welke eisen en voorwaarden; waar deze aan te vragen/ te verhandelen zijn; wat de mogelijke kosten en opbrengsten zijn en welke ESD er (wellicht) in de toekomst verwaard kunnen worden.

4. Ecosysteemdiensten van een Voedselbos

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het ecosysteem en de ecosysteemdiensten van een voedselbos. Hiermee is **Deelvraag 1: Hoe werkt het ecosysteem van een voedselbos?** beantwoord.

Waar mogelijk worden de ecosysteemdiensten gekwantificeerd; meetbaar gemaakt. Voordat de ecosysteemdiensten worden omschreven, wordt eerst ingegaan op de fysieke eigenschappen en de ecologische processen die de ecosysteemdiensten mogelijk maken.

4.1. Voedselbos ecosysteem; Fysieke eigenschappen

Het voedselbos ecosysteem bestaat uit verschillende componenten die samenwerken en elkaar in balans houden. De kracht van het ecosysteem ligt in de bodem en de biodiversiteit. Deze twee aspecten zorgen voor de balans en de groei van het voedselbos. De meeste ESD hangen samen met deze twee onderdelen van het voedselbos.

4.1.1. Biodiversiteit

Biodiversiteit is een eigenschap van ecosystemen zoals voedselbossen. Biodiversiteit functioneert als een veiligheidsnet voor de toekomst, door diversiteit in ecosystemen, soorten, en genen. Uit deze eigenschap komen de volgende ESD: bestuiving, reguleren van pesten en ziektes op natuurlijke wijze, zaadverspreiding, en reproductieomgeving. Deze ESD worden verder besproken in 4.3 (en 4.4). Biodiversiteit zorgt voor balans binnen een ecosysteem en is daarmee noodzakelijk voor een robuust ecosysteem dat snel hersteld van externe en interne bedreigingen (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019).

4.1.2. Organische stof

Organische stof, ofwel organisch materiaal, in de bodem wordt uitgedrukt in een percentage van de totale massa. Organische stof bestaan uit onverteerde organische resten en bevat stoffen zoals koolstof, stikstof, fosfor, zwavel, waterstof, en zuurstof (Zwart, Kikkert, Wolfs, Termorshuizen, & van der Burgt, 2013). Organische stof is een indicatie voor bodemvruchtbaarheid, bodemleven, beschikbare nutriënten en bodemstructuur. Dit wordt verder besproken in paragraaf 4.2.1. Ook is organische stof een indicator voor koolstof- en stikstofopslag.

Het organische stofgehalte neemt per 10 jaar met twee tot drie procent toe in bodems met vaste beplanting (Verberne, Schrijnwerkers, Pankratov, & Jansen, 2021). Aangezien een voedselbos een systeem is met voornamelijk vaste beplanting, heeft een voedselbos potentie om de bodem te verbeteren en stikstof en koolstof op te slaan in de bodem. Dit komt omdat de bodem en daarmee diens processen niet zo worden verstoord.

4.2. Voedselbos ecosysteem; Ecologische processen

Naast de fysieke eigenschappen die een voedselbos karakteriseren, zijn er een aantal ecologische processen die het voedselbos draaiende en gezond houden. Het belangrijkste proces ter

ondersteuning van ecosysteemdiensten (ESD) is bodemvorming en behoud van de bodem. Deze paragraaf gaat in op de bodem van een voedselbos waarom deze belangrijk is.

4.2.1. Bodemvorming

Bodemvorming is een belangrijk ecologisch proces dat grondslag legt voor de ESD van een voedselbos. De volgende onderwerpen worden in deze paragraaf besproken: bodemvorming, bodemretentie, opbouw van bodemleven, organische stof, ESD uit de bodem.

De bodem vormt de basis voor het voedselbos. Het behouden of verbeteren van de bodem is essentieel voor alle terrestrische natuur en landbouw. Huidige bodembedreigingen omvatten afname van het bodem organisch stofgehalte en bodemverdichting (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009). “Vanuit de praktijk is aangegeven dat een aantal bodem gerelateerde problemen dienen te worden aangepakt:

- i) water- en modderoverlast;
- ii) uitspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater;
- iii) suboptimale benutting van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen;
- iv) effect van klimaatverandering op ecosystemen en biodiversiteit” - (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

Een gezonde bodem heeft een actief bodemleven met veel diversiteit. Ook heeft een gezonde bodem organisch stof, wat bodemverdichting, erosie, verzuring en aardverschuivingen tegengaat. Planten hebben voldoende water, zuurstof en voedingsstoffen nodig. Een gezonde bodem levert deze behoeftes op tijd en in de juiste hoeveelheden. Een gezond gewas is minder vatbaar voor ziekten en plagen en in een gezonde bodem overheersen schadelijke bodemorganismen niet. Ook is een gezonde bodem minder gevoelig voor extreme weersomstandigheden (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

Een actief bodemleven met veel diversiteit levert nuttige bijdrages aan een duurzaam gebruik van de bodem door de mens. Deze bijdrages uitgedrukt in regulerende en ondersteunende ESD zijn: beschikbaarheid van voedingsstoffen, een leefbare omgeving voor organismes, koolstofvastlegging, vermijden van erosie, watervasthoudendheid, weerstand en veerkracht, ziekteveerbaarheid (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009), zelfreinigend vermogen en schoon grondwater, hydrologische kringloop, kwaliteit oppervlaktewater, ziekte- en plaagwering, waterretentie, klimaatadaptatie, reguleren van het klimaat, natuur en biodiversiteit (genenbron), bufferen en reguleren van nutriëntenstromen (van der Heijden, 2010).

Een aantal voor de landbouw belangrijke ecosysteemdiensten zijn: Nutriëntenretentie en -levering (mineralenkringloop), koolstofvastlegging, vermijden van erosie, watervasthoudendheid, weerstand en veerkracht, en ziekteveerbaarheid (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

Bij een gezonde bodem hoort een actief bodemleven en voldoende organische stof. Vanuit de praktijk blijkt dat de kwaliteit van het organische stof en het organisch stofgehalte indicatoren zijn van bodemkwaliteit. Het organische stofgehalte is ook een goede indicator van het watervasthoudend vermogen van de bodem. Daarnaast dient organische stof als voedsel voor bodemleven. Een actief bodemleven maakt voedingsstoffen beschikbaar voor planten en verhoogt de permeabiliteit van de bodem (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

Voedselbossen bouwen organisch materiaal op in de bodem, verhogen bodempermeabiliteit en creëren een levende en robuuste bodem.

Doordat er geen zware machines worden gebruikt, het organisch stofgehalte hoog is en er een actief bodemleven is in een voedselbos, zal er weinig tot geen grondverdichting plaatsvinden in een voedselbos.

Bodemleven bevat organismes zoals: bacteriën en Archaea, schimmels. Virussen, algen, protisten, nematoden, mijten, springstaarten, aardwormen, isoponen, duizendpoten, insecten, spinnen, termieten, mieren, en gewervelde bodemdieren (Winding, Bach, & Pauline, 2020). Voor een vijftal bodemorganismen zijn de ESD hier onder omschreven.

Bacteriën o.a. breken organisch materiaal af, leggen nutriënten vast, zetten ammonium om in nitraatstikstof, beschermen tegen erosie, verhogen de ziekteveerbaarheid en vormen (anaerobe) afbraakproducten die pathogene organismen kunnen verzwakken of doden (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

Schimmels o.a. zorgen voor afbraak van organische verbindingen in de bodem, verhogen de opname van fosfor en water door associatie van planten met mycorrhiza, verhogen de ziekteveerbaarheid door concurrentie of predatie en beschermen tegen pathogene schimmels door associaties met mycorrhiza (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

De belangrijkste functie van **nematoden** (ook wel aaltjes genoemd) is het begrazen van schimmels en bacteriën waarbij stikstof en fosfor vrijkomt. Schimmel-etende nematoden spelen een belangrijke rol in de ziekteveerbaarheid van een bodem (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

Potwormen o.a. spelen een sleutelrol in afbraak van organisch materiaal. Daarnaast spelen potwormen een belangrijke rol in de bodemstructuurvorming (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

De belangrijkste functie van **regenwormen** is het bevorderen van bodemstructuur, beluchting en vochtregulerend vermogen door het graven van gangen. Door afbraak van organisch materiaal en het eten van grond waardoor stabiele humus ontstaat, bevorderen regenwormen de bodemvruchtbaarheid (Zanen, Belder, Cuijpers, & Bos, 2009).

Bodemvruchtbaarheid heeft een positieve invloed op biodiversiteit, waterberging, en nutriëntencycli. Dit kan gemeten worden aan de hand van aardworm aantallen en organische stofgehalte (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019).

4.3. Ecosysteemdiensten van een voedselbos

Deze paragraaf gaat in op de werking van de regulerende en ondersteunende ESD van een voedselbos. Waar mogelijk is een kwantificering van de ESD gegeven; is de ESD meetbaar gemaakt door meetmethodes en eenheden te omschrijven.

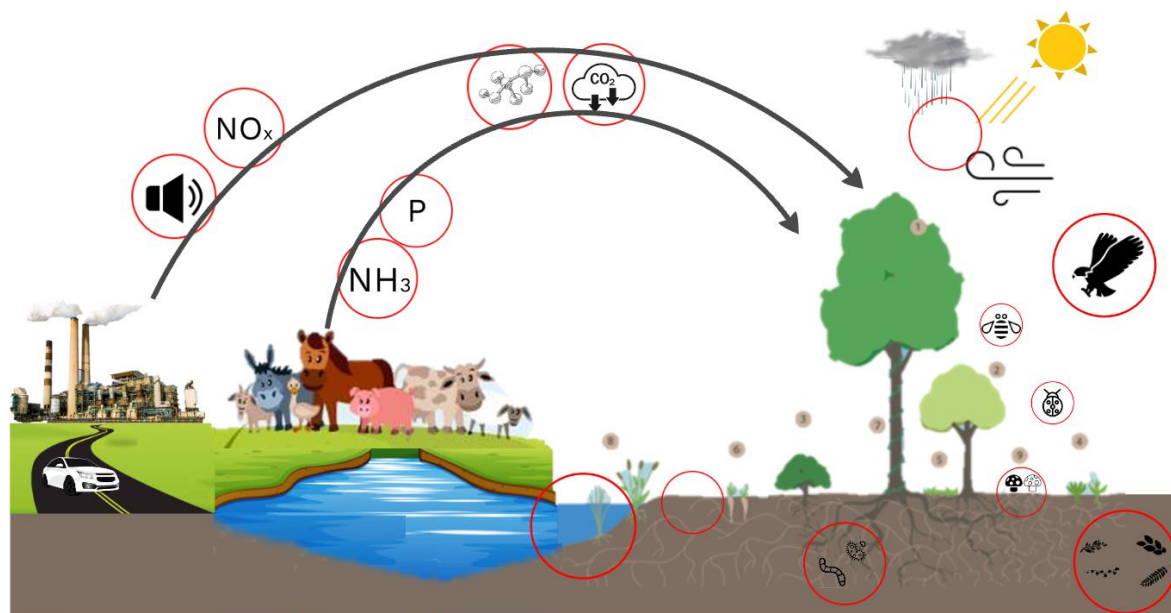
Tabel 2 geeft een overzicht van de regulerende en ondersteunende ESD van een voedselbos. Deze tabel is tot stand gekomen door verschillende bronnen te benutten – (Veeneklaas, 2012) (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002). Dit onderzoek focust op regulerende en ondersteunende ESD.

Tabel 2: ESD-tabel, met links hoofd ESD en rechts onderliggende ESD

Hoofdlabel	ESD
	Bescherming tegen geluid
	Bescherming tegen stormen
Biodiversiteit	Bestuiving
	Reguleren pesten en ziektes op natuurlijke wijze
	Reproductie omgeving
	Zaadverspreiding
	Controle over erosie en sedimentatie en bodemerosie
Hydrologische ESD	Filteren van water
	Water infiltratie
	Waterberging
	Klimaatregulatie
	Nutriëntencycli
Afbreking van overvloedige voedingsstoffen en vervuiling in water, lucht en bodem	Fijnstof opvang
	Koolstof vastlegging
	Stikstofdepositie opname
	Zure depositie afbraak
	Stikstof fixatie

Uit Tabel 2 is een aantal ESD geselecteerd op basis van maatschappelijke relevantie. Maatschappelijke relevantie is bepaald door middel van bijvoorbeeld hoe vaak het in het nieuws komt, politieke bewegingen of maatschappelijk debatten – Hot Topic ESD.

Deze Hot Topic ESD en hun werking worden in Figuur 4 aangekaart. Dit figuur illustreert de interacties tussen verscheidene bronnen van bijvoorbeeld geluidsoverlast en hoe een voedselbos bijdraagt aan het verminderen van deze overlast. Van Figuur 4 is een interactieve versie gemaakt, deze is [hier](#)¹ beschikbaar.



Figuur 4: Interacties Hot Topic ESD (van Bree, Schenk, & de Vroome, 2021)

4.3.1. Bescherming tegen geluid

Geluidsbelasting op de omgeving is het grootst in de buurt van autowegen, spoorwegen en de vliegroutes van Schiphol (Rijksoverheid, 2012). Van deze drie is de autowegoverlast het grootst met een stabiele 40% van de Nederlandse bevolking die deze ervaart (Rijksoverheid, 2012). Dit ligt in lijn met de 40% die de Europese Unie aangeeft voor het bevolkingsdeel dat last heeft van autowegoverlast in haar woonomgeving (Berglund, Lindvall, & Schwela, 1999).

Geluidsoverlast beïnvloedt ook fauna negatief en dit kan zich op verschillende manieren uiten (EEA, 2021) (Kleijn, 2008). Kleijn gaat in op het effect van continue geluidsbelasting en impulsgeluiden bij dieren, zoals veranderingen in gedrag, veranderingen in fysiologie en vermindering van het gehorend vermogen. Kleijn heeft echter geen grenswaarden bevonden voor deze effecten. De EEA stelt ook dat geluidsoverlast negatief effect heeft op het fysiek en gedrag van dieren, naast het vergroten van stress bij dieren. Bijvoorbeeld, dieren kunnen minder goed met elkaar communiceren door het verminderd waarnemingsvermogen van geluiden zoals predatoren of paringsroepen. Zo komen beide de veiligheid en voortplanting op het spel te staan.

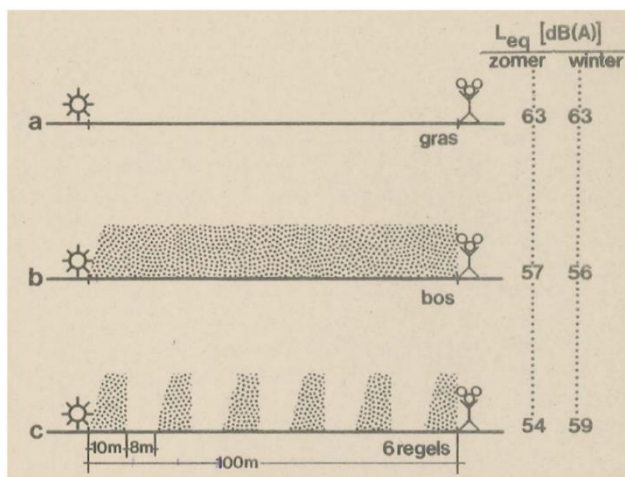
¹ <https://prezi.com/view/SlyWBvTu4jJgonzktXCD/>



De gevolgen van geluidsoverlast bij mensen is al decennialang bekend bij voorname gezondheidsinstanties, zoals de Wereldgezondheidsorganisatie en de Gezondheidsraad, en overheden (WHO, 2011) (Berglund, Lindvall, & Schwela, 1999) (Rijksoverheid, 2012). Zo stellen deze en vele andere bronnen dat de geluidsbelasting van autowegen leidt tot verhoogde bloeddruk, hoger risico op hart- en vaatziekten en op verhoogde stresshormoon niveaus, psychische klachten en aandoeningen, en heeft het een negatieve invloed op leerprestaties onder schoolgaanden. Zo zijn de fysiologische en psychologische aandoeningen voor het westelijke deel van de Europese Unie gekwantificeerd in *disability-adjusted life year*, ofwel DALYs – de hoeveelheid DALYs geeft aan hoeveel ‘gezonde jaren’ verloren gaan als gevolg van verkeer-gerelateerde overlast. Geschat werd dat tussen en 1,0 en 1,6 miljoen DALYs per jaar verloren gaan, waarvan het merendeel werd veroorzaakt door slaapverstoring en ergernis over autowegoverlast (WHO, 2011). Het Europees Milieuagentschap stelt dat geluidshinder een aanzienlijk negatief effect heeft op de levenskwaliteit en geestelijke gezondheid in Nederland, en is het de op een na grootste milieu-gerelateerde oorzaak van gezondheidsproblemen (EEA, 2020).

Deze gevolgen zijn aanleiding voor de Nederlandse overheid om maatregelen te nemen voor het verminderen van geluidsoverlast. Het tegenhouden van geluid wordt in Nederland voornamelijk gerealiseerd door het aanbrengen van *geluidswanden*. Zo kan ook een *houtwal* functioneren als geluidswand, naast het vervullen van andere ecosysteemdiensten (Groen en welzijn, 2016) (Dienst Landelijk Gebied, 2010). Echter hangt de effectiviteit veelal af van het ontwerp van de houtwal met oog op de seizoenen. Zo leveren bladverliezende bomen, loofbomen, in de winter nagenoeg geen bijdrage aan geluidsdemping. Ook moeten er verschillende lagen zijn in de houtwal (inherent aan een voedselbos) om een enigszins homogene demping te kunnen faciliteren en is er een sterk verband tussen de diepte van de houtwal en de mate van geluidsdemping.

Zo wordt vastgesteld dat voor mensen een geluidsreductie van 3 dB(A) nauwelijks waarneembaar is, deze reductie kan worden verzorgd door een houtwal van circa 50 meter. Verder wordt duidelijk dat een houtwal, ofwel (voedsel)bos, van 100 meter afhankelijk van het ontwerp in de meest gunstige situatie de significante geluidsreductie van 6 tot 9 dB(A) kan verzorgen, zie Figuur 5 (Dienst Landelijk Gebied, 2010). Daarna neemt het effect van een houtwal op geluidsreductie af, met een globale 10 dB(A) door een houtwal in blad van 200 meter.



Figuur 5: Voorbeeld van het equivalente geluidsniveau gedurende de zomer en de winter voor een waarnemer op 100 m van een verkeersweg. a. bij voorplanting over grasland, b. bij afscherming van een strook bos, c. bij afscherming door regelbeplanting (6 regels) (Dienst Landelijk Gebied, 2010)

De bodem speelt een significante rol in het dempen van autoweggeluidshinder. Zo zorgt losse grond en een laag bladeren op de bodem voor een hoge mate van geluidsabsorptie (Dienst Landelijk Gebied, 2010). Toch is het verschil tussen grasvelden en een (voedsel)bos weinig significant tegenover het verschil met harde bodembedekking, in verhouding namelijk bos, grasland en asfalt respectievelijk 2 : 5 : 5000 (Dienst Landelijk Gebied, 2010).

4.3.2. Bescherming tegen stormen

De basisprincipes van voedselbossen dragen bij aan deze bescherming. Zo draagt permanente vegetatie bij aan het vasthouden van de bodem, een scala aan vegetatielagen kan beter wind breken dan een niet-robuuste enkele laag en een hoge infiltratiecapaciteit kan grote hoeveelheden water sneller wegvoeren (FAO and UNEP, 2020). Meer over bodemerosie in 4.3.4. Het breken van wind heeft dan voornamelijk invloed op het voedselbos zelf en de nabije burens die benedenwinds gelegen zijn.

4.3.3. Biodiversiteit

Een hoge biodiversiteit is een van de eigenschappen van een voedselbos. Uit deze eigenschap komen de ESD: bestuiving, reguleren pesten en ziektes, zaadverspreiding, en reproductieomgeving.

4.3.3.1. Bestuiving

Natuurlijke bestuiving vindt plaats wanneer insecten, zoals honingbijen en hommels, het transport van stuifmeel van de meeldraden naar de stamper van verschillende bloemen faciliteren (den Belder, Geertsema, Woltjer, & de Knecht, 2014). Dit proces is essentieel voor vruchtproductie en is daarmee een ecosysteefunctie. Bestuiving is gelinkt aan biodiversiteit. In een onderzoek (Hoffmann & Kwak, 2008) werd geconcludeerd dat insectenpopulaties (die bestuiven) per jaar kunnen verschillen, wat het belang van variatie groot maakt voor planten die specifieke bestuivers nodig hebben. Als aanbeveling kwam naar voren dat het beheer van het land van belang is, dus dat bijvoorbeeld niet alle delen op hetzelfde moment worden gemaaid of dat er niet gemaaid wordt waar insect aantrekkende vegetatie staat (Hoffmann & Kwak, 2008). Deze beheerstrategieën staan aan de basis van voedselbosbouwprincipes, dus het is aanneembaar dat voedselbossen een grote bijdrage kunnen leveren aan een bevorderende omgeving voor natuurlijke bestuiving. Ook kan door het beheer bepaalde insecten worden aangetrokken, door plantensoorten te integreren die voordelige insecten aantrekken en zo natuurlijke bestuiving inzetten om het een ESD voor de mens te maken.

Globaal hangen 87 van de 115 (76%) meest belangrijke gewassen af van bestuiving, tegenover 28 gewassen – toch, wanneer de productievolumes in acht worden genomen, is bestuiving door insecten voor ‘slechts’ 35% van de gewassen essentieel (Klein, 2006) (Scheper, van Kats, Reemer, & Kleijn, 2014). Wanneer er alleen naar voedselgewassen gekeken wordt, hangt 50% van de ongeveer 100 meest belangrijke soorten af van bestuiving door insecten (Klein, 2006). Door de reductie van natuurlijke bestuivers in 1961 tot 2006 lag de geschatte directe krimp in gewasproductie tussen de 3% en 8% (Aizen, Garibaldi, Cunningham, & Klein, 2009). Een gevolg van deze krimp was dat er meer druk kwam te staan op vooral de verdere voedselproductie om de reductie te overbruggen. Dit en andere gevolgen, ook de indirecte, kunnen worden doorgetrokken naar verdere daling van insectaantallen. Ook wordt de waarde van natuurlijke bestuiving in Nederland geschat op €1,1 miljard (Blacquiere, van der Steen, & Cornelissen, 2009). Het belang van het behoud van een diversiteit aan bestuivende insecten is dus groot voor de maatschappij en economie.

De mate van bestuiving kan gemeten worden door het aantal bestuivers in een gebied te tellen. De effecten van een hoog aantal bestuivers in een gebied kan gemeten worden door de oogst.

4.3.3.2. *Reguleren pesten en ziektes*

Een grote bedreiging van de fytosanitaire voedselveiligheid, zoals die voor mensen is opgesteld volgens voornamelijk standaarden van de EU (EC, sd) (Rijksoverheid, sd), zijn pesten en ziekten. De schatting van het gehalte dat jaarlijks wereldwijd hierdoor onveilig wordt gemaakt ligt rond de 20% (WUR, sd). De mensheid heeft inmiddels door de ontwikkeling van voornamelijk pesticiden een manier gevonden dit percentage terug te dringen – zij het niet dat pesticiden ook de fytosanitaire voedselveiligheid en ecosystemen in gevaar brengt. Daarom is het voor beide de ecologie en de mensheid van belang dat er bestrijdingsmiddelen worden gebruikt die niet (dusdanig) schadelijk zijn voor de voedselveiligheid en de natuur – biologische bestrijdingsmiddelen (WUR, sd). Daarnaast draagt hoge diversiteit bij aan het beperken van en weerbaarheid tegen plagen en ziekten, ook onderling – zo kunnen plagen elkaar terugdringen en stabiliseren (WUR, sd). Deze hoge diversiteit is inherent aan het concept van voedselbossen. Echter, hoge diversiteit zal vaak niet aanwezig zijn in de nabijgelegen stukken grond, aangezien er nog veel monoculturen zijn in Nederland. Die monoculturen zullen niet uit zichzelf opgewassen zijn tegen de plagen en ziektes die in voedselbossen wél onder controle zijn.

Toch liggen er op vele niveaus nog vragen over biologisch bestrijding. Zo kunnen exotische plagen en ziekten, die door import in nieuwe ecosystemen terechtkomen, door voor Nederland exotische natuurlijke vijanden bestreden worden. Echter is de kans sterk aanwezig dat deze een dan al niet onbekend risico vormen voor de Nederlandse biodiversiteit (WUR, sd). Internationale verdragen zoals het Nagoya Protocol, waar Nederland aan meedoet, vormen een kader om biologische rijkdommen te beschermen (CBD, 2014). Dit kader geeft aanzet tot het ontwikkelen en inzetten van inheemse biologische bestrijdingsmiddelen en natuurlijke vijanden, om zo de lokale ecosystemen en biodiversiteit te waarborgen en beschermen (WUR, sd) (CBD, 2014).

4.3.3.3. *Reproductieomgeving*

Reproductieomgeving wordt ook wel ‘kwekerij ESD’ genoemd (Veeneklaas, 2012). Het gaat hier niet om het creëren van een (artificiële) genenbank, maar juist van de vorming van een omgeving in welke flora, fauna en ander leven zich goed kunnen reproduceren om het bestaan van hun soort te waarborgen en zo voor grotere biodiversiteit te zorgen (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002).

4.3.3.4. *Zaadverspreiding*

Werking van ESD

Planten maken zaden aan voor voortplanting, de zaden van planten worden op meerdere manieren verspreid (Karel, sd):

- **Wegspatten op katapulteren** is het onder druk zetten van de zaden waardoor deze wegspatten bij het te hoog worden van de spanning;
- **Zaden verspreiden met wind** is een manier van verspreiden waarbij de zaden licht zijn en makkelijk wegwaaien bij wind. Wanneer het waait tijdens het loskomen van de zaden zullen ze ver weg raken;

- **Zaden verspreiden door water** is het in het water laten vallen van de zaden, die vervolgens afdrijven. Wanneer de zaden aanspoelen, zullen de zaden kiemen;
- **Zaadverspreiding als voedsel** kan op twee manieren gebeuren;
 - Het niet-verteren van zaden: wanneer de zaden door een dier gegeten worden zullen deze niet verteren, de zaden zullen met de ontlasting verspreid worden;
 - Verteerbare zaden: hierbij zullen de opgegeten zaden niet meer kiemen, maar zullen juist de verzamelde en vergeten zaden kiemen;
- **Kleven als transport** is het blijven kleven van zaden op de vacht van dieren, wanneer de zaden van het dier afvallen zijn ze verspreid.

Voedselbossen zullen vooral een bijdrage bieden aan de verspreiding bij zaadverspreiding als voedsel (beide manieren) en kleven als transport. Dit komt door de hoge biodiversiteit. Indien er water aanwezig is kan ook aan zaadverspreiding via water een bijdrage geleverd worden.

4.3.4. Controle over erosie, sedimentatie, bodemerosie

Er zijn verschillende soorten erosie. Zo is er winderosie, watererosie maar ook bodemerosie, wat het wegwaaien of wegspoelen van de bovenste bodemlaag is. Bodemerosie gebeurt meestal als de bodem onbegroeid is. Akkerbouwpercelen zijn kwetsbaar voor erosie net nadat een gewas is gezaaid of geoogst. Bodemerosie vindt vooral plaats op steile hellingen, gronden met veel organisch stof zoals veenkoloniën, en bij duingebieden en stuifzandgebieden (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2021). Buiten deze gebieden is erosie in Nederland geen actuele zorg.

Voedselbossen gaan erosie en bodemerosie tegen door de dichte vegetatie. Planten en bomen bedekken de bodem en houden de grond vast met hun wortels. De bomen breken ook wind en verminderen zo winderosie. De mate van erosie kan gemeten worden in centimeters bodemverlies, bijvoorbeeld van de toplaag of van rivier oevers.

4.3.5. Hydrologische ESD

De volgende ESD vallen onder hydrologische ESD: filteren van water, waterinfiltratie, en waterberging.

4.3.5.1. Filteren van water

Behoud van voldoende en zuiver drinkwater is voor de mens enorm van belang, door de lagen in de bodem wordt water ondergronds opgeslagen en gefilterd. Het verhogen van de organische stof verhoogt de filteringscapaciteit in de bodem (ruimtexmilieu, sd). "Fosfaat is een belangrijke plant voedende stof en is een essentiële bouwsteen in alle levende wezens. Te veel fosfaat draagt echter bij tot de eutrofiëring of overbemesting van de waterlopen. Deze wordt onder meer zichtbaar door overmatige algengroei" (milieurapport, sd). Uit een gesprek met Gera van Os bleek dat uitspoeling op zandgronden hoger is dan op kleigronden. Dit zou komen doordat kleigrond negatief geladen is en dit nutriënten vasthoudt. De organische stof in de grond is ook geladen, hierdoor verhoogt de organische stof het vasthouden van de nutriënten-vasthoud-capaciteit van de bodem.

Ondanks dit, bleek uit onderzoek van het RIVM dat het fosfaat in de sloten bij zandgronden lager was dan bij kleigronden (RIVM, sd). Dit zou te verklaren kunnen zijn doordat zandgrond een hogere

doorlating coëfficiënt heeft dan kleigrond (Vree, sd). Dit zou kunnen resulteren in bij zandgrond een hogere uitspoeling naar het grondwater en bij kleigrond naar de sloten.

Een voedselbos heeft door een hoger organisch stofgehalte en geen bijgevoerde meststoffen minder last van uitspoeling, het kan zelfs verticale uitspoeling opvangen.

4.3.5.2. *Waterinfiltratie*

Waterinfiltratie zorgt voor de aanvulling van het grondwaterpeil en beschermt tegen overstromingen.

De capaciteit om water door te laten wordt weergegeven door de k-waarde, deze kan van zand horizontaal tot 50 meter zijn en van klei en veen ca 0.1 m per dag (Vree, sd). Het infiltratievermogen is dus sterk afhankelijk van de grondsoort. Waar zand veel potentie heeft om veel water te laten infiltreren, zal infiltratie op kleigronden een groter probleem zijn (en dus meer bij te winnen). De capaciteit om water door te laten wordt weergegeven door de k-waarde, deze kan van zand horizontaal tot 50 meter zijn en van klei en veen ca 0.1 m per dag (Vree, sd). Het infiltratievermogen is dus sterk afhankelijk van de grondsoort. Waar zand veel potentie heeft om veel water te laten infiltreren, zal infiltratie op kleigronden een groter probleem zijn (en dus meer bij te winnen).

Een bodem die een verbeterd watervasthoudend vermogen heeft zal ook beter water infiltreren, er wordt dan meer water vastgehouden en meer nutriënten benut door het gewas. (de Lijster, et al., 2016). Het waterbergend vermogen verhogen gaat gepaard met het verhogen van de organische stof (zie paragraaf: 4.3.5.3). Het organische stof is bij een voedselbos hoger dan bij andere landbouwmethoden. Dit maakt een voedselbos meer geschikt voor waterinfiltratie dan reguliere landbouw.

Ook draagt de organische stof bij aan het stimuleren van het bodemleven, dit verhoogt vertering en het graven van gangen. Door dit bodemleven komen er nieuw poriën in de grond, dit bevordert de lucht, waterhuishouding en waterdoorlatendheid van de bodem (de Lijster, et al., 2016). Het bodemleven wat bij het voedselbos meer gestimuleerd wordt dan bij reguliere landbouw (zie paragraaf 4.2.1). Maakt een tweede oorzaak waarom een voedselbos beter in staat is tot waterinfiltratie dan reguliere landbouwsystemen.

4.3.5.3. *Waterberging*

Door klimaatverandering ligt er een toenemende druk op de rivieren in Nederland, zowel in het afvoeren van grote hoeveelheden water in korte tijd als in het blijven voorzien van vers water. Dit is van belang om overstromingen en uitdrogingen te voorkomen, en voor het herstel van de grondwaterstand.

Om de druk op de rivieren te verminderen is het belangrijk om in nattere tijden voldoende water vast te kunnen houden voor droge tijden. Voor elk procent stijging organische stofgehalte stijgt capaciteit om water vast te houden met 6 mm (Rietberg, Luske, Visser, & Kuikman, 2013).

1% stijging van bodem organische stof in de bouwvoor (0-30 cm) leidt tot een toename in watervasthoudend vermogen van resp. 6,8 mm op zandgronden en 9,3 mm op kleigronden. (de Lijster,

et al., 2016). Wanneer een voedselbos een hoger organisch stofgehalte heeft dan een regulier landbouwsysteem, zou dit betekenen dat een voedselbos meer geschikt is voor waterberging. Doordat er meer water in de bodem wordt opgeslagen kunnen de mineralen die in dit water zitten alsnog worden opgeslagen in de bodem. Hierdoor wordt er efficiënter omgegaan met de mineralen.

4.3.6. Klimaatadaptatie

Vaak wordt klimaatregulatie op zich als ESD gezien. Daaronder kunnen klimaatmitigatie en klimaatadaptatie vallen. Klimaatmitigatie is het mitigeren van de bijdrage van een systeem aan (negatieve) klimaatverandering (IPCC, 2014). Klimaatadaptatie is passiever – dit slaat op hoe een systeem met effecten van klimaatverandering omgaat (IPCC, 2014). Dit rapport gaat met oog op voedselbossen verder in op klimaatadaptatie, omdat die plaatselijk meet effect kunnen teweegbrengen. Klimaatadaptatie in voedselbossen komt voornamelijk voor door het breken van wind, bescherming tegen regen en met name creatie van schaduw. Deze eigenschappen zijn in verschillende perioden van belang. Zo zijn het breken van wind en beschermen tegen regen vooral van belang in de herfst en winter, en de creatie van schaduw eind lente en in de zomer – de afkoelende effecten zijn al vanaf 16,6°C te meten (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019).

Binnen de steden, waar veel bebouwing is, is het maatschappelijk meest harde effect van een hittegolf dat sterfgevallen met 9% tot 37% omhoog gaan (CBS, 2020). Voedselbossen kunnen dus voor beide verlaging van beide de temperatuur en, waarschijnlijk, extra sterfgevallen zorgen. Ook buiten stedelijke gebieden kan een voedselbos dusdanig effect hebben, voor beide mensen en dieren. Wel is het zaak om te bedenken dat het effect van voedselbossen afhankelijk is van inrichting en leeftijd.

4.3.7. Nutriëntencycli

Planten en andere organismen hebben nutriënten nodig om te groeien. Deze nutriënten komen voornamelijk uit de bodem en de lucht. Veel wetenschappelijke studies kijken naar de C : N : P ratio in de bodem om de stromen van elementen in een ecosysteem te kwantificeren. Daarmee wordt aangegeven hoe goed een ecosysteem functioneert. Plant kwaliteit en productiviteit gaat achteruit wanneer er een tekort is aan één of meerdere nutriënten. Dit kan leiden tot een afname in biodiversiteit. Daarom is het belangrijk dat de nutriënten in een ecosysteem in de juiste hoeveelheden aanwezig zijn en beschikbaar zijn voor de planten.

Nutriëntencycli transformeren nutriënten en mineralen uit organische stof en het fundament tot simpele moleculen of stoffen die gebruikt kunnen worden door planten en andere organismen. Alle bodemorganismen dragen bij aan nutriëntencycli. Goed functionerende nutriëntencycli gaan bodemverzuring en uitspoeling tegen (Winding, Bach, & Pauline, 2020).

Voedselbossen hebben een hoge kwantitatieve potentie voor het opnemen en circuleren van nutriënten. Nutriënten diep in de bodem worden beschikbaar gemaakt door mineralen accumulatoren en stikstof kan gefixeerd worden door stikstof fixerende planten (Stichting Voedselbosbouw Nederland, 2020). Ook zorgt de vaste beplanting en hoge biodiversiteit voor een gezonde bodem met goed functionerende nutriëntencycli.

4.3.8. Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen en vervuiling

De volgende overvloedige voedingsstoffen en vervuilingen worden in deze paragraaf besproken: zure depositie, stikstofbindingdepositie en fijnstof.

4.3.8.1. Fijnstof opvang

In Nederland komt 30% van totale effect op leefomgeving aan fijnstof voort uit verkeer – hiervan is bekend dat het om veel stoffen gaat die kankerverwekkend zijn (Borm, 2008). Ook is er in recentere jaren meer bekend geworden over het verband tussen fijnstof en beide acute en chronische aandoeningen, in het bijzonder longkanker en cardiovasculaire complicaties. Zo wordt gesteld dat de levensduur van Nederlanders boven de 30 jaar tot wel 13 maanden (ofwel ongeveer 1 DALY) verkort kan worden door blootstelling aan de meest voorkomende en verontreinigende fijnstofdeeltjes (Fischer, et al., 2015). Verder zorgt de milieu-gerelateerde ziektelast voor bijna 4% van de totale ziektelast (RIVM, 2013). Volgens het RIVM stierven er omstreeks 2008 jaarlijks 18000 mensen na blootstelling aan fijnstof en hebben daarbovenop veel mensen verergering aan al bestaande klachten ondervonden (Borm, 2008). Zo heeft fijnstof op voornamelijk de zorg en volksgezondheid aanzienlijke negatieve gevolgen.

Een (voedsel)bos zorgt voor twee belangrijke factoren die beide de verspreiding van fijnstof kunnen verminderen: terugbrenging van de doorstroom en het opvangen van fijnstof. De opstelling en boomsoorten hebben hierop significante invloed (Groen en welzijn, 2016).

Opstelling

Beplanting heeft in de buurt van de fijnstof *bron* of bij de *ontvanger* de grootste invloed, waarbij bij de bron het meeste fijnstof kan worden ingevangen (Wesseling, Beijk, & van Kuijeren, 2008). Doordat wind een grote rol speelt in de verspreidingsrichting van fijnstof en deze niet vast één richting op waait, heeft beplanting in alle richtingen van de vervuilende bron het grootste gewenste effect. Echter kan dit effect niet worden behaald wanneer beplanting direct naast de bron geplaatst wordt: fijnstof moet zich eerst kunnen mengen met de lucht, anders komt het 'groene tunneleffect' tot stand. Dit effect werkt dan als een leidende baan om een hoge concentratie fijnstof toch verder te verspreiden, voor het ingevangen heeft kunnen worden door de beplanting (Hoffman, 2009) (Wesseling, Beijk, & van Kuijeren, 2008).

Boomsoorten

Daarnaast heeft de boomsoort een invloed op de mate van fijnstof invang (Hoffman, 2009). Fijnstof komt dan, gemengd in de lucht, bij bomen terecht en blijft op het oppervlak liggen (Wageningen, sd.). Daarna wordt het fijnstof door regen van de bomen afgespoeld en zo komt het in de bodem terecht (van Iersel, sd.). Zo hebben naaldbomen en groenblijvende bomen een meer positieve invloed dan loofbomen, en hebben bomen met ruwe, kleverige en behaarde bladeren ook een groter positief effect dan glad bebladerde bomen. Ook blijven naaldbomen in de winter groen en behouden daarmee hun afvangend vermogen. Verder kan vegetatie met meer oppervlakte (kleiner en/of meer blad) en volume meer fijnstof invangen, hiermee zijn bomen dus vaak effectiever dan struikgewas.

Bij CO₂ is de biomassa van hout, ofwel bomen, de voorname bepalende factor voor de hoeveelheid die langdurig kan worden vastgelegd, aangezien bijvoorbeeld het blad en eventuele vruchten snel weer verteren waarbij er weer CO₂ vrijkomt (Hoffman, 2009). Kennis over plant specifieke wegvangcapaciteiten van fijnstof, vluchtige organische stoffen en stikstofoxiden is nog beperkt, net als de effecten op de concentraties hiervan in de lucht.

In Tabel 3 is per vervuilende stof weergegeven hoeveel een bepaalde vegetatie hiervan kan opvangen. De waarden in deze tabel dienen als inschatting.

Tabel 3: Vegetatie opvangcapaciteit fijnstof

Vegetatie	Stof	[g/jaar]	Bron
Stadsboom gemiddeld (stam met d 31-46 cm)	Fijnstof	140	(McPherson, Nowak, & Rowntree, 1994)
Stadsboom groot (stam met d >77 cm)	Fijnstof	500	(McPherson, Nowak, & Rowntree, 1994)
Individuele boom	Fijnstof	25 – 1400	Kaasik et al., (2004)
Stadsboom gemiddeld (stam met d 31-46 cm)	PM10	300	Jun Yang et al. (2005)
Bomen en struiken in het stedelijk groen	Ozon, NO ₂ , PM10, SO ₂ en CO ₂	6,2 – 23,2/m ²	Nowak et al (2006)
Bomen en struiken in het stedelijk groen	PM10	1,1 – 8,0/m ²	Nowak et al (2006)
Boom kroon met d 10m	PM10	85 – 630	Nowak et al (2006)
Boom kroon met d 10m	NO ₂	0,5 – 6,3	Nowak et al (2006)
Loofbos 6,77ha	Fijnstof	246 700	Oosterbaan et al. (2006)
Volwassen bomen/ha	Fijnstof	20000 – 300000	Houben et al (2006)

Uit onderzoek kwam Tabel 4, die wederom een indicatie geeft aan hoeveel fijnstof een vegetatiesoort of natuurtype kan opvangen (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019). Daarnaast geeft de tabel aan in welke range theoretisch een vergoeding kan liggen.

Tabel 4: Verschillende natuurtypen en de hoeveelheid fijnstof die ze kunnen afvangen

Kentallen			
Natuurtype	Kwantiteit	Prijs binnen bebouwde kom	Prijs buiten bebouwde kom
Loofbos	110 - 190 kg stof per ha per jaar****	EUR 300 per kg stof	EUR 70 per kg stof
Naaldbos*	220 - 380 kg stof per ha per jaar****	EUR 300 per kg stof	EUR 70 per kg stof
Heide**	50 kg stof per ha per jaar	EUR 300 per kg stof	EUR 70 per kg stof
Grasland	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Riet/ruigte***	10 kg stof per ha per jaar	EUR 300 per kg stof	EUR 70 per kg stof
Slik/schor/kwelder/plaat	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Strand	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

* Aanname is dat naaldbomen twee maal zoveel stof afvangen als loofbomen, omdat zij het hele jaar door groen zijn.

** Aanname is dat heide de helft minder afvangt als loofbomen (mondelinge mededeling WUR, Milieusysteemanalyse, 2006).

*** Aanname is dat riet/ruigte ca. 10 % afvangt van de hoeveelheid die loofbos kan afvangen (mondelinge mededeling WUR, Milieusysteemanalyse, 2006). Voor de overige natuurtypen is de afvang verwaarloosbaar klein verondersteld.

**** Er is rekening gehouden met de aanwezigheid van ondergroei in een natuurlijke situatie.

Vanuit de Nederlandse overheid is er weinig noodzaak om de afvang van fijnstof te verhogen. Dit omdat ze projecten heeft lopen die de uitstoot van fijnstof monitoren, het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL), en op emissie-niveau lokaal actie ondernemen (RIVM, 2018). Dit gaat vaak over fijnstofuitstoot in stedelijke gebieden en rondom intensieve veehouderijen. Verder is er in Nederland nagenoeg geen sprake van overschrijding van de grenswaarden voor fijnstof bepaald door de Europese Unie (RIVM, 2018). Wel erkent Nederland dat

Tabel 5: Totale fijnstofopvang in kg per jaar (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019)

	The Overtuin		The Secret Garden	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Herbs	0	0	0	0
Shrubs	11,58679	11,58679	0,684813	0,684813
Trees	10,52378	18,17744	0,614529	0,962693
Total particular matter capture (kg/year)	22,11058	29,76424	1,299342	1,647506

het verlagen van concentraties fijnstof ook onder de Europese waarden een positief effect heeft op de volksgezondheid, maar zal pas extra maatregelen nemen wanneer de gemeten waarden de grenswaarden overschrijden (Rijksoverheid, sd.). Momenteel is er dus geen druk om extra maatregelen te nemen – hieronder valt voedselbossen inzetten om de concentratie fijnstof te verlagen.

Kwantificering

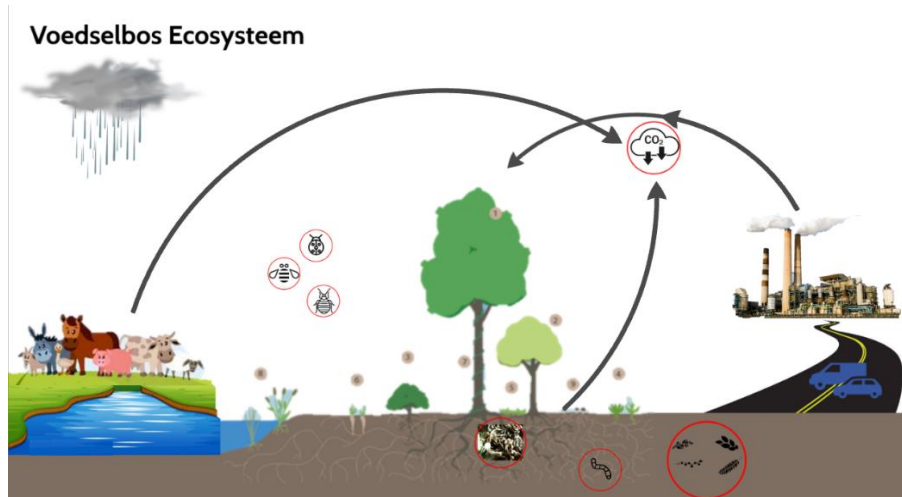
De fijnstofopvang van twee voedselbossen in Rotterdam is gemeten, zoals te zien in Tabel 5 (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019).

Beiden voedselbossen hebben een positieve impact op luchtzuivering. Vergeleken met de hoeveelheid fijnstof in de atmosfeer is de luchtzuivering van deze twee voedselbossen laag. Dit komt deels omdat beiden voedselbossen nog niet volgroeid zijn. Een volwassen voedselbos zal meer fijnstof opvangen (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019).

4.3.8.2. Koolstof vastlegging

De opwarming van de aarde is het gevolg van het uitstoten en het verstoren van natuurlijke kringlopen van broeikasgassen. Koolstofdioxide is een van deze broeikasgassen. In het klimaatakkoord is beschreven dat de uitstoot van CO₂ voor 2030 met 49% moet zijn verminderd ten opzichte van 1990 (Beekhuis, 2019). Koolstof (C) die opgeslagen wordt in de bodem of in biomassa is uit de lucht gehaald als CO₂ en zal gedurende de opgeslagen tijd niet terug de atmosfeer in gaan als CO₂, zie Figuur 6.

Koolstof zit in ons klimaat voor 60% opgeslagen in de bodem van een bos. In de bodem van een bos zit namelijk een percentage organische stof (ecopedia, sd), ongeveer de helft van deze organische stof is koolstof (atlasnatuurlijkkapitaal, sd).



Figuur 6: Koolstof kringloop voedselbos (van Bree, Schenk, & de Vroome, 2021)

De organische stof breekt jaarlijks met 2% af, dit zorgt dat de organische stof niet oneindig zal blijven groeien maar dat er een natuurlijk balans zal gaan ontstaan. Uit een rekenvoorbeeld blijkt dat er 1400 kg effectieve organische stof per jaar nodig is om een jaarlijkse afbraak van 2% bij een organisch stofgehalte van 2% te compenseren (in de bovenste 25 cm) (goedbodembeheer.nl, sd). De totale massa van de organische stof is dan dus 35.000kg per hectare per procent organische stof ($1400/2\%/2=1400*50/2=1400/25$). De helft hiervan (17.500 kg) is koolstof. Per procent organische stof stijging wordt er dus 17.500 kg koolstof opgeslagen.

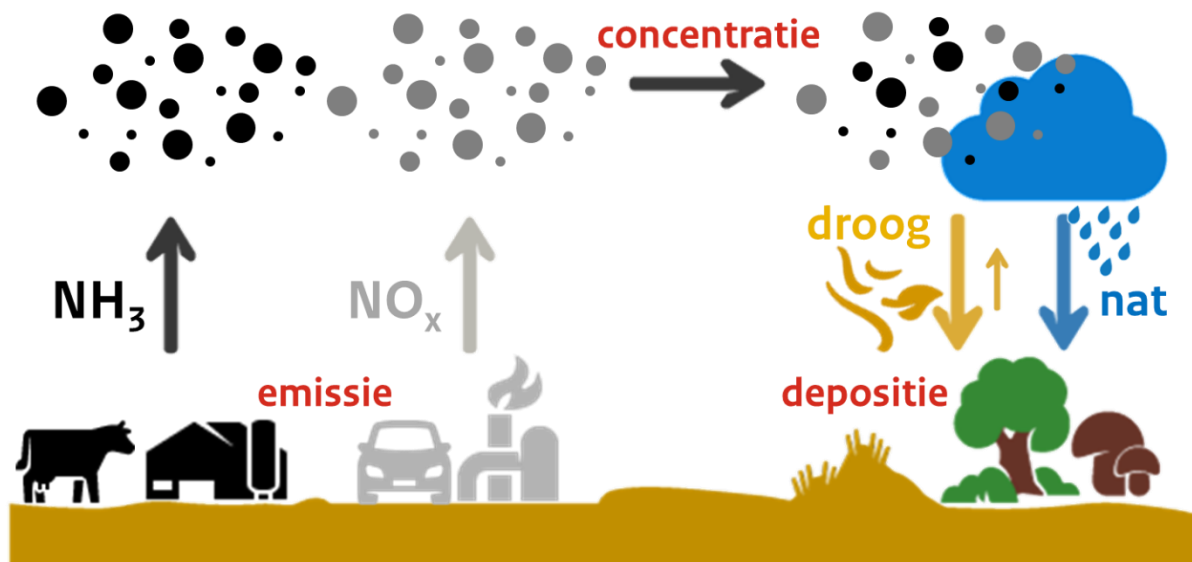
Hierbij komt nog de bovengrondse koolstof opslag. Deze is 40% van de totale koolstof opslag. Door de berekende ondergrondse koolstofopslag te delen door 60% zal de totale koolstofopslag berekend worden. Dit zou betekenen dat de totale koolstofopslag per stijging organische stof circa $29.166,67 \approx 29.200\text{ kg}$ koolstof.

Omdat gebleken is dat de metingen van organische stof onbetrouwbaar is (van Os, 2021), kan er in de praktijk beter gerekend worden met de 10 ton per hectare per jaar welke naar voren kwam binnen een interview met John Vermeer (Nabisubi, Frenquellucci, Lukács, & Bridault, 2020). In 6.3.1 wordt de vergoeding voor koolstof opslag in een voedselbos berekend.

4.3.8.3. Stikstofdepositie opname

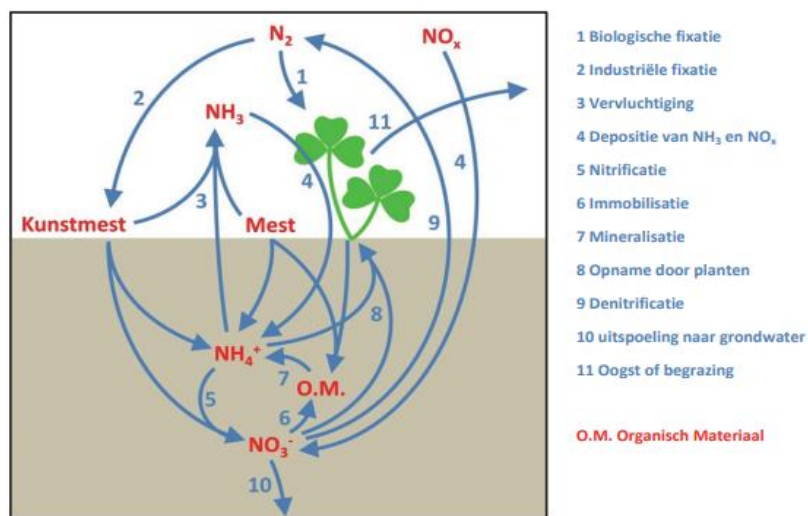
Ammoniak (NH_3) en stikstofoxiden (NO_x) worden elders uitgestoten en dalen neer op het voedselbos, zie Figuur 7. Wanneer deze stikstofverbinding in het voedselbos terecht komen heeft dit geen negatieve effecten op het voedselbos. Sommige stikstofverbindingen kunnen gebroken worden waarna de stikstof opgenomen kan worden door de planten, zie Figuur 8.

kennistransfer en bedrijfsopleidingen



Figuur 7: Stikstofdepositie (RIVM, 2021)

Deze stikstof is een groeistof voor het voedselbos, de bodem wordt rijk aan voedingsstoffen. In schrale natuurgebieden is dit een probleem. Zeldzame planten die het juist goed doen op voedselarme grond, kunnen verdwijnen. Daarmee verdwijnen ook dieren die van die planten leven. De biodiversiteit neemt af zodra deze landschapsdiversiteit ook afneemt (RIVM, 2021).



Figuur 8: Stikstofdepositie opname (de Keersmaker, et al., 2018)

Ook kan te veel stikstof in lucht, grond, of water leiden tot stikstofvervuiling. De stikstofconcentraties zijn dan giftig voor dieren, ongunstig voor bepaalde soorten planten en kunnen leiden tot bodemverzuring en eutrofiëring. Voedselbossen stoten geen stikstof uit en kunnen stikstof opnemen in plant materiaal en organische stof in de bodem (de Keersmaker, et al., 2018).

Percelen met houtachtige soorten filteren 70-90% van de stikstof uit water (Borin, Passoni, Thiene, & Tempesta, 2008). Bronnen suggereren dat agroforestry systemen uitspoeling 78% en zelfs tot bijna 100% kunnen verlagen (Doomen, van Leeuwen, & Puhe, 2019).

Kwantificering

Stikstofdepositie opvang is nog niet gemeten in voedselbossen. Om een schatting te maken over de hoeveelheid stikstof dat een voedselbos opslaat kan er worden gekeken naar het organische stofgehalte in de bodem.

Door stikstofopname is er leven in het ecosysteem en de bodem. De bodem bevat organische stof. Deze organische stof bevat 2.9% stikstof. De C/N ratio op Nederlandse bosbodems op zandgronden is gemiddeld 20/1 (de Jong, et al., 2015). Organisch materiaal bevat 58% koolstof (Ward, 2019), de hoeveelheid stikstof is dus 20 keer lager dan dit, oftewel 2.9%.

De organische stof breekt jaarlijks met 2% af, dit zorgt dat de organische stof niet oneindig zal blijven groeien maar dat er een natuurlijk balans zal gaan ontstaan. Uit een rekenvoorbeeld blijkt dat er 1400 kg effectieve organische stof per jaar nodig is om een jaarlijkse afbraak van 2% bij een organisch stofgehalte van 2% te compenseren (in de bovenste 25 cm) (goedbodembeheer.nl, sd). De totale massa van de organische stof is dan dus 35.000kg per hectare per procent organische stof ($1400/2\%/2=1400*50/2=1400*25$). Hiervan is gemiddeld 2,9% stikstof.

Dat betekent dat voor elke stijging van één procent organisch stofgehalte 1,015 ton stikstof wordt opgenomen en vastgelegd in de bodem het voedselbos.

De stikstof in boscystemen is voor 90% opgeslagen in de bodem, en 10% bovengronds. Voor elke stijging van één procent wordt er 0,113 ton stikstof bovengronds opgenomen. In totaal wordt voor elke stijging van één procent organisch stofgehalte in het voedselbos 1,128 ton stikstof opgenomen.

Het verslag Financing Food Forests vond dat het organische materiaal in een voedselbos 43.527,27 kilo stikstof kan vasthouden (Doomen, van Leeuwen, & Puhe, 2019).

Stikstofdepositiezuivering is een baat voor het ecosysteem van een voedselbos én voor omliggende gebieden die stikstof uitstoten. Wanneer het voedselbos deze stikstof opneemt wordt de stikstofkring weer gesloten. Het voedselbos compenseert op deze manier de uitstoot van de vervuiler. Ook heeft de maatschappij baat bij stikstofdepositiezuivering; een schone lucht zorgt voor minder ziektes onder mensen en dieren, bouwprojecten kunnen worden voortgezet, en stikstof in water dat richting natuurgebieden stroomt kan worden gezuiverd door voedselbossen.

De baten van stikstofdepositiezuivering zijn: minder bodemverzuring, behoud van schrale gebieden en daarmee landschapsdiversiteit.

4.3.8.4. Zure depositie afbraak

Zure depositie bestaat uit zwaveloxiden, stikstofbindingen, en vluchtige organische stoffen. Deze stoffen komen neer op het voedselbos via zure regen. Door zure depositie raakt de waterhuishouding in een ecosysteem van slag en wordt de stofwisseling in cellen aangetast. Ook zorgt zure depositie voor afbraak van de buffercapaciteit van de bodem.

Buffercapaciteit van de bodem ontstaat door de stoffen in de bodem die zuren kunnen verwerken. Zodra de buffercapaciteit op is, verzuurd de bodem. Als de bodem verzuurd komen giftige metalen en nitraat vrij, deze stoffen kunnen uitspoelen naar grond- en oppervlaktewater. Door verzuring kunnen

belangrijke voedingsstoffen ook wegspoelen en verdrongen worden door de ammoniakzouten (de Keersmaker, et al., 2018).

Bosbodems hebben een hoge buffercapaciteit. De ionen in de bosbodem kunnen zure depositie neutraliseren, dit gaat grondverzuring en uitspoeling tegen. Het voedselbos reguleert haar eigen ecosysteem en beschermt omliggende natuurgebieden van uitspoeling. Vooral zandbodems zijn gevoelig voor bodemverzuring. Hier kunnen voedselbossen een grote bijdrage leveren.

Het effect van zure depositie kan worden gemeten in, uitspoeling, pH van de bodem en in een afname van productie. Wanneer deze zure depositie wordt afgebroken zal de pH van de bodem hoger zijn dan wanneer deze zure depositie niet kan worden afgebroken. Ook zal er geen vermindering zijn in productie. Doordat de zure depositie wordt afgebroken en opgenomen in de voedselbosbodem is er minder uitspoeling. Dit is een baat voor omliggende percelen en natuurgebieden. Voedselbossen zouden als bufferzone kunnen dienen tussen uitstoters en vooral schrale natuurgebieden.

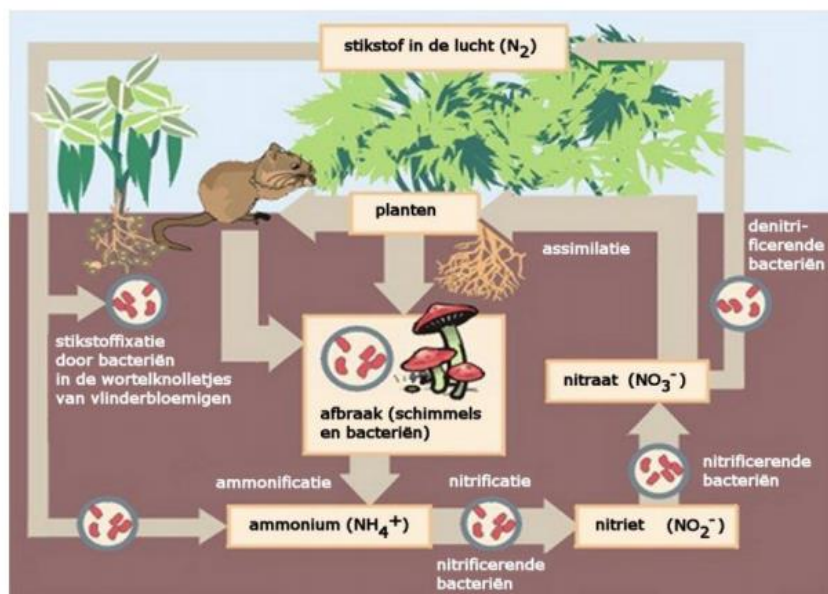
4.3.9. Stikstof fixatie

Het probleem

Planten hebben stikstof nodig om te groeien. Deze stikstof moet in een beschikbare vorm bij de plant komen zodat de plant deze stikstof op kan nemen. Stikstofvastlegging kan een voedselbos hierbij helpen. In de gangbare landbouw wordt stikstof vaak aangevoerd in de vorm van kunstmest. Doordat een voedselbos zonder aanvoer functioneert hoeft er geen kunstmest of biologische mest geproduceerd en aangevoerd te worden. Het produceren van kunstmest kost energie, energie die in een voedselbos bespaard wordt.

In het voedselbos ecosysteem wordt stikstof uit de lucht (N_2) vastgelegd door stikstofbindende bacteriën die samenwerken met stikstofbindende planten, dit heet stikstoffixatie (Crawford, 2018). Deze stikstof wordt opgeslagen in de plant. Wanneer de plant afsterft komt deze stikstof terug in de bodem en via mineralisatie – het afbreken van plantmateriaal - en nitrificatie kan het opnieuw opgenomen worden door planten (stikstofkringloop handout). Dit proces is voordelig voor het voedselboscysteem en zorgt ervoor dat voedsel geproduceerd kan worden zonder te bemesten. Hoe planten in het voedselbos de stikstof krijgen die ze nodig hebben om te groeien is te zien in Figuur 9.

Stikstoffixatie is vooral een baat voor het voedselbos zelf. Hoewel een



Figuur 9: Stikstofkringloop (stikstofkringloop handout)

biologische boer of een aanliggend natuurgebied baat kan hebben bij de vermindering van kunstmest. Dit soort partijen zouden de waarde van het voedselbos en deze ESD kunnen zien.

Een negatief effect van stikstoffixatie is dat stikstof uit de lucht wordt gehaald en in de bodem en biomassa wordt opgeslagen. Te veel stikstof in de bodem zorgt voor bodemverzuring. Stikstoffixatie zal minder snel tot te veel stikstof in de bodem leiden dan bijv. kunstmest. Alsnog is het belangrijk om de hoeveelheid stikstof in de bodem van het voedselbos in de gaten te houden.

4.4. Conclusie Hoofdstuk 4

Deelvraag 1: Hoe werkt het ecosysteem van een voedselbos?

In hoofdstuk 4 is toegelicht dat het voedselbos ecosysteem bestaat uit verschillende componenten die samenwerken en elkaar in balans houden. In een voedselbos worden natuurlijke processen minimaal beheerd. Zo kunnen naast producerende en sociale ESD, ook regulerende en ondersteunende ESD hun functie vervullen om een zelfstandig, robuust systeem te creëren. De kracht van het ecosysteem ligt in de bodem en de biodiversiteit. De zelfstandigheid en robuustheid van een systeem komt tot stand door de interactie en balans tussen de vier soorten ESD, bijvoorbeeld: biodiversiteit ondersteunt de balans tussen verschillende pesten en ziektes; en organische stof zorgt voor waterretentie en mineralencycli. Deze en andere regulerende en ondersteunende ESD zijn verder toegelicht en waar mogelijk is een kwantitatieve potentie gegeven. De ESD van een voedselbosysteem kunnen invloed hebben op de omgeving en op die manier van positieve waarde zijn voor stakeholders buiten het voedselbos.

5. Stakeholder Analyse

Dit hoofdstuk gaat in op **deelvraag 2: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?** En dient als opzet voor het beantwoorden van **deelvraag 3: Wat zijn de potentiële vergoeding voor ESD?**

De invloeden van de ESD zijn gepresenteerd in Tabel 10 in bijlage A. Alle positieve effecten van ESD zijn aangegeven met een P, alle negatieve effecten zijn aangegeven met een N. Vervolgens zijn bij alle positieve effecten van de ESD, stakeholders gezocht en vervolgens welke instanties hun belangen vertegenwoordigen. Hiermee kunnen voedselbossers zien welke stakeholders potentieel interesse hebben een vergoeding of subsidie te verstrekken voor de ESD die zij met hun werk leveren.

In de MVO-tabel worden de eisen en wensen van de instanties verder onder de loep genomen. Er wordt in Tabel 11 in bijlage B per belanghebbende/ belangen vertegenwoordiger gekeken naar: Principes en beleid van de belanghebbende/ belangenvertegenwoordiger, Vergoeding van de partij, Handeling, Prestaties die het VB moet leveren, Transparantie. Met deze tabel kunnen voedselbossers een idee krijgen van maatschappelijke belangen. Als een voedselbosondernemer een maatschappelijk belang kan ondersteunen staan er vervolgens in Tabel 11 aan welke eisen zij moeten voldoen om aan het beleid van stakeholders te kunnen voldoen. Deze twee tabellen zijn de opzet om de ESD om te zetten in euro's.

Na de tabellen is een uitweiding over bepaalde stakeholders te vinden. In dit geval gaat het om verzekeraars en banken, omdat zij nog ruimte hebben om voedselbossen in te zetten om aan hun beleid te voldoen.

5.1. Verzekeraars

Onder de Sociaal-Economische Raad (SER) is in 2018 het vijf jaar geldende *Convenant internationaal verantwoord beleggen in de verzekeringssector* (IMVO) in werking getreden (Verbond van Verzekeraars, sd.) (SER, 2018). De betrokken partijen streven naar het realiseren van globale positieve impact en het tegengaan van schendingen op deze impact. Dit doel wordt ondersteund door de aanpak 'knowing and showing' toe te passen in plaats van het 'naming and shaming' ondergaan – dat eerste gaat op basis van transparantie en preventief handelen (Prihandono, 2016). Verzekeraars verhogen hun transparantie door deel te nemen aan initiatieven van bijvoorbeeld Zorgwijzer en Eerlijke Verzekeringwijzer (Zorgwijzer, 2019) (Eerlijke Geldwijzer, sd.). Deze wijzers brengen de doelen en het beleid van verzekeraars, banken en pensioenfondsen in beeld en geven die een score, om in kaart te brengen hoe welke partijen streven naar positieve impact. Daarnaast zoeken de wijzers uit hoe de onderzochte organisaties scoren – of ze de het beleid wel naleven.

Elke verzekeraar in Nederland heeft een vermogen om te beleggen en daarmee de landelijke economie te bevorderen (Verbond van Verzekeraars, sd.). Dit is gelinkt aan verplichtingen van beide de staat en bedrijven, in vorm van bedrijfsobligaties en aandelen. Naast deze verplichtingen blijft nog een deel over voor hun eigen beleggingen, dat afgestemd is op hun individuele beleid. Beleid is voor verzekeraars een manier om hun intrinsieke doelen te steunen, om aan de Nederlandse maatschappij te laten zien dat zij maatschappelijk verantwoord ondernemen en daarmee de verantwoorde keuze polis verstrekker zijn. Verzekeraars hebben daarmee een vrije keuze in waar zij in beleggen en daaruit volgend, wat voor impact zij steunen.

Om inzicht te krijgen over hoe ESD binnen het beleid van verzekeringsconcerns past en hoe daar een budget bij past, kijkt dit rapport naar drie partijen. Dit kan gaan over het nu en in de toekomst. De drie verzekeraarsconcerns die in dit rapport worden bekeken zijn ASR, Achmea en VGZ. ASR en Achmea zijn met 4,5/5 en 3,5/5 respectievelijk de hoogst scorende twee concerns op het gebied van duurzaamheid, terwijl Achmea en VGZ met 27,7% en 24,3% respectievelijk de grootste marktaandeelen hebben (Zorgwijzer, 2019). De beleidspunten die door de Eerlijke Verzekeringwijzer worden aangekaart en met oog op ESD binnen de scope van dit rapport te maken hebben, zijn voeding, natuur en bosbouw. In de komende drie kopjes wordt kort ingegaan op wat onder deze drie beleidspunten valt en hoe de drie verzekeringsconcerns hiermee omgaan en scoren (Eerlijke Geldwijzer, sd.).

Voeding

Het onderwerp voeding beslaat, met oog op ESD, zaken als bescherming van ecosystemen en biodiversiteit, het tegengaan van bodemdegradatie, watertekorten, uitstoot van broeikasgassen en stoffen als fijnstof, stikstofdioxide en ammoniak.

ASR: het beleggingsbeleid van ASR scoort hoog. Zo moeten bijvoorbeeld bedrijven inzetten op en zich houden aan internationale standaarden wanneer het draait om natuurbehoud en natuurbescherming. Daarnaast moeten ze inzetten op zuinig zijn met water en vervuiling daarvan voorkomen. Deze onderwerpen vallen onder de ESD van voedselbossen.

Achmea: het beleggingsbeleid van Achmea scoort ook hoog. Zo volgt ze de richtlijnen voor natuurbescherming volgens het IUCN, Ramsar Wetlands en UNESCO. Ook moeten bedrijven uitstoot van schadelijke stoffen, watervervuiling en waterschaarste voorkomen. Daarnaast besteed Achmea aandacht aan het behouden en opbouwen van habitat voor fauna.

VGZ: VGZ heeft geen specifiek beleid wanneer het op bescherming van natuurgebieden, ecosystemen, rechten van dieren, watervervuiling of waterschaarste aankomt. Dit duidt op weinig intrinsieke intentie dit te verbeteren of aan de onderwerpen te werken. Hierdoor scoort dit concern erg laag.

Natuur

Partijen worden op gebied van natuur beoordeeld op het beleggen of investeren in bedrijven of organisaties die positief bijdragen aan onder andere de volgende zaken: het tegengaan van vernietiging en verval van leefgebieden, verlies van ESD, het beschermen van ecosystemen en natuurlijke leefgebieden, plant- en diersoorten en genetisch materiaal. Aan deze onderwerpen draagt een voedselbos bij.

ASR: hier scoort ASR zeer goed. Ze eisen dat bedrijven voldoen aan internationale verdragen op het gebied van biodiversiteit, net als bescherming van (kwetsbare) natuurgebieden en bedreigde dier- en plantsoorten. Daarnaast wordt van partners verwacht dat ze natuurbeheer opnemen in hun beleid. Op het gebied van watergebruik/-verdeling en waterschaarste kan ASR nog hun beleid verbeteren.

Achmea: ook Achmea scoort hier goed. Ze eisen van partners dat zijn rapporteren over de gevolgen van hun projecten op biodiversiteit. Ook zijn bescherming van natuurgebieden, het tegengaan van ontbossing en omgang met waterschaarste opgenomen in het beleid.

VGZ: VGZ scoort op het gebied van natuur slecht. Er is geen publiek beschikbaar beleid over natuur.

Bosbouw

Bossen en plantages bieden de op het land levende dieren en planten een leefomgeving, het is een cruciale omgeving voor biodiversiteit. Ook zijn ze een bron van vruchtbare bodem en verzorgen ze CO₂ opname uit de lucht. De beoordeling gaat, met oog op voedselbossen, over voorgaande zaken en actie tegen ontbossing en bosdegradatie.

ASR: ook hier scoort ASR goed. Partners moeten handelen volgens de FSC- of PEFC-certificeringen. Daarnaast verlangen ze dat bedrijven rapporten over duurzaamheid publiceren en verantwoordelijkheid nemen voor hun hele keten.

Achmea: Achmea scoort goed met het beleggingsbeleid. Partnerbedrijven moeten ondernemen volgens het High Carbon Stock-principe en moeten voorkomen dat ze bijdragen aan ontbossing, schade aan natuurgebieden en het gebruik van illegaal gekapt hout. Verder worden de partners gevraagd een duurzaamheidsverslag te publiceren en over hun CO₂ uitstoot te rapporteren.

VGZ: het beleid van VGZ scoort slecht. Er is geen publiek beschikbaar beleid over natuur dat voldoet aan de criteria van de Eerlijke Verzekeringswijzer.

Beoordeling

De beoordelingen gegeven door de Eerlijke Verzekeringswijzer van de verzekeringsconcerns geven aan dat op deze drie punten beide ASR en Achmea gemiddeld een 9/10 scoren aan het opnemen van maatschappelijk belangrijke onderwerpen in hun beleid, terwijl VGZ gemiddeld een 1/10 scoort. Dit geeft aan dat ASR en Achmea, aan hand van hun beleidsvoering, op het moment van schrijven meer open zouden moeten staan voor het inschikken van voedselbos gerelateerde zaken in hun budget dan VGZ.

5.2. Banken

Uit de Stakeholdertabel is gebleken dat er kansen liggen bij banken, in het geval dit in overeenstemming is met het beleid. Hieronder zijn drie banken weergegeven met het beleid rondom natuur. De banken hebben mogelijkheden om leningen of vergoedingen uit te schrijven aan bedrijven die overeenkomen met de idealen van de bank. Er is gekeken naar de volgende banken:

- Volksbank;
- Triodos;
- NIBC.

Er is gekozen voor deze banken omdat deze het hoogst scoorden op het gebied van klimaatverandering op de site van Eerlijke Geldwijzer, omdat een voedselbos hier aan bijdrage in kan leveren (Eerlijke Geldwijzer, sd.). Na deze keuze is per bank naar het beleid op het gebied van natuur gekeken om te bepalen of voedselbossen aan dit beleid kunnen bijdragen.

Natuur

Volksbank: Het beleid van De Volksbank voor natuur is uitstekend. Van bedrijven waarin De Volksbank belegt, wordt verwacht dat zij rekening houden met de bescherming van kwetsbare ecosystemen en bedreigde planten- en diersoorten op basis van internationale standaarden voor biodiversiteit. Van bedrijven die actief zijn in genetische modificatie wordt bovendien verwacht dat zij voldoen aan relevante internationale protocollen.

Daarnaast wordt van bedrijven verwacht dat zij de introductie van invasieve soorten in ecosystemen voorkomen, milieueffectenrapportages maken, criteria ten aanzien van natuur integreren in hun inkoopbeleid en bedrijfsvoering, en deze criteria opnemen in hun contracten met onderaannemers en toeleveranciers. Bovendien verwacht De Volksbank van bedrijven die actief zijn in gebieden die kampen met waterschaarste dat zij hun water-gerelateerde impacts meten en rapporteren en uitgebreide maatregelen nemen om de waterbehoefte van lokale gemeenschappen en ecosystemen te waarborgen.

Uit het praktijkonderzoek 'Oliewinning bij de Noordpool' (2020) van de Eerlijke Bankwijzer en Greenpeace, blijkt dat Volksbank niet betrokken is bij bedrijven die verantwoordelijk zijn voor olie en gaswinning in het poolgebied (Eerlijke Geldwijzer, sd.).

Triodos: Het beleid van Triodos Bank voor natuur is zeer goed. Van bedrijven waarin Triodos belegt, wordt verwacht dat zij rekening houden met de bescherming van kwetsbare ecosystemen en bedreigde planten- en diersoorten op basis van internationale standaarden voor biodiversiteit. Van bedrijven die actief zijn in genetische modificatie wordt bovendien verwacht dat zij voldoen aan relevante internationale protocollen. Daarnaast wordt van bedrijven verwacht dat zij criteria ten aanzien van natuur integreren in hun inkoopbeleid en bedrijfsvoering en deze criteria opnemen in hun contracten met onderaannemers en toeleveranciers. Verder wordt van bedrijven verwacht dat zij de introductie van invasieve soorten in ecosystemen voorkomen en milieueffectenrapportages maken.

Uit het praktijkonderzoek 'Oliewinning bij de Noordpool' (2020) van de Eerlijke Bankwijzer en Greenpeace, blijkt dat Triodos Bank niet betrokken is bij bedrijven die verantwoordelijk zijn voor olie en gaswinning in het poolgebied.

NIBC: Het beleid van NIBC voor natuur is zeer goed (score 9). Van bedrijven waarin NIBC belegt, wordt verwacht dat zij rekening houden met de bescherming van kwetsbare ecosystemen en bedreigde planten- en diersoorten op basis van internationale standaarden voor biodiversiteit. Van bedrijven die actief zijn in genetische modificatie wordt bovendien verwacht dat zij voldoen aan relevante internationale protocollen. Daarnaast wordt van bedrijven verwacht dat zij criteria ten aanzien van natuur integreren in hun inkoopbeleid en bedrijfsvoering en deze criteria opnemen in hun contracten met onderaannemers en toeleveranciers. Ook wordt van bedrijven verwacht dat zij bij projectfinanciering conform de Equator Principles handelen. Deze richtlijnen schrijven onder andere het maken van een milieueffectenrapportage voor. Verder wordt van bedrijven verwacht dat zij de introductie van invasieve soorten in ecosystemen voorkomen.

Uit het praktijkonderzoek 'Oliewinning bij de Noordpool' (2020) van de Eerlijke Bankwijzer en Greenpeace, blijkt dat NIBC niet betrokken is bij bedrijven die verantwoordelijk zijn voor olie en gaswinning in het poolgebied.

5.3. Conclusie Hoofdstuk 5

Deelvraag 2: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

Door te analyseren welke stakeholders baat hebben bij bepaalde regulerende en ondersteunende ESD, zijn huidige vergoedingen van die ESD van een voedselbos in kaart gebracht. De meest voorkomende zijn: Natuurorganisaties (zoals Staatsbosbeheer); overheden (zoals de Nederlandse nationale overheid of waterschappen); en agrarische vakbonden (zoals LTO).

De stakeholders die momenteel vergoedingen bieden, doen dit vaker voor losse elementen van een systeem en op basis van hun beleidsvoering, dan dat er een systematische, landelijke vergoeding voor bestaat. Daarnaast krijgen stakeholders in Nederland steeds meer te maken met een inspanningsplicht, waardoor de beweging naar vergoedingen voor het ecosysteem bevorderd wordt. Op dit moment zijn de meeste vergoedingen op basis van bodem en biodiversiteit.

De rest van deelvraag 2 is beantwoord in hoofdstuk 6.

6. Verwaarding van Ecosysteemdiensten

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de huidige vergoedingen voor ESD en overige vergoedingen voor het voedselbos ecosysteem. Hiermee is **deelvraag 2 beantwoord: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?**

Waar mogelijk wordt de waarde van de ESD berekend in euro's per hectare per jaar. Dit is gedaan door de kwantitatieve data van hoofdstuk 4 samen te voegen met monetaire vergoedingen voor de ESD. Niet alle ESD zijn uit te drukken in geld door gebrek aan informatie over vergoedingen voor deze ESD, ambigue waarde of moeilijk meetbare waarde. Daarom zijn niet alle ESD meegenomen in dit hoofdstuk.

De huidige vergoedingen zijn te zien in Tabel 12. Vergoedingen voor ESD zijn groen aangegeven, vergoedingen voor overige diensten zijn rood aangegeven. Deze tabel is te vinden in bijlage 0.

6.1. Biodiversiteit

6.1.1. Bestuiving

Het waarderen van bestuiving op natuurlijke wijze wordt nog niet grootschalig gedaan en de waardering zal waarschijnlijk binnen biodiversiteit vallen. De indicatie kan het beste voortkomen uit de vermeerdering van bestuivende soorten (Hendriks, 2021). De positieve uitkomst of 'vergoeding' van het bevorderen van de ESD natuurlijke bestuiving zal zich uiten in verbeterde oogst.

6.2. Hydrologische ESD

Opbrengsten voor het filteren van water, waterinfiltratie, en waterberging.

6.2.1. Filteren van water

Het niet bemesten van akkerranden is een effectief middel tegen nutriënten uitspoeling naar oppervlaktewater. Een akkerrand kan hiervoor de oplossing zijn. Deze bied ook als voordeel: verhogen biodiversiteit met alle positieve bijkomstigheden ervan en het beschermen tegen erosie (van Rijn, Willemse, & Alebeek, 2011).

Een voedselbos kan dezelfde ecosysteemdiensten leveren als een akkerrand, maar houdt zich daarbij dan niet aan de voorwaarden van een subsidie van een akkerrand. Er is dus budget voor deze ESD (zie Tabel 6), een vergoeding zou gebiedsgericht mogelijk zijn.

Tabel 6: Teeltvrije bufferzone subsidie (Verberne, Schrijnwerkers, Pankratov, & Jansen, 2021)

Teeltvrije bufferzone langs alle percelen		m2	€	2,124
Bronvermelding: (van Rijn, Willemse, & van Alebeek, 2011)	LTO heeft onderzoek gedaan naar de kosten van een akkerrand/ FAB rand incl. opbrengstderving en bewerkingen.	Subsidie STILA/ha Kosten 4 jarig per jaat	€	2,124.00
Totaal				

6.2.2. Waterinfiltratie

Waterinfiltratie is mogelijk aan de hand van een infiltratie greppel, een voedselbos is in staat om een hoge infiltratie te creëren zonder greppel. Omdat er budget beschikbaar is voor infiltratiegreppels (zie Tabel 7) is het reëel dat een gebiedsgerichte vergoeding mogelijk is.

Tabel 7: Infiltratiegreppel subsidie (Verberne, Schrijnwerkers, Pankratov, & Jansen, 2021)

Infiltratie greppel aanleggen		meter	€	10
Bronvermelding: (Agrodis; CUMELA; LTO; Nefyto; Waterschappen; CLM, 2020)	Er wordt subsidie gegeven tot 50 meter Machine huren	Per meter	€	10
Totaal				

Verder is er vanuit buurtfonds een subsidie mogelijk voor water infiltratie en berging in bepaalde gebieden, deze bedraagt maximaal 60% van de subsidiabele kosten en €10.000 (cultuurfonds, sd).

6.2.3. Waterberging

Er is vanuit buurtfonds een subsidie mogelijk voor water infiltratie en berging in bepaalde gebieden, deze bedraagt maximaal 60% van de subsidiabele kosten en €10.000 (cultuurfonds, sd).

6.3. Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen

6.3.1. Koolstofvastlegging

Uit hoofdstuk 4.3.8.2 is gebleken dat een voedselbos circa 29.200kg koolstof vastlegt per procent stijging organische stof. Als voorbeeld: Voedselbos Ketelbroek ging in 10 jaar tijd van een organische stof van 3,8% naar een organische stof van 8,9%. Dit is een stijging van 5,1%-punt organische stof. In deze tijd is er per hectare dus 148.920kg koolstof opgeslagen. Het totaal is 2,4 hectare en is er dus naar schatting in totaal 357.408 kg koolstof opgeslagen.

Een ton koolstof staat gelijk aan 44/12 ofwel 3.67 ton koolstofdioxide (kunstbus, 2018). Het gaat dus om een vastlegging van 107.164kg CO₂ per hectare per procentpunt stijging organische stofgehalte.

Terugkomende op het voorbeeld uit de eerste alinea zou dit bij Voedselbos Ketelbroek neerkomen op €26.233,7 in tien jaar tijd (357.408*3.67*20/1000).

Door de hoge afwijkingen in de metingen van de organische stof (van Os, 2021), kan er beter gerekend worden met de 10 ton per hectare per jaar welke naar voren kwam binnen een interview met John Vermeer (Nabisubi, Frenquellucci, Lukács, & Bridault, 2020).

De huidige prijs van een ton CO₂ in het Europese emissiehandelssysteem schommelt rond de €20,00 (carbonkiller.org, sd). Dit zou betekenen dat de waarde van de vastgelegde koolstof €200,00 per hectare per jaar bedraagt.

6.4. Overige vergoedingen

Overige Subsidies / Vergoedingen

Bufferzone en akkerrand: vanuit stila is er een subsidie voor akkerranden en bufferzones, ondanks dat voedselbossen zich naar waarschijnlijkheid niet zullen houden aan alle eisen hiervan, vervuld een voedselbos wel dezelfde ESD als een bufferzone of akkerrand. Hierom is het wellicht mogelijk om toch aanspraak te maken op de vergoeding (van Rijn, Willemse, & Alebeek, 2011).

Verhogen waterpeil: Agrarisch Natuur- en landschapsbeheer in Brabant (ANB) heeft een subsidie voor het verhogen van de waterstand, dit zou mogelijk kunnen zijn voor voedselbossen waarin water stroomt dit bedraagt tussen €89,00 en €179,00 (ANB, 2018).

Natuurlijke oever: ANB heeft een subsidie voor een natuurlijke oever, dit moet ieder jaar gemaaid en afgevoerd worden. dit kan een mogelijkheid zijn voor voedselbossen wanneer er water door stroomt, dit bedraagt €2.531,79 per hectare (ANB, 2018).

Bijen: in Brabant is er een subsidie voor het aanpassen van de omgeving aan de behoeften van de bij (ZLTO, sd). Een voedselbos zou voor deze subsidie in aanmerking kunnen komen.

Tegengaan van bodemverdichting: er is een subsidie voor het tegengaan van bodemverdichting, hiervoor zijn maatregelen genoemd die niet op een voedselbos van toepassing zijn (bijvoorbeeld: bandendrukwisselsysteem en sleepslangbemesting). Een voedselbos is daarentegen wel in staat bodemverdichting tegen te gaan en daarom wellicht toch een beroep kunnen doen op deze subsidie. Deze subsidie bedraagt €30,00 per ha (ZLTO, sd).

Louis Dolmans stuurt Park Lingenzeeën een rekening via zijn stichting. Hij onderhoudt de akkers goedkoper dan de gemeenschap zelf zou kunnen. Op deze manier verkoopt hij ESD. Hij heeft de gemeente uit laten rekenen wat zijn diensten waard zijn door middel van bruto SNL-rekeningen. Deze vergoeding is niet afhankelijk van losse ESD maar is voor het gehele ecosysteem, beheer, en het mogelijk maken van natuurlijk gedrag voor organismes. Op deze manier hoeft Dolmans zich ook niet aan strakke regels te houden (Dolmans, 2021).

Creëren van natuur: Er is subsidie voor het afwaarderen van agrarische grond naar natuurgrond. De grond krijgt dan definitief te bestemming natuurgrond, de subsidie bedraagt de door een onafhankelijk taxateur vastgestelde waardevermindering (RVO, 2020).

GLB: onder het GLB (gemeenschappelijk landbouwbeleid) vallen enkele subsidies:

Basisbetaling: wanneer het bedrijf aan de voorwaarden voldoet ontvangt het een subsidie, deze voorwaarden komen op grote lijnen neer op het zijn van een actieve landbouwer.
Vergroeningsbetaling: dit is een gedeelte wat de subsidie kan laten stijgen. De subsidie wordt hoger wanneer je aan de voorwaarden voldoet.

6.5. Conclusie Hoofdstuk 6

Deelvraag 2: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

Voor veel ESD is er (nog) geen directe vergoeding. Wel is er bij koolstofopslag de mogelijkheid om een deel van de aanplant te financieren en zijn er regionale subsidies voor waterretentie en infiltratie. Verder zijn er vergoedingen voor onderdelen van een voedselbos die niet zijn geformuleerd als ESD, deze zijn bepaald als onderdeel van het ecosysteem. Ook zijn er subsidies gevonden met dezelfde

intenties als de ESD van een voedselbos (zoals subsidie akkerrand). Dit betekent dat er wel geld beschikbaar is voor de ESD, maar het nu enkel wordt ingezet volgens één manier om die te verwezenlijken. Bij deze subsidiepotjes liggen kansen.

De rest van deelvraag 2 is beantwoord in hoofdstuk 5.

7. Potentie Ecosysteemdiensten

Dit hoofdstuk beantwoordt **Deelvraag 3: Wat zijn potentiële vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?** De conclusies over de potentie van ESD dienen ook als opzet voor adviezen naar voedselbosondernemers over hoe zij deze ESD het best in kunnen zetten.

De maatschappelijke potentie is beredeneerd aan de hand van debatten in Nederland op maatschappelijk niveau. Bijvoorbeeld stikstofdepositie is recentelijk grootschalig besproken in Nederland. De maatschappelijke potentie van een ESD is ook beredeneerd aan de hand van de MVO-analyse in bijlage 0. Wanneer er veel stakeholders interesse tonen in de baten van de ESD, heeft deze ook een maatschappelijk hoge potentie. Hoe hoger de maatschappelijke potentie van een ESD, des te meer kans deze ESD heeft om vergoed te worden. De kwantitatieve potentie is beredeneerd in hoofdstuk 4 en overgenomen in Tabel 1.

In deze 'Potentie tabel', Tabel 1, worden de ESD beoordeeld op *kwantitatieve potentie ESD van volwassen voedselbos t.o.v. gangbare akker voor (nabije) omgeving*. Hieruit is vervolgens een conclusie getrokken over of de ESD wel of niet in *Rekentool 3.0* zal worden meegenomen, meer hierover in 3.2.

Het doel van de Potentie tabel is om een kort overzicht te bieden waar men snel aan af kan lezen wat de huidige stand van een ESD is. Voor verschillende partijen zal dit tot verschillende conclusies leiden. Zo kan voor een voedselbosser de kolom *maatschappelijke potentie* van belang zijn om snel te zien of diens geleverde ESD momenteel ook iets oplevert. Of, een ambtenaar kan zien welke ESD wel hoge potentie heeft, maar niet maatschappelijk actueel is en daaruit concluderen dat de overheid op dat gebied actie moet ondernemen.

Deze tabel wordt ondersteund door uitleg in de rest van het hoofdstuk, waarin kan worden gelezen waarop bevindingen worden gemaakt en conclusies worden getrokken. Voor elke ESD is er een andere motivatie om een uitspraak te doen, dus het is belangrijk dit individueel uit te leggen.

Tabel 8: Potentie tabel

	Hoofdlabel	ESD	Maatschappelijk actueel	Kwantitatieve potentie ESD	In Rekentool 3.0
1		Bescherming tegen geluid	✓	X	X
2		Bescherming tegen stormen	✓	✓	✓
3	Biodiversiteit	Bestuiving	✓	X	✓
4		Reguleren pesten en ziektes op natuurlijke wijze	✓	X	X
5		Reproductie omgeving	X	✓	?
6		Zaadverspreiding	X	X	X
7	Hydrologische ESD	Controle over erosie, sedimentatie en bodemerosie	X	X	X
8		Filteren van water	✓	X	X
9		Waterinfiltratie	✓	✓	✓
10		Waterberging	✓	✓	✓
11		Klimaatadaptatie	✓	✓	✓
12		Nutriencycli	X	X	X
13	Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen en vervuiling	Fijnstof opvang	X	X	X
15		Koolstof vastlegging	✓	✓	✓
16		Stikstofdepositie opname	✓	X	X
17		Zure depositie afbraak	X	✓	?
18		Stikstof fixatie	X	X	X
		Subsidie-term			
		Biodiversiteit	✓	✓	✓
		Bodemherstel	✓	✓	✓
		Organische stof	X	✓	✓

7.1. Bescherming tegen geluid

Het maatschappelijk belang van bescherming tegen geluid is hoog aangezien 40% van de Nederlandse inwoners geluidsoverlast ondervindt. Toch heeft een voedselbos relatief niet een groter dempend vermogen dan een zachte, structuurrijke bodembedekking zoals reguliere akkerbouw of een natuurbos. Waar een (voedsel)bos wel een klein verschil kan maken is in de vegetatiedichtheid. Echter duurt het lang voor een voedselbos (van minimaal 100 meter diep om enig significant effect te bereiken) zijn hoogste potentie bereikt aan vegetatiedichtheid en daarmee het hoogste dempend vermogen. Verder is, afhankelijk van het ontwerp, een voedselbos niet door het jaar heen even groen – loofbomen verliezen blad. Dit doet ook af aan het dempend effect. Een geluidswal zoals van beton heeft direct een groot dempend effect en kan op plekken waar de nood het hoogst is (in steden bij wegen) makkelijk ingezet worden.

Conclusie: hoewel het maatschappelijk belang van bescherming tegen geluid groot is, heeft een voedselbos niet genoeg kwantitatieve potentie voor geluidsdemping in vergelijking met andere maatregelen, al helemaal niet op korte termijn en op de locaties waar het nodig is (zoals steden waar geen ruimte is voor een (voedsel)bos). Verder kan wanneer gewenst een 'normaal' bos worden ingezet, in vergelijking waarmee een voedselbos geen significante meerwaarde heeft. Daarom wordt deze ESD niet meegenomen in Rekentool 3.0 en er zijn nog geen harde vergoedingen voor.

7.2. Bescherming tegen stormen

Nederland heeft momenteel nog niet grootschalig last van een extremer klimaat en stromen. Toch is dit locatiegevoelig. De meest relevante effecten van stormen zijn vermindering of vernietiging van een

oogst en landerosie. De wereld ziet steeds vaker extreem weer en we moeten vroeg of laat maatregelen nemen om het land te beschermen wanneer dit effect niet wordt tegengegaan of teruggedraaid.

De intrinsieke potentie bescherming tegen stormen, met name bodemerosie, te bieden is binnen een voedselbos hoog, maar het potentiële positieve effect is matig op de omgeving van het voedselbos. Dit is afhankelijk van de locatie en het ontwerp van een voedselbos. De potentie bodemerosie, als gevolg van stormen, te minimaliseren of voorkomen is hoger in heuvelachtige gebieden, dus met name de provincie Limburg. Het breken van wind kan wel voordelig zijn voor de direct omgeving van het voedselbos, met name buurpercelen die benedenwinds liggen.

Conclusie: deze ESD zal mettertijd belangrijker en actueler worden in Nederland. De potentie van voedselbossen in bescherming tegen stormen (en het gevolg bodemerosie) is matig, voornamelijk voor voedselbossen zelf in heuvelachtige gebieden en voor burenen die dan een wind brekende barrière hebben. Deze ESD wordt wel meegenomen in Rekentool 3.0, hoewel er geen vergoedingen voor zijn.

7.3. Biodiversiteit

Verschillende ESD komen voort uit biodiversiteit. Hier worden ze samengenomen om zo een algemene conclusie te kunnen trekken over biodiversiteit. Daarna zal waar mogelijk een conclusie per ESD gegeven worden.

Conclusie biodiversiteit: biodiversiteit zelf is maatschappelijk actueel. Een voedselbos heeft kwantitatieve potentie voor het verhogen van biodiversiteit in een gebied en verhoogd daarmee de bestuiving, regulatie op pesten en ziekten binnen het ecosysteem, zaadverspreiding, herstel van bodemleven en dient als biologische genenbank.

7.3.1. Bestuiving

Hoewel er nog te weinig kwantitatieve informatie is om de precieze invloed van biodiversiteitsverlies op de afname van natuurlijke bestuiving te kunnen bepalen, is het wél duidelijk dat een diversiteit aan bestuivers belangrijk is voor de instandhouding van natuurlijke bestuiving. Verschillende planten hebben verschillende bestuivers nodig. Wanneer er door omstandigheden, zoals een concurrerende insectensoort, een bestuivende soort wegvalt heeft de plant een andere bestuivende soort nodig. In een systeem met lage biodiversiteit zal dit moeilijk of niet mogelijk zijn, waar in een systeem met hoge biodiversiteit grotere kans is dat dit wél mogelijk is.

Natuurgebieden en landbouwpercelen rondom een voedselbos kunnen baat hebben bij het hoge aantal bestuivers in en rond het voedselbos. Toch is er voor de burenen van een voedselbos niet altijd er baat bij een hoge diversiteit aan bestuivers of überhaupt natuurlijke bestuivers. Wanneer zij specifieke bestuiving moeten toepassen op hun gewassen kunnen ronddwalende bestuivers diens oogst juist negatief beïnvloeden.

Conclusie: waar voor het voedselbos zelf een hoge biodiversiteit van belang is, is dit niet per sé het geval voor de omliggende percelen of zelfs onwenselijk. Hoewel natuurlijke bestuiving onder het onderwerp biodiversiteit maatschappelijk actueel is, is momenteel de kwantitatieve potentie van positieve impact op de omgeving aan de lage kant.

7.3.2. Reguleren pesten en ziektes

Op dezelfde manier als natuurlijke bestuiving is de hoge diversiteit binnen een voedselbos ook aanwezig onder plagen en ziektes. Wanneer de diversiteit in de stabiele fase belandt, zullen ook deze plagen en ziektes elkaar onder controle houden, samen met bijvoorbeeld vogels. Dit is gewenst binnen een voedselbos, tegelijk kan het een grote bedreiging vormen voor de burens. Vaak zijn monoculturen niet opgewassen tegen plagen en ziektes. Wanneer er uit een voedselbos een plant of dier overslaat naar de buurpercelen en die hier geen maatregelen tegen nemen, kan diens oogst onbruikbaar worden. Door de balans in het voedselbos hoeft het voedselbos geen pesticiden te gebruiken, dit kan gunstig zijn voor omliggende natuurgebieden of biologische boeren. De hoge biodiversiteit in een voedselbos kan ook als bufferzone functioneren tussen percelen met monocultuur. Ondanks deze positieve aspecten dreigt er gevaar voor omliggende monocultuur percelen.

Conclusie: maatschappelijk is natuurlijke pest- en ziektebestrijding een groot onderwerp aan het worden met stijgende vraag naar biologische productie (zonder bestrijdingsmiddelen) (Bakker-Smit, 2021). Hoewel hoge diversiteit aan plagen en ziekten gunstig zijn in voedselbossen om elkaar in toom te houden, dreigt een groot gevaar voor de oogst op omliggende percelen, met name monoculturen. Daarom is er momenteel weinig kans op enige vergoeding of subsidie voor deze ESD en wordt zij niet meegenomen in Rekentool 3.0.

7.3.3. Reproductieomgeving

Reproductieomgeving wordt ook wel 'kwekerij ESD' genoemd (Veeneklaas, 2012). Het gaat hier niet om het creëren van een (artificiële) genenbank, maar juist van de vorming van een omgeving in welke flora, fauna en ander leven zich goed kunnen reproduceren om het bestaan van hun soort te waarborgen en zo voor grotere biodiversiteit te zorgen (de Groot, Wilson, & Boumans, 2002). Hiervoor is nog geen specifieke kwantificering gevonden, al kan het qua vergoedingen onder algemene biodiversiteit vallen.

Conclusie: reproductieomgeving staat centraal in de ondersteuning en het stimuleren van biodiversiteit. Dit is maatschappelijk zeer actueel, al zal voor deze specifieke ESD nog geen solide vergoeding staan. Daarom zal naar algemenere vergoedingen voor biodiversiteit gekeken moeten worden. Deze ESD komt niet apart in Rekentool 3.0.

7.3.4. Zaadverspreiding

Zaadverspreiding vindt natuurlijk plaats door bijvoorbeeld het vallen van zaden en wanneer dieren zaden eten en die even verderop weer ontlasten. Zo blijft het bos zich op natuurlijke wijze vernieuwen. De mens heeft hier baat bij, omdat ze dan zelf minder of geen arbeid en kosten hebben aan herplanting. Bij zaadverspreiding geldt momenteel hetzelfde idee als bij *natuurlijke bestuiving* en reguleren pesten en ziektes – binnen een voedselbos heeft het grote waarde en is het een deel van het ecosysteem, maar daarbuiten heeft het geen of negatieve waarde omdat het kan zorgen voor onkruid en andere ongewenste (invasieve) vegetatie.

Conclusie: zaadverspreiding is maatschappelijk niet actueel, noch heeft het significant potentiële positieve impact op de omgeving door mogelijke verspreiding van onkruid of invasieve soorten bij buurpercelen. Deze ESD wordt niet meegenomen in Rekentool 3.0 en er zijn geen vergoedingen voor gevonden.

7.4. Controle over erosie, sedimentatie en bodemerrosie

In Nederland zijn erosie en bodemerrosie geen grote actuele bedreigingen. Enkele veenkoloniën, duingebieden en steile gebieden in Limburg zien bedreigingen van erosie. In de toekomst kunnen de gevolgen van bodemerrosie oplopen doordat het aantal stormen en zware regenbuien toe neemt (Atlas Natuurlijk Kapitaal, 2021). Voedselbossen kunnen erosie tegengaan, zoals omschreven staat in 4.3.4. Deze baat is vooral voor het voedselbos zelf.

Conclusie: Erosie is geen groot maatschappelijk onderwerp in Nederland. In de toekomst kan dit veranderen. Voedselbossen hebben **geen** hoge kwantitatieve potentie voor het tegengaan van erosie voor stakeholders. Voedselbossen worden geadviseerd om niet actief stakeholders te benaderen over deze ESD.

7.5. Hydrologische ESD

De potentie van filteren van water, waterinfiltratie, en waterberging zijn hier apart omschreven. Alle potenties zijn regio en grondsoort gebonden, daarom is het aan te raden om het waterschap in de regio te contacteren over deze drie punten.

7.5.1. Filteren van water

Tegengaan van uitspoeling van vooral fosfor is belangrijk voor het voorkomen van uitspoeling naar het grondwater en naar het slootwater. Door het verschil in doorlatendheid en bindingscapaciteit tussen zand en kleigrond komt uitspoeling naar het grondwater vooral voor bij zandgronden en uitspoeling naar sloten vooral bij sloten. Het tegengaan van uitspoeling en het filteren van waterstromen door het voedselbos zorgen voor minder fosfor in sloten en grondwateren. De fosfor in wateren zou anders kunnen leiden tot extreme algengroei in sloten, zie hoofdstuk 4.3.5. De belangen bij het filteren van water zijn dus heel gebieds- (en grondsoort) afhankelijk, voor subsidies en bijdragen kan het beste contact gelegd worden met het plaatselijke waterschap.

Conclusie: Het filteren van water en het voorkomen van uitspoeling is een actuele zorg van Nederland. Een voedselbos lijkt potentie te hebben voor het filteren van water, maar een kwantitatieve potentie kan niet worden gegeven door een gebrek aan data. Omdat de kwantitatieve potentie niet bekend is zal deze ESD niet meegenomen worden in Rekentool 3.0.

7.5.2. Waterinfiltratie

Het infiltreren van water in de bodem is van belang voor het op peil houden van het grondwater en het beschermen tegen overstromingen. Doordat een voedselbos doorgaans een hoger organisch stofgehalte heeft dan een regulier landbouwperceel is een voedselbos meer geschikt voor water

infiltratie, zie hoofdstuk 4.3.5. Waterinfiltratie is erg gebiedsafhankelijk en daarom geen eenduidige subsidies voor. Wederom is het aan te raden contact te leggen met het plaatselijke waterschap.

Conclusie: Het beschermen van Nederland tegen overstromingen door middel van waterinfiltratie is een actueel agendapunt onder de waterschappen. Voedselbossen hebben een hoge kwantitatieve potentie om waterinfiltratie te verhogen. Daarom zal waterinfiltratie meegenomen worden in rekentool 3.0.

7.5.3. Waterberging

Het beschermen van Nederland tegen overstromingen door middel van waterberging is een actueel agendapunt onder de waterschappen. Waterberging is door het doorgaans hogere organische stofgehalte voor een voedselbos een grotere kans dan voor een regulier landbouwsysteem. Waterberging heeft een invloed op overstromingen maar ook op het eigen ecosysteem in droge tijden, zie hoofdstuk 4.3.5.

Conclusie: Waterberging heeft een hoge potentie voor heden en toekomst, maatschappelijk en kwantitatief. Daarom zal waterberging meegenomen worden in Rekentool 3.0.

7.6. Klimaatadaptatie

Het vermogen om binnen een gebied klimaatadaptatie te laten plaatsvinden wordt steeds belangrijker in verband met de opwarming van het klimaat. Vooral in steden, waar de uitstroom van warme lucht laag is, zijn de effecten van hitte aan het toenemen: elk jaar liggen de sterfgevallen 9-37% hoger. Voedselbossen kunnen een verkoelende functie vervullen, voornamelijk op plekken waar het nodig is, dus stedelijke gebieden (Gretemeier, Meeusen, Adasevic, Halters, & Muermans, 2019).

Conclusie: verkoeling binnen steden is best al maatschappelijk actueel, zo ook met initiatieven als *Groen voor Grijs* in Oisterwijk. Met oog op de huidige klimaatverandering zal verkoeling vooral in steden nog belangrijker worden. Ook hebben voedselbossen een hoge potentie deze ESD te vervullen – toch zal het jaren duren voor een onlangs aangeplant voedselbos zijn maximale of gewenste potentie kan behalen. Daarom wordt deze ESD wel meegenomen in Rekentool 3.0, hoewel er nog geen harde vergoedingen zijn.

7.7. Nutriëntencycli

Het circuleren van nutriënten is geen maatschappelijk actueel onderwerp. Voedselbossen hebben een hoge kwantitatieve potentie voor het opnemen en circuleren van nutriënten, zie paragraaf 4.3.7. Deze potentie is alleen nuttig voor het voedselbos zelf, er is geen kwantitatieve potentie voor belanghebbende partijen.

Conclusie: Daarom zal deze ESD niet meegenomen worden in Rekentool 3.0. Het in stand houden van deze ESD is belangrijk voor het voedselbos ecosysteem maar voedselbossers worden geadviseerd niet actief naar een vergoeding op zoek te gaan voor nutriëntencycli.

7.8. Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen en vervuiling

Deze paragraaf omschrijft de potentie van ESD-fijnstof opvang, koolstofvastlegging, stikstofdepositie opname, en zure depositie afbraak.

7.8.1. Fijnstof opvang

Bescherming tegen fijnstof is in Nederland van belang, maar bijna alleen in de buurt van drukke steden en intensieve veehouderij. Voor de Nederlandse is deze ESD met betrekking tot voedselbossen niet zo relevant door de maatregelen die al genomen worden door de Nederlandse overheid op het emissie-niveau. Wanneer niet meer aan de Europese grenswaarden of de Nederlandse doelwaarden wordt voldaan, worden pas extra maatregelen genomen, waar voedselbossen (nog) niet onder vallen. De kwantitatieve potentie is afhankelijk van de inrichting en grootte van het voedselbos.

Conclusie: momenteel is bescherming tegen fijnstof maatschappelijk niet zo actueel en de kwantitatieve potentie hangt af van verschillende factoren. Hierom lijkt deze ESD niet direct een stabiele bron van een vergoeding of subsidie en zal deze niet meegenomen worden in Rekentool 3.0. Voedselbossen in gebieden waar veel fijnstof wordt uitgestoten worden geadviseerd om met belanghebbende partijen te praten over mogelijke vergoedingen.

7.8.2. Koolstofvastlegging

Koolstofvastlegging is zeer maatschappelijk actueel, voor deze ESD zijn stakeholders gevonden die vergoedingen geven, zie paragraaf 4.3.8.2. De kwantitatieve potentie voor koolstof vastlegging is ook hoog, zoals omschreven staat in paragraaf 7.8.2.

Conclusie: Koolstof vastlegging wordt meegenomen in Rekentool 3.0.

7.8.3. Stikstofdepositie opname

Stikstofdepositie opname is momenteel erg maatschappelijk actueel. Een voedselbos kan deze depositie goed opnemen, maar zal niet veel meer stikstof opnemen dan andere soorten vegetatie, zie paragraaf 4.3.8.3. De potentie van een voedselbos ligt bij de mogelijkheid om stikstofdepositie op te nemen zonder dat het voedselbos hier negatieve effecten van ervaart.

Conclusie: Voedselbossen worden geadviseerd om niet actief stakeholders te benaderen over deze ESD.

7.8.4. Zure depositie afbraak

Zure depositie afbraak is geen maatschappelijk actuele ESD meer, ondanks dat het probleem nog wel kwantitatief aanwezig is (WUR, 2017). Het maatschappelijk debat is verschoven van zure regen naar stikstofdepositie, daarom is zure depositie niet maatschappelijk actueel. Zure depositie afbraak heeft een hoge kwantitatieve potentie, zie paragraaf 7.8.4.

Conclusie: Voedselbossen worden geadviseerd de kwantitatieve potentie van zure depositie afbraak bekend te maken bij belanghebbende stakeholders.

7.9. Stikstof fixatie

Stikstof fixatie is maatschappelijk relevant door het verminderen van kunstmest en aangevoerde voedingsstoffen. Een lichte baat door het verminderen van gebruik van kunstmest. De grootste baat is voor het voedselbos zelf doordat stikstof uit de lucht gehaald kan worden en niet aangevoerd hoeft te worden in het systeem. Stikstof fixatie heeft een lage potentie voor stakeholders en vergoedingen.

Conclusie: Voedselbossers worden geadviseerd om niet actief stakeholders te benaderen over deze ESD.

7.10. Bodemherstel

Er worden momenteel subsidie verstrekt voor bodemherstel. Voedselbossen hebben een hoge kwantitatieve potentie voor bodemherstel, zoals omschreven in paragraaf 4.2.1.

Conclusie: daarom wordt deze vergoeding meegenomen in Rekentool 3.0.

7.11. Organische stof

Organische stof is geen grootschalig actueel onderwerp. Dit onderwerp is wel bekend onder agrariërs en beleidsmakers. Er worden momenteel subsidie verstrekt voor het verhogen van organische stof in de bodem (Loon, 2021). Voedselbossen hebben hier een hoge kwantitatieve potentie, zoals omschreven in paragraaf 4.1.2.

Conclusie: Daarom wordt deze vergoeding meegenomen in Rekentool 3.0.

7.12. Vergoedingen potentie trends

Omgaan met en tegen klimaatverandering is iets wat vandaag de dag belangrijk is (en waarschijnlijk nog belangrijker zal worden). Door dit belang zullen er in de toekomst steeds meer vergoedingen open staan voor een natuurlijke wijze van voedselvoorziening en natuur. Deze vergoedingen zullen komen van overheden, maar ook van partijen die iets willen compenseren of natuur hoog in het vaandel hebben. Ook zal de consument steeds meer kijken naar en natuurlijke wijze van voedselproductie (duurzaamnieuws, 2020).

7.12.1. Gemeenschappelijk Landbouw Beleid

Het GLB zal in 2023 veranderen van vorm. Op dit moment is nog niet alles bekend over deze wijziging, maar het lijkt te gaan om het volgende: nu wordt de prijs vastgesteld per hectare, wat gaat veranderen in een deel per hectare en een deel per puntensysteem. Het puntensysteem zal het tweede deel van de subsidie worden waarbij de hoogte van de subsidie wordt bepaald door de hoeveelheid punten het bedrijf behaalt. De punten zullen te behalen zijn door mee te doen aan de ecoregeling, agrariërs kunnen via deelname aan de ecoregeling extra betalingen verkrijgen om aanpassingen in de

bedrijfsvoering door te voeren die gunstig zijn voor milieu, biodiversiteit en landschap. Hoe groot het gedeelte is wat per hectare blijft gaan en welk gedeelte er met het puntensysteem verdeeld wordt is nog onbekend (Toekomst GLB, sd).

7.12.2. Koolstof certificering

Handel in CO₂ compensatie is te verdelen in twee gedeeltes, het vrijwillige gedeelte en het verplichte gedeelte (bedrijven die CO₂ moeten compenseren). De prijzen zijn bij het verplichte gedeelte hoger dan bij het vrijwillige gedeelte (Kloek, 2021). In Nederland is het nog niet mogelijk om CO₂ certificaten te krijgen met de plant van bomen, er zijn partijen die bezig zijn dit wel voor elkaar te krijgen (Kloek, 2021). Trees for All kan helpen met de financiering van het plantgoed van het voedselbos, zij vermarkten dat niet als CO₂ certificaten maar als plant een boom (Kloek, 2021).

7.13. Conclusie Hoofdstuk 7

Deelvraag 4: Wat zijn potentiële vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

In hoofdstuk 7 bleek dat de potentie voor ESD is op te delen in maatschappelijke potentie en kwantitatieve potentie. Maatschappelijk actuele ESD hebben een hogere kans op vergoedingen. De maatschappelijk actuele ESD zijn vooral diensten die te maken hebben met de gezondheid en veiligheid van de mens, het bijdragen aan biodiversiteit en het mitigeren van klimaatverandering. ESD met een hoge kwantitatieve potentie zijn de ESD waar een voedselbos echt een impact kan maken op diens omgeving, ten opzichte van een gangbare akker. Deze ESD hebben alleen een kans op vergoeding wanneer de ESD ook maatschappelijk relevant wordt of wanneer de voedselbosondernemer het belang van de ESD over weet te brengen aan partijen. Wanneer een ESD een hoge maatschappelijke potentie én een hoge kwantitatieve potentie heeft is er het meeste kans dat deze ESD in het beleid van partijen opgenomen wordt. Wanneer dit gebeurt, zijn er vergoedingen voor deze ESD. Uit deze analyse komen vier mogelijkheden:

- de ESD die maatschappelijke en kwantitatieve potentie hebben worden opgenomen in Rekentool 3.0;
- de ESD die niet maatschappelijk actueel zijn maar wel kwantitatieve potentie hebben, hebben nog geen vergoeding. Daarom worden voedselbossers geadviseerd om de potentie van deze ESD voor te leggen aan belanghebbende partijen. Deze partijen zijn te vinden in Tabel 10. Verder worden voedselbossers geadviseerd om trends rondom de maatschappelijke potentie van deze ESD in de gaten te houden. In de toekomst kan de maatschappelijke actualiteit van deze ESD veranderen;
- ESD die maatschappelijk actueel zijn, maar waar voedselbossen geen hoge impact voor kunnen leveren zijn mogelijk te vergoeden op de korte termijn. Echter, voor deze ESD wordt geen stabiele of institutionele vergoeding verwacht;
- voor de ESD die niet maatschappelijk actueel zijn én geen positieve impact kunnen leveren aan stakeholders wordt geadviseerd geen actie te ondernemen, behalve op lokale schaal. Bijvoorbeeld, voedselbossen die erosie van duingebieden tegengaan hebben potentie om deze ESD te verwaarden.

Een belangrijke trend is dat de Nederlandse bevolking al meer kijkt naar de kwantitatieve waarde van ESD en voedselbosclementen die een functie vervullen. Omdat deze groep bewuster wordt van de investeringen en bellegingen van deze concerns, hebben banken en verzekeringen een verhoogde baat om in de toekomst deze ESD te vergoeden. Partijen als ASR, Achmea en de Volksbank hebben hier de grootste potentie omdat zij een passend beleid hebben en significant aandeel in de markt hebben.

In de nabije toekomst komen er enkele concrete kansen aan: de morgelijkheid om CO₂ certificaten te verkrijgen door bomenaanplant in Nederland komt steeds dichterbij en het GLB zal komen te bestaan uit een basisgedeelte en een ecoregeling.

8. Inzetten Voedselbos Ecosysteemdiensten

Dit hoofdstuk geeft antwoord op **deelvraag 5: Hoe kunnen voedselbossers deze ecosysteemdiensten inzetten?** Hier worden voorgaande resultaten en analyse meegenomen om een concluderende tabel te vormen. De ESD met een hoge potentie tot vergoeding en ESD met al bestaande vergoedingen zijn te zien in Tabel 9.

Tabel 9: Inzetten ESD

ESD inzetten tabel		Potentie	Eenheid	Vergoeding / eenheid	Waarde (€/ha/jaar)	Stakeholders	Opmerking
ESD of subsidie-term							
ESD Bescherming tegen stormen		Hoog					
Biodiversiteit	ESD Reproductie omgeving	Hoog					
ESD Hydrologische diensten	ESD Waterinfiltratie	Hoog	60% van de subsidiabele kosten, tot een maximum van € 10.000.			Waterschappen Cultuurfonds Noord-Brabant	
	ESD Waterberging	Hoog	60% van de subsidiabele kosten, tot een maximum van € 10.000.			Waterschappen Cultuurfonds Noord-Brabant	
ESD Klimaatadaptie		Hoog					
ESD Opname en afbraak van overvloedige voedingsstoffen en vervuiling	ESD Koolstof vastlegging	Hoog	aanschaf plantgoed			Afhankelijk van koste Trees for All	Vergoeding in de aanplant, hoogte vergoeding afhankelijk van de kosten van de aanplant en opstart. Bomen moeten 20 jaar blijven staan
		Hoog	Kosten: manuren, regeling en ontwerp			Afhankelijk van koste Green Choise	Via stichtingen als SFNL en DOEN wordt geld geïnvesteerd in voedselbossen om licenties, manuren, regeling en ontwerp te betalen.
		Hoog	ton/ha/jaar	€20 / ton	€ 50,00	CO2 handelaars	Certificering van vergoeding nog niet rond.
	ESD Zure depositie afbraak	Hoog	pH				

Samenvattende tabel in bijlage A.

De volgende ESD hebben geen potentie en wordt niet van aangeraden dat deze ingezet worden door voedselbosondernemers: Bescherming tegen geluid (minimaal affect); zaadverspreiding (minimale behoeften stakeholders); Nutriëntencycli (op eigen ecosysteem gericht) en stikstof fixatie (op eigen ecosysteem gericht). Voor de overige ESD is een overzicht gegeven van hoe deze ingezet kan worden.

Voor de overige ESD is een overzicht gegeven van hoe deze ingezet kan worden. Deze hebben een vergoeding: koolstof opslag en gebiedsgericht water infiltratie en -retentie. Deze vergoedingen kunnen worden afgesloten via bijvoorbeeld Trees for All (bij koolstof) en bij waterschappen (water infiltratie en retentie). Voedselbosondernemers kunnen deze vergoedingen aanvragen bij de desbetreffende partijen.

Vergoedingen die niet direct aan een ecosysteem te koppelen zijn, maar wel van toepassing kan zijn op een voedselbos zijn: GLB; creëren van natuur; organische stof en biodiversiteit.

Vergoedingen die niet direct op een voedselbos zijn toe te passen maar wel als doel hebben om ESD te vervullen die een voedselbos ook vervuld zijn: subsidie akkerrand en subsidie infiltratiegreppel. De belanghebbende partij kan hierbij worden geïnformeerd en mogelijk kan het voedselbos dan ook aanspraak maken op het voor deze ESD gereserveerde geld.

Elk voedselbos is uniek, daarom is het belangrijk dat iedere voedselbosondernemer naar zijn unieke situatie kijkt om hier passende vergoedingen voor te vinden. ESD en hun vergoedingen zijn afhankelijk van de ligging van het voedselbos, de grondsoort, omliggende partijen en percelen, de aanwezige soorten in het voedselbos en de beleidsvorming van de voedselbosondernemer.

Het is voor de voedselbossers dus de taak om eerst contact te leggen met de instanties van de vergoedingen die op een voedselbos van toepassing zijn en deze (indien gewenst) aan te vragen.

Vervolgens kan er contact gelegd worden met de instanties van de vergoedingen die niet voor een voedselbos van toepassing zijn, maar wel een van de ESD van het voedselbos als einddoel hebben.

Met behulp van de Stakeholder tabel kunnen de voedselbossers zien wie de belanghebbende zijn bij hun voedselbos, dit kunnen ze inzetten voor overige of regionale vergoedingen. Een andere manier van werken is bij Louis Dolman, hij kijkt juist naar wat je voor de buurt kan betekenen. Hij heeft bij de aanleg van park Lingenzeeën tegen de gemeente gezegd dat hij het park goedkoper en beter kan bijhouden dan dat zij dat zouden kunnen. Hij stuurt nu een rekening van zijn ESD ter hoogte van de bruto SNL-subsidie.

8.1. Voedselbos verdienmodel

Alle huidige vergoedingen zijn opgenomen in de Rekentool 3.0. Voedselbosondernemers kunnen hun bedrijfsgegevens invullen in de Rekentool, nu ook samen met de huidige vergoedingen voor ESD. Hier kan de voedselbosondernemer zien wat voor invloed deze vergoedingen precies hebben op hun saldo per jaar, bedrijfsresultaat per jaar, en liquiditeitsontwikkeling per jaar.

8.2. Conclusie Hoofdstuk 8

De voedselbossers kunnen contact leggen met de volgende partijen om de ESD in te zetten:

- partijen die de vergoedingen voor voedselbos ESD leveren;
- partijen die overige vergoedingen leveren die binnen een voedselbos passen;
- partijen die al vergoedingen leveren aan niet-voedselbos systemen voor ESD of andere elementen, waarbij een voedselbos dezelfde ESD of andere elementen kan leveren. Bijvoorbeeld, de subsidie voor akkerranden, deze heeft als doel de uitspoeling van mineralen naar het oppervlaktewater te reduceren en biodiversiteit te verhogen. Deze ESD levert een voedselbos ook;
- partijen die baat hebben bij de diensten die een voedselbos levert kunnen ook benaderd worden, ook als deze partij nog geen vergoedingen biedt. Zo kan een voedselbosser nieuwe vergoedingen creëren voor ESD.

Vanaf Rekentool 3.0 staan de algemene vergoedingen al ingevoerd. Met behulp van de stakeholder analyse kunnen extra vergoedingen gevonden worden, zoals regionale subsidies. Deze extra vergoedingen kunnen toegevoegd worden aan Rekentool. Het is daarmee mogelijk de jaarcijfers te berekenen met vergoedingen voor ESD.

Elk voedselbos is uniek, daarom is het belangrijk dat iedere voedselbos ondernemer naar zijn unieke situatie kijkt om hier passende vergoedingen voor te vinden. ESD en hun vergoedingen zijn afhankelijk van de ligging van het voedselbos, de grondsoort, omliggende partijen en percelen, de aanwezige soorten in het voedselbos en de beleidsvorming van de voedselbosondernemer. Voedselbosondernemers kunnen ESD verwaarden maar hier kunnen kosten aan verbonden zijn. Voor het aanvragen van bepaalde subsidies moet bijv. een grondonderzoek gedaan worden.

kennistransfer en bedrijfsopleidingen

Het wordt aangeraden om als voedselbosondernemer een stakeholder onderzoek te doen voor uw eigen voedselbos. Lokale partijen bieden veel kansen tot samenwerkingen en het vergoeden van ESD. Het is belangrijk om voortdurend te blijven kijken naar de potenties van de individuele voedselbos ESD, omdat die de komende jaren kunnen veranderen, zie deelvraag 3 voor ESD-potentie en adviezen.

Het wordt aangeraden ESD deel van de voedselbos bedrijfsvoering te maken, wil het verwaard kunnen worden. Dit betekent voortdurende monitoring van de potenties van de individuele voedselbos ESD, omdat die de komende jaren kunnen veranderen, zie deelvraag 3 voor ESD potentie en adviezen.

9. Conclusie en aanbevelingen

Er is vraag naar hoe de regulerende en ondersteunende ecosysteemdiensten (ESD) van een voedselbos verwaard en vergoed kunnen worden. Deze rapportage beslaat antwoorden op deelvragen die het antwoord op de hoofdvraag ondersteunen.

Deelvraag 1: Hoe werkt het ecosysteem van een voedselbos?

In hoofdstuk 4 is toegelicht dat het voedselbos ecosysteem bestaat uit verschillende componenten die samenwerken en elkaar in balans houden. In een voedselbos worden natuurlijke processen minimaal beheerd. Zo kunnen naast producerende en sociale ESD, ook regulerende en ondersteunende ESD hun functie vervullen om een zelfstandig, robuust systeem te creëren. De kracht van het ecosysteem ligt in de bodem en de biodiversiteit. De zelfstandigheid en robuustheid van een systeem komt tot stand door de interactie en balans tussen de vier soorten ESD, bijvoorbeeld: biodiversiteit ondersteunt de balans tussen verschillende pesten en ziektes; en organische stof zorgt voor waterretentie en mineralencycli. Deze en andere regulerende en ondersteunende ESD zijn verder toegelicht en waar mogelijk is een kwantitatieve potentie gegeven. De ESD van een voedselbosysteem kunnen invloed hebben op de omgeving en op die manier van positieve waarde zijn voor stakeholders buiten het voedselbos.

Deelvraag 2: Wat zijn huidige vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

Voor veel voedselbos ESD zijn (nog) geen directe vergoedingen. Wel zijn er vergoedingen voor onderdelen van een voedselbos die niet zijn geïdentificeerd als ESD. Ook zijn er subsidies gevonden met dezelfde intenties als de ESD van een voedselbos.

Door te analyseren welke stakeholders baat hebben bij bepaalde regulerende en ondersteunende ESD, zijn huidige vergoedingen van die ESD van een voedselbos in kaart gebracht. De meest voorkomende zijn: Natuurorganisaties (zoals Staatsbosbeheer); overheden (zoals de Nederlandse nationale overheid of waterschappen); en agrarische vakbonden (zoals LTO).

De stakeholders die momenteel vergoedingen bieden, doen dit vaker voor losse elementen van een systeem en op basis van hun beleidsvoering, dan dat er een systematische, landelijke vergoeding voor bestaat. Daarnaast krijgen stakeholders in Nederland steeds meer te maken met een inspanningsplicht, waardoor de beweging naar vergoedingen voor het ecosysteem bevorderd wordt. Op dit moment zijn de meeste vergoedingen op basis van bodem en biodiversiteit.

Deelvraag 3: Wat zijn potentiële vergoedingen voor de ecosysteemdiensten van een voedselbos?

In hoofdstuk 7 bleek dat de potentie voor ESD is op te delen in maatschappelijke potentie en kwantitatieve potentie. Maatschappelijk actuele ESD hebben een hogere kans op vergoedingen. De maatschappelijk actuele ESD zijn vooral diensten die te maken hebben met de gezondheid en veiligheid van de mens, het bijdragen aan biodiversiteit en het mitigeren van klimaatverandering. ESD met een hoge kwantitatieve potentie zijn de ESD waar een voedselbos echt een impact kan maken op diens

omgeving, ten opzichte van een gangbare akker. Deze ESD hebben alleen een kans op vergoeding wanneer de ESD ook maatschappelijk relevant wordt of wanneer de voedselbosondernemer het belang van de ESD over weet te brengen aan partijen. Wanneer een ESD een hoge maatschappelijke potentie én een hoge kwantitatieve potentie heeft is er het meeste kans dat deze ESD in het beleid van partijen opgenomen wordt. Wanneer dit gebeurt, zijn er vergoedingen voor deze ESD. Uit deze analyse komen vier mogelijkheden:

- de ESD die maatschappelijke en kwantitatieve potentie hebben worden opgenomen in Rekentool 3.0;
- de ESD die niet maatschappelijk actueel zijn maar wel kwantitatieve potentie hebben, hebben nog geen vergoeding. Daarom worden voedselbossers geadviseerd om de potentie van deze ESD voor te leggen aan belanghebbende partijen. Deze partijen zijn te vinden in Stakeholder tabel. Verder worden voedselbossers geadviseerd om trends rondom de maatschappelijke potentie van deze ESD in de gaten te houden. In de toekomst kan de maatschappelijke actualiteit van deze ESD veranderen;
- ESD die maatschappelijk actueel zijn, maar waar voedselbossen geen hoge impact voor kunnen leveren zijn mogelijk te vergoeden op de korte termijn. Echter, voor deze ESD wordt geen stabiele of institutionele vergoeding verwacht;
- voor de ESD die niet maatschappelijk actueel zijn én geen positieve impact kunnen leveren aan stakeholders wordt geadviseerd geen actie te ondernemen, behalve op lokale schaal. Bijvoorbeeld, voedselbossen die erosie van duingebieden tegengaan hebben potentie om deze ESD te verwaarden.

Een belangrijke trend is dat de Nederlandse bevolking al meer kijkt naar de kwantitatieve waarde van ESD en voedselbосelementen die een functie vervullen. Omdat deze groep bewuster wordt van de investeringen en bellegingen van deze concerns, hebben banken en verzekeringen een verhoogde baat om in de toekomst deze ESD te vergoeden. Partijen als ASR, Achmea en de Volksbank hebben hier de grootste potentie omdat zij een passend beleid hebben en significant aandeel in de markt hebben.

Deelvraag 4: Hoe kunnen voedselbossers deze ecosysteemdiensten inzetten?

Het wordt aangeraden ESD deel van de voedselbos bedrijfsvoering te maken, wil het verwaard kunnen worden. Dit betekent voortdurende monitoring van de potenties van de individuele voedselbos ESD, omdat die de komende jaren kunnen veranderen, zie deelvraag 3 voor ESD potentie en adviezen.

De voedselbossers kunnen contact leggen met de volgende partijen om de ESD in te zetten:

- partijen die de vergoedingen voor voedselbos ESD leveren;
- partijen die overige vergoedingen leveren die binnen een voedselbos passen;
- partijen die al vergoedingen leveren aan niet-voedselbos systemen voor ESD of andere elementen, waarbij een voedselbos dezelfde ESD of andere elementen kan leveren. Bijvoorbeeld, de subsidie voor akkerranden, deze heeft als doel de uitspoeling van mineralen naar het oppervlaktewater te reduceren en biodiversiteit te verhogen. Deze ESD levert een voedselbos ook;

- partijen die baat hebben bij de diensten die een voedselbos levert kunnen ook benaderd worden, ook als deze partij nog geen vergoedingen biedt. Zo kan een voedselbosser nieuwe vergoedingen creëren voor ESD.

Vanaf Rekentool 3.0 staan de algemene vergoedingen al ingevoerd. Met behulp van de stakeholder analyse kunnen extra vergoedingen gevonden worden, zoals regionale subsidies. Deze extra vergoedingen kunnen toegevoegd worden aan Rekentool. Het is daarmee mogelijk de jaarcijfers te berekenen met vergoedingen voor ESD.

Elk voedselbos is uniek, daarom is het belangrijk dat iedere voedselbos ondernemer naar zijn unieke situatie kijkt om hier passende vergoedingen voor te vinden. ESD en hun vergoedingen zijn afhankelijk van de ligging van het voedselbos, de grondsoort, omliggende partijen en percelen, de aanwezige soorten in het voedselbos en de beleidsvorming van de voedselbosondernemer. Voedselbosondernemers kunnen ESD verwaarden maar hier kunnen kosten aan verbonden zijn. Voor het aanvragen van bepaalde subsidies moet bijv. een grondonderzoek gedaan worden.

Het wordt aangeraden om als voedselbosondernemer een stakeholder onderzoek te doen voor uw eigen voedselbos. Lokale partijen bieden veel kansen tot samenwerkingen en het vergoeden van ESD.

Wat kan het verwaarden van de ecosysteemdiensten van een voedselbos bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos?

Het verwaarden van de ESD van een voedselbos kan nog niet significant bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos. Dit komt doordat kwantificering en metingen binnen voedselbossen hiervoor missen. Zodra kwantificering is bepaald en ESD binnen voedselbossen zijn gemeten, kan er een systematiek ontwikkeld worden voor het vergoeden van regulerende en ondersteunende ESD in voedselbossen. Het bepalen van kwantificering en het meten van ESD biedt echter geen garantie dat deze systematiek ontwikkeld zal worden. Vergoedingen zijn vaker losse elementen binnen het ecosysteem.

De volgende conclusies zijn het meest belangrijk voor het voedselbos verdienmodel:

- er zijn nu nog niet veel concrete ESD vergoedingen;
- vergoedingen die er wel zijn, zijn vaker eenmalig dan voortdurend;
- de hoogste potentie voor het verwaarden van ESD liggen bij ESD met een hoge kwantitatieve potentie en een hoge maatschappelijke potentie;
- ESD met óf een hoge kwantitatieve óf een hoge maatschappelijke potentie hebben ook potentie tot vergoeding, maar minder;
- de ESD die wel voortdurend verwaard kunnen worden, kunnen consistent bijdragen aan het verdienmodel van een voedselbos.

Alle huidige vergoedingen zijn opgenomen in Rekentool 3.0. Voedselbosondernemers kunnen hun bedrijfsgegevens invullen in Rekentool, nu ook samen met de huidige vergoedingen voor ESD. Hier kan de voedselbosondernemer zien wat voor invloed deze vergoedingen precies hebben op hun jaarlijkse saldo, bedrijfsresultaat en liquiditeitsontwikkeling gedurende de eerste twintig jaar.

10. Discussie

Relevantie onderzoek

De conclusies en aanbevelingen die voortkomen uit dit onderzoek dragen bij aan het vraagstuk dat opdrachtgever TKI heeft gesteld. De inventarissen die zijn gemaakt geven een overzicht van de potenties van het vergoeden van de regulerende en ondersteunende ESD, en van de huidige vergoedingen. Voor het TKI is dit van waarde omdat zij dan met hun onderzoeken hierop kunnen voortborduren en het overzicht van huidige vergoedingen hebben. Het is duidelijk geworden dat er vooral veel potentie voor het waarderen en vergoeden van ESD ligt. Het is dus van belang voor het TKI dat er actief met stakeholders en potentiële partners in gesprek wordt gegaan om de potentie werkelijkheid te maken.

In maatschappelijke context ligt de waarde van dit onderzoek in het combineren van de onderbouwing voor de potentie van ESD en de inventarisatie van huidige vergoedingen. Het legt grondslag aan het in kaart brengen van wat er nog moet gebeuren om deze ESD te verwaarden. Door te identificeren waar het maatschappelijk belang van de ESD ligt, wordt bijgedragen aan de onderbouwing van de waarde en potentie, en kunnen meer en grotere stappen worden gemaakt in gesprekken met stakeholders.

Aandachtspunten

Vanuit de opdrachtgever werd om concrete informatie gevraagd – cijfers, berekeningen, namen. Vooralsnog is de conclusie zoals die nu in dit rapport staat iets te algemeen voor de opdrachtgever. Zo had er een effect van het verwaarden van ESD op het bedrijfsresultaat of de saldorekening van een voedselbos genoemd kunnen worden. Er is besloten het onderzoeksrapport wat algemener te houden en de concreetheid in Rekentool 3.0 en de factsheet toe te passen. Deze producten worden opgeleverd na het opleveren van dit verslag in verband met de beschikbare tijd voor het gehele project. Daardoor kunnen de bevindingen uit Rekentool 3.0 nog niet toegevoegd worden aan de conclusies van dit onderzoek. Deze conclusies zullen wel gepresenteerd worden op de factsheet voor voedselbosondernemers. Deze factsheet zal als oplage bij dit verslag geleverd worden.

Onderzoeksproces

Er is veel tijd besteed aan deelvraag 1: het in kaart brengen van het voedselbos ecosysteem en de ESD. Hierdoor is minder tijd besteed aan het verzamelen van huidige subsidies en het verwaarden van de ESD met methodes zoals TCA, TEEB, en IPBES. Het verwaarden van de ESD door middel van TCA is weggelaten in dit onderzoek, omdat de methodes van waarde bepalen via TCA niet transparant en concreet genoeg waren. Er kunnen prijzen gevonden worden voor bijvoorbeeld stikstofvervuiling, maar waar deze prijzen vandaan komen is niet altijd duidelijk. Daarna paste het niet meer binnen het tijdsbereik om zelf prijzen te bepalen voor de ESD. Dit had gedaan kunnen worden aan de hand van de kosten die bespaard kunnen worden door de ESD. Bijvoorbeeld zure depositie afbraak scheelt kosten van verminderde oogst en in kalk strooien.

Het gebruik van de codering is in mindere maten voorgekomen dan alvorens was gepland, dit is negatief voor de herhaalbaarheid van het onderzoek. Daartegenover staat dat er goed gebruik is gemaakt van het brongebruik in APA-stijl.

Door gebrek aan tijd en de voorkeur van de opdrachtgever, is er in overleg met de opdrachtgever de oorspronkelijke deelvraag 3 (TCA) niet verder meegenomen in het onderzoek. Dit heeft ervoor gezorgd dat de andere deelvragen vollediger uitgewerkt konden worden. Daarnaast hebben we minder interviews laten plaatsvinden dan in het Plan van Aanpak ingeschat werd. Het komt door de focus op literatuuronderzoek en later in het project door tijdsgebrek. Dit leidde tot minder kwalitatief onderzoek, waar nieuwe inzichten voor vergoedingen of aanpakken voor vergoedingen zoeken wellicht zijn blijven liggen.

De samenwerking in de projectgroep verliep erg prettig. De drie studenten voelden zich snel genoeg op hun gemak om beide met plezier en discussies aan het project te werken. De prettige samenwerking kwam ook door gelijke verdeling van macht en verantwoordelijkheid in de groep. Tegelijkertijd is ieders expertise ingezet en zijn taken onderverdeeld voor efficiëntie.

Vervolgonderzoek: algemeen

Door de beperking in tijd is er afgebakend tot de ondersteunende en regulerende ESD, voor een vollediger onderzoek zouden alle ESD meegenomen moeten worden. Ook moeten de sociale diensten van een voedselbos meegenomen worden in het verdienmodel voor een volledige verwaardiging van het voedselbos.

Metingen in voedselbossen zijn nodig om de modellering in dit verslag te controleren en in te vullen. Zo moet het organische stofgehalte voor minstens de eerste 10 jaar bijgehouden worden in een voedselbos. Bij voorkeur in een voedselbos op kleigrond, op zandgrond, en op veengrond.

Vervolgonderzoek: TKI

In de opdracht voor dit onderzoek werd er gesproken over het maken van een “best guess”, later in het project is dit door het stellen van prioriteiten in het onderzoek niet meegenomen. Wanneer dit nog steeds van belang is, zou het aan te raden zijn om dit in een ander onderzoek terug te laten komen.

Voor nu is het aan te raden om naar de sociale vergoedingen te kijken, om alle diensten te hebben onderzocht. Door de veranderende markt is het van belang om dit onderzoek *up to date* te houden. Ook kan het onderzoek worden aangevuld met vergoedingen op kleiner dan provinciaal niveau, indien deze worden gevonden.

Een samenvattende tabel die als opzet dient voor vervolgonderzoek staat in bijlage 0. Deze tabel bevat alle regulerende en ondersteunende ESD, ook degene die nog niet verwaardt worden. Aan deze tabel kunnen nog andere ESD toegevoegd worden, samen met vergoedingen voor sociale diensten.

Bibliografie

- Aizen, M., Garibaldi, L., Cunningham, S., & Klein, A. (2009). *How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production*. *Annals of Botany*, Volume 103, Issue 9. doi:<https://doi.org/10.1093/aob/mcp076>
- ANB . (2018). *Natuurvriendelijke oever*. Opgehaald van <https://anbrabant.nl/wp-content/uploads/2016/03/10a-Natuurvriendelijke-oever.pdf>
- ANB. (2018). *Beheerpakketten ANLB gebiedsaanvraag hoogwaterpeil*. ANB. Opgehaald van <https://anbrabant.nl/wp-content/uploads/2016/03/8-Hoog-waterpeil.pdf>
- Atlas Natuurlijk Kapitaal. (2021). Opgehaald van <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/natuurlijk-kapitaal/bodemerosie>
- atlasnatuurlijkkapitaal. (sd). *koolstofvastlegging-in-de-landbouw*. Opgehaald van [atlasnatuurlijkkapitaal.nl: https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/praktijkvoorbeelden/dossier/koolstofvastlegging-in-de-landbouw](https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/praktijkvoorbeelden/dossier/koolstofvastlegging-in-de-landbouw)
- Bakker-Smit, G. (2021, april 14). *Consument kiest steeds vaker biologisch, trend blijft doorzetten*. Opgehaald van Rabobank: <https://www.rabobank.nl/kennis/s011083953-consument-kiest-steeds-vaker-biologisch-trend-blijft-doorzetten>
- Beekhuis, G. (2019, juli 3). *dit is waar het klimaat akkoord over gaat*. Opgehaald van [www.hier.nu: https://www.hier.nu/themas/klimaatverandering/dit-is-waar-het-klimaatakkoord-over-gaat?gclid=Cj0KCQjwse-DBhC7ARIsAI8YcWI-gayldSzCgZj8WwycNCh-DtvJkLhGzv5KoUcerSQusvcOKasbuj4aAjhcEALw_wcB](https://www.hier.nu/themas/klimaatverandering/dit-is-waar-het-klimaatakkoord-over-gaat?gclid=Cj0KCQjwse-DBhC7ARIsAI8YcWI-gayldSzCgZj8WwycNCh-DtvJkLhGzv5KoUcerSQusvcOKasbuj4aAjhcEALw_wcB)
- Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. (1999). *Guidelines for community noise*. Geneva: WHO. Opgehaald van <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>
- Biodiversiteit. (n.d.). *Ecosysteemdiensten*. Opgehaald van Biodiversiteit: <http://www.biodiversiteit.nl/biodiversiteit-is-levensbelang/ecosysteemdiensten>
- Blacquièrè, T., van der Steen, J., & Cornelissen, A. (2009). *Visie Bijenhouderij en Insectbestuiving*. Wageningen, NL: Blacquièrè, T., A.C.M. Cornelissen &. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/630>
- Borin, M., Passoni, M., Thiene, M., & Tempesta, T. (2008). *Multiple functions of buffer strips in farming areas*.
- Borm, P. J. (2008, December). Fijnstof, Hoe houden we het hoofd koel? *ILD Care Today*, pp. 10-14. Opgehaald van https://ildcare.nl/Downloads/ildcaredtoday/10_Borm_ild_care_today_2008.pdf
- Bos, W. (2018). Opgehaald van [lynx.nl: https://www.lynx.nl/kennis/artikelen/rentabiliteit-berekenen/](https://www.lynx.nl/kennis/artikelen/rentabiliteit-berekenen/)

- Brabants Landschap. (2021). Opgehaald van <https://www.brabantslandschap.nl/ons-werk/advies-en-subsidie/subsidiemogelijkheden/stimuleringsregeling-landschap-stila/>
- carbonkiller.org. (sd). *prijs-van-een-ton-co2*. Opgehaald van carbonkiller.or:
<https://carbonkiller.org/nl/i/wat-zou-de-prijs-van-een-ton-co2-moeten-zijn-om-impact-te-hebben#:~:text=De%20huidige%20prijs%20van%20een,aangewezen%20als%20het%20geza-menlijke%20veilingplatform.>
- CBD. (2014, oktober 29). Opgehaald van Convention on Biological Diversity:
<https://www.cbd.int/abs/>
- CBS. (2020, augustus 28). *Tijdens hittegolf vooral meer sterfte in langdurige zorg*. Opgehaald van CBS.nl: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/35/tijdens-hittegolf-vooral-meer-sterfte-in-langdurige-zorg>
- Crawford, M. (2018). *Praktisch Handboek Voedselbossen*. Schildpad boeken.
- cultuurfonds. (sd). *buurnatuur-en-buurtwaterfonds-noord-brabant*. Opgehaald van cultuurfonds.nl:
<https://www.cultuurfonds.nl/fonds/buurnatuur-en-buurtwaterfonds-noord-brabant>
- de Groot, R., Wilson, M., & Boumans, R. (2002). *A Typology for the Classification Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods and Services*. Ecological Economics, Volume 41, Issue 3. doi:10.1016/S0921-8009(02)00089-7
- de Jong, J., Bloem, J., van Delft, S., Hommel, P., Oosterbaan, A., & de Waal, R. (2015). *Ecologie van Bosbodems*. Alterra Wageningen UR.
- de Keersmaker, L., Adriaens, D., Anselin, A., de Becker, P., Belpaire, C., & de Blust, G. (2018). *Herstelstrategieën tegen de effecten van*.
- de Lijster, E., van de Akker, J., Visser, A., Allema, B., van der Wal, A., & Dijkman, W. (2016). *Waarderen van bodemwatermaatregelen*. Culemborg: WUR.
- den Belder, E., Geertsema, W., Woltjer, I., & de Knegt, B. (2014). *Bestuiving*. Graadmeter Diensten van Natuur No. 13. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/328382>
- Dienst Landelijk Gebied. (2010). *Literatuuronderzoek en oriënterend onderzoek wegverkeerslawaaai versus vegetatie*. Arnhem: Dienst Landelijk Gebied. Opgehaald van <https://www.bomengids.nl/vennendocs/acoustisch%20onderzoek.pdf>
- Dolmans, L. (2021, Mei 11). Interview Louis Dolmans ESD. (C. Schenk, M. de Vroome, & H. van Bree, Interviewers)
- Doomen, R., van Leeuwen, B., & Puhe, L. (2019). *Food forest business models in the Netherlands*. 's-Hertogenbosch.
- duurzaamnieuws. (2020, juli 14). *5-trends-in-duurzaam-voedsel*. Opgehaald van duurzaamnieuws.nl:
<https://www.duurzaamnieuws.nl/5-trends-in-duurzaam-voedsel/>

- EC. (sd). *FOOD SAFETY: OVERVIEW*. Opgehaald van European Commission:
https://ec.europa.eu/food/overview_en
- Ecopedia. (2021). Opgehaald van <https://www.ecopedia.be/pagina/multifunctioneel-natuurbeheer-vlaanderen>
- ecopedia. (sd). *bossen-en-koolstofopslag*. Opgehaald van ecopedia.be:
<https://www.ecopedia.be/pagina/bossen-en-koolstofopslag>
- EEA. (2020, maart 31). *Geluidshinder is een groot probleem, zowel voor de menselijke gezondheid als voor het milieu*. Opgehaald van Europees Milieuagentschap:
<https://www.eea.europa.eu/nl/articles/geluidshinder-is-een-groot-probleem>
- EEA. (2021, februari 9). *Geluidshinder is nog steeds wijdverbreid in heel Europa, maar er zijn manieren om het volume te verminderen*. Opgehaald van Europees Milieu Agentschap:
<https://www.eea.europa.eu/nl/ema-signalen/signalen-2020/articles/geluidshinder-is-nog-steeds-wijdverbreid>
- Eerlijke Geldwijzer. (sd.). *Home*. Opgehaald van Eerlijke Geldwijzer:
<https://eerlijkegeldwijzer.nl/home-eerlijke-geldwijzer/>
- encyclo. (2021). *bedrijfsresultaat*. Opgehaald van encyclo.nl:
<https://www.encyclo.nl/begrip/bedrijfsresultaat>
- encyclo. (2021). *kasstroom*. Opgehaald van encyclo.nl: <https://www.encyclo.nl/begrip/Kasstroom>
- Ensie. (2010, 10 9). *liquiditeit*. Opgehaald van ensie.nl: <https://www.ensie.nl/redactie-ensie/liquiditeit>
- EUR-Lex. (sd). *Landbouw*. Opgehaald van EUR-Lex: https://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/agriculture.html?root_default=SUM_1_CODED%3D03%2CSUM_2_CODED%3D0305&locale=nl
- FAO. (2004). Opgehaald van Food and Agriculture Organization of the United Nations:
<http://www.fao.org/3/y5609e/y5609e02.htm#bm2>
- FAO and UNEP. (2020). *The State of the World's Forests 2020*. In brief. In *The State of the World's Forests 2020. In brief* (p. 10). Rome, Italy: FAO and UNEP.
- Fischer, P., Marra, M., Ameling, C., Hoek, G., Beelen, R., de Hoogh, K., . . . Houthuijs, D. (2015). *Air Pollution and Mortality in Seven Million Adults: The Dutch Environmental Longitudinal Study (DUELS)*. Environmental Health Perspectives. doi:<https://doi.org/10.1289/ehp.1408254>
- Fondswerving Online. (2021). Opgehaald van
<https://www.fondswervingonline.nl/regelingen/subsidie-biodiversiteit-schoon-water-schone-lucht-en-een-vruchtbare-bodem>
- Gebiedseconomie. (n.d.). *Financiële Haalbaarheid*. Opgehaald van Gebiedseconomie.nl:
<http://www.gebiedseconomie.nl/content/f/financi%C3%ABle->

- Loon, L. v. (2021). Opgehaald van <https://www.zlto.nl/paginas/openbaar/projecten/organische-stofgehalte-verhogen-door-gewasresten>
- McPherson, E., Nowak, D., & Rowntree, R. (1994). *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. Radnor, PA: USDA. Opgehaald van [https://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=MYR5b-eFK6wC&oi=fnd&pg=PR3&dq=MCPHERSON,+E.G.,+NOWAK,+D.J.,+ROWNTREE,++Dendroflora+nr+46+2009+49+R.A.+\(1994\):+Chicago%E2%80%99s+urban+forest+ecosystem:+Results+of+the+Chicago+urban+forest+climate+project+--+Radnor](https://books.google.nl/books?hl=en&lr=&id=MYR5b-eFK6wC&oi=fnd&pg=PR3&dq=MCPHERSON,+E.G.,+NOWAK,+D.J.,+ROWNTREE,++Dendroflora+nr+46+2009+49+R.A.+(1994):+Chicago%E2%80%99s+urban+forest+ecosystem:+Results+of+the+Chicago+urban+forest+climate+project+--+Radnor)
- milieurapport. (sd). *milieuthemas/waterkwaliteit*. Opgehaald van <https://www.milieurapport.be/milieuthemas/waterkwaliteit/zuurstof-nutrienten/fosfaat-in-oppevlaktewater-in-landbouwgebied#:~:text=Fosfaat%20is%20een%20belangrijke%20plantenvoedende,meer%20zichtbaar%20door%20overmatige%20algengroei>.
- Nabisubi, B., Frenquellucci, C., Lukács, D., & Bridault, V. (2020). *Financing food forests*. 's-Hertogenbosch.
- Oostwoud, M. (2019). *Voedselbos*.
- Planbureau voor de Leefomgeving. (n.d.). *Inleiding Ecosysteemdiensten*. Opgehaald van Planbureau voor de Leefomgeving: <https://www.pbl.nl/ecosysteemdiensten-0>
- Prihandono, I. (2016, Juni 6). *Why corporate 'knowing and showing' matters*. Opgehaald van The Jakarta Post: <https://www.thejakartapost.com/academia/2016/06/06/why-corporate-knowing-and-showing-matters.html>
- Prins Bernhard Cultuurfonds. (2021). Opgehaald van <https://www.cultuurfonds.nl/fonds/buurtnatuur-en-buurtwaterfonds-noord-brabant>
- Rietberg, P., Luske, B., Visser, A., & Kuikman, P. (2013). WUR & CLM.
- Rijksoverheid. (2012). *Geluidshinder in Nederland door weg-, rail- en vliegverkeer, 2012*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0296-geluidbelasting--door-weg--rail--en-vliegverkeer-in-nederland>
- Rijksoverheid. (n.d.). *Atlas Natuurlijk Kapitaal*. Opgehaald van Natuurlijk Kapitaal: <https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/natuurlijk-kapitaal>
- Rijksoverheid. (sd). *Eisen aan voedselveiligheid*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/voeding/voedselveiligheid-in-nederland>
- Rijksoverheid. (sd.). *Maatregelen tegen luchtvervuiling*. Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/maatregelen-tegen-luchtvervuiling>
- RIVM. (2013). *Dossier 'Fijn stof', 4 Effecten*. Bilthoven: RIVM. Opgehaald van <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/Dossier%20fijn%20stof%204%20-%20Effecten.pdf>

- RIVM. (2018). *Monitoringsrapportage NSL 2018*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- RIVM. (2021). Opgehaald van <https://www.rivm.nl/stikstof>
- RIVM. (sd). *landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/resultaten/trends-in-nutrientconcentraties/fosfor-in-slootwater*. Opgehaald van RIVM.nl: <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/resultaten/trends-in-nutrientconcentraties/fosfor-in-slootwater#:~:text=Samenvatting%20fosfor%20in%20slootwater,winterperiode%20als%20in%20de%20zomerperiode.&text=In%20de%20Zandregio%20wordt%20in,M>
- ruimtexmilieu. (sd). *waterfilterende-bodem*. Opgehaald van ruimtexmilieu.nl: <http://www.ruimtexmilieu.nl/wiki/ondergrondlaag/waterfilterende-bodem>
- RVO. (2020, december 17). *kwaliteitsimpuls-natuur-en-landschap-skn/subsidie-aanvragen*. Opgehaald van rvo.nl: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/kwaliteitsimpuls-natuur-en-landschap-skn/subsidie-aanvragen>
- Scheper, J., van Kats, R., Reemer, M., & Kleijn, D. (2014). *Het belang van wilde bestuivers voor de landbouw en oorzaken voor hun achteruitgang*. Wageningen, NL: Alterra Wageningen UR.
- SER. (2018). *Convenant internationaal verantwoord beleggen*. Den Haag: Sociaal-Economische Raad. Opgehaald van <https://www.imvoconvenanten.nl/-/media/imvo/files/verzekeringssector/convenant-verzekeringsector.pdf>
- Stichting Voedselbosbouw Nederland. (2020). Handout basiscursus voedselbos 2020 IKL IntHolt. (sd). *stikstofkringloop handout*. <https://maken.wikiwijs.nl/bestanden/621436/Stikstofkringloop%20handout.pdf>.
- Teurling, A.-M. d. (sd). *lagen van een voedselbos*. Amsterdam.
- Toekomst GLB. (sd). *wat verandert er*. Opgehaald van [toekomstglb.nl](http://www.toekomstglb.nl/wat-verandert-er): <https://www.toekomstglb.nl/wat-verandert-er>
- van Bree, H., Schenk, C., & de Vroome, M. (2021). Interacties Hot Topic. 's-Hertogenbosch, the Netherlands.
- van der Heijden, G. (2010). *De kracht van ecosystemefuncties en het falen van het recht*. Tijdschrift voor Omgevingsrecht.
- van Iersel, H. (sd.). *Bomen met fijnstof-garantie*. Opgehaald van boomzorg.nl: <https://www.boomzorg.nl/upload/artikelen/bz210fijnstoflabel.pdf>
- van Namen, B., & Willems, M. (2019). *Economische Haalbaarheid Voedselbossen*. Den Bosch: lectoraat Innovatief Ondernemer met Natuur.
- van Os, G. (2021, Mei 28). interview ecosystemediensten bodem. (C. Schenk, M. Vroome, & H. van Bree, Interviewers)

- van Rijn, P., Willemse, J., & Alebeek, F. (2011). *FAB en akkerranden voor natuurlijke plaagbeheersing*. Wageningen: WUR. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/188870>
- Veeneklaas, F. (2012). *Over ecosysteemdiensten. Een afbakening*. Wageningen: WUR, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Verberne, W., Schrijnwerkers, T., Pankratov, S., & Jansen, T. (2021). *Rekentool BO NIL*. Den Bosch: HAS Hogeschool.
- Verbond van Verzekeraars. (sd.). *Beleggingsbeleid*. Opgehaald van Verbond van Verzekeraars: <https://www.verzekeraars.nl/verzekeringsthemas/bedrijfsvoering/beleggingsbeleid>
- Vree, J. d. (sd). *k-waarde*. Opgehaald van JoostdeVree.nl: <https://www.joostdevree.nl/shtmls/k-waarde.shtml#:~:text=De%20k%2Dwaarde%20of%20doorlatendheidsco%C3%ABffici%C3%A Bnt,gevallen%20goed%20is%20te%20noemen>.
- Wageningen. (sd.). *Met bomen fijn stof verlagen vraagt om kennis en maatwerk*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/show/Met-bomen-fijn-stof-verlagen-vraagt-om-kennis-en-maatwerk.htm>
- Ward, R. (2019). *Soil Organic Matter and N Cycling*. Science.
- Wesseling, J., Beijk, R., & van Kuijeren, N. (2008). *Effecten van groen op de luchtkwaliteit*. Bilthoven: RIVM. Opgehaald van <https://rivm.openrepository.com/handle/10029/260424>
- WHO. (2011). *Burdens of disease from environmental noise*. WHO European Centre for Environment and Health. Opgehaald van https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf
- Winding, A., Bach, E., & Pauline, M. (2020). *State of knowledge of soil biodiversity*. <http://www.fao.org/3/cb1928en/cb1928en.pdf>: FAO.
- WUR. (2017). Opgehaald van <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Verzuring-bosbodems-gaat-door-ondanks-forse-afname-zure-depositie.htm>
- WUR. (sd). *Biologische bestrijding van schadelijke insecten dankzij genetische kennis*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Leerstoelgroepen/Plantenwetenschappen/Laboratorium-voor-Erfelijkheidsleer-1/Biologische-bestrijding-van-schadelijke-insecten-dankzij-genetische-kennis.htm>
- WUR. (sd). *Weerbare teeltsystemen*. Opgehaald van Wageningen University & Research: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/plant-research/Weerbare-teeltsystemen.htm>
- Zanen, M., Belder, P., Cuijpers, W., & Bos, M. (2009). *BODEMBREED INTERREG*. Bodembreed.
- ZLTO. (2021). Opgehaald van <https://www.zlto.nl/paginas/openbaar/projecten/organische-stofgehalte-verhogen-door-gewasresten>

ZLTO. (sd). *subsidieregeling-voor-leefgebied-van-de-bij*. Opgehaald van zlto.nl:
<https://www.zlto.nl/ledennieuws/subsidieregeling-voor-leefgebied-van-de-bij>

ZLTO. (sd). *voorkomen-bodemverdichting*. Opgehaald van zlto.nl:
<https://www.zlto.nl/paginas/openbaar/projecten/voorkomen-bodemverdichting>

Zorgwijzer. (2019, juli 19). *Grote verschillen in duurzaamheid zorgverzekeraars*. Opgehaald van
Zorgwijzer: <https://www.zorgwijzer.nl/zorgverzekering-2020/grote-verschillen-in-duurzaamheid-zorgverzekeraars>

Zwart, K., Kikkert, A., Wolfs, A., Termorshuizen, A., & van der Burgt, G. (2013). *Tien vragen en antwoorden over organische stof*.

Bijlagen

- A. Stakeholder analyse
- B. MVO tabel
- C. Vergoedingen tabel
- D. Samenvattende tabel

A. Stakeholder analyse

Tabel 10: Stakeholder analyse

ESD	ESD	Prestaties (kwantitatief/baten)	Impact (positief/negatief)	Domein	Belanghebbende partijen
1	Bescherming tegen geluid	Voorname-lijk bosgrond kan geluid dempen, maar tegenover grasland is er weinig verschil: op 100m en optimale inrichting kan een VB 6 tot 9 dB(A) dempen	<p>P. Maatschappij</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hogere levenskwaliteit 2. Minder fysieke klachten 3. Minder psychologische klachten 4. Beter slapen 5. Lagere behandelingskosten <p>P. Fauna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beter communicatie binnen ecosysteem 2. Waarnemings vermogen binnen ecosysteem 	<p>Nederland (overheid)</p> <p>Mensen in Nederland</p> <p>.. in landbouwgebieden</p> <p>.. die bij VB leven</p> <p>.. die bij industrie en wegen wonen</p> <p>Zorg</p> <p>Natuurorganisaties</p> <p>Fauna</p>	<p>Overheid: MVWS</p> <p>Verzekeraars</p> <p>Overheid: MVWS</p> <p>Natuurnetwerk Nederland</p> <p>De 12 landschappen</p> <p>Natuurmonumenten</p> <p>Natuurparken in NL</p> <p>Stichting landschappen NL</p> <p>WWF</p> <p>Natuurorganisaties</p>
2	Bescherming tegen stormen	Behoud van natuur, producten en fauna	<p>P. Behoud van ecosysteem</p> <p>P. Behoud van productie (onderhoud en verkoop)</p> <p>P. Veilige omgeving voor fauna</p>	<p>Agrariërs</p> <p>Nederland (overheid)</p> <p>Mensen in Nederland</p> <p>Ecosysteem VB</p> <p>Fauna</p>	<p>Overheid: MLNV</p> <p>Overheden</p> <p>LTO</p> <p>Natuurorganisaties</p> <p>Natuurbeheerders</p> <p>Nationale Postcode Loterij</p>
3	Bestuiving	Natuurlijke bestuiving zorgt momenteel voor de bestuiving van zo'n 50% van de gewassen	<p>P. Minder/niet handmatige bestuiving</p> <p>P. Kostenvermindering</p> <p>N. Plagen</p> <p>N. Ongecontroleerde bestuiving</p> <p>N. Plagen</p>	<p>Agrariërs</p> <p>Voedsel handelaars</p> <p>Transport</p> <p>Nederland (overheid)</p> <p>Mensen in Nederland</p>	<p>LTO</p> <p>FNL</p> <p>Supermarkten (CBL)</p> <p>TLN</p> <p>Overheid: MLNV</p> <p>Overheden</p>
4	Reguleren pesten en ziektes op natuurlijke wijze	Biodiversiteit zorgt voor natuurlijke controle	<p>P. P&Z controleren elkaar</p> <p>P. Geen voor de mens en/of natuur onveilige bestrijdingsmiddelen</p> <p>N. Risico op meer P&Z</p> <p>N. Risico op verspreiding naar burens</p> <p>P. Weerbaarheid</p> <p>P. P&Z controleren elkaar</p>	<p>Agrariërs (biologisch)</p> <p>Nederland (overheid)</p> <p>Mensen in Nederland</p> <p>... die Nederlandse producten gebruiken</p> <p>... die bij VB wonen</p> <p>Ecosysteem VB</p>	<p>LTO</p> <p>Overheid: MLNV</p> <p>Overheden</p> <p>LTO</p> <p>Stichting Voedselbosbouw</p>
5	Reproductie omgeving	Genenpoel Biodiversiteit	<p>P. Genenpoel voor wanneer het nodig is, bijv. Na klimaatverandering</p> <p>P. Mogelijkmaken van heropbouw soorten en ecosystemen</p> <p>P. Mogelijkmaken van heropbouw soorten en ecosystemen</p>	<p>Agrariërs</p> <p>Natuurbeheerders</p> <p>Mensen in Nederland</p> <p>Ecosystemen</p>	<p>LTO</p> <p>Staatsbosbeheer</p> <p>De 12 Landschappen</p> <p>Natuurmonumenten</p> <p>Natuurparken in NL</p> <p>Overheden</p> <p>Grootouders voor het klimaat</p> <p>Voor Natuur</p> <p>Bosgroep</p> <p>Brabantse milieufederatie</p> <p>Nationaal Groenfonds</p>
6	Zaadverspreiding	Dieren zoals vogels, kleine dieren en wild eten zaadjes op in het VB, waarna zij op een andere plek (zowel in als buiten het VB) deze zaadjes uitschrijven. Dit draagt bij aan de instandhouding van soorten vegetatie	<p>P. Zichzelf instandhoudende ontwikkeling van VB</p> <p>N. Ongewilde/invasieve soorten kunnen in VB terechtkomen</p> <p>N. Kan ongewild bij buurland terechtkomen</p> <p>P. Natuurlijke successie ecosysteem</p>	<p>Ecosysteem VB</p> <p>Agrariërs</p> <p>Natuurorganisaties</p>	<p>Stichting Voedselbosbouw</p> <p>LTO</p> <p>LTO</p> <p>Natuurnetwerk Nederland</p> <p>De 12 Landschappen</p> <p>Natuurmonumenten</p> <p>Natuurparken in NL</p> <p>Stichting landschappen NL</p> <p>WWF</p>
7	Controle over erosie en sedimentatie en bodemerrosie	Behoud van de bodem	<p>P. Beschikbare landbouw bodem</p> <p>P. Vermijden van grondverplaatsing naar burens</p> <p>P. Leefomgeving voor bodemorganismen</p> <p>P. Leefomgeving voor bodemorganismen</p>	<p>Agrariërs</p> <p>Ecosysteem VB</p> <p>Bodemleven</p> <p>Natuurbeheerders</p>	<p>LTO</p> <p>Stichting voedselbosbouw</p> <p>LTO</p> <p>Natuurorganisaties</p> <p>Landbouworganisaties</p> <p>Staatsbosbeheer</p> <p>De 12 landschappen</p> <p>Natuurmonumenten</p> <p>Natuurparken in NL</p>
8	Filteren van water		<p>P. Water beschikbaar in de grond</p> <p>P. Zuiver (drink) water</p>	<p>Flora</p> <p>Fauna</p>	<p>Natuurorganisaties</p> <p>Landbouworganisaties</p> <p>Nationale postcodeloterij</p> <p>Natuurorganisaties</p> <p>Nationale postcodeloterij</p>
9	Waterinfiltratie		<p>P. Water beschikbaar in de grond</p> <p>P. Zuiver (drink) water</p> <p>P. Het verminderen van overstromingen</p> <p>P. Het verminderen van (te) lage rivierstand</p> <p>P. Het verminderen van het landinwaarts trekken van zout water</p>	<p>Mensen in Nederland</p> <p>Oppervlakte- en grondwater</p> <p>Bodemleven</p>	<p>Overheid</p> <p>Gemeentes</p> <p>Provincies</p> <p>Waterschappen</p> <p>SNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)</p> <p>Overheid</p> <p>Gemeentes</p> <p>Provincies</p> <p>Waterschappen</p> <p>SNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)</p> <p>Natuurorganisaties</p> <p>Landbouworganisaties</p> <p>Nationaal Groenfonds</p>
10	Waterberging	Het opslaan van water en het laten bezinken in de bodem	<p>P. Het verhogen van de grondwaterstand</p> <p>P. Het verminderen van overstromingen</p> <p>P. Het verminderen van (te) lage rivierstand</p> <p>P. Het verminderen van het landinwaarts trekken van zout water</p>	<p>Agrariërs</p> <p>Natuurbeheerders</p> <p>Mensen in Nederland</p> <p>Overstroomgebieden</p>	<p>LTO</p> <p>Staatsbosbeheer</p> <p>De 12 landschappen</p> <p>Natuurmonumenten</p> <p>Natuurparken in NL</p> <p>Overheden</p> <p>Waterschappen</p>

kennistransfer en bedrijfsopleidingen

11	Klimaatadaptatie	Regulatie van wind, zon en regen door middel van ontwerp	P. VBer heeft invloed op klimaat om optimale omstandigheden te creëren N. kan ongewilde bijv. schaduw veroorzaken bij buurland	Agrariërs	LTO
			P. Verkoeling	Mensen in Nederland	Overheid: MLNV SNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) Overheid Provincies Gemeentes
				Fauna	Natuurorganisaties Nationale postcodeloterij
			P. Stabiele, beschutte omgeving voor fauna	Fauna	Natuurorganisaties Nationale postcodeloterij
12	Nutriëntencycli	Het beschikbaar stellen van voedingsstoffen voor voedselproductie en instandhouding van ondersteunende processen/vegetatie	P. Instandhouding voedselproductie P. Instandhouding voedingsstoffen gehalte (cyclus)	Agrariërs	LTO Stichting Voedselbosbouw
			P. Compensatie voor Uitstoters	Mensen in Nederland	Overheden Waterschappen
13	Fijnstof opvang	Een VB kan fijnstof opvangen en de doorstroom verminderen	P. Minder kankerverwekkende stoffen in de lucht (long) P. Minder cardiovasculaire complicaties P. Lageren last op de zorg (4% ziekte last)	Mensen in Nederland	Overheid: MVWS
				.. in landbouwgebieden	
				.. die bij VB leven	
				.. die bij industrie en wegen wonen	
				Zorg	Overheid: MVWS Verzekeraars
	P. Bescherming fauna N. Indien niet goed geïmplementeerd kans op	Nederland (overheid) Fauna	Overheden Natuurorganisaties		
15	Koolstof vastlegging	Broeikasgas CO2 uit de lucht halen en opslaan	P. Verminderen broeikasgassen en daarmee broeikas effect	Ecosysteem	CO2 uitstotende bedrijven Overheden Provincies EU EAFRD (European Commission) Green Choice Trees for All Climate and efficient raw materials and consumables (European Commission) Stichting Voedselbosbouw Nederland SNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) SKNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) ASN Bank Nationaal Groenfonds
				Flora en Fauna Natuur	Overheden Waterschappen Natuurorganisaties Grootouders voor het klimaat Voor Natuur Bosgroep Brabantse milieufederatie Nationaal Groenfonds Staatsbosbeheer De 12 landschappen Natuurmonumenten Natuurparken NL
17	Zure depositie afbraak	Minder bodemverzuring, behoud van bodembuffercapaciteit, tegengaan van uitspoeling	P. Behoud van schrale gebieden en daarmee landschapsdiversiteit.	Schrale natuurgebieden (behoud)	Natuurbeheerders Natuurorganisaties
			P. Compensatie voor uitstoters	Zure depositie uitstoters	Industrie Landbouw Bouw
			P. Bouwprojecten kunnen doorgaan	Economie	Ministerie EZK Rabobank ASN ASR Oranje Fonds
18	Stikstof fixatie	Extra stikstof beschikbaar voor het ecosysteem	P. Groeistoffen voor ecosysteem	N behoevende systemen Ecosysteem VB	LTO Stichting voedselbosbouw
			N. Extra stikstof in de bodem/ het ecosysteem	Schrale natuurgebieden (behoud)	Natuurbeheerders Natuurorganisaties
Subsidietermen					
19	Bodemvorming en vasthouding	Behoud van de bodem	P. Verbetering van de bodem P. Leefomgeving voor bodemorganismen P. Beschikbare landbouwbodem P. Vermijden van grondverplaatsing naar burens P. Koolstof vastlegging P. Stikstof vastlegging	Agrariërs Ecosystemen Bodemleven Natuurbeheerders	LTO
				Ecosystemen	Grootouders voor het klimaat Voor Natuur Bosgroep Brabantse milieufederatie Nationaal Groenfonds
				Bodemleven	Natuurorganisaties Landbouworganisaties
				Natuurbeheerders	Staatsbosbeheer De 12 landschappen Natuurmonumenten Natuurparken in NL
	P. Compensatie voor koolstof en stikstof uitstoters	Uitstoters	Overheden Industrie Landbouw Bouw		

B. MVO tabel

Tabel 11: MVO tabel

Onderwerpen van MVO tabel	Domein	Belanghebbende partijen	Principes en beleid (later) Wat is hun belang	Vergoeding van partij	Prestaties die het VB moet leveren	
Ethiek						
Samenleving	Nederland (overheid)	Overheid				
		Gemeentes (samenwerking?)				
		Provincies	Provincies hebben verschillende subsidieprogramma's voor groene ontwikkeling binnen hun kiesdistrict, afhankelijk van de doelen die de provincie heeft voor de ontwikkeling van duurzaam ondernemen, landbouw en natuurontwikkeling. Vaak zijn deze subsidies te verkrijgen via instanties met missies die betrekking hebben op het natuurnetwerk 88 van die provincie. Zo zorgt de GOB ervoor dat de provinciale doelen voor hun natuurnetwerk worden gerealiseerd door middel van financiering, subsidies en missies. Het Natuurnetwerk Gelderland beschikt over subsidies om boeren te helpen bij het ontwikkelen van bijvoorbeeld de natuur op hun terrein. Ook beschikken de provincies over subsidies die voedselbosondernemers kunnen helpen bij het ontwikkelen van hun bedrijf, bijvoorbeeld met de subsidie Regeling Economie & Innovatie Noordoost Brabant die gericht is op het bevorderen van groene ontwikkelingen in landbouw, energie, etc. Utrecht kent een aantal subsidies die van toepassing zijn op voedselbossen, zoals de natuur- en watersubsidie, die communicatie, onderwijs en onderzoek ten behoeve van natuur en landschap subsidieert, bijvoorbeeld voor communicatie- en onderwijsprojecten, maar ook het ondersteunen van natuurbeleid, het doen van onderzoek naar natuur en landschap of het bevorderen van de beleving van natuur.			
		Waterschappen	Staan voor veilige, stabiele watervoorraden, zoeken oplossingen voor overstromingen en droogtes. Waterschappen zijn op zoek naar alternatief landbouwgrondgebruik zonder kunstmest en pesticiden. Zijn deel van het Koepelplan en Green Deal Voedselbossen.		Geld en land voor voedselbossen kan worden verkregen als het voedselbos waterretentie en -beschermsdoeleinden dient.	
		Groen Ontwikkelingsfonds Brabant	Bieden land en of geld voor natuur-inclusieve ondernemingen.			
		Rijkswaterstaat	Kansen: Ze willen samenwerken met koplopers in voedselbossen en investeren in duurzaam gebruik van 'braakliggend' land voor regionaal georiënteerde productie en recycling van eetbare natuur, groene grondstoffen en duurzame energie.			
		Mensen in Nederland	Stichting DOEN	Een groenere, socialere en creatievere samenleving creëren		Het beleid voor aanvragers moet in overeenstemming zijn met hun context. Focus op natuurlijk en sociaal kapitaal.
		.. in overstromgebieden	Waterschappen			
		.. in landbouwgebieden				
		.. die NL producten gebruiken				
	.. die bij VB leven					
	.. die bij industrie en wegen wonen					
	Zorg	Overheid .. verzekeraars .. behandelars (KNO, oncoloog, huisarts)				
Bedrijfsleiding	Agrariers	Nationaal Groenfonds				
		LTO	Behartigt de belangen van Nederlandse land- en tuinbouwondernemers en medewerkers. Verbetering van de kwaliteit van natuur en biodiversiteit ten behoeve van de gezondheid van de Nederlandse landbouw	onderdeel van Het Deltaplan. Zij pleiten voor een groener GLB in 2021 waarbij boeren een eerlijke prijs krijgen die aansluit bij de inspanningen voor natuurinclusiviteit. Willen manieren vinden om boeren en tuinders financieel te belonen voor hun extra inspanningen voor agromilieudiensten		
	Natuurbeheerders	Staatsbosbeheer De 12 landschappen Natuurmonumenten Natuurparken in NL				
	Verzekeraars	ASR				
		Achmea VGZ				
	Natuurorganisaties	Natura 2000 Natuur Netwerk Nederland				
		Staatsbosbeheer	Spelen een stimulerende rol vanuit hun maatschappelijke taak en als pachter van 50.000 hectare grond aan boeren. Aanleg van 5.000 hectare nieuw bos tegen 2030, om verder bij te dragen aan CO 2 -fixatie. Behoud en bevordering van natuurgebieden, natuurinclusief landbouw, voornamelijk agroforestry.	Deelgenomen aan Voedselbos Eemvallei (Oosterwold) Zuid (Flevoland). Heb plannen voor de ontwikkeling van 2 voedselbossen in Oosterwold en Noorderbos (Houtrak) van circa 60 ha elk samen met Flavoland Landschap. Ze hebben een samenwerking met Voedselbosbouw, nog niet besloten of ze beginnen met voedselbossen op hun terrein. Beheert 273.000 ha bos. Hebben 4.000 ha land beschikbaar voor transitie naar natuurinclusieve landbouw, bij voorkeur dichtbij Natura 2000-gebieden.	Behoud en bevordering van natuurgebieden, natuurinclusieve landbouw, voornamelijk agroforestry.	
		Natuurmonumenten	Herstel en aanleg van nieuwe natuur met verschillende projecten, ook in samenwerking met provincies, gemeenten en andere natuurbeschermingsorganisaties			
		WWF Stichting Landschappen NL				
	Klanten					
Personeel						



		kennistransfer en				
Flora en Fauna	Nationale Postcode Loterij	Vogelbescherming. Bieden steun aan boerencoöperaties die zich inzetten voor natuurvriendelijke landbouw om weidevogels te beschermen.				
	ERF stichting	Biologische productie met strokteeld en agroforestry in Flevoland.		Gemeenten en andere overheden kunnen op deze manier grondfuncties gemakkelijker veranderen. Het voorkomt bodemspeculatie en daarmee de kosten.		
	Land van Ons	Revitaliseren van landbouwgronden. Langetermijn pacht aan voedselbossers.				
	Fonds NME	Natuur- en milieueducatie in Nederland stimuleren			Een structurele vorm van NME aan te moedigen, verbinding te maken met bestaande vrijwilligersgroepen of nieuwe vrijwilligersgroepen aan te moedigen, boven de € 2500, is een gedetailleerd projectplan vereist.	
	Grootouders voor het klimaat	Bestrijd klimaatverandering door sneller over te schakelen naar 100% hernieuwbare energie. De Grootouders voor het klimaat zetten zich in voor deze transitie. Zijn bereid te schenken aan voedselbossen, nadruk op natuurlijk voedselbos.		Crowdfunding campagnes		
	VoorNatuur	Verbetering van de natuur en biodiversiteit in wijken en tegelijkertijd het verbeteren van het sociale leven.		Crowdfunding campagnes	Het campagneplan zo volledig mogelijk invullen, waarna ze contact opnemen om de campagne te maken. Project moet bijdragen aan natuur en biodiversiteit en tegelijkertijd wijken sociaal actiever maken.	
	Ecosystemen (natuur)	Bosgroep	Duurzaam natuur- en bosbeheer		Kan helpen bij uitdaging, eutrofiëring, beweiding of andere problemen. Soms kan financiering worden geregeld voor de uitvoering van herstelmaatregelen zoals het uitdiepen of dempen van sloten, het aanleggen van bosranden en het aanplanten van bomen. Bosgroepen beheren SNL-aanvragen (Subsidiestelsel Natuur en Landschap) en zijn daarmee de grootste collectieve aanvragers voor natuurbeheer. Bij het ontwikkelen van nieuwe natuur in landbouwgrond of bij het verbeteren van bestaande natuur kunnen Bosgroepen via een collectieve aanvraag (een gebundelde subsidieaanvraag) de SKNL-regeling voor leden aanvragen.	
		Brabantse Milieufederatie	Bijdragen aan de transitie van de landbouw. BMF heeft de ambitie om in Brabant minimaal 70 ha voedselbossen te realiseren		draag bij aan het Deltaplan door het ontwikkelen van nieuwe verdienmodellen voor natuur en landbouw door het oprichten van zes provinciale koolstofbanken en het ondersteunen van drie provinciale landbanken. Milieufederaties hebben invloed en politieke macht rond het thema voedselbossen.	
		Subsidieregeling Groen Blauw Stimuleringskader Noord-Brabant (STIKA)	Het landschap van het platteland versterken door de natuur in het gebied (rond of op het land) te promoten.		Subsidie	
		WINK	Bijdragen aan de transitie naar natuurinclusieve landbouw.			
		N behoevende systemen				
		schrale natuurgebieden (behoud)				
	Overig	Bodemorganismen en -leven				
		Al het leven op aarde				
		Oppervlakte- en grondwater	Waterschappen			
zure depositie uitstoters						
voedingsstoffen uitspoeling						
Toeleveranciers						
Overig	Handelaars	FNLI	Wij behartigen als brancheorganisatie de belangen van de supermarkten en foodservicebedrijven. De FNLI richt zich op onderwerpen binnen zes thema's; de werkgebieden: voeding en gezondheid, veiligheid en regelgeving, concurrentiekracht, efficiënte ketens, verduurzaming, verpakkingen			
		CBL	Consumenten zijn zich heel bewust van duurzame producten. Daarom spelen supermarkten en foodservicebedrijven al jarenlang in op de verduurzaming van de voedselketen. Zij passen hun aanbod zoveel mogelijk aan op de vraag van de consument, nemen hun verantwoordelijkheid en dragen bij aan het aanpassen van productieprocessen. Eén van de thema's waar supermarkten en foodservicebedrijven mee bezig zijn, is het verminderen van de milieupact. Zij streven naar een klimaat- en toekomstbestendige keten door de impact te meten, te beperken en CO2-uitstoot te verminderen. Om dit streven te bewerkstelligen, heeft het CBL in 2018 het klimaatplan herzien met doelstellingen op energiebesparing, voedselverspilling en duurzaam verpakken.			
	Transport	TLN	De wereldbevolking groeit en is steeds welvarender. Om aan de groeiende behoefte te voldoen, wordt er (te) veel geproduceerd. Hierdoor dreigt een grondstoffenschaarste te ontstaan. Er wordt gezocht naar alternatieven: recycling, circulaire economie, geopolitiek. Menselijk handelen heeft nog meer gevolgen: klimaatverandering. De te hoge CO2-uitstoot heeft nadelige gevolgen voor de natuur. Mondiaal beleid en maatregelen moeten leiden tot een vermindering van de CO2-emissie.			
		Rabobank	Hebben baat bij in stand houden van (agrarische) grond.	De Rabobank heeft een Green and Sustainability Bond-raamwerk ontwikkeld, waaronder ze duurzaamheidsobligaties kan uitgeven - waarbij de opbrengst wordt toegewezen aan een portefeuille van bestaande of toekomstige leningen aan het MKB met geselecteerde duurzaamheidscertificeringen voor producten, processen of gebouwen.	Jaarverslag van de afgelopen 2 jaar om de rente te berekenen. Liquide: positief. Current ratio: 1,5 is afhankelijk van de productie.	
	Economie	Lokale Rabobank schenking	Enmalige lokale projecten ondersteunen waar inwoners van onze regio lang van kunnen profiteren		Aanvraag bij Rabobank van de lokale gemeente	
		ASN Bank	Alle leningen en investeringen van ASN Bank moeten in 2030 netto klimaatpositief zijn. De leningen en investeringen van ASN Bank moeten in 2030 een positieve impact hebben op de biodiversiteit.	Investering met financieel rendement.	Moet voldoen aan de duurzaamheidscriteria van ASN.	
		ASR	Biedt agrarische ondernemers, bedrijven, particulieren en overheden land en goedkope pacht. Financieringsmogelijkheden zijn onder meer: Financiering voor landbouwgrond, financiering voor agrarische erfpacht, pachtovereenkomsten, landfinancieringsprojecten.			
		Oranje Fonds		Vergoeden van kosten: opstartkosten voor nieuw initiatief (administratiekosten, adviesontwerp enz.), kosten voor het ontwikkelen van nieuwe praktijken en programma's, uitbreiding van de inventaris. Van kleine buurtprojecten tot het opstarten / opschalen van grote initiatieven.		
	Energie	Green Choice	compensatie van CO2-impact van aardgasverkoop (bosgecompenseerd gas)	Via stichtingen als SFNL en DOWN wordt geld geïnvesteerd in voedselbossen om licenties, maatsen, regeling en ontwerp te betalen.		
	Voedsel	EAFRD (European Commission)	de landbouw- en bosbouwsector van de EU, de ecologische duurzaamheid en het welzijn van plattelandsgedebieden in het algemeen versterken	Financieringsinstrument van het GLB, ter ondersteuning van projecten voor plattelandontwikkeling	financieel levensvatbare projecten die de prioriteiten van het ELFPO ondersteunen	
		Climate and efficient raw materials and consumables (European Commission)	Thema's als klimaat, aardobservatie, eco-innovatie, circulaire economie, efficiënt gebruik van hulpbronnen, water, op de natuur gebaseerde oplossingen, duurzame steden en cultureel erfgoed komen allemaal aan bod.	Subsidie	Actief in onderzoek, technologische ontwikkeling of innovatie die bijdragen tot een duurzame economie en samenleving. Zowel onderzoeks- als innovatieprojecten, elke organisatie die op dit gebied actief is.	
		GLB (European Commission)	Verbeter de landbouwproductie en passende inkomsten voor boeren. Behoud natuur en landelijke gebieden / economieën.	Landbouwsubsidies. Sinds 2019 bevat de gecombineerde verklaring, die boeren jaarlijks moeten invullen om aan te geven welke gewassen ze verbouwen, een speciale toelafte voor voedselbossen: " gewascode 1940 ". Eerder moest een voedselbos percelen scheiden voor alle verschillende soorten die in een voedselbos groeien en elke vegetatie in het voedselbos rechtvaardigen.	Voedselbossen in landbouwgrond volgens de definitie van de Green Deal. Vereisten: eigenaar van een voedselbos moet betalingsrechten hebben en een actieve boer zijn. Het perceel moet voornamelijk meerjarige soorten bevatten die nu of straks eetbare producten opleveren. Er is een kroonlaag met maximaal 50 hoge bomen / ha. De producten worden geoogst en verkocht tegen een commerciële marktprijs.	
		Food2020	Het concurrentievermogen van de voedingssector in het Duits-Nederlandse INTERREG versterken	In totaal worden er 19 grensoverschrijdende innovatieprojecten en 7 Think Tanks gepubliceerd, waarom bedrijven samen met etenschappelijke instellingen nieuwe producten, processen en diensten ontwikkelen.		
		Interreg Vlaanderen-Nederland	subsidiële projecten voor slimme, groene en inclusieve groei	Subsidie		
		SKNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)	Deze subsidie is een combinatie van twee subsidies. Het is mogelijk om er één aan te vragen of ze te combineren. Ter bevordering van verbeteringen en ontwikkelingen van typen landbouwbeheer of landschappen.	Subsidie		
	SNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)	Het behoud en de ontwikkeling van (agrarische) natuurgebieden en landschappen. Landbouwcollectieven laten zien welke prestaties ze willen behalen op gebiedsniveau en hoe ze bijdragen aan het behalen van de doelen uit het natuurbeheerplan	Subsidie	Gecertificeerde landbouwcollectieven (bestaat uit boeren en andere landgebruikers in dat gebied die zich vrijwillig hebben aangemeld voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer.) Met minimaal 75 ha grond (totaal).		
	Subsidieregeling Groen Blauw Stimuleringskader Noord-Brabant (STIKA)					
	LTO	Behartigt de belangen van Nederlandse land- en tuinbouwondernemers en medewerkers. Verbetering van de kwaliteit van natuur en biodiversiteit ten behoeve van de gezondheid van de Nederlandse landbouw	Onderdeel van Het Deltaplan. Zij pleiten voor een groener GLB in 2021 waarbij boeren een eerlijke prijs krijgen die aansluit bij de inspanningen voor natuurinclusiviteit. Willen manieren vinden om boeren en tuinders financieel te belonen voor hun extra inspanningen voor agromilieudiensten			
	EURAF Netherlands (Agroforestry Netherlands)	Stimuleren en verder ontwikkelen van agroforestry-systemen in Nederland	Gratis professionele ondersteuning bij het ontwerp, de voorbereiding, het onderhoud en het beheer van voedselbossen. Cofinanciering van plantgoed door externe investeerders (bedrijven, burgers, ngo's) te betrekken	Minimaal 5 hectare, conform aan de definitie van de Green Deal		
	Stichting Voedselbosbouw Nederland	Aanleg van minimaal 150 ha Voedselbossen op Nederlandse landbouwgrond 5 jaar				
Ontwikkeling	Brabantse Ontwikkelings Maatschappij	Stimuleren van samenwerking tussen ondernemers, kennisinstellingen en de overheid gericht op duurzaamheid.		Ondernemers zouden voor iedereen naar Trees for All kunnen gaan om financiering te vragen als ze een project hebben. Als ze land hebben, enz., Dan zou het kunnen werken. " Ze hebben een project met een biologische melkboerderij genaamd		
Koolstof	Trees for all	Bewustwording creëren over de effecten van het gebruik van fossiele brandstoffen (aantasting van ecosystemen) en het bevorderen van duurzame ontwikkeling en aanpassingsgedrag. Compenseer de gevolgen voor het milieu van het gebruik van fossiele brandstoffen.	Monetaire compensatie voor koolstof opslag			



C. Vergoedingen tabel

De bijlage bevat de vergoedingen tabel uit hoofdstuk 6.

Tabel 12: Vergoedingen tabel

Alle ESD								
Hoofdrede	Reden	Vergoeding	Eenheid	Hoeveelheid	Stakeholder	Eisen	Bron	
Algemeen		Eenmalige donatie			Rabobank	Aanmelding bij de gemeentelijke Rabobank. Bewoners van het gebied moeten baat hebben van het project voor lange tijd. Gericht op stichtingen en verenigingen.		
		Een groenere, socialere en creatievere samenleving creëren			Stichting DOEN			
		Behoud en bevordering van natuurgebieden, natuurinclusieve landbouw, voornamelijk agroforestry	Deelname en opzet van voedselbossen			Staatsbosbeheer	Behoud en bevordering van natuurgebieden, natuurinclusieve landbouw, voornamelijk agroforestry.	
		Duurzaam natuur- en bosbeheer	o Financiering voor uitvoering van herstel maatregelen o SKNL-regeling			Bosgroep	Soms kan financiering worden geregeld voor de uitvoering van herstelmaatregelen zoals het uitdiepen of dempen van sloten, het aanleggen van bosranden en het aanplanten van bomen. Bij het ontwikkelen van nieuwe natuur in landbouwgrond of bij het verbeteren van bestaande natuur kunnen Bosgroepen via een collectieve aanvraag (een gebundelde subsidieaanvraag) de SKNL-regeling voor leden aanvragen.	
		Het landschap van het platteland versterken door de natuur in het gebied te promoten.	Subsidie			Subsidieregeling Groen Blauw Stimuleringskader Noord-Brabant (STIKA)		
			Vergoeding van kosten			Oranje Fonds	Vergoeden van kosten: opstartkosten voor nieuw initiatief (administratiekosten, adviesontwerp enz.), kosten voor het ontwikkelen van nieuwe praktijken en programma's, uitbreiding van de inventaris. Van kleine buurtprojecten tot het opstarten / opschalen van grote initiatieven.	
		Ecologische duurzaamheid en het welzijn van plattelandgebieden in het algemeen versterken	Financiering			EAFRD (European Commission)	Financieel levensvatbare projecten die de prioriteiten van het ELFPO ondersteunen	
		Bijdragen aan onderzoek	Subsidie			Climate and efficient raw materials and consumables (European Commission)	Actief in onderzoek, technologische ontwikkeling of innovatie die bijdragen tot een duurzame economie en samenleving. Zowel onderzoeks- als innovatieprojecten, elke organisatie die op dit gebied actief is.	
		Verbeter de landbouwproductie en passende inkomsten voor boeren. Behoud natuur en landelijke gebieden / economieën	Subsidie	per jaar	€ 350	GLB	Gewascode 1940. Eigenaar van een voedselbos moet betalingsrechten hebben en een actieve boer zijn. Het perceel moet voornamelijk meerjarige soorten bevatten die nu of straks eetbare producten opleveren. Er is een kroonlaag met maximaal 50 hoge bomen / ha. De producten worden geoogst en verkocht tegen een commerciële marktprijs Voedselbossen in landbouwgrond volgens de definitie van de Green Deal. Vereisten: eigenaar van een voedselbos moet betalingsrechten hebben en een actieve boer zijn. Het perceel moet voornamelijk meerjarige soorten bevatten die nu of straks eetbare producten opleveren. Er is een kroonlaag met maximaal 50 hoge bomen / ha. De producten worden geoogst en verkocht tegen een commerciële marktprijs.	(Green Deal Voedselbossen, 2021)
		Concurrentievermogen van de voedingssector in het Duits-Nederlandse INTERREG versterken	Subsidie			Food2020	In totaal worden er 19 grensoverschrijdende innovatieprojecten en 7 Think Tanks gesubsidieerd, waarom bedrijven samen met wetenschappelijke instellingen nieuwe producten, processen en diensten ontwikkelen.	
		Landschappen- en landbouwbeheer	Subsidie			SKNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)	Deze subsidie is een combinatie van twee subsidies. Het is mogelijk om er één aan te vragen of ze te combineren. Ter bevordering van verbeteringen en ontwikkelingen van typen landbouwbeheer of landschappen.	
		Het behoud en de ontwikkeling van (agrarische) natuurgebieden en landschappen.	Subsidie			SNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)	Gecertificeerde landbouwcollectieven (bestaat uit boeren en andere landgebruikers in dat gebied die zich vrijwillig hebben aangemeld voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer.) Met minimaal 75 ha grond (totaal).	
		Aanleg van voedselbossen	Gratis professionele ondersteuning bij het ontwerp, de voorbereiding, het onderhoud en het beheer van voedselbossen. Cofinanciering van plantgoed door externe investeerders (bedrijven, burgers, ngo's) te betrekken			Stichting Voedselbosbouw	Minimaal 5 hectare, conform aan de definitie van de Green Deal	
		Subsidiaire projecten voor slimme, groene en inclusieve groei	Subsidie			Interred Vlaanderen-Nederland		

ESD Bescherming tegen geluid							
ESD Bescherming tegen stormen							
Biodiversiteit	Biodiversiteit	Subsidie		De subsidie bedraagt maximaal 50% van de subsidiabele kosten tot maximaal € 5.000	Fondswerving Online		(Fondswerving Online, 2021)
	Natuur- en landschapsbehoud	Subsidie	Landschapselementen		StiLA		(Brabants Landschap, 2021)
	ESD Bestuiving						
	ESD Reguleren pesten en ziektes op natuurlijke wijze						
	ESD Reproductie omgeving						
Bodemherstel		Mogelijke vergoeding			IUCN NL, De Vilderstichting, NIOO-KNAW, het Centrum voor Bodemecologie, IVN natuur educatie, Stichting Steenbreek, Samen voor Biodiversiteit, Wij.Land, Landschappen NL, Nationale Postcode Loterij		
		Gratis advies			BodemUP en Deltaplan Agrarisch Waterbeheer	Verbetering van bodemstructuur. Minder af- en uitspoeling van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater.	
ESD Controle over erosie, sedimentatie en bodemerrosie							
ESD Hydrologische diensten	ESD Filteren van water						
	ESD Waterinfiltratie	Bijdrage voor projecten		60% van de subsidiabele kosten, tot een maximum van € 10.000.	Cultuurfonds Noord-Brabant		(Prins Bernhard Cultuurfonds, 2021)
	ESD Waterberging	Bijdrage voor projecten		60% van de subsidiabele kosten, tot een maximum van € 10.000.	Cultuurfonds Noord-Brabant		(Prins Bernhard Cultuurfonds, 2021)
	Teeltvrije bufferzone langs alle percelen	Subsidie	per ha per jaar	€ 2.124	StiLA		(van Rijn, Willemse, & van Alebeek, 2011)
Inzaaien akkerranden of FAB randen	Subsidie	per ha per jaar	€ 2.125	StiLA		(van Rijn, Willemse, & van Alebeek, 2011)	

D. Samenvattende tabel

De samenvattende tabel met lege vakken geeft een overzicht van alle ESD die nog niet vergoed worden. De ESD met een lage kwantitatieve kunnen waarschijnlijk niet vergoed worden, maar dit is niet zeker. Daarom heeft dit overzicht alle ESD meegenomen, inclusief ESD met een lage potentie. Ook zijn er twee tabellen toegevoegd met extra uitleg over de subsidies omtrent akkerranden en teeltvrije bufferzones. Tabel van links naar rechts: ESD of subsidie term, Potentie, Eenheid, Vergoeding/eenheid, Waarde in euro's per hectare per jaar, Stakeholders en opmerking.

Tabel 13: Samenvattende tabel

ESD of subsidie-term	Potentie	Eenheid	Vergoeding / eenheid	Waarde (€/ha/jaar)	Stakeholders	Opmerking
Vergoeding Rabobank					Rabobank	Aanmelding bij de gemeentelijke Rabobank. Bewoners van het gebied moeten baat hebben van het project voor lange tijd. Gericht op stichtingen en verenigingen.
Een groenere, socialere en creatievere samenleving creëren					Stichting DOEN	Programmasubsidie; een gift in de vorm van geld voor een specifiek project van of binnen een organisatie; een institutionele subsidie; een schenking in de vorm van geld om een organisatie als geheel te ondersteunen; een subsidie met ontbindende voorwaarden
Behoud en bevordering van natuurgebieden, natuurinclusieve landbouw, voornamelijk agroforestry					Staatsbosbeheer	Behoud en bevordering van natuurgebieden, natuurinclusieve landbouw, voornamelijk agroforestry.
Duurzaam natuur- en bosbeheer					Bosgroep	Soms kan financiering worden geregeld voor de uitvoering van herstelmaatregelen zoals het uitdiepen of dempen van sloten, het aanleggen van bosranden en het aanplanten van bomen. Bij het ontwikkelen van nieuwe natuur in landbouwgrond of bij het verbeteren van bestaande natuur kunnen Bosgroepen via een collectieve aanvraag (een gebundelde subsidieaanvraag) de SKNL-regeling voor leden aanvragen.
Het landschap van het platteland versterken door de natuur in het gebied te promoten.					Subsidieregeling Groen Blauw Stimuleringskader Noord-Brabant (STIKA)	
					Oranje Fonds	Vergoeden van kosten: opstartkosten voor nieuw initiatief (administratiekosten, adviesontwerp enz.), kosten voor het ontwikkelen van nieuwe praktijken en programma's, uitbreiding van de inventaris. Van kleine buurtprojecten tot het opstarten / opschalen van grote initiatieven.
Ecologische duurzaamheid en het welzijn van plattelandsgebieden in het algemeen versterken					EAFRD (European Commission)	Financieel levensvatbare projecten die de prioriteiten van het ELFPO ondersteunen
Bijdragen aan onderzoek					Climate and efficiënt raw materials and consumables (European Commission)	Actief in onderzoek, technologische ontwikkeling of innovatie die bijdragen tot een duurzame economie en samenleving. Zowel onderzoeks- als innovatieprojecten, elke organisatie die op dit gebied actief is.
Algemeen Verbeter de landbouwproductie en passende inkomsten voor boeren. Behoud natuur en landelijke gebieden / economieën		per jaar		€ 350	GLB	Eigenaar van een voedselbos moet betalingsrechten hebben en een actieve boer zijn. Het perceel moet voornamelijk meerjarige soorten bevatten die nu of straks eetbare producten opleveren. Er is een kroonlaag met maximaal 50 hoge bomen / ha. De producten worden geoogst en verkocht tegen een commerciële marktprijs Voedselbossen in landbouwgrond volgens de definitie van de Green Deal. Vereisten: eigenaar van een voedselbos moet betalingsrechten hebben en een actieve boer zijn. Het perceel moet voornamelijk meerjarige soorten bevatten die nu of straks eetbare producten opleveren. Er is een kroonlaag met maximaal 50 hoge bomen / ha. De producten worden geoogst en verkocht tegen een commerciële marktprijs.
Concurrentievermogen van de voedingssector in het Duits-Nederlandse INTERREG versterken					Food2020	In totaal worden er 19 grensoverschrijdende innovatieprojecten en 7 Think Tanks gesubsidieerd, waarom bedrijven samen met wetenschappelijke instellingen nieuwe producten, processen en diensten ontwikkelen.
Landschappen- en landbouwbeheer					SKNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)	Deze subsidie is een combinatie van twee subsidies. Het is mogelijk om er één aan te vragen of ze te combineren. Ter bevordering van verbeteringen en ontwikkelingen van typen landbouwbeheer of landschappen.
Het behoud en de ontwikkeling van (agrarische) natuurgebieden en landschappen.					SNL (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)	Gecertificeerde landbouwcollectieven (bestaat uit boeren en andere landgebruikers in dat gebied die zich vrijwillig hebben aangemeld voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer.) Met minimaal 75 ha grond (totaal).
Aanleg van voedselbossen			Gratis professionele ondersteuning bij het ontwerp, de voorbereiding, het onderhoud en het beheer van voedselbossen. Cofinanciering van plantgoed door externe investeerders (bedrijven, burgers, ngo's) te betrekken		Stichting Voedselbosbouw	Minimaal 5 hectare, conform aan de definitie van de Green Deal
Subsidiaire projecten voor slimme, groene en inclusieve groei					Interreg Vlaanderen-Nederland	

ESD Bescherming tegen geluid		Laag					
ESD Bescherming tegen stormen		Hoog					
Biodiversiteit	Biodiversiteit	Hoog		De subsidie bedraagt maximaal 50% van de subsidiabele kosten tot maximaal € 5.000		Fondswerving Online	https://www.fondswervingonline.nl/regelingen/subsidie-biodiversiteit-schoon-water-schone-luchten-een-vruchtbare-bodem
	Natuur- en landschapsbehoud		Landschapselementen			StiLa	
	ESD Bestuiving	Laag					
	ESD Reguleren pesten en ziektes op natuurlijke wijze	Laag					
	ESD Reproductie omgeving	Hoog					
	ESD Zaadverspreiding	Laag					
Bodemherstel		Hoog				IUCN NL, De Vilderstichting, NIOO-KNAW, het Centrum voor Bodemecologie, IVN natuur educatie, Stichting Steenbreek, Samen voor Biodiversiteit, Wij.Land, Landschappen NL, Nationale Postcode Loterij	
		Hoog				BodemUP en Deltaplan Agrarisch Waterbeheer	Verbetering van bodemstructuur. Minder af- en uitspoeling van mineralen en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater.
Bodemvruchtbaarheid		Hoog	% organische stof Aardworm aantallen				
ESD Controle over erosie, sedimentatie en bodemerrosie		Laag					
Creëren van natuur			ha		Helpt grondwaarde	Provincie	Kan wijzigen per provincie
ESD Hydrologische diensten	ESD Filteren van water	Laag					
	ESD Waterinfiltratie	Hoog	60% van de subsidiabele kosten, tot een maximum van € 10.000.			Waterschappen Cultuurfonds Noord-Brabant	
	ESD Waterberging	Hoog	60% van de subsidiabele kosten, tot een maximum van € 10.000.			Waterschappen Cultuurfonds Noord-Brabant	
	Bufferzone langs alle percelen Akkerranden of FAB randen	Hoog				StiA	(van Rijn, Willemsse, & Alebeek, 2011)
ESD Klimaatadaptie		Hoog					
ESD Nutriëntencycli		Laag					
ESD Opname en afbraak van overvoedige voedingsstoffen en vervuiling	ESD Fijnstof opvang	Laag					
	ESD Koolstof vastlegging	Hoog	aanschaf plantgoed		Afhankelijk van kosten	Trees for All	Vergoeding in de aanplant, hoogte vergoeding afhankelijk van de kosten van de aanplant en opstart. Bomen moeten 20 jaar blijven staan
			Kosten: manuren, regeling en ontwerp ton/ha/jaar	€20 / ton	€	50,00	Green Choise CO2 handelaars
	ESD Stikstofdepositie opname	Laag	kg/ha/jaar				
ESD Zure depositie afbraak	Hoog	pH					
Organische stof	Inzaaien groenbemester indien dit niet wettelijk verplicht is	Hoog	%	Per ha	€ 20,- per ha, met een maximum van € 500,- per aanvrager	Waterschappen	
ESD Stikstof fixatie		Laag	ton/ha	Geen			