



# Regeneratieve landbouw

Ervaringen en lessen uit een Community of Practice

Bert Smit, Mark Manshanden, Alfons Beldman en Marjolijn de Boer



# Regeneratieve landbouw

Ervaringen en lessen uit een Community of Practice

Bert Smit, Mark Manshanden, Alfons Beldman en Marjolijn de Boer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Het Groene Brein

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research en Het Groene Brein als PPS-project voor TKI Agri & Food en een aantal private partijen, te weten TiFN (Topinstituut Food and Nutrition), Rabobank Nederland, Cosun, FrieslandCampina en BO Akkerbouw.

Wageningen Economic Research  
Wageningen, juni 2023

---

RAPPORT  
2023-087  
ISBN 978-94-6447-735-1

---

Smit, A.B., M. Manshanden, A.C.G. Beldman en M. de Boer, 2023. *Regeneratieve landbouw; Ervaringen en lessen uit een Community of Practice*. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2023-087. 108 blz.; 2 fig.; 15 tab.; 14 ref.

Regeneratieve Landbouw (RL) is een vorm van landbouw waarin de boer probeert op alle biofysische en sociaal-economische aspecten van duurzaamheid positief te scoren. RL richt zich niet op de genomen maatregelen maar op de uitkomsten daarvan. In de afgelopen vier jaar is een Community of Practice van 18 boeren gevolgd, die al kortere of langere tijd in deze richting werken. Het ging om verschillende bedrijfstypen, grondsoorten en regio's en ook om heel verschillende typen maatregelen die genomen zijn om de gewenste uitkomsten te halen. Hun aanpak biedt inspiratie voor andere boeren die ook richting RL willen bewegen, al bleek het monitoren van de uitkomsten een grote uitdaging.

Regeneratieve Agriculture (RA) is a form of agriculture in which the farmer tries to positively score on all biophysical and socioeconomic aspects of sustainability. RA focuses on the outcomes, not on the measures taken. In the past four years, a Community of Practice of 18 farmers has been followed, who have been working towards RA for a shorter or longer period of time. Different farm and soil types and regions were involved as well as very different types of measures that had been taken to reach the outcomes desired. Their approach offers inspiration for other farmers that also want to move into the direction of RA, although monitoring their outcomes appeared a big challenge.

Trefwoorden: Regeneratieve landbouw, Community of Practice, maatregel, monitoring, bodem.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/632573> of op [www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research) (onder Wageningen Economic Research publicaties).

© 2023 Wageningen Economic Research  
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl),  
[www.wur.nl/economic-research](http://www.wur.nl/economic-research). Wageningen Economic Research is onderdeel van Wageningen University & Research.



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Economic Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2023  
De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Economic Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Economic Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Wageningen Economic Research Rapport 2023-087 | Projectcode 2282300348

Foto omslag: Shutterstock

---

# Inhoud

<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>6</b>
S.1 Inleiding	6
S.2 De Community of Practice	6
S.3 Regeneratieve praktijken	7
S.4 Mate van regenerativiteit	8
S.5 Kansen en barrières voor regeneratieve landbouw	9
S.6 Overige lessen en aanbevelingen uit het project	10
<b>Summary 11</b>	
S.1 Introduction	11
S.2 The Community of Practice	11
S.3 Regenerative practises	12
S.4 Measure of regenerativity	13
S.5 Opportunities and barriers for regenerative agriculture	14
S.6 Other lessons and recommendations from the project	14
<b>1 Inleiding: regeneratieve landbouw en het project 16</b>	
1.1 Project regeneratieve landbouw	16
1.1.1 Beoogde doel van het project regeneratieve landbouw	16
1.1.2 Projectlijnen	17
1.1.3 Aanpak van het deelproject 'Praktijkspoor'	18
1.2 Community of Practice als centrum van het Praktijkspoor	18
1.3 Monitoring en dataverzameling	23
1.4 Individueel bedrijfsrapport	24
1.5 Activiteiten met de community of practice	25
<b>2 Regeneratieve maatregelen 27</b>	
2.1 Biofysische maatregelen	27
2.1.1 Agronomische maatregelen	27
2.1.2 Maatregelen voor de melkveehouderij	27
2.1.3 Maatregelen voor de akkerbouw	28
2.2 Sociaal-economische maatregelen	28
2.3 Overzicht toegepaste maatregelen op de CoP-bedrijven	31
2.4 Lessen rond (inventarisatie van) regeneratieve maatregelen	32
<b>3 Mate van regenerativiteit van individuele bedrijven 36</b>	
3.1 Inleiding	36
3.2 Mate van regenerativiteit van bedrijven in de Community of Practice	37
3.2.1 Scores op regenerativiteit	37
3.2.2 Beoordeling van de scores op regenerativiteit	37
3.3 Lessen rond het beoordelen van de mate van regenerativiteit	44
3.3.1 De basisset van eisen	44
3.3.2 Beschikbare gegevens	46
3.3.3 Het beoordelen van de mate van regenerativiteit	48
3.3.4 Worden alle aspecten voldoende meegenomen?	49
3.3.5 Hoe gaan de ondernemers met kengetallen om?	49

---

<b>4</b>	<b>Lessen over het gehele project, reflectie en aanbevelingen op basis van de ervaringen in de CoP</b>	<b>50</b>
4.1	De CoP zelf	50
4.2	Regeneratieve maatregelen	51
4.3	Monitoring en dataverzameling	52
4.4	Basisset van eisen en beoordelen mate van regenerativiteit	53
4.5	Mogelijke barrières en kansen voor regeneratieve landbouw	53
4.6	Naar een menukaart met archetypes en maatregelen	55
4.7	Vervolgactiviteiten	57
	<b>Dankwoord</b>	<b>58</b>
	<b>Literatuurlijst</b>	<b>59</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Basisset van eisen en toelichting bij manier van scoren</b>	<b>60</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Beschrijving CoP-bedrijven</b>	<b>68</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Protocol bij Meetprogramma Regeneratieve Landbouw op CoP-bedrijven</b>	<b>75</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Achtergrond analyses bodemgegevens bedrijfsrapporten</b>	<b>93</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Achterhoekproject</b>	<b>94</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Format bedrijfsrapport</b>	<b>95</b>

---

# Woord vooraf

In dit rapport staat regeneratieve landbouw centraal. Regeneratieve landbouw is een verzamelnaam van landbouwpraktijken die niet alleen de negatieve effecten van gangbare praktijken proberen te beperken maar ook een positieve bijdrage beogen aan bijvoorbeeld natuur, milieu, klimaat, voedselzekerheid en sociale omstandigheden. Het startpunt van regeneratieve landbouw is om te werken aan een gezonde, levende bodem en daarmee aan een volhoudbaar ecosysteem waarin alle bodemfuncties zijn geoptimaliseerd: primaire productie, koolstofregulatie, waterhuishouding, nutriëntenkringlopen en biodiversiteit. Speciaal aan regeneratieve landbouw is dat het positief bijdraagt aan alle ecosysteemdiensten, terwijl het ook voldoende oplevert aan productie en inkomsten voor de boer.

In dit rapport wordt verslag gedaan van een project over regeneratieve landbouw waarin van 2018 tot 2022 ervaring opgedaan is met het definiëren van dit begrip en van bijbehorende indicatoren, het in de praktijk meten en monitoren van de mate waarin een bedrijfssysteem regeneratief genoemd kan worden en het zoeken naar mogelijkheden tot verbetering van het systeem. Een centrale rol in dit (deel)project was een Community of Practice van boeren die bij het project betrokken waren. Sommigen van hen hebben al jarenlang geëxperimenteerd met regeneratieve maatregelen, lang voordat het begrip brede ingang kreeg in de landbouwwereld, terwijl anderen juist eerste stappen op dit spoor hebben gezet. We zijn de deelnemers van deze community veel dank verschuldigd voor hun bijdrage aan het project door hun bedrijf open te stellen voor bezoek en excursies, door mee te werken aan interviews en dataverzameling over bedrijf, bodem en economie, door inspirerende feedback en mooie vergezichten. Ook willen we graag onze dank uitspreken aan de partners in dit PPS-project, te weten TiFN (trekker van het project), Rabobank, FrieslandCampina, BO Akkerbouw, Cosun, Herenboeren Nederland, Wij.land, Universiteit Utrecht en Universiteit Wageningen voor hun inhoudelijke en deels ook financiële bijdragen aan het project.



Ir. O. (Olaf) Hietbrink  
Business Unit Manager Wageningen Economic Research  
Wageningen University & Research

---

# Samenvatting

## S.1 Inleiding

Recent is er veel aandacht voor regeneratieve landbouw (RL). Deze rapportage gaat over de ervaringen en geleerde lessen van het werken met 18 pioniers in RL. In 2019 ging het project regeneratieve landbouw van start met een globale definitie:

'Regeneratieve Landbouw is een verzamelnaam van landbouwpraktijken die [...] een positieve bijdrage leveren aan natuur, milieu, klimaat, voedselzekerheid en sociale omstandigheden. Het startpunt is om te werken aan een gezonde, levende bodem.'<sup>1</sup>

Het project bestond uit twee sporen, een wetenschappelijk en een praktijkspoor. In het wetenschappelijk spoor werd zowel gekeken naar de bodemfysische als sociaal-economische aspecten van RL. In dat spoor is onder andere gewerkt aan een concretere definitie van RL in de vorm van 'required outcomes'. In het praktijkspoor is een Community of Practice (CoP) gevormd met praktijkbedrijven die al in meer of mindere mate met RL-praktijken aan de slag waren. Doelen van de CoP waren: onderling uitwisselen van ideeën en ervaringen, samen ontdekken wat regeneratief is en wat (ook economisch) goed werkt en meten en zichtbaar maken wat de effecten van regeneratieve praktijken zijn. Deze rapportage gaat over het praktijkspoor en is gebaseerd op 18 CoP-bedrijven. Inmiddels is een vervolgproject gestart waarin de ervaringen en lessen worden toegepast. Dit vervolgproject richt zich met name op de transitie van gangbaar naar regeneratief en op opschaling (zie de [informatie](#) op de website van Wageningen UR). [Zie Hoofdstuk 1.](#)

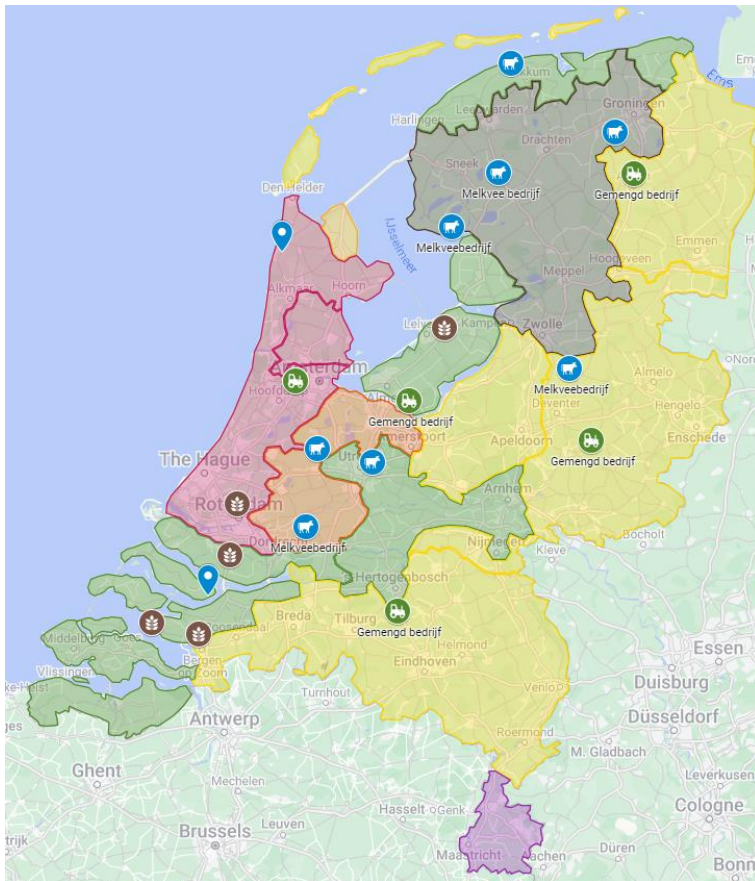
## S.2 De Community of Practice

De Community of Practice bestond uit een heel diverse groep bedrijven. Het betrof met name melkvee- en akkerbouwbedrijven. Voor een deel bestond de CoP uit vrij gangbare bedrijven die een of enkele regeneratieve praktijken (bijvoorbeeld kruidenrijk grasland) toepasten en interesse hadden om zich verder richting RL te ontwikkelen. Andere deelnemers hadden al langer (soms al tientallen jaren) geleden duidelijk andere dan gangbare strategische keuzes gemaakt. Bij akkerbouw gaat het dan bijvoorbeeld om het niet meer gebruiken van kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen en het werken met een heel divers bouwplan. Bij melkveebedrijven gaat het bijvoorbeeld om bedrijven die zich sterk richten op het omzetten van (kruidenrijk) gras in melk, zonder gebruik te maken van kunstmest en (bijna) zonder aankoop van voer van derden. Daarnaast waren er ook bedrijven met een andere organisatievorm, waarbij burgers/consumenten eigenaar zijn van het bedrijf en de boer in loondienst in overleg met de eigenaren gewassen teelt en vee verzorgt. De CoP-bedrijven waren verspreid over heel Nederland (Kaart S.1). [Zie Paragraaf 1.2.](#)

---

<sup>1</sup> Beschrijving zoals gebruikt in leaflet voor werving van deelnemers.





**Kaart S.1** Locaties en bedrijfstypes van de CoP-deelnemers Regeneratieve Landbouw  
Bron: Dit rapport.

### S.3 Regeneratieve praktijken

Over het geheel van deelnemende bedrijven is een groot aantal toegepaste regeneratieve praktijken geïnventariseerd. In totaal gaat om 35 agronomische praktijken of maatregelen en 13 sociaal-economische praktijken. De meest toegepaste praktijken zijn vermeld in Tabel S.1:

**Tabel S.1** Meest toegepaste regeneratieve praktijken in de CoP

Algemeen	Melkvee	Akkerbouw
Niet kerende grondbewerking	Gebruik permanent grasland	Ruime rotatie
Gebruik van groenbemesters	Kruidenrijk grasland	Akkerranden
Gebruik van compost/bokashi	Robuuste veerassen	Overblijvende gewassen
Achterwege laten kunstmest		
Achterwege laten chemische gewasbescherming		

Bron: Dit rapport.

Wat betreft de sociaal-economische praktijken (c.q. verwaardingsmodellen) worden de volgende praktijken het meest toegepast binnen deze groep, vaak in combinatie:

1. Korte keten
2. Biologisch gecertificeerd
3. Eigen verwerking
4. Energieproductie
5. Gemeenschapslandbouw (in diverse vormen).

Als praktijken niet vaak worden toegepast, dan wil dit uiteraard niet zeggen dat die praktijken niet relevant zijn. Soms zijn ze bijvoorbeeld gerelateerd aan een specifieke grondsoort (bijvoorbeeld peilverhoging op veen). [Zie Hoofdstuk 2](#).

## S.4 Mate van regenerativiteit

Een van de doelen van het project was om in beeld te brengen in hoeverre de deelnemende bedrijven regeneratief waren. In het wetenschappelijk spoor is een set van eisen ('required outcomes') voor 14 regeneratieve thema's of ecosysteemdiensten geformuleerd. Deze 14 thema's hebben betrekking op verschillende niveaus, namelijk perceels-, bedrijfs- en lokaal/nationaal/EU-globaal niveau. Op basis van beschikbare gegevens van de CoP-deelnemers is kwalitatief gescoord in hoeverre deze bedrijven als regeneratief kunnen worden beoordeeld (schaal 1-5).<sup>2</sup> Voor de eisen op perceelsniveau is de score gebaseerd op bodemonderzoek van 3 percelen per bedrijf; voor de eisen op de bedrijfsoverstijgende niveaus is de bijdrage van het bedrijf aan die eis in beeld gebracht. Tabel S.2 geeft de gemiddelde score over alle CoP-bedrijven weer.

**Tabel S.2** Gemiddelde scores over 18 CoP-bedrijven op regenerativiteit op 14 regeneratieve thema's

Regeneratief thema		Gemiddelde score
Nr.	Beschrijving	CoP-bedrijven
1	Bodemkwaliteit en -vruchtbaarheid	3,8
2	Productie van voedsel, voedingsstoffen en grondstoffen	2,6
3	Koolstof- en klimaat regulatie	3,7
4	Waterzuivering en regulering	3,5
5	Nutriënten voorziening en kringlopen	3,8
6	Lokale luchtkwaliteit	3,8
7	Habitats voor (wilde) soorten	3,9
8	Genetische diversiteit	3,6
9	Natuurlijke regulering van plagen en ziektes en bestuiving	3,9
10	Boereninkomen	3,1
11	Dierenwelzijn	3,7
12	Aantrekkelijk werk	3,9
13	Aantrekkelijk landschap	4,2
14	Verbinding tussen plattelands- en stedelijk gebied	3,9
Gemiddelde score over 14 thema's		3,7

De hele groep bedrijven scoort gemiddeld over alle criteria 3,7. Geen enkel bedrijf scoort onder de 3. Dit betekent dat de bedrijven gemiddeld beter scoren dan het gemiddelde bedrijf in de betreffende sector. Dit is ook te verwachten bij bedrijven die vrijwillig mee doen aan een project dat is gericht op RL. Er komt geen bedrijf voor met een (afgeronde) gemiddelde score van 5. Dit was ook onmogelijk omdat er voor meerdere criteria geen data beschikbaar waren om hard vast te kunnen stellen dat het bedrijf voldeed aan de desbetreffende eis voor RL. En ook al zouden er voor alle bedrijven data beschikbaar zijn, dan is niet te verwachten en ook niet noodzakelijk dat een bedrijf op alle criteria een 5 scoort. Uiteindelijk gaat het dan bij deze thema's om de som van alle individuele bijdragen op regionaal, landelijk of globaal niveau. Betekent dit ook dat deze groep bijna regeneratief kan worden genoemd? Nee, dat kan niet zo worden gesteld. Een score van 3 is vergelijkbaar met het sectorgemiddelde en een score van 4 is beter dan het sectorgemiddelde. Het is echter zeker voor een aantal criteria waarschijnlijk zo dat het gat tussen 4 en 5 nog groot is en dat er mogelijk nog flinke stappen gezet moeten worden om te voldoen aan het betreffende criterium uit de basisset van eisen.

<sup>2</sup> Hierbij is 5: voldoet aan de eis en dit kan met data worden onderbouwd; 4 = beter dan de huidige sectorprestatie (> 10% beter); 3 = vergelijkbaar met het huidige sector gemiddelde (marge circa 10%); 2 = slechter dan het huidige sector gemiddelde (tussen 10-40%); 1 = duidelijk slechter (> 40%) of evident niet regeneratief.

---

De productiviteit scoort gemiddeld over de groep bedrijven relatief laag. Daar is een aantal kanttekeningen bij te plaatsen. Op de eerste plaats geldt het criterium niet specifiek op bedrijfsniveau maar in principe op een hoger niveau. Daarnaast is met eenvoudige indicatoren gewerkt (voor melkvee bijvoorbeeld met eiwitproductie per ha). Om de productiviteit in beeld te brengen zou het nuttig zijn om de verschillende 'soorten' productiviteit concreet in beeld te kunnen brengen, bijvoorbeeld in de vorm van voedsel (calorieën, eiwit, nutriënten) of in de vorm van biomassa. Een andere kanttekening is dat de berekende productiviteit voor melkveebedrijven is gebaseerd op de hectares die bij het bedrijf horen. Vrijwel alle melkveebedrijven die als referentie worden gebruikt, voeren voer aan in de vorm van ruwvoer en krachtvoer en leggen daarmee beslag op extra hectares. Voor een zuivere vergelijking van CoP- en referentiebedrijven zou hiervoor gecorrigeerd moeten worden.

De spreiding in score voor het boereninkomen is groot binnen de groep. Een aantal bedrijven doet het heel goed, wat uiteindelijk in een score van 5 heeft geresulteerd. Een aantal andere bedrijven scoort duidelijk lager. Bij een deel van de melkveebedrijven is zichtbaar dat de variabele kosten (kosten die direct gerelateerd zijn aan de productie zoals aankoop van (kracht)voer en kunstmest) duidelijk lager zijn in vergelijking met het gemiddelde in de sector. De vaste kosten (kosten voor grond en gebouwen en soms betaalde arbeid) zijn in de meeste gevallen op deze bedrijven relatief hoog. Een deel weet ook duidelijk hogere opbrengstprijzen te realiseren. Een aantal bedrijven weet deze elementen uitstekend te combineren (duidelijk lagere variabele kosten, vergelijkbare of beperkt hogere vaste kosten en duidelijk hogere geldopbrengsten). Dit resulteert voor deze bedrijven dan uiteindelijk in een goed inkomen.

Op de deelnemende akkerbouwbedrijven valt vaak op dat de maatregelen die men neemt, hoge investeringen met zich meebrengen, zoals strokenteelt en rijpadensysteem. Op termijn zullen die maatregelen naar verwachting tot hogere kg-opbrengsten leiden maar op de korte termijn gaat het om flinke kostenposten die niet eenvoudig gecompenseerd kunnen worden zonder aanpassing van het verdienmodel richting bijvoorbeeld biologische teelt of eigen verwerking en afzet. [Zie Hoofdstuk 3.](#)

## S.5 Kansen en barrières voor regeneratieve landbouw

- De duidelijkste kans uit de ervaringen met de Community of Practice is dat een aantal bedrijven al in belangrijke mate als regeneratief kan worden gezien en dat die ook qua inkomen (en werkplezier!) prima scoren.
- De ondernemers uit de huidige CoP zijn over het algemeen zelf tot het inzicht gekomen dat het anders moest. Meer gangbare ondernemers kunnen geholpen worden door de impact van de bedrijfsvoering op de omgeving concreter in beeld te brengen en ook inzichtelijk te maken hoe het anders kan.
- De (directe) omgeving van de ondernemers bepaalt mede hoe een eventuele omschakeling verloopt. Een belangrijke kans is om ondernemers toegang te geven tot de juiste ondersteuning en adviseurs óf door het bestaande netwerk mee te nemen in de verandering.
- Voor veel 'gangbare' ondernemers is de stap naar een volledig regeneratieve bedrijfsvoering groot. Het toepassen van regeneratieve maatregelen (denk aan bijvoorbeeld het achterwege laten van kunstmest, fors minder grondbewerking, introductie van kruidenrijk grasland) vraagt om andere kennis en vaardigheden en gaat gepaard met onzekerheid en risico's. Ondersteuning in de planvorming en ontwikkeling van kennis over RL in het algemeen en van regeneratieve maatregelen in het bijzonder is belangrijk zowel voor ondernemers als voor adviseurs.
- De overstap naar een ander bedrijfssysteem gaat soms gepaard met de nodige investeringen bijvoorbeeld in machines of in grond (extensivering). De bank zal ook de nodige risico's van dergelijke systeemveranderingen in de beoordeling betrekken, mede vanuit het gezichtspunt van bekende en vertrouwde bedrijfsopzetten. Ook hier zijn kennis en mogelijk andere beoordelingscriteria nodig.
- Het totaalbeeld is dat hogere productprijzen en/of aanvullende verdiensten in ieder geval gewenst en waarschijnlijk vaak noodzakelijk zullen zijn om het nieuwe, meer regeneratieve systeem ook financieel/economisch rond te kunnen zetten. [Zie Hoofdstuk 4.](#)

---

## S.6 Overige lessen en aanbevelingen uit het project

### 1. *Rond de CoP*

De diversiteit in ondernemers in de CoP is zowel een kans (er is veel van elkaar te leren) als een uitdaging (het faciliteren van de uitwisseling vraagt extra aandacht). Een goed intakegesprek waarin zowel de verwachtingen (wat levert het op) als de verplichtingen (onder andere gegevens aanleveren, benodigde tijdsinvestering) voor de ondernemers duidelijk aan de orde komen is bijzonder belangrijk om tot een goed functionerende CoP te komen. Met name voor de pioniers is het belangrijk dat er binnen het project ruimte is om aandacht te besteden aan hun individuele vragen en uitdagingen.

### 2. *Rond regeneratieve praktijk en/of maatregelen*

Voor het maken van ontwikkelplannen is het belangrijk om een zo breed mogelijke set van maatregelen beschikbaar te maken, inclusief concrete informatie over wat de maatregel precies inhoudt inclusief benodigde kennis/vaardigheden, geschiktheid voor welk bedrijfstype/grondsoort, economische impact en impact op mate van regenerativiteit. Dit is ook belangrijk als ze worden gebruikt om te bepalen of een bedrijf regeneratief is of niet en/of als er bij voorbeeld beloningen aan worden gekoppeld.

### 3. *Rond monitoring, dataverzameling, basisset van eisen en beoordelen mate van regenerativiteit*

Werk vanuit een duidelijk, haalbaar en praktisch monitoringsprogramma, met in ieder geval een basisset aan gegevens om inzicht te kunnen geven in de meest relevante punten voor RL. Dit betekent in ieder geval dat bodemonderzoek niet mag ontbreken. Daarnaast is het zaak om zo veel mogelijk gebruik te maken van data die reeds beschikbaar is en in principe (met machtigingen) ook digitaal ontsloten kan worden. Kijk vanuit het onderzoek goed of de reeds beschikbare informatie en de daarbij gebruikte rekenregels ook goed passen bij meer regeneratieve bedrijven.

De gehanteerde basisset van eisen is voor diverse (sub)functies nog niet concreet genoeg ingevuld om de mate van regenerativiteit goed te kunnen beoordelen. De aanbeveling is om de set van eisen te concretiseren. De uiteindelijke interpretatie van de resultaten van een bedrijf moet wel context-specifiek gebeuren; in ieder geval rekening houdend met de grondsoort(en) op het bedrijf maar waarschijnlijk met meer aspecten. In de huidige basisset van eisen ligt de nadruk sterk bij indicatoren die (nu) te meten zijn, met name op het gebied van bodem, emissies en natuur/biodiversiteit. Dierenwelzijn is heel summier uitgewerkt. In het algemeen verdienen de sociaal-economische factoren meer aandacht. Daarbij gaat het niet alleen om kwantitatieve indicatoren maar ook om rechtvaardigheid, waardering, relatie met ketenpartijen en overheden, sociaal-economische impact elders en dergelijke.

Een deel van de thema's heeft vanuit de planetaire grenzen doelen op regionaal, nationaal of internationaal niveau. Het is een uitdaging om deze grenzen te vertalen naar het individuele bedrijfsniveau. Dit geldt bij voorbeeld voor voedselproductie. In een regeneratief systeem is ruimte voor bedrijven die geen of weinig voedsel produceren maar bijvoorbeeld bloembollen, uitgangsmateriaal, boomkwekerijgewassen en biobased grondstoffen. Maar hoe kom je tot het juiste evenwicht en in hoeverre kun je daar een individueel bedrijf op beoordelen? [Zie Hoofdstuk 4.](#)

---

# Summary

## S.1 Introduction

Recently, there is much attention for regenerative agriculture (RA). This report deals with the experiences and lessons learnt from working with 18 pioneers in RA. The project in this report started in 2019 with a global definition:

'Regenerative Agriculture is a collective term of agricultural practices which [...] positively contribute to nature, environment, climate, food security and social conditions. Its starting point is working towards a healthy, living soil.'<sup>3</sup>

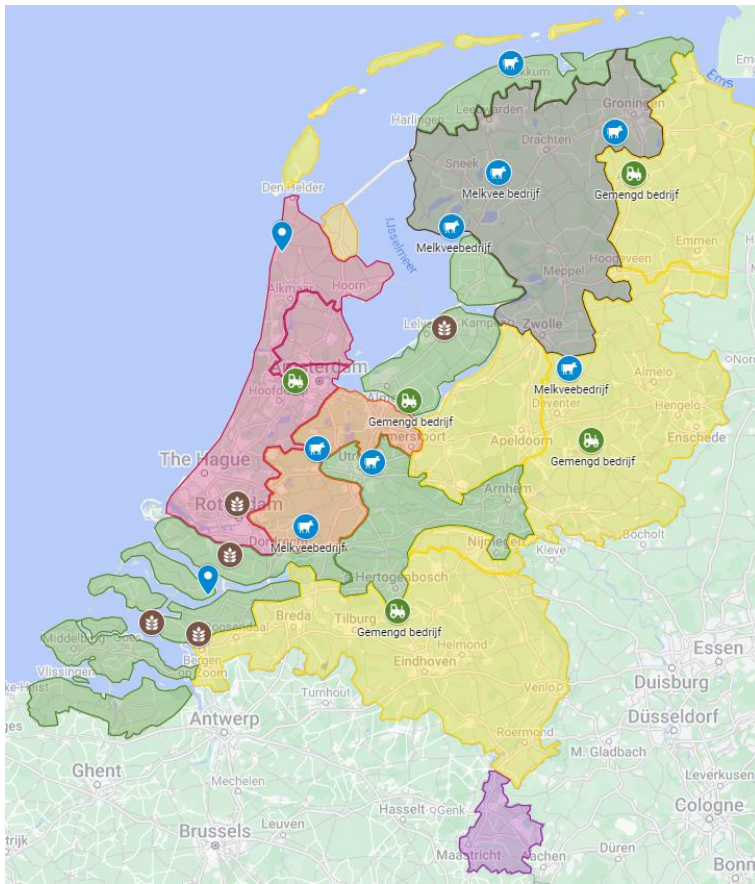
The project consisted of two tracks, a scientific and a practical track. In the scientific track, attention was paid to soil physical and socio-economic aspects of RA. A more concrete definition of RA was formulated in the form of 'required outcomes.' In the practical track a Community of Practice (CoP) of commercial farms was formed which were already working to a smaller or larger extent with RA. Goals of the CoP were: mutual exchange of ideas and experiences, discovering what regenerative is and what works well (also from an economic point of view) and measuring and presenting the effects of regenerative practices. This report is about the practical track and is based on 18 CoP-farms. In the meantime, a follow-up project has been started in which the experiences and lessons are applied. The follow-up project mainly focuses on the transition from conventional to regenerative farming and on up-scaling (see the [information](#) on the website of Wageningen UR). See [Chapter 1](#).

## S.2 The Community of Practice

The Community of Practice consisted of a quite diverse group of (mainly) dairy and arable farms. Part of the CoP were more or less conventional farms which applied one or more regenerative practices (e.g. herb-rich pastures) and had interest to further develop towards RA. Other participants had already longer (sometimes decades) ago made significantly different strategic choices. In arable farming, these choices hold e.g. not using chemical fertiliser and chemical pesticides and implementing a rather diverse cropping plan. In dairy farming, a number of farms strongly focuses on production of milk from herb-rich grass, without making use of chemical fertiliser and (almost) without purchase of feed of others. Also farms were included with a different organisation form, whereby citizens/consumers are owner of the farm and the farmer takes care of the crops and the livestock, paid by and in cooperation with the owners. The CoP farms were spread all over the Netherlands (Map S.1). See [Chapter 1.2](#).

---

<sup>3</sup> Description in a leaflet for recruiting farmers for the CoP.



**Map S.1** Locations and farm types of the CoP participants Regenerative Agriculture  
 Source: this report.

### S.3 Regenerative practises

Overall, a large number of regenerative practices could be observed at the participating farms: a total of 35 agronomic and 13 socio-economic practices. The most frequently applied practices are presented in Table S.1.

**Table S.1** Most frequently applied regenerative practices in the CoP

General	Dairy farming	Arable farming
Non-inversion tillage	Use of permanent grassland	Wide rotation
Use of green manure crops	Herb-rich grassland	Flower and herb strips
Use of compost/bokashi	Robust cattle breeds	Perennial crops
Abandoning chemical fertiliser		
Abandoning chemical pesticides		

Source: this report.

Concerning the socio-economic practices (c.q. value models), the following practices are mostly applied within this group, often combined:

1. Short chain delivery
2. Organic certification
3. Own processing facility
4. Energy production
5. Community supported agriculture (in different forms).

Some practices were not often applied but are anyway relevant. Sometimes they are e.g. related to a specific soil type (e.g. a higher ground water level in peatland). See [Chapter 2](#).

## S.4 Measure of regenerativity

One of the goals of the project was to present to which extent the participating farms were regenerative. In the scientific track a set of required outcomes for 14 regenerative themes or ecosystem services was formulated. These 14 themes can be defined on different levels, namely field, farm and local/nation/EU-global level. The CoP-farms were qualitatively scored on the measure of regenerativity (scale 1-5),<sup>4</sup> based on the data available of these farms. For the requirements on field level, the score is based on soil sampling of three field per farm; for requirements on levels beyond farm level, a contribution of the farm to that requirement is presented. Table S.2 gives the average scores over all CoP farms.

**Table S.2** Average scores over 18 CoP-farms on regenerativity on 14 regenerative themes

Regenerative theme		Average score
Nr.	Description	CoP farms
1	Soil quality and fertility	3.8
2	Production of food, nutrients and materials	2.6
3	Carbon and climate regulation	3.7
4	Water purification and regulation	3.5
5	Nutrient supply and cycling	3.8
6	Local air quality	3.8
7	Habitats for (wild) species	3.9
8	Genetic diversity	3.6
9	Natural control of pests and diseases, and pollination	3.9
10	Farmer's income	3.1
11	Animal welfare	3.7
12	Attractive work	3.9
13	Attractive landscape	4.2
14	Connection between rural and urban areas	3.9
Average score over 14 themes		3.7

The full group of farms had an average score over all criteria of 3.7. Not a single farm scores below 3. This means that the CoP farms score better than the average farm in the respective sector. This was to be expected with farms that voluntarily participate in a project on RA. On the other hand, there was no farm with a (rounded) average score of 5. This was anyhow impossible because for different criteria there were no data available to firmly conclude that the farm complied with the respective requirement for RA. Even when such data were available for all farms, then it is not to be expected and also not necessary that a farm scores a 5 on all criteria. In the end, the sum of all individual contributions for these themes on regional, national or global levels matters. Does that mean that this CoP can be called 'almost regenerative'? No, that cannot be concluded. A score of 3 is comparable with the sector average and a score of 4 is better than the sector average. But to bridge the gap between a 4 and a 5, we expect that most probably big steps have to be taken to comply with the requirements from the required outcomes.

Productivity in general scores relatively low for this CoP. A number of remarks need to be made here. In the first place, this criterion does not specifically apply for farm level but in principle for a higher level. In the second place, relatively simple indicators have been used (for dairy e.g. protein production per ha). To present productivity, it would be useful to present different 'types' of productivity as concretely as possible, e.g. in the form of food (calories, protein, nutrients) or in the form of biomass. A third remark is, that the

<sup>4</sup> A score of 5 means that the farm complies with the requirement and this is supported with data; 4 = a better than the current sector performance (> 10% better); 3 = comparable with the current sector average (with a deviation of about 10%); 2 = worse than the current sector average (between 10-40%); 1 = clearly worse (> 40%) or evidently not regenerative.

---

productivity of dairy farms is based on the area of land that is part of the farm. Almost all dairy farms included in the reference database import feed in the form of roughage and concentrates, implying that in fact additional hectares are used. A correct comparison of CoP and reference farms would require correction for this issue.

The spread in scores for farm incomes in this group is large. A number of farms perform well, in the end resulting in a score of 5. A number of other farms scores significantly lower. A part of the dairy farms shows variable costs (costs which are directly related to the production e.g. purchase of roughage, concentrates and chemical fertiliser) which are significantly lower compared to the sector average. The fixed costs (costs of land and buildings and sometimes hired labour) are in most cases relatively high on these farms. Part of the CoP-farms succeeds to receive higher product prices. A number of these farms even knows how to excellently combine these elements (significantly lower variable costs, comparable or limited higher fixed costs and significantly higher revenues). This results for these farms in an overall good income.

It is remarkable that on the participating arable farms often measures are taken that result into high investments like strip farming and fixed traffic lanes. In due time, these measures are expected to result into higher crop yields, but in the short run these high cost items cannot be easily compensated without adapting the revenue model e.g. through organic cultivation and own processing and sales activities. [See Chapter 3.](#)

## S.5 Opportunities and barriers for regenerative agriculture

- The best opportunity from the experiences with the CoP is that a number of farms can already be evaluated to a large extent as regenerative and that they also score high for income (and work satisfaction!).
- The farmers in the current CoP have in general concluded by themselves that their farms needed to change. More conventional farmers can be supported in this process when the impact of their farm management on the environment is presented more concretely and when also is explained how they can change their management.
- The direct network of farmers partly determines how a possible transition will take place. An important opportunity is to give farmers access to relevant support and advisors or to include the existing network in the transition process.
- For many conventional farmers, the step towards a fully regenerative farming system is big. The application of regenerative measures (e.g. abandoning chemical fertiliser, largely reduced tillage, introduction of herb-rich grassland) requires other knowledge and competences and is accompanied by uncertainty and risks. For both farmers and advisors, support in making plans and developing knowledge about RA in general and specifically of regenerative measures is important.
- Transition to another farming system is sometimes accompanied by serious investments, e.g. in machinery or land (extensification). The bank will also evaluate the serious risks of such transitions from the viewpoint of well-known and familiar farming systems. They will also need knowledge and possibly other evaluation criteria.
- The full picture is that higher product prices and/or additional revenues will be at least desirable and probably in many cases necessary to maintain the new, more regenerative system, also from a financial/economic point of view. [See Chapter 4.](#)

## S.6 Other lessons and recommendations from the project

### *1. Concerning the CoP*

The diversity in farmers in the CoP is both a challenge (one can learn much from each other) and a challenge (facilitating the exchange requires additional attention). A good intake meeting in which both the expectations (what will the project give me?) and the duties (among other things delivery of data, required time investment) for the farmers are clearly addressed is extremely important to reach a well-functioning CoP. Especially for the pioneers, it is important that the project gives opportunities to pay attention to their individual questions and challenges.



---

## 2. Concerning regenerative practices and/or measures

For making development plans, it is important to make a set of measures available as broad as possible, including concrete information about the exact content of the measure including knowledge/competences, usefulness for which farm type/soil type, economic impact and impact on the measure of regenerativity. This is also important when these measures are used to determine whether a farm is regenerative or not and/or when e.g. rewards are coupled to these.

## 3. Concerning monitoring, data collection, basis set of requirements and evaluation of the measure of regenerativity

Work from a clear, feasible and practical monitoring programme, with at least a basis set of data to be able to provide insight in the most relevant issues for RA. This means at least that soil analysis is required. Besides, it is important to make use as much as possible of data that are already available and can be disclosed in principle (with authorisation by the farmer). Pay sufficient attention from a research point of view whether the already available information and the applied formulas match well with the more generative farms.

The basic set of requirements is for several (sub-)themes not yet sufficiently concretely defined to make an evaluation of the measure of regenerativity possible. Our recommendation is to make this set of requirements more concrete. The final interpretation of the results of a farm needs to be carried out in a context-specific way, taking into account at least the soil type(s) at the farm but probably more aspects. In the current basic set of requirements, the emphasis strongly lies with indicators that are measurable (now), especially for the themes of soil, emissions and nature/biodiversity. Animal welfare is only lightly addressed. In general, socio-economic factors deserve more attention. These do not only include quantitative indicators but also righteousness, appreciation, relation with value chain partners and administrations, socio-economic impact elsewhere, etc.

Based on planetary boundaries, a part of the themes has goals on regional, national or international level. It is a challenge to translate these boundaries to the individual farm level. That is e.g. the case with food production. In a regenerative system, there are opportunities for farms that produce no or little food but e.g. flower bulbs, planting material, trees and biobased materials. But how does one come to the right balance and in how far can one evaluate an individual farm on that? [See Chapter 4.](#)

---

# 1 Inleiding: regeneratieve landbouw en het project

In dit rapport staat regeneratieve landbouw centraal. Regeneratieve landbouw (RL) is een verzamelnaam van landbouwpraktijken die niet alleen de negatieve effecten van gangbare praktijken proberen te beperken maar ook een positieve bijdrage beogen aan bijvoorbeeld natuur, milieu, klimaat, voedselzekerheid en sociale omstandigheden. Het startpunt van RL is om te werken aan een gezonde, levende bodem en daarmee aan een volhoudbaar ecosysteem waarin alle bodemfuncties zijn geoptimaliseerd: primaire productie, koolstofregulatie, waterhuishouding, nutriëntenkringlopen en biodiversiteit. Speciaal aan RL is dat het positief bijdraagt aan alle ecosysteemdiensten, terwijl het ook voldoende oplevert aan productie en inkomsten voor de boer.

In dit rapport wordt verslag gedaan van een project over RL waarin van 2018 tot 2022 ervaring opgedaan is met het definiëren van dit begrip en van bijbehorende indicatoren, het in de praktijk meten en monitoren van de mate waarin een bedrijfssysteem regeneratief genoemd kan worden en het zoeken naar mogelijkheden tot verbetering van het systeem. Achtereenvolgens wordt het project beschreven, de Community of Practice (CoP) van boeren die bij het project betrokken waren inclusief een beschrijving van de individuele deelnemers, maatregelen die bijdragen aan regeneratieve doelstellingen en de toepassing daarvan bij de CoP-deelnemers en de mate waar die doelstellingen op de verschillende bedrijven worden bereikt.

## 1.1 Project regeneratieve landbouw

In een meerjarig samenwerkingsverband van kennisinstellingen en landbouwcoöperaties is de afgelopen jaren gewerkt aan een grootschalig onderzoek om antwoord te geven op de vraag: hoe kan het landbouwsysteem in Nederland regeneratief worden? De projectpartners in dit project onderzochten allereerst in hoeverre huidige landbouwpraktijken regeneratief zijn. Ook zochten we antwoord op de vragen wat regeneratief nu precies is/zou kunnen zijn en vervolgens, als je dat weet: welke reis heb je af te leggen om daar te komen? Een onderdeel daarvan is hoe je met aandacht voor de randvoorwaarden de volgende stappen gaat zetten, welke middelen je kunt benutten en de vraag waar moet wat veranderen. Door wetenschap en praktijk met elkaar te verbinden probeerden we nieuwe inzichten te krijgen over de mogelijkheden en resultaten van bestaande en wellicht nieuwe regeneratieve praktijken en systemen. Daarmee willen we bijdragen aan een gewaardeerd landbouw- en voedselsysteem met positieve resultaten voor boer, natuur, consument en samenleving.

De volgende paragrafen zijn gebaseerd op het onderzoeksplan waarmee het zogenoemde PPS-project destijds door TKI is goedgekeurd. Hierin staat een zogenoemde 'set of requirements' centraal, een basisset van eisen waaraan een regeneratief landbouwsysteem moet voldoen (zie ook Paragraaf 1.1.3 en Bijlage 1).

### 1.1.1 Beoogde doel van het project regeneratieve landbouw

De Nederlandse landbouwsector staat voor een aantal uitdagingen om te kunnen voldoen aan breed gecommitteerde langetermijndoelstellingen (zoals ook verwoord in de UN Sustainable Development Goals): een situatie met netto nul antropogene broeikasgasemissies (op basis van het Klimaatakkoord van Parijs; COP21) en circulair en regeneratief gebruik van nutriënten en bodem (op basis van de doelstellingen van het transitieteam 'Food & Biomass' van het [Grondstoffenakkoord](#)). Een consequentie van deze akkoorden is de noodzaak om tot een nieuw, circulair en regeneratief landbouwsysteem te komen. Regeneratieve landbouw is hierin gedefinieerd als landbouw waarbij er een neutrale of positieve balans is tussen benutting van en teruggave aan het ecosysteem (bodem, water, biodiversiteit) ten behoeve van productie van voedsel en biomassa.

---

De Nederlandse landbouw staat wereldwijd bekend om haar hoge producties per hectare en per dier, de relatief lage milieu-impact per eenheid product, de hoge kwaliteit van de producten en de hoge exportwaarde. Daarbij kenmerkt de landbouwsector zich door een hoge mate van specialisatie: bedrijven richten zich vaak op één diersoort of een beperkt aantal gewassen. Momenteel wordt er in de waardeketen vooral geconcurrereerd op kostprijsefficiëntie. De ambitie binnen de verschillende sectoren van de landbouw is heel duidelijk gericht op duurzame productie (zie bijvoorbeeld het Grondstoffenakkoord) en is daarmee gericht op continuïteit van de sector. Duurzame productie en consumptie van voedsel kunnen we daarbij omschrijven als een wijze van produceren die voorziet in de huidige behoeften, zonder daarbij het vermogen van toekomstige generaties om in hun behoeften te voorzien in gevaar te brengen. In de context van de Nederlandse landbouw betekent dit een landbouwproductie die bodem- en waterkwaliteit in stand houdt of versterkt, gebruikmaakt van hernieuwbare bronnen, nutriëntenkringlopen sluit, broeikasgasemissies minimaliseert, biodiversiteit herstelt en diergezondheid en dierenwelzijn optimaliseert en het landbouwsysteem integreert in maatschappij en omgeving. De structuur van de separate ketens in combinatie met de focus op kostprijsverlaging maken de transitie naar een volledig duurzame voedselproductie lastig, het systeem is 'locked-in': de institutionele inbedding van het systeem (regelgeving, kennisinstellingen, financiering, beschikbare technologie, etc.) is zo sterk gericht op het in stand houden en efficiënter maken van het huidige systeem, dat het heel lastig is voor alternatieve aanpakken om voet aan de grond te krijgen (Negro et al., 2007). In het verleden opgestarte initiatieven hebben, mede door de 'locked-in' situatie, te maken gehad met een aantal beperkingen. Zo zijn vernieuwende initiatieven vaak binnen de waardeketen van één sector genomen en niet over sectoren heen. Initiatiefnemers kunnen ook afhankelijk zijn van andere actoren in het voedselsysteem, wat om gezamenlijke en gesynchroniseerde actie vraagt.

In het PPS-project Regeneratieve Landbouw is enerzijds aandacht besteed aan de biofysische opties om tot regeneratieve bedrijfssystemen te komen (Schreefel, 2023) en welke barrières boeren ondervinden om in die richting te bewegen (Wojtynia, 2023). Daarnaast zijn de mogelijkheden voor RL verkend op melkvee-, akkerbouw- en gemengde bedrijven in een Community of Practice (CoP) van 18 boeren.<sup>5</sup> Het onderzoek op en rond de CoP-bedrijven in dit project staat in dit rapport centraal. Bij de start van het project is deze groep agrariërs samengesteld op basis van interesse voor en dikwijls ook ervaringen met regeneratieve maatregelen. Zij gaven daarbij aan dat ze wilden weten in welke mate hun bedrijfssysteem al regeneratief genoemd kon worden en of er mogelijkheden waren om de door hen toegepaste regeneratieve maatregelen te verwaarden in verdienmodellen. Het was de bedoeling dat de onderzoekers in het project en de CoP-deelnemers van elkaar zouden leren. In Paragraaf 1.2 is dit verder uitgewerkt. Iedere deelnemer is aan het begin van het project geïnterviewd en in vervolgesprekken zijn bedrijfsdata verzameld. Ook zijn bodemonsters genomen en is de biodiversiteit op een aantal percelen van elk bedrijf beoordeeld. Voor ieder bedrijf is een individueel bedrijfsrapport geschreven, waarin onder andere de mate van regenerativiteit op diverse thema's is gescoord. Daarnaast zijn verschillende excursies naar een CoP-deelnemer georganiseerd voor de CoP en betrokken onderzoekers.

### 1.1.2 Projectlijnen

In de loop van het project als geheel zijn vijf projectlijnen gevolgd, elk met eigen producten:

1. Een integrale situatieschets van het Nederlandse landbouwsysteem in 2050 dat voldoet aan hiervoor beschreven uitgangspunten voor een regeneratief landbouwsysteem, ofwel een integraal duurzame productieketen: een situatie met netto nul antropogene broeikasgasemissies en circulair, regeneratief gebruik van nutriënten en bodem. De situatieschets is uitgewerkt in wetenschappelijk onderbouwde doelen en randvoorwaarden voor een regeneratief landbouwsysteem. Dit heeft geleid tot een basisset van eisen voor RL, samengevat in Tabel 1.1 en beschreven in Groot Koerkamp et al. (2021a en b).
2. Een overzicht van de bestaande initiatieven uit het veld die al bijdragen aan de visie, en de (gekwantificeerde) bijdrage die deze projecten reeds leveren aan het behalen van de eerder beschreven uitgangspunten en doelen. Hieruit is onder andere een publicatie voortgekomen met een definitie van RL en de centrale rol van goed bodembeheer in een regeneratief landbouwsysteem (Schreefel et al., 2020).
3. Voorbeeldpraktijkcases van doorbraken die mogelijk zijn, redenerend vanuit de huidige situatie. Een deel van de CoP-deelnemers heeft al dergelijke doorbraken laten zien; de andere deelnemers bewegen zich in dezelfde richting. Deze cases uit het 'Praktijkspoor' komen in dit rapport aan de orde.

---

<sup>5</sup> Eigenlijk zijn er 20 agrarische bedrijven in het project betrokken, maar om diverse redenen konden de resultaten van twee bedrijven niet in dit rapport worden opgenomen.

- 
4. Een 'proof of principle' dat RL in Nederland op schaal economisch rendabel en dus mainstream kan worden. De uitkomsten daarvan zijn opgenomen in een Nationaal Groeifondsvoorstel over regeneratieve landbouw (februari 2023).
  5. Wetenschappelijk onderbouwde en gekwantificeerde transitie-scenario's van het huidige landbouwsysteem naar de situatieschets 2050. Dit is uitgewerkt in diverse publicaties van Niko Wojtynia, samengebracht in zijn proefschrift (Wojtynia, 2023).

Deze rapportage heeft betrekking op onderdeel 3: de beschrijving en analyse van de ervaringen met de praktijkcasussen die deel hebben genomen aan de Community of Practice.

Het project is uitgevoerd door een kernteam van wetenschappers van WUR, UvA en UU, gecombineerd met het bedrijfsleven (Cosun, BO Akkerbouw, FrieslandCampina, Rabobank, Wij.land en Herenboeren Nederland). Hierbij is intensief samengewerkt met Het Groene Brein.

### 1.1.3 Aanpak van het deelproject 'Praktijkspoor'

Deze rapportage gaat over het Praktijkspoor, waarin de Community of Practice centraal stond. De deelnemers aan deze CoP zijn destijds geworven op basis van een globale beschrijving van de inhoud van het project. Het project zou gaan over RL; op dat moment was daar nog geen exacte definitie van beschikbaar. De bedoeling was dat de onderzoekers zouden leren van de praktijk en dat de onderzoekers ook mede vragen van de deelnemende bedrijven zouden helpen te beantwoorden.

Deze rapportage richt zich met name op de beantwoording van de volgende hoofdvragen:

1. In hoeverre voldoen de bedrijven uit de Community of Practice aan de basisset van eisen die is opgesteld voor RL?
2. Welke lessen kunnen worden getrokken uit de CoP:
  - a. Welke (regeneratieve) maatregelen passen de bedrijven in de CoP toe?
  - b. Kunnen er typen bedrijven worden onderscheiden die ter illustratie kunnen dienen voor andere bedrijven die zich ook in deze richting willen ontwikkelen?
  - c. Wat kan er worden geleerd van de monitoring en dataverzameling, mede in relatie tot de eisen voor RL?
  - d. Wat zijn lessen over het hele project heen, met name ook gericht op een eventuele transitie van de huidige praktijk naar RL?

Zoals aangegeven ging het project van start met een globale definitie van RL: 'Landbouw met een netto positieve impact.' In de loop van het project is een zogenaamde *set of required outcomes* of een basisset van eisen opgesteld (Tabel 1.1). Deze basisset van eisen is gedefinieerd op verschillende niveaus. Een deel van de eisen heeft betrekking op het niveau van het landbouwperceel; dit betreft met name eisen aan de bodemkwaliteit. Een ander deel van de eisen heeft betrekking op het niveau van het individuele landbouwbedrijf. Ten slotte is er een aantal eisen dat het individuele bedrijfsniveau overstijgt en betrekking heeft op lokaal/landschapsniveau, nationaal niveau of zelfs internationaal niveau. In Tabel 1.1 is de hele set van eisen opgenomen voor 14 onderscheiden thema's en is het monitorings- en beoordelingsniveau aangegeven (Zie ook Groot Koerkamp et al., 2021a en b). Het gaat om negen biofysische en vijf sociaal-economische thema's. De ambitie is om op al deze thema's aan de eisen te voldoen.

## 1.2 Community of Practice als centrum van het Praktijkspoor

### *De deelnemers*

Een Community of Practice (CoP) is een werkgemeenschap waarin de deelnemers door gezamenlijke activiteiten kennis en ervaringen uitwisselen. De deelnemers in de CoP Regeneratieve Landbouw zijn grotendeels benaderd vanuit de partners in de PPS. Over het algemeen waren het agrariërs waarvan bekend was dat ze met regeneratieve of agro-ecologische praktijken bezig waren of dat ze belangstelling hadden om er mee aan de slag te gaan. Kaart 1.1 toont de locaties van de CoP-bedrijven en het type bedrijf.

---

De CoP in dit project bestaat in totaal uit 20 bedrijven, zeven bedrijven met voornamelijk akkerbouw/bloembollenteelt, 10 melkveebedrijven en drie locaties van Herenboeren. De bedrijven liggen geografisch sterk verspreid over Nederland, van de kop van Friesland tot het zuiden van Noord-Brabant en van Laren in de Achterhoek tot de bollenstreek in Noord-Holland. De akkerbouwbedrijven liggen op zand of klei, de melkveebedrijven op zand, klein of veen.

Sommige ondernemers in de CoP zijn recent geïnteresseerd geraakt in RL, andere deelnemers zijn al lang (soms zelfs tientallen jaren) bezig om RL op hun bedrijf vorm te geven. Vooral de laatste groep bestaat uit pioniers, die veelal zelf het wiel hebben moeten uitvinden. Er was (en ten dele is) nog weinig kennis over principes en maatregelen die effectief kunnen helpen om negatieve effecten van agrarische productie om te zetten in positieve. Een aantal van hen is ook sterk internationaal georiënteerd. Veelal zijn het onafhankelijke en 'brede' denkers die hun eigen bedrijfssysteem hebben ontwikkeld zonder zich sterk gebonden te weten aan gangbare ideeën en methoden. Ze ontwikkelen hun eigen gedachtegoed en overtuiging met gebruikmaking van zeer uiteenlopende bronnen van kennis en inspiratie, staan midden in de maatschappij, denken strategisch en proberen nieuwe ideeën uit op hun eigen bedrijf.

#### *Verschillende bedrijfstypen*

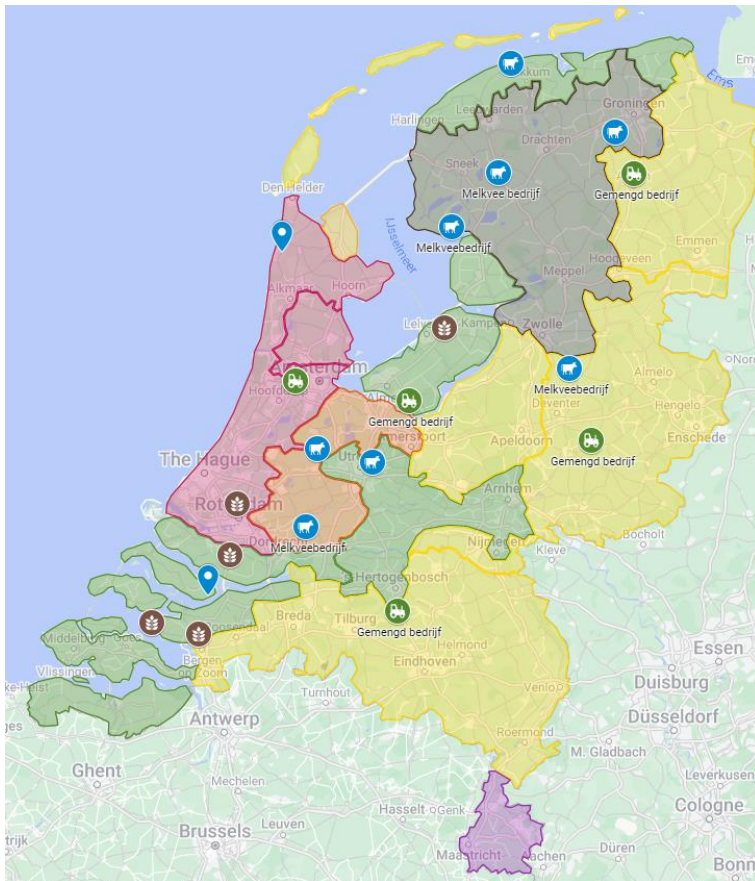
Bij de melkveebedrijven in de CoP komt een palet aan strategieën voor: van vrij gangbaar (bouwplan met grasland en snijmais regulier bemest met een sterke focus op efficiëntie) via een bedrijf dat door inzet van kruidenrijk grasland en diverse voedergewassen naast snijmais het bedrijf ontwikkelt naar een regeneratief bedrijfssysteem tot melkveebedrijven die hoofdzakelijk vanuit (kruidenrijk) gras melk proberen te produceren zonder gebruik van kunstmest en met beperkte of geen aanvoer van (kracht)voer van buiten het eigen bedrijf.

Ook bij de plantaardige bedrijven komen diverse strategieën voor. Enerzijds zijn er bedrijven met een vrij gangbaar bouwplan waarop wordt gewerkt aan het minimaliseren van bodembewerking en van inputs. Daarnaast zijn er bedrijven met bouwplannen die sterk afwijken van de gangbare bouwplannen, bijvoorbeeld met meer akkerbouwmatige groenten als peen en kool maar ook eiwitgewassen als soja en andere bonen. De rooigewassen (knolgewassen) worden meer gemeden om de grond minder te verstoren. Een deel van deze bedrijven probeert de bedrijfsvoering in te vullen zonder kunstmest en zonder chemische gewasbeschermingsmiddelen.

Daarnaast zijn er gemengde systemen (akkerbouw/groenteteelt en veehouderij) in verschillende vormen. Zo zijn er bedrijven die een klein aantal dieren als vleesvee houden (kippen, varkens en/of koeien) met name gericht op het sluiten van de kringloop. Daarnaast is er nog een melkveebedrijf dat werkt in een samenwerkingsverband met enkele andere (akkerbouw)bedrijven en mede in combinatie met een mestvergister probeert de kringlopen te sluiten.

**Tabel 1.1** Basisset van eisen voor een regeneratief landbouwsysteem op verschillende schaalniveaus

Ecosysteemdienst/ bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau				
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/globaal
1. Bodemkwaliteit + -vruchtbaarheid	Een veerkrachtig bodemvoedselweb met functionele redundantie; hoge overvloed en rijkdom van het bodem microbioom Veerkrachtige bodemfysische kwaliteit; onder andere goede droge bulkdichtheid, afhankelijk van bodemtype: - zandige bodems binnen 0,9-1,1 g/cm <sup>3</sup> - Kleigronden tussen 1,2-1,3 g/cm <sup>3</sup> (hoger betekent een lagere fysische kwaliteit) (veenafzettingen lagere bulkdichtheid) Organischestofgehalte in de bodem > 4%-8% (afhankelijk van bodem- en bedrijfstype)	■				
2. Primaire productiviteit	Gemiddelde productie per ha hoog genoeg om voldoende voedsel en biomassa te produceren op maximaal 11-15 miljoen km <sup>2</sup> landbouwgrond wereldwijd. Circular systeem; input/output-verhouding van menselijk verteerbaar eiwit <1				■	■
3. Koolstof- en klimaatregeling	Landbouw en natuur vormen samen een 'nettokoolstofput' Verplichtingen in klimaatakkoord nakomen, dat wil zeggen nettobroeikasgasemissies van Nederlands Agri + landgebruik verminderen met > 6MT in 2030.				■	■
4. Waterzuivering en -regulering	Waterverbruik ≤ natuurlijk beschikbaar (nettowateraanvulling) Voldoende waterinfiltratie en opslagcapaciteit van de bodem om watererosie te voorkomen (afhankelijk van bodem en gewastype) Waterkwaliteit goed/zeer goed volgens EU-Kaderrichtlijn Water Wateroverschotten worden opgevangen als buffer (in bodem, grondwater, vijver) Geen negatieve gevolgen voor het water in natuurgebieden en voor lokale gemeenschappen	■	■			
5. Levering en kringloop van voedingsstoffen	Accumulatie van N en P in de bodem beperkt tot niveaus die het risico van uitspoeling en hoge emissies in het milieu tot een minimum beperken Alle N, P en micronutriënten in het systeem zijn afkomstig van hernieuwbare bronnen (lucht, mest, organische reststromen of teruggewonnen uit riolering/milieu). Geen accumulatie van persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) in bodem, water of lucht N-depositie in natuurlijke habitats < kritische depositieniveaus voor ecosystemen	■				
6. Plaatselijke luchtkwaliteit	NO-, NH <sub>3</sub> - en NO <sub>2</sub> -concentraties en -emissies binnen de EU-richtlijnen Fijnstofconcentraties < WHO-grenswaarden			■	■	
7. Biologische bestrijding en bestuiving	De overvloed en diversiteit in stand houden om gezonde populaties van boerderijsoorten en bestuivers in stand te houden		■	■		
8. Genetische diversiteit	Diversiteit van de genenpool voor lokaal goed aangepaste gewassen en landbouwhuisdieren				■	
9. Habitats voor soorten	>10% van elke vierkante km landschap (alle vormen van landgebruik samen) is een semi-natuurlijke habitat. Het hele jaar door diversiteit van habitats en hulpbronnen voor landbouwlandsoorten in alle stadia van de levenscyclus (als habitat voor landbouwlandsoorten en voor natuurlijke plaagbestrijding) Behoud van overvloed en diversiteit van populaties voor een doeltreffende natuurlijke plaagbestrijding Migratie van soorten tussen alle natuurgebieden mogelijk gemaakt		■			
10. Boereninkomen	Boereninkomen ≥ leefbaar inkomen passend bij de plaatselijke omstandigheden		■			
11. Dierenwelzijn	Dieren hebben een waardevol leven		■			
12. Aantrekkelijk werk	Boerderij bied veilig, aantrekkelijk en zinvol werk		■			
13. Aantrekkelijk landschap	Agrarische ecosystemen en natuur zorgen samen voor een aantrekkelijk landschap			■		
14. Boer burger binding	Goede verbinding tussen landelijke en stedelijke gemeenschappen				■	■



**Kaart 1.1** Locaties van de CoP-bedrijven met vermelding van het type bedrijf

### *Verschillen in sociaal-economische insteek*

De bedrijven in de CoP verschillen niet alleen in (fysieke) bedrijfsopzet en structuur maar ook in sociaal-economisch opzicht. Zo verschilt de organisatievorm. De meeste bedrijven in de CoP zijn familiebedrijven, zoals het overgrote deel van de bedrijven in de Nederlandse landbouw. Eén van de deelnemers werkt in een samenwerkingsverband van een melkveehouder met twee akkerbouwers en een schapenhouder. Een drietal Herenboerderijen maakte ook deel uit van de CoP. Voor deze bedrijven geldt dat er een gedeeld eigendom is. De afnemers/consumenten zijn gezamenlijk eigenaar van het bedrijf en de boer is in loondienst.

Een deel van de bedrijven produceert gangbaar en zet af via de reguliere (grote) afzetkanalen. Een deel van hen produceert onder een keurmerk (bijvoorbeeld *On the way to PlanetProof*), waardoor een meerprijs wordt verkregen. Diverse bedrijven uit de CoP produceren biologisch en realiseren daardoor hogere opbrengstprijzen. Een ander deel van de bedrijven zit in nog meer specifieke deelmarkten met nog hogere prijzen. Dit gebeurt onder andere via huisverkoop, een korte keten en/of een eigen merk. Zoals hiervoor is aangegeven vormt samenwerking met andere agrarische bedrijven of soms breder voor een aantal bedrijven ook een belangrijke basis.

Een aantal bedrijven genereert ook inkomsten vanuit een tweede tak of nevenactiviteiten. Zo heeft een van de bedrijven een mestvergister waar energie mee wordt geproduceerd. Diverse bedrijven doen ook aan vormen van natuurbeheer en krijgen daar ook vergoedingen voor. Een van de bedrijven op veengrond werkt met een hoger waterpeil op een deel van het bedrijf en ontvangt een vergoeding voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot die hiermee vermeden wordt.

Een korte omschrijving van de bedrijven die aan de CoP hebben deelgenomen is in Bijlage 2 opgenomen. De bedrijven in de CoP zijn in te delen in 'sectorcategorieën' en transitiefasen (zie Tabel 1.2 en Figuur 1.1). De CoP-bedrijven zijn in te delen in drie transitiefasen. Een deel van de bedrijven is gangbaar met een grote mate van optimalisatie. Een fase verder zien we bedrijven die de stap hebben gemaakt naar het reduceren van inputs; daar is kunstmestgebruik (grotendeels) uitgefaseerd, ook chemische gewasbescherming wordt niet of enkel als laatste redmiddel gebruikt. Deze bedrijven zijn al meer in balans met het ecosysteem en

werken meer met de bodem als basis. Bedrijven in de laatste fase gaan nog verder; daar is nog nauwelijks externe input (met uitzondering van organische mest). Deze bedrijven werken vrijwel volledig circulair. Reststromen worden zoveel mogelijk gebruikt en het systeem is weerbaar. Er is veel aandacht voor de bodem; het bodemleven is de basis voor de nutriëntenvoorziening. De gepresenteerde indeling is een glijdende schaal te zijn, waarbij bedrijven niet altijd precies in een categorie of fase passen; soms zitten ze tussen twee fasen in.

**Tabel 1.2** Verdeling van de CoP-bedrijven over categorieën en transitiefasen

Categorie	Aantal bedrijven in categorie/sector c.q. transitiefase:		
	Gangbaar geoptimaliseerd	Inputs gereduceerd	Volledig grondgebonden circulair <sup>6</sup>
Dierlijk	2	5	1
Plantaardig	2		4
Gemengd		1	5

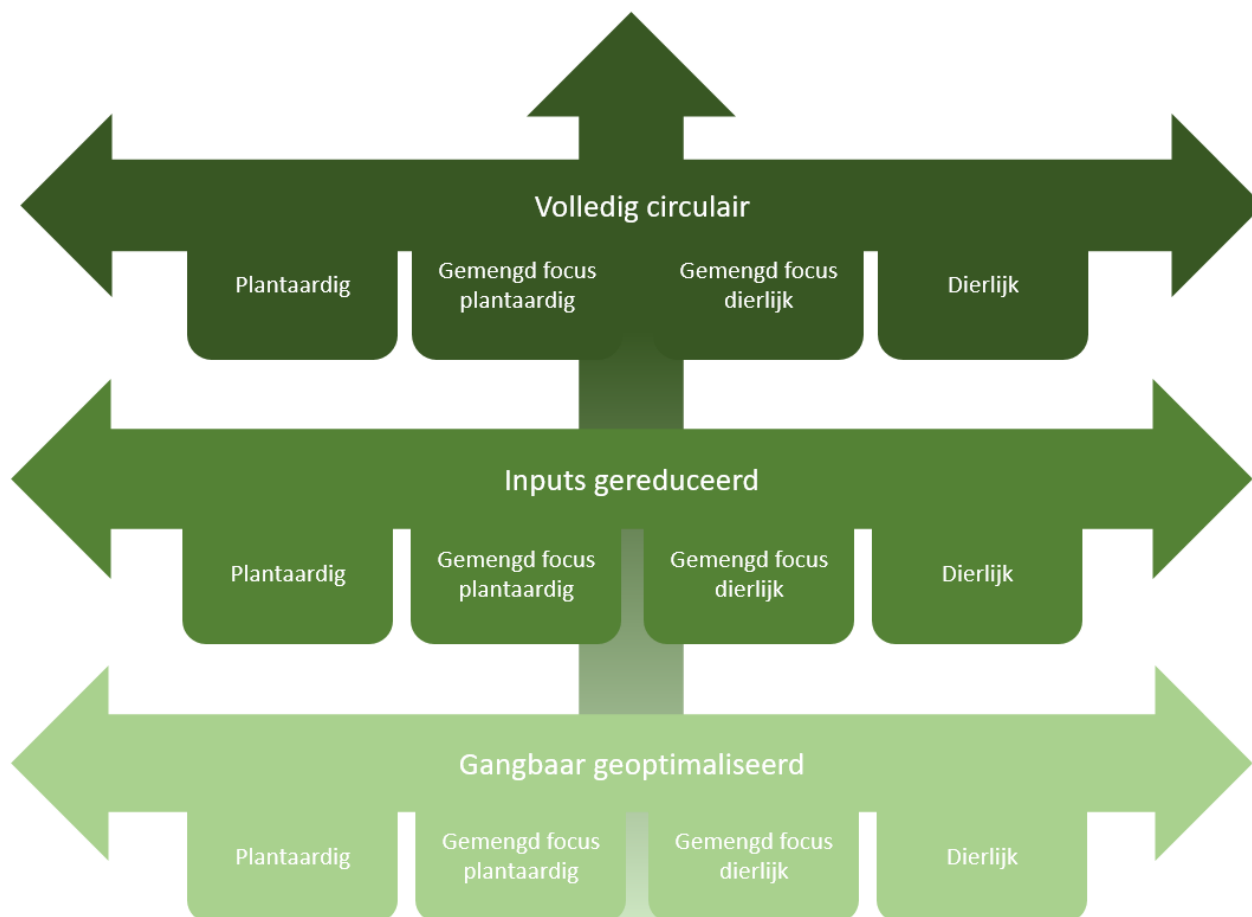
In deze indeling staan in de eerste fase geen gangbare gemengde bedrijven, wat goed te verklaren lijkt door de mate van specialisatie in de Nederlandse gangbare landbouw. Gangbare bedrijven kennen een hoge mate van optimalisatie met een hoge productie per ha of per dier. De tweede fase kent geen plantaardige bedrijven; reductie van inputs in de plantaardige teelt komt neer op het minimaliseren van kunstmestgebruik en chemische gewasbescherming. In de plantaardige teelten is dat veelal een absolute kwestie. Men teelt óf gangbaar óf biologisch, omdat er weinig marktdifferentiatie en daarmee beloning bestaat voor het middensegment. Bij de melkveehouderij is het middensegment breder; daar zijn meer opties om input te reduceren, waaronder gras-klover en meer voedergewassen telen en/of een lagere vee-intensiteit (in gve/ha) aanhouden. De laatste fase kenmerkt zich door het geheel of bijna volledig ontbreken van inputs. In de dierlijke sector betekent dat een volledige eigenvoorziening en in de plantaardige sectoren is dat enkel organische mest en geen chemische gewasbescherming toepassen. Hier vind je met name biologische bedrijven die verder gaan dan de minimale biologische verplichtingen. Ook de drie locaties van de Herenboeren en andere gemengde systemen behoren bij deze fase.

Naast de onderscheiden fasen is een indeling van de bedrijven te maken in categorieën (sectoren). Daarbij kunnen plantaardig en dierlijk onderscheiden worden met gemengd daar tussenin.<sup>7</sup> Op gemengde bedrijven ligt de focus toch wel vaak op één van de twee sectoren. Deze categorieën zijn te vinden in alle fasen, waarbij sommige minder voor de hand liggen (zo zijn er relatief weinig gemengde gangbare bedrijven in Nederland). De meeste bedrijven in Nederland zitten in de fase gangbaar geoptimaliseerd; de aantallen in fase input reductie en volledig circulair zijn relatief gering. Omdat integratie van dieren in de plantaardige landbouw een van de principes van regeneratieve landbouw is, is de stip op de horizon volledig circulair gemengd (totale integratie of nauwe samenwerking).

<sup>6</sup> In principe hoeft een regeneratief bedrijf niet grondgebonden te zijn, maar om de gewenste resultaten te bereiken zal dan volledig met circulaire inputs gewerkt moeten worden.

<sup>7</sup> In deze categorie kunnen naast gemengde akkerbouw-melkveebedrijven ook andere bedrijfstypen voorkomen, zoals bedrijven met agroforestry, voedselbossen, tuinbouwgewassen en fruitteelt in combinatie met kleinschalige veehouderij.





**Figuur 1.1** Categorieën en transitiefasen in RL

In Figuur 1.1 ligt de nadruk op inputs en circulariteit. Bij toenemende gerichtheid op circulariteit werkt men vaak ook aan het robuuster maken van het systeem. Dat kan bijvoorbeeld door stikstofbindende gewassen in het bouwplan op te nemen. Of de benutting van nutriënten wordt verbeterd door plaats- en tijdspecifieker te werken, wat nutriëntenoverschotten tegengaat. Of het bodemleven wordt als basis gebruikt om nutriënten beter beschikbaar te maken. Het streven naar sluiten van nutriëntenkringlopen gaat dan gepaard met regeneratieve praktijken die het gehele bodem-gewassysteem weerbaarder maken.

### 1.3 Monitoring en dataverzameling

Zoals aangegeven ging het project van start met een vrij globale definitie van RL. In het begin van het project is deze definitie concreter gemaakt door het opstellen van een basisset van eisen. Deze basisset van eisen was nog relatief abstract en is vervolgens omgezet in een meetprotocol met een groot aantal concrete indicatoren per thema met het doel uiteindelijk een duiding te kunnen geven van de 'mate van regenerativiteit' van een bedrijf, per thema. Dit uitgebreide meetprotocol is in Bijlage 3 opgenomen. Gedurende het project bleek dat het niet haalbaar was om dit protocol volledig uit te voeren. De gegevensverzameling is in stappen vereenvoudigd. Uiteindelijk is het meetprotocol omgezet naar een afgeslankte lijst variabelen in Excel-format. De bedrijven zijn allemaal bezocht voor een overleg waarbij de dataverzameling centraal stond. In deze bedrijfsbezoeken is veel verzameld maar niet alle gewenste data bleken beschikbaar.

De specifieke gegevensverzameling ten behoeve van het project is uiteindelijk vooral toegespitst op de bodem. Deze gegevensverzameling wordt verderop in deze paragraaf nader toegelicht. Voor de overige gegevensverzameling is met name gebruikgemaakt van data die op de bedrijven al beschikbaar waren. Voor melkveebedrijven moet dan met name worden gedacht aan het fiscale bedrijfsrapport en de Kringloopwijzer. Deze twee bronnen geven samen al een behoorlijk inzicht in de bedrijfsvoering en de prestaties. Met name

---

voor de meer ingewikkelde bedrijven zoals de gemengde bedrijven was de dataverzameling moeilijker. Ook in de akkerbouw bleken minder data beschikbaar dan gewenst. In principe moet er een mestboekhouding aanwezig zijn en ook facturen van de geleverde hoeveelheden product, maar in de praktijk bleken deze stukken moeilijk te achterhalen. De fiscale bedrijfsrapporten zelf geven ook niet altijd het gewenste detailniveau voor een goede beoordeling van de thema's.

Voor de toekomst is het van belang bij het vaststellen van de te bepalen indicatoren rekening te houden met de volgende voorwaarden voor de gehanteerde systematiek (gebaseerd op Van Doorn et al., 2021). Deze systematiek moet:

1. aantrekkelijk zijn voor partijen om te gebruiken, transparant en uitlegbaar zijn
2. werkbaar zijn voor de hele Nederlandse landbouw
3. bruikbare resultaten bieden voor gebruikers
4. gekoppeld zijn aan bestaande datasets, dan wel aan data die binnen afzienbare termijn voor alle bedrijven beschikbaar zullen komen
5. administratieve lasten en kosten beperken;
6. robuust en fraudebestendig zijn.

#### *Bodemdata – hoe verzameld?*

Om iets te kunnen zeggen over de mate van regenerativiteit in concrete bedrijfssituaties is een vertaalslag gemaakt naar een monitoringsplan (aansluitend bij de thema's in Tabel 1.1 en een ingekorte versie van het uitgebreide meetprotocol in Bijlage 3). Om een compleet beeld te krijgen van alle thema's in de basisset, bleek in de meeste gevallen een groot aantal indicatoren gemeten en/of berekend te moeten worden. Dit bleek in de praktijk een ondoenlijke zaak. Veel indicatoren worden niet standaard gemeten of bijgehouden. Een complete meetset aan alle mogelijke, met name ecologische indicatoren, zou heel veel geld gaan kosten. Dit ging het projectbudget ver te boven. Een groter probleem zou evenwel zijn, dat een dergelijk kostbaar en complex meetprotocol niet aan zou sluiten bij de behoefte van boeren en adviseurs om de mate van regenerativiteit van een specifiek landbouwsysteem op een relatief eenvoudige en betaalbare wijze te kunnen beoordelen. Een vergelijking valt te maken met de concepten voor de biodiversiteitsmonitoren melkveehouderij en akkerbouw, die momenteel in de ontwikkelings- of toepassingsfase zijn en de huidige ontwikkeling van KPI's (Kritische Prestatie Indicatoren) die relatief eenvoudig te berekenen zijn of uit bestaande datasets, zoals de Kringloopwijzer, zijn af te leiden.

In ieder geval was wel duidelijk dat de bodem een cruciale rol speelt bij de vraag hoe regeneratief een bedrijfssysteem kan zijn of worden (Schreefel et al., 2020, een artikel met de veelzeggende titel 'The soil is the base.'). Er was daarom veel reden om een brede set aan bodemindicatoren te monitoren, waarbij naast chemische en fysische karakteristieken met name ook de bodembiologie goed getypeerd moest worden. Dat betekende in de praktijk een breder monitoringsprotocol dan bij Eurofins gebruikelijk.

Bij de start van het project hebben studenten mengmonsters genomen, er zijn wormentellingen gedaan en de bulkdichtheid is gemeten. Ook zijn er standaard Eurofinsanalyses gedaan voor bodemstructuur, organische stofgehalte en aanwezigheid van nutriënten in de grond en de aanwezigheid van plantparasitaire nematoden (aaltjes). Daarnaast heeft Eurofins op drie diepten (0-30 cm, 30-60 cm en 60-90 cm) de minerale hoeveelheid N gemeten. De achtergrond van de bodemanalyses is gegeven in Bijlage 4. Deze indicatoren zijn door bodemexperts (Soil Biology Group van Wageningen University) beoordeeld in relatie tot verschillende indicatoren.

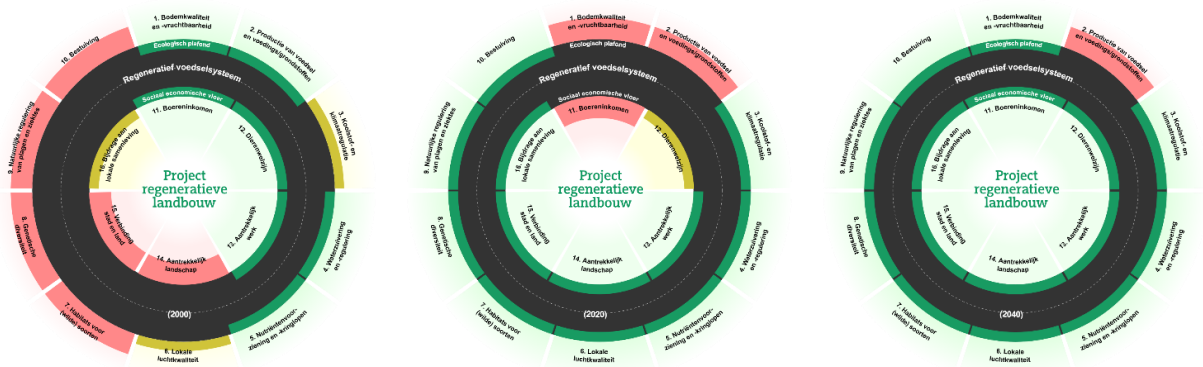
## 1.4 Individueel bedrijfsrapport

Per deelnemend bedrijf is een individueel rapport gemaakt waarin een beschrijving van het bedrijf is opgenomen inclusief de voorgeschiedenis en achtergrond van gemaakte keuzen. Daarnaast bevat het rapport een overzicht van de regeneratieve maatregelen die het bedrijf toepast.

Ook is een self assessment opgenomen die bij de start van het project door de ondernemer zelf is opgesteld en weergegeven in een donut-presentatie (naar Raworth (2018), zie voor een voorbeeld Figuur 1.2). Deze self assessment is gebaseerd op planetaire grenzen (de buitencirkel). De buitencirkel bestaat uit 10 thema's,

die deel uitmaken van de basisset van eisen zoals hiervoor beschreven. Aan de ondernemers is gevraagd om aan te geven hoe ze zelf de score zien voor het betreffende thema: als de kleur rood is, dan wordt de grens overschreden, is de kleur groen, dan blijft het bedrijf binnen de planetaire grens. Oranje zit ertussenin. De binnencirkel wordt gevormd door de sociaal-economische vloer. Dit gaat onder andere over het boereninkomen, aantrekkelijk landschap, aantrekkelijk werk en verbinding stad en platteland. Ook hier geldt dat een rode kleur aangeeft dat de score onvoldoende is en groen dat aan de betreffende eis wordt voldaan.

Aan de deelnemers aan de CoP is gevraagd om aan te geven hoe het bedrijf in het verleden (2000) scoorde, hoe het momenteel scoort (2020) en wat het doel of de ambitie voor de toekomst (2040) is. De score is vervolgens in donuts weergegeven zoals onderstaande figuur laat zien. De ervaring met het werken met de donuts en de self assessment was erg positief. Het is een goed hulpmiddel om alle aspecten aan bod te krijgen in het gesprek, bovendien brengt het ook de ontwikkeling tot nu toe in beeld en worden de ambities en doelstellingen voor de toekomst geconcretiseerd.



**Figuur 1.2** Donutweergave van de scores op regeneratieve thema's per bedrijf (een voorbeeld). Aan de CoP-deelnemers is gevraagd om kwalitatief te scoren op 16 thema's voor de jaren 2000, 2020 en 2040 ofwel voor de situatie in het verleden en het heden met een doorkijkje naar het gewenste beeld over 20 jaar

In het individuele bedrijfsrapport wordt vervolgens het bedrijf meer in detail beschreven, zowel qua bedrijfsopzet (hectares, gewassen, aantallen dieren) als qua bedrijfsvoering en bedrijfsprestaties (technisch en economisch). Voor diverse kengetallen is een benchmark opgenomen. Deze benchmark is gebaseerd op informatie uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research en geeft een beeld van het gemiddelde bedrijf in de betreffende sector, soms specifiek voor een bepaalde grondsoort. Ook de grondmonsters die op de bedrijven zijn genomen zijn opgenomen in het individuele bedrijfsrapport.

Het rapport wordt afgesloten met een kwalitatieve score voor de mate van regenerativiteit van het betreffende bedrijf, gebaseerd op de basisset van eisen. In Bijlage 6 is het format van het individuele bedrijfsrapport opgenomen.

## 1.5 Activiteiten met de community of practice

De keuze van bedrijven in de CoP was gebaseerd op contacten die er vanuit het projectteam al waren. De deelnemende bedrijven deden mee om drie redenen:

1. Ze wilden laten zien hoe regeneratief ze al bezig waren en zochten naar een kwantitatieve onderbouwing van hun overtuiging;
2. Ze zochten naar nieuwe mogelijkheden voor een goed verdienmodel;
3. Ze wilden in de CoP van elkaar leren en vragen beantwoord zien die bij hen leven.

---

Het eerste doel is uitgewerkt in de individuele bedrijfsrapportages (zie Paragraaf 1.4).

Voor het tweede doel is onder andere samen met het Groene Brein in een zogenaamde Breinstorm gekeken naar de relatie bodem, voedselkwaliteit, smaak en gezondheid. Daarnaast is er in maart 2021 een online Carbon Farming Event georganiseerd, wederom in samenwerking met het Groene Brein. In deze bijeenkomst zijn nationale (waaronder één van de deelnemers in de CoP) en internationale voorbeelden gedeeld rond het verwaarden van koolstofvastlegging.

Mede door de problemen met corona is het aantal bedrijfsbezoeken voor de CoP beperkt gebleven. De organisatie van een aantal online-bijeenkomsten was een poging om hierin soelaas te bieden, maar leverde te weinig inspiratie op.

Ten behoeve van het derde doel zijn in de eerste bijeenkomst met de CoP de individuele vragen van de deelnemers aan de CoP geïnventariseerd. Een belangrijke gemeenschappelijke vraag was de behoefte aan de onderbouwing van de manier van werken van de individuele ondernemers. Daarnaast waren er specifieke individuele vragen gerelateerd aan het eigen bedrijf, bijvoorbeeld rond stalsystemen voor vaste mest of vragen rond plagen of ziekten in gewassen.

---

## 2 Regeneratieve maatregelen

In dit hoofdstuk staan de maatregelen centraal die bijdragen aan een regeneratieve bedrijfsvoering en dus aan het behalen van de doelen op de verschillende regeneratieve thema's, zoals besproken in Hoofdstuk 1. Het gaat om maatregelen waarover consensus bestaat dat ze een positief effect hebben op een of meer van deze thema's. Wetenschappelijk bewijs hiervoor wordt in dit rapport overigens niet gegeven. Naast biofysische maatregelen, die bij juiste inzet een gunstig effect hebben op bodem, klimaat, milieu, biodiversiteit én productiviteit (2.1) is er in het concept regeneratieve landbouw ook veel aandacht voor sociaal-economische aspecten van de bedrijfsopzet en de bedrijfsvoering (2.2).

### 2.1 Biofysische maatregelen

In deze paragraaf maken we onderscheid tussen agronomische maatregelen (2.1.1), maatregelen voor de melkveehouderij (2.1.2) en voor de akkerbouw (2.1.3).

#### 2.1.1 Agronomische maatregelen

Tabel 2.1 geeft een overzicht van agronomische maatregelen die bij kunnen dragen aan het behalen van regeneratieve doelen. De maatregelen zijn heel verschillend van aard en kunnen breed, in alle grondgebonden agrarische sectoren, toegepast worden. Een deel ervan is gericht op het bevorderen van het bodemleven als levend ecosysteem, zodat de nutriëntenvoorziening en de gewasbescherming van de gewassen zoveel mogelijk via natuurlijke processen verlopen. Daardoor neemt de noodzaak af om externe inputs aan het systeem toe te voegen. Het bodemleven kan enerzijds bevorderd worden door de grond zo weinig mogelijk te verstoren met grondbewerking, kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen of door een rijpadensysteem toe te passen, waarbij het grootste deel van het perceel niet bereiden wordt. Anderzijds kan men het bodemleven voeden met hoogwaardige organische meststoffen zoals compost en bokashi en via bodeminoculatie. De inzet van natuurelementen kan een rol spelen bij biologische bestrijding van plagen (functionele agrobiodiversiteit). Voor zover nog kunstmest of chemische gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt, kunnen de negatieve effecten daarvan beperkt worden door precisielandbouwtechnieken toe te passen. Daarmee wordt bevorderd dat deze middelen op de juiste plek terecht komen en zo weinig mogelijk emissie geven. Het is de kunst om met deze maatregelen op een regeneratieve wijze voldoende productie van voedings- en voedergewassen en grondstoffen voor de biobased economy te realiseren. Een hightech circulair gemengd bedrijf als laatstgenoemde maatregel in de tabel houdt in dat intensieve veehouderijssystemen ook regeneratief zouden kunnen zijn mits het niet-grondgebonden deel van het bedrijf volledig op circulaire grondstoffen draait, met name restproducten uit het grondgebonden deel of uit de voedingsindustrie.

#### 2.1.2 Maatregelen voor de melkveehouderij

De maatregelen in de veehouderij (Tabel 2.2) zijn met name gebaseerd op diversiteit in het grasland en op circulariteit van het bedrijf. Kruidenrijk grasland, permanent grasland en sylvo pasture (grasland in combinatie met bomen) dragen bij aan meer diversiteit en daarmee aan biodiversiteit. Tevens wordt meer koolstof vastgelegd. Daarnaast zijn er verscheidene maatregelen op circulariteit, zoals lokaal voer gebruiken, stripbegrazing toepassen en verliezen minimaliseren. Naast deze twee hoofdthema's is er ook aandacht voor het vee, zoals niet onthoornen om natuurlijk gedrag te stimuleren en robuuste rassen om diversiteit en weerbaarheid te vergroten. Een specifieke maatregel voor veehouderij op veen is om middels een verhoogd waterpeil veenoxidatie tegen te gaan, waardoor CO<sub>2</sub>-emissie wordt gereduceerd.

### 2.1.3 Maatregelen voor de akkerbouw

De maatregelen in de akkerbouw (Tabel 2.3) zijn veelal gericht op het vergroten van de gewasdiversiteit en de bodemkwaliteit. Zowel de rust- en de overblijvende gewassen als agroforestry zorgen voor dieper wortelende gewassen, minder intensieve bewerkingen en aanvoer van organische stof. Strokenteelt, mengteelt, ruime rotatie en akkerranden zorgen voor meer diversiteit in gewassen en dragen daarmee bij aan de biodiversiteit.

#### Overzicht van regeneratieve bedrijfstypen

1. Akkerbouw met minimale grondbewerking en lage inputniveaus
2. Akkerbouw/opengrondstuintbouw met een grote diversiteit aan gewassen en minimale grondbewerking en lage inputniveaus
3. Akkerbouw/opengrondstuintbouw met een grote diversiteit aan gewassen en minimale grondbewerking en zonder gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest
4. Veehouderij met permanent kruidenrijk grasland en lage inputniveaus
5. Circulaire veehouderij met lage emissies per kg en per ha binnen lokale milieugrenzen
6. Permacultuur met jaarrond grondbedekking en zonder gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest
7. Agroforestry/voedselbossen
8. Gemengde/geïntegreerde bedrijven (permacultuur, overblijvende en eenjarige gewassen en veehouderij)

## 2.2 Sociaal-economische maatregelen

Een goede beloning van de agrarische productie is noodzakelijk voor continuïteit van het bedrijf. Een aantal van de maatregelen in tabel 2.4 is erop gericht om aan dit doel bij te dragen, in een aantal gevallen door zich op de markt te onderscheiden van gangbare productie. Daarnaast omvat het schema een aantal andere waarden, dat wil zeggen dat er naast het verdienvermogen van het bedrijf ook aandacht besteed wordt aan onderzoek en educatie, aan zorg/inzet van vrijwilligers, recreatie, dierenwelzijn en natuur- en landschapsbeheer en eventueel via korte ketens de verbinding boer-burger wordt bevorderd.

Gemeenschapslandbouw is een alternatieve organisatievorm naast het 'traditionele' agrarische bedrijf met een ondernemer als belangrijkste uitvoerder. Bij gemeenschapslandbouw worden de taken op het bedrijf gezamenlijk door de (burger)leden van een coöperatie uitgevoerd, in veel gevallen met hulp en begeleiding van een ingehuurde boer.

#### Overzicht van verwaardingsmodellen

1. Bulkproductie met gemiddelde marktprijzen
2. Lokale, sectoroverstijgende samenwerking
3. Inkomsten uit lokale 'nieuwe' gewassen (in het bijzonder plantaardige eiwitten en vezels voor biobased materialen)
4. Onderscheidende producten door certificering (inclusief biologisch, biologisch-dynamisch, On the way to PlanetProof, ...)
5. Onderscheidende streekproducten door een eigen/lokaal merk (met beschermde status)
6. Korte keten/voorwaartse integratie
7. Community supported agriculture (CSA)/gemeenschapslandbouw
8. Inkomsten uit ecosysteemdiensten
9. Inkomsten uit multifunctionele bronnen (inclusief energieproductie, zorglandbouw, toerisme)

**Tabel 2.1** Overzicht van agronomische maatregelen ten behoeve van regeneratieve doelen

Algemeen		Beschrijving
Geen gebruik chemische gewasbescherming		Geen gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen die niet zijn toegestaan in de biologische landbouw
Geen gebruik kunstmest		Geen gebruik van kunstmesttypen die niet zijn toegestaan in de biologische landbouw
Niet-kerende grondbewerking		Minimale grondbewerking. Tot 15 cm diepte wordt beschouwd als niet-kerende grondbewerking
Teelt vlinderbloemigen		Vlinderbloemige gewassen kunnen middels symbiose met Rhizobiumbacterie stikstof binden
OS rijke bemesting	Gebruik van groenbemesters	Groenbemesters zijn gewassen die niet worden geteeld voor consumptie maar om nutriënten vast te houden, grond bedekt te houden en levende wortels in de grond te hebben op momenten dat het perceel anders in de rotatie braak zou liggen
	Gebruik van compost/bokashi	Aerobe (compost) of anaerobe (bokashi) vormen van gerijpt organischestofrijk materiaal
	Gebruik van gewasresten	Gewasresten als stro haksel en berm maaisel op het perceel achterlaten of aanbrenge
	Gebruik van vaste mest	Vaste fractie van dierlijke mest, dit bevat veel organische stof ten opzichte van drijfmest
Natuurelementen		Elementen als struiken en bomen die zorgen voor diversiteit en habitat voor diverse soorten
Natuurbeheer		Het beheer van natuur dat niet productie als primaire doel heeft
High-tech precisielandbouw		Technische toepassingen met als doel een nauwkeurige behandeling van plant of dier
Vaste rijpaden		Vaste rijpaden voor landbouwvoertuigen op het land. Bij het gebruik van precies dezelfde paden wordt er op een groot deel van het land bodemverdichting voorkomen omdat die onbereiden blijven. Gradatie mogelijk (bijvoorbeeld met uitzondering van de oogst)
Bodeminoculatie		Het toedienen van organismen aan de bodem ter bevordering van de bodemkwaliteit (bijvoorbeeld mycorrhiza)
Gemengd bedrijfssysteem in een nieuw, lokaal ecosysteem		Combinatie van maatregelen als agroforestry, voedselbos, kleinschalige tuinbouw en veehouderij met veel ruimte voor natuurelementen
Lokale/regionale samenwerking tussen sectoren		Samenwerking tussen verschillende sectoren. Dit gaat verder dan mestafzet en landruilen. Hierbij moet worden gedacht aan afstemmen van de bedrijfsvoering binnen de samenwerking
Hightech circulair gemengd bedrijf		Hoogtechnologische bedrijven die streven naar het dichtn van de kringloop binnen een gemengd systeem

**Tabel 2.2** Overzicht van regeneratieve maatregelen in de melkveehouderij

Maatregel melkveehouderij	Beschrijving
Kruidenrijk grasland	Kruidenrijk grasland, inclusief klaver om tot een gevarieerdere grasmat te komen. Goed voor biodiversiteit en bovendien een robuuster gewas ook in relatie tot droogte
Permanent grasland	Vermijden van scheuren van grasland mede in relatie tot koolstofvastlegging in de bodem
Weinig tot geen krachtvoer	Koeien worden zoveel mogelijk zonder krachtvoer gevoerd
Grondgebonden veehouderij	Circulaire veehouderij waarbij voer lokaal wordt aangekocht en mest lokaal wordt afgezet
Robuuste rassen veehouderij	Toepassen van runderrassen die met relatief laagwaardig gras en kuilvoer gezond blijven en goed blijven produceren
Niet-onthoornen	Runderen niet onthoornen om natuurlijk gedrag niet te beperken
Verhoogd waterpeil op veen	Verhoogd waterpeil om inklinking en veenoxidatie te beperken
Silvo pastures (Agroforestry op grasland)	Agroforestry (strooksgewijze boomteelt) op grasland
Stribbegrazing op permanent, kruidenrijk grasland	Begrazing van beperkte stroken als middel voor optimale benutting eigen ruwvoer. Iedere dag krijgt de veestapel een 'verse' strook aangeboden
Minimale verliezen bij gangbare veehouderij	Hoog-efficiënte veehouderij waarbij verliezen in de vorm van CO <sub>2</sub> , ammoniak, fijnstof en dergelijk minimaal zijn
Circulaire intensieve veehouderij	Intensieve veehouderij met hoge mate van circulariteit

**Tabel 2.3** *Overzicht van regeneratieve maatregelen in de akkerbouw*

<b>Maatregel akkerbouw</b>	<b>Beschrijving</b>
50% rustgewas	Rustgewassen dragen bij aan de kwaliteit van water en bodem. De kans op uitspoeling van nutriënten is kleiner doordat de wortels van deze gewassen dieper de grond in gaan. Daardoor kunnen ze deze voedingsstoffen dieper uit de bodem halen. Rustgewassen zorgen ook voor veel organische stof in de bodem en ze helpen ziekten en plagen in de bodem onder controle te houden. Een betere bodemkwaliteit zorgt ervoor dat de grond meer en sneller water kan opnemen
Overblijvende gewassen	Gewassen die meerdere jaren blijven staan en elk jaar weer productie geven (soms ook jaarlijks bloeien)
Akkerranden	Perceelsranden ingezaaid met bloemen- of kruidenmengsels
Diversiteit in ruimte: Strokenteelt	Strokenteelt is het telen van meerdere gewassen naast elkaar in smallere stroken om zo het telen in monocultuur te doorbreken en diversiteit aan te brengen. Dit is onder andere goed voor de gewasbescherming
Diversiteit in ruimte: Mengteelt	Teelt van meerdere gewassen door elkaar om zo monoculturen te reduceren en diversiteit te vergroten
Diversiteit in tijd: Ruime rotatie	Ruime rotatie beoogt de diversiteit in tijd te vergroten om zo bodemziekten en plagen te reduceren en over meerdere jaren meer diversiteit aan te brengen. Een ruime rotatie gaat meestal ook gepaard met een betere organische stofbalans
Agroforestry op akkers	Agroforestry (strooksgewijze boomteelt) op bouwland



**Tabel 2.4** *Overzicht van sociaal-economische maatregelen ten behoeve van RL*

<b>Sociaal-economisch</b>	<b>Beschrijving</b>
Duurzaamheid vergoeding door keten partners	Extra vergoeding voor betere duurzaamheidsprestaties
Biologisch gecertificeerd	Door Skal biologisch gecertificeerd
Biologisch dynamisch gecertificeerd	Door Demeter biologisch-dynamisch gecertificeerd
Korte keten	Afzet direct aan de consument of aan een lokale winkel
Eigen verwerking	Op het bedrijf vindt verwerking plaats van eigen producten, zoals wassen, verpakker, slachten, zelf verzuivelen zoals kaasmaken, sap persen, etc.
Eigen merk	Product wordt verkocht onder eigen merknaam
Gemeenschapslandbouw	Vorm van landbouw, waarbij een sterke interactie is met burgers in de vorm van vrijwilligerswerk en directe afzet aan de betrokken burgers
Verwaarding van ecosysteemdiensten	Te denken valt aan beloning van koolstofvastlegging en vergrote biodiversiteit. De beloning kan zowel uit publieke als private bronnen afkomstig zijn
Zorglandbouw	Naast landbouw is er een vorm van zorgverlening op het bedrijf, zoals dagbesteding
Energieproductie	Op het bedrijf wordt (groen) energie geproduceerd
Proefbedrijf	Het bedrijf participeert met andere partijen in praktijkonderzoek op het bedrijf
Onderwijs	Het bedrijf faciliteert onderwijs dat verdergaat dan stagiairs opleiden. Dit kan ook educatie van schoolkinderen inhouden

## 2.3 Overzicht toegepaste maatregelen op de CoP-bedrijven

Op de CoP-bedrijven zijn de maatregelen geïnventariseerd die daar zijn en worden genomen ten behoeve van een of meer regeneratieve doelen. Een overzicht daarvan is gegeven in Tabel 2.5.

Wat betreft de algemene (agronomische) regeneratieve maatregelen valt het volgende op:

- Twee derde van de bedrijven gebruikt geen chemische gewasbeschermingsmiddelen en geen kunstmest.
- Driekwart van de bedrijven past niet-kerende grondbewerking toe.
- Vrijwel alle bedrijven hebben natuurelementen op het bedrijf of doen iets aan natuurbeheer.
- Ongeveer driekwart van de bedrijven werkt met verrijkte organische meststoffen.

Omdat de CoP een groep voorlopers betreft is het niet verbazingwekkend dat meerdere CoP-deelnemers biologisch telen en dus geen chemische gewasbescherming en kunstmest gebruiken. Niet-kerende grondbewerking is een trend, steeds meer boeren gaan hiermee aan de slag. Ook in de CoP doen veel boeren dit. De definitie van niet-kerende grondbewerking was niet heel scherp. Zo is het veelal geïnterpreteerd als gereduceerde grondbewerking en werd het soms op een aantal percelen toegepast. Bij natuurbeheer en natuurelementen geldt hetzelfde als hierboven, omdat het een groep voorlopers betreft is de hoge score niet onverwacht. Daarnaast doen veel boeren in Nederland aan natuurbeheer en hebben natuurelementen. Natuurbeheer wordt veelal betaald en is vaak mede daarom interessant. Het toepassen van verrijkte organische meststoffen lijkt wel interessant, maar wordt in de praktijk niet breed toegepast. Dergelijke meststoffen kosten vaak geld, terwijl varkens- of rundveedrijfmest veelal geld opleveren.

Wat betreft de (melk)veehouderij valt het volgende op:

- Ruim tweederde van de melkveebedrijven werkt met kruidenrijk grasland en met blijvend grasland.
- De toepassing van de andere maatregelen varieert sterk tussen de bedrijven.

De definitie van kruidenrijk grasland is nog lastig in de praktijk. In de CoP zijn er percelen bij die een aantal jaar niet meer bemest werden en percelen waar kruiden zijn ingezaaid. In het project werden beide als kruidenrijk gezien; er is niet gekeken of er ook daadwerkelijk kruiden op het perceel voorkomen.

Wat betreft de akkerbouw/bloembollenteelt valt het volgende op:

- Driekwart van de bedrijven werkt met akkerranden en met overblijvende gewassen.
- Ruim driekwart van de bedrijven werkt met een ruime rotatie.

---

Hoewel akkerranden onder het GLB vallen, worden ze in de praktijk vrij weinig toegepast.<sup>8</sup> Overblijvende gewassen zijn wel opvallend en komen weinig voor in de Nederlandse akkerbouw. Alle akkerbouwers in de CoP werken met strokenteelt; dit lijkt ook hand in hand te gaan met een bredere rotatie (over de jaren heen meer soorten gewassen). Een deel is biologisch en daar is een bredere rotatie standaard om ziekten en plagen zo goed mogelijk te beheersen zonder chemische correctiemiddelen.

Over het geheel valt op dat de toepassing van meer op technologie gebaseerde maatregelen, zoals precisielandbouw, in deze groep beperkt is. Daarnaast ontbreekt agroforestry vrijwel geheel. Ook komen geen maatregelen voor die zijn te relateren aan een circulaire intensieve veehouderij. Voor een vervolgproject is het van belang om bedrijven die hier specifiek op in zetten ook mee te nemen. Samenwerking veehouderij – akkerbouw komt binnen de huidige groep beperkt voor er is één bedrijf dat hier specifiek op inzet.

### **Niet-kerende grondbewerking**

Een van de belangrijke praktijken die algemeen als basis van RL wordt gezien is het achterwege laten van kerende grondbewerking. Er is brede consensus binnen de CoP dat diepe en kerende grondbewerking vermeden moeten worden. Bij twee melkveebedrijven (Peter Oosterhof en de familie Deinum) werd wel aangegeven dat het belangrijk is dat het wel mogelijk moet zijn enige grondbewerking toe te passen. Bij de familie Deinum ging het dan bij voorbeeld om de mogelijkheid om grasland te kunnen vernieuwen om afscheid te kunnen nemen van niet gewenste grassoorten zoals kropbaar (is geen smakelijk gras en gaat daarmee ten koste van de opname en de productie); dit kan alleen met een vorm van ondiepe grondbewerking. Bij Peter Oosterhof ging het ook om graslandvernieuwing of -verbetering. Het is niet eenvoudig om in alle omstandigheden kruidenrijk grasland voldoende kruidenrijk te houden; soms is het bijvoorbeeld gewenst om het aandeel klaver op te krikken ten behoeve van de stikstofbinding. Hiervoor is dan soms ook een ondiepe grondbewerking zoals ecoploegen of mulchen gewenst.

### **Organische mest**

Een regeneratieve maatregel waar in de akkerbouw en bloembollen veel aandacht en energie in wordt gestopt is organische mest in het algemeen en composteren in het bijzonder. De uitkomst die men daarbij nastreeft is het verbeteren van bodemleven door het toevoegen van divers organisch materiaal. Op twee CoP-bedrijven wordt er op grote schaal zelf compost gemaakt. Zo is op het bedrijf Huiberts vrijwel een apart bedrijf opgezet waarbij er in overdekte ruimte compost en bokashi wordt gemaakt. Op het bedrijf Klompe worden de reststromen gelaagd gecomposteerd (lasagne).

## **2.4 Lessen rond (inventarisatie van) regeneratieve maatregelen**

In de praktijk is er geen eenduidig beeld van wat RL is. Om het beeld concreet te maken, is het heel nuttig om een overzicht van regeneratieve maatregelen te hebben. Zeker voor ondernemers die zich naar een regeneratieve bedrijfsvoering willen ontwikkelen is dit een belangrijk punt om helder te hebben. Als de (strategische) keuze is gemaakt om die kant op te gaan komen vooral vragen op als wat zijn dan regeneratieve praktijken en hoe voer ik die dan in de praktijk precies uit? De details zijn daarbij uiteindelijk ook bijzonder belangrijk.

De inventarisatie van de toegepaste maatregelen ging van start met een lijst die was gebaseerd op de intakegesprekken bij de start van het project, literatuuranalyse en een brainstorm met het projectteam. Op basis van de gesprekken met de deelnemers is de lijst werkende weg aangevuld.

---

<sup>8</sup> Ten behoeve van de verplichte vergroening binnen het GLB wordt meestal gekozen voor vanggewassen/groenbemesters (Van der Meulen et al., 2017).

---

Op hoofdlijnen kunnen de volgende praktijken worden onderscheiden:

1. Optimaliseren van het gangbare bedrijf naar meer circulariteit en werken aan bodemkwaliteit, onder andere door terugdringen van grondbewerking, verlagen van inputniveaus van kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen, onder andere door introductie van vlinderbloemigen of meer diversiteit van gewassen en het verbeteren van de nutriëntenbenutting.
2. Het sterk inzetten op verder verbeteren van circulariteit en biodiversiteit door reduceren van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen en aangekocht voer en/of overstappen naar meer circulaire middelen.
3. Het vergaand inzetten op diverse regeneratieve uitkomsten als verhogen van de circulariteit, verbeteren van biodiversiteit, verbeteren van bodemkwaliteit, aantrekkelijk werk en verbinding tussen stad en platteland: (vrijwel) geen grondbewerking, (vrijwel) geen externe inputs of uitsluitend circulaire externe inputs, een duidelijke samenhang tussen veehouderij en teelt van gewassen en intensief contact met burgers.

**Tabel 2.5** Overzicht van regeneratieve maatregelen op de CoP-bedrijven (inventarisatie in 2021)

Algemeen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	%
Geen gebruik chemische gewasbescherming	X		X		X	X	X	X		X	X	X	X				X	X	67
Geen gebruik kunstmest	X		X		X	X	X	X		X	X	X	X	/			X	X	69
Niet-kerende grondbewerking	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			/	X	X		75
Teelt vlinderbloemigen	X	X	X					X	X				X		X			X	44
Gebruik van groenbemesters	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			72
Gebruik van compost/bokashi	X	X	X			X		X		X	X	X	X	X	X	X			72
Gebruik van gewasresten	X	X	X					X	X	X	X	X	X		X	X			61
Gebruik van vaste mest			X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		72
Natuurelementen	X		X	X				X	X	X	X	X		/	X	X		X	64
Natuurbeheer		X	X	X	X	X	X	X	X				X	/	X			X	58
Hightech precisielandbouw	X		X												/	X			19
Vaste rijpaden	X	X	X							/									19
Bodeminoculatie	X	X	X										X						22
Gemengd bedrijfssysteem in een nieuw, lokaal ecosysteem	X								X	X	X	X	X						33
Lokale/regionale samenwerking tussen sectoren	X	X	X	X					X				X			X		X	44
Hightech circulair gemengd bedrijf			X													/			8
<b>Melkvee</b>																			
Kruidenrijk grasland					X	X	X	X		X	X	X	X	/		X	X		68
Permanent grasland					X	X	X	/	X	X	X	X	X	/		X	X		71
Weinig tot geen krachtvoer					X				X				X			/		X	32
Grondgebonden veehouderij					X		X	X					X					X	36
Robuuste rassen veehouderij					X		X		X	X	X							X	43
Niet-onthoornen					X				X	X	X	X						X	43
Verhoogd waterpeil op veen					X													X	14
Silvo pastures (Agroforestry op grasland)																			0
Stribbegrazing op permanent, kruidenrijk grasland					X	X	X	X								X		X	43
Minimale verliezen bij gangbare veehouderij				X												X	X		21
Circulaire intensieve veehouderij																			0
<b>Akkerbouw + Bollenteelt</b>																			
50% rustgewas		X	X										X						30
Overblijvende gewassen	X		X						X	X	X	X			X				70
Akkerranden	X	X	X						X	X	X				X		X		80
Diversiteit in ruimte: Strokenteelt	X	X							X	X	X			/					55
Diversiteit in ruimte: Mengteelt	X	X							X	X									40
Diversiteit in tijd: Ruime rotatie	X	X	X						X	X	X	X			X				80
Agroforestry op akkers												X							10

<b>Algemeen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>%</b>	
<b>Overige</b>																				
Permacultuur/voedselbos										X		X								11
High-tech circulaire tuinbouw																				0
<b>Regeneratieve sociaal economische maatregelen van toepassing</b>																				
Conventioneel				X					X					X	X	X				28
Duurzaamheid vergoeding door keten partners	X	X	X											/	X					25
Biologisch gecertificeerd	X		X		X	X	X	X					X						X	44
Biologisch dynamisch gecertificeerd													X						X	11
Korte keten	X	X	X		X		X	X		X	X	X	X						X	61
Eigen verwerking	X	X	X		X		X	X					X						X	44
Eigen merk		X	X																	11
Gemeenschapslandbouw			X		X					X	X	X	X							33
Verwaarding van ecosysteemdiensten	X	X	X		X			X												28
Zorglandbouw			X										X							11
Energieproductie		X			X			X	X						X	X			X	39
Proefbedrijf		X	X																	11
Onderwijs	X	X	X																	17

---

# 3 Mate van regenerativiteit van individuele bedrijven

## 3.1 Inleiding

In het wetenschappelijk spoor van het project is een 'set of required outcomes' of basisset van eisen gedefinieerd voor RL (Groot Koerkamp et al., 2022a). Om in beeld te kunnen brengen in hoeverre individuele bedrijven regeneratief zijn, is er na het vaststellen van deze set van eisen een monitoringsprogramma ontworpen waarmee dit zo goed mogelijk gemeten zou kunnen worden. In Paragraaf 1.3 is al aangegeven dat het in de praktijk niet is gelukt om dit monitoringsprogramma volledig uit te voeren op de bedrijven die deelnamen aan de Community of Practice. Het aantal indicatoren in dit protocol was dermate groot, dat voor een deel naar proxies is gezocht en naar mogelijkheden om thema's te scoren op basis van berekeningen van data van de bedrijfsstructuur en de bedrijfsvoering. Dit bleek echter complex en nog lang niet in alle gevallen mogelijk. De behoefte om een beeld te kunnen geven van de mate van regenerativiteit van de afzonderlijke bedrijven was er echter nog steeds.

Dit was aanleiding om een alternatieve aanpak te ontwikkelen om de mate van regenerativiteit te kunnen scoren. Dit is gebeurd op basis van een aantal stappen.

1. Het vertrekpunt werd gevormd door de basisset aan indicatoren (Paragraaf 1.1.3); deze is gebaseerd op 14 ecosysteemfuncties (Tabel 1.1, Paragraaf 1.1.3).<sup>9</sup> Deze functies zijn veelal weer onderverdeeld in subfuncties, de totale tabel bestaat uit 29 (sub)functies.
2. Deze 14 functies hebben betrekking op verschillende niveaus, namelijk perceelsniveau, bedrijfsniveau en lokaal/nationaal/EU-globaal niveau. De mate van regenerativiteit per bedrijf is voor deze niveaus op de volgende manier gescoord:
  - a. Perceelsniveau: op basis van beschikbare bodemanalyses.
  - b. Bedrijfsniveau: op basis van beschikbare bedrijfsgegevens bijvoorbeeld vanuit een financiële boekhouding of voor melkveebedrijven vanuit de Kringloopwijzer.
  - c. Lokaal/nationaal/EU-globaal: hier is de score gebaseerd op de bijdrage die het bedrijf levert aan de betreffende eisen.
3. Op basis van beschikbare data is per subfunctie een score gegeven van 1-5.  
5 = regeneratief: voldoet aan het criterium en dit kan worden onderbouwd met data;  
4 = beter dan de huidige sectorprestatie (> 10% beter);  
3 = vergelijkbaar met het huidige sector gemiddelde (marge circa 10%);  
2 = slechter dan het huidige sector gemiddelde (tussen 10-40%);  
1 = duidelijk slechter (> 40%) of evident niet regeneratief.

De score is gegeven door bodemexperts van WU (voor de functies op perceelsniveau) en door sectorexperts van WUR voor de (sub) functies op de overige niveaus. Per score is een toelichting gegeven op de achtergrond van de score. De scores zijn met een toelichting in het individuele bedrijfsrapport opgenomen. Ten slotte is per bedrijf nog een samenvattend overzicht gemaakt met een donut van de 14 ecosysteemfuncties. Elk individueel bedrijfsrapport en alle scores zijn besproken met de betreffende ondernemers (validatie).

Er is niet met uitsluitende criteria gewerkt. Een bedrijf dat bij voorbeeld nog met kunstmest werkt of kerende grondbewerking toepast kan een score van 3 of 4 krijgen zolang het resultaat vergelijkbaar met of beter dan het sectorgemiddelde is.

In Bijlage 1 is weergegeven welke gegevens zijn gebruikt om tot een (kwalitatieve) score van de mate van regenerativiteit te komen.

---

<sup>9</sup> In het praktijkspoor zijn aan deze basisset twee thema's toegevoegd, te weten bestuiving en lokale economie; in het vervolg van deze rapportage worden deze evenwel niet meegenomen, om de verbinding met de set uit Groot Koerkamp et al. (2021a) in stand te houden.

---

## 3.2 Mate van regenerativiteit van bedrijven in de Community of Practice

In deze paragraaf presenteren we de uitkomsten van de scoringsmethodiek zoals uitgelegd in 3.1 (3.2.1), gevolgd door een beoordeling daarvan (3.2.2).

### 3.2.1 Scores op regenerativiteit

De bedrijven in de CoP zijn gescoord volgens de systematiek zoals die in de voorgaande paragraaf is beschreven. Voor het beeld is het belangrijk om nogmaals te benadrukken dat de eisen op verschillende niveaus zijn gedefinieerd. Een deel van de eisen is geformuleerd op perceelsniveau. Dit betekent dat je dit in feite voor alle percelen van het bedrijf in beeld moet brengen. De score is echter gebaseerd op bodemanalyses van drie percelen van het betreffende bedrijf. De eisen op bedrijfsniveau zijn beoordeeld op basis van beschikbare bedrijfsgegevens bijvoorbeeld vanuit een financiële boekhouding of voor melkveebedrijven vanuit de Kringloopwijzer. Voor de eisen die betrekking hebben op een lokaal of hoger niveau is de score gebaseerd op de bijdrage die het bedrijf levert aan de betreffende eisen. Dit is een kwalitatieve inschatting.

De score is vervolgens besproken met de betreffende boeren. In sommige gevallen heeft dat geleid tot aanpassingen in de score. In Tabel 3.1 zijn de resultaten per bedrijf weergegeven.<sup>10</sup>

### 3.2.2 Beoordeling van de scores op regenerativiteit

#### *Algemeen*

Er komt geen bedrijf voor met een (afgeronde) gemiddelde score van 5. Dit was ook onmogelijk omdat er voor meerdere criteria geen data beschikbaar waren om hard vast te kunnen stellen dat het bedrijf voldeed aan de desbetreffende eis voor RL. En ook al zouden er voor alle bedrijven data beschikbaar zijn, dan is niet te verwachten en ook niet noodzakelijk dat een bedrijf op alle criteria een 5 scoort. Dit laatste geldt uiteraard met name voor de criteria die niet op perceels- of bedrijfsniveau spelen maar op hogere niveaus (regio, land of globaal). De bedrijven worden wel geacht om op die thema's een bijdrage te leveren, maar de verdeling van de totale bijdrage op regionaal, landelijk of globaal niveau over individuele bedrijven staat niet bij voorbaat vast. Daarnaast zal het ene bedrijf bijvoorbeeld door de specifieke biofysische of sociaal-economische omgeving gemakkelijker en meer aan een bepaald thema kunnen bijdragen en een ander bedrijf aan een ander thema. Uiteindelijk gaat het dan bij deze thema's om de som van alle individuele bijdragen op regionaal, landelijk of globaal niveau. Maar dat valt buiten het kader van deze studie.

De hele groep bedrijven scoort gemiddeld over alle criteria 3,7. Geen enkel bedrijf scoort onder de 3. Dit betekent dat de bedrijven gemiddeld beter scoren dan het gemiddelde bedrijf in de betreffende sector. Dit is ook te verwachten bij bedrijven die vrijwillig mee doen aan een project dat is gericht op RL. Ruim 80% van de bedrijven komt afgerond op een score van 4 uit, dit betekent dat deze groep het als geheel duidelijk beter doet dan het gemiddelde bedrijf in de sector. Betekent dit ook dat deze groep bijna regeneratief kan worden genoemd? Nee, dat kan niet zo worden gesteld. Een score van 3 is vergelijkbaar met het sectorgemiddelde en een score van 4 is beter dan het sectorgemiddelde. Het is echter zeker voor een aantal criteria waarschijnlijk zo dat het gat tussen 4 en 5 nog groot is en dat er mogelijk nog flinke stappen gezet moeten worden om te voldoen aan het betreffende criterium uit de basisset van eisen.

Kijken we naar de afzonderlijke criteria of ecosysteemdiensten, dan zijn er 12 bedrijven die gemiddeld over de hele groep een 3,5 of hoger scoren. De hoogste scores (3,9 of meer gemiddeld) zijn er voor habitats voor wilde soorten, natuurlijke regulering van plagen en ziektes en bestuiving en voor aantrekkelijk werk, aantrekkelijk landschap en verbinding tussen platteland en stedelijk gebied. Er zijn twee criteria die

---

<sup>10</sup> Op sommige bedrijven is geen vee aanwezig en is daarom niet gescoord op 'dierenwelzijn'. Bij Herenboeren komt het inkomen van de boer niet uit de markt, maar wordt een vast bedrag uitgekeerd. Daar is de indicator 'boereninkomen' niet gescoord.

---

gemiddeld relatief laag scoren. Dit zijn productie van voedsel, voedingsstoffen en grondstoffen en boereninkomen. Deze en de andere criteria worden hieronder nader toegelicht.<sup>11</sup>

1. *Bodemkwaliteit- en -vruchtbaarheid*

De bodemkwaliteit en bodemvruchtbaarheid scoort gemiddeld bovengemiddeld (3,8). Op 2 van de 18 bedrijven scoort dit thema gemiddeld of lager dan gemiddeld. Dit zijn beide bedrijven met akkerbouwmatige teelten.

2. *Productiviteit*

De productiviteit scoort gemiddeld over de groep bedrijven relatief laag. Daar is een aantal kanttekeningen bij te plaatsen. Op de eerste plaats geldt het criterium niet specifiek op bedrijfsniveau maar in principe op een hoger niveau. In dit geval is gescoord voor de bijdrage die het bedrijf levert aan dat hogere niveau en dan in vergelijking met het gemiddelde bedrijf in de sector. De tweede kanttekening is dat er geen goede indicator beschikbaar was om de totale productiviteit te berekenen waarin zowel voedsel, als voedingsstoffen en grondstoffen waren opgenomen. Voor de melkveebedrijven is bijvoorbeeld de eiwitproductie per hectare als indicator gebruikt en berekend. Voor veel akkerbouwbedrijven waren geen gedetailleerde opbrengstgegevens beschikbaar en konden geen berekeningen worden gemaakt voor bijvoorbeeld opbrengsten in calorieën of eiwit of grondstoffen. Een specifiek geval betreft de teelt van bloembollen; dit resulteert niet in voedsel, voedingsstoffen of grondstoffen en daarom heeft dit bedrijf op dit thema een score van 1 gekregen. Het is wel een punt voor discussie of dit een terechte keuze is. Het bedrijf in kwestie teelt namelijk bloembollen op biologische wijze, wat door zijn moeilijkheidsgraad tamelijk uniek is in Nederland en scoort op de meeste thema's bovengemiddeld.

Om de productiviteit in beeld te brengen, zou het nuttig zijn om de verschillende 'soorten' productiviteit concreet in beeld te kunnen brengen bijvoorbeeld in de vorm van voedsel (calorieën, eiwit, nutriënten) of in de vorm van biomassa. Bij biomassa is nog wel de vraag is hoe je die goed in beeld kunt brengen en kwantificeren.

Een andere kanttekening die met name bij de validatiegesprekken met de deelnemende melkveebedrijven aan bod kwam was het feit dat de productiviteit die als basis diende voor de score is gebaseerd op de hectares die bij het bedrijf horen. Vrijwel alle melkveebedrijven (die als referentie worden gebruikt) voeren voer aan in de vorm van ruwvoer en krachtvoer. Dit betekent dat deze bedrijven naast de grond in eigen beheer ook elders nog beslag leggen op grond waar het aangekochte ruwvoer en (een deel van) de grondstoffen van het aangekochte krachtvoer worden geteeld. Voor een zuivere vergelijking zou hiervoor gecorrigeerd moeten worden.

3. *Koolstof- en klimaatregulatie*

De gemiddelde score op dit thema over alle bedrijven ligt op 3,7 en daarmee boven het gemiddelde in de huidige landbouwsector. Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat er voor de akkerbouwbedrijven geen concrete data aan ten grondslag liggen. Voor de melkveebedrijven is gebruik gemaakt van Kringloopwijzerdata. In de Kringloopwijzer wordt (nog) geen rekening gehouden met koolstofvastlegging in de bodem. De score pakt voor de melkveebedrijven in de CoP relatief gunstig uit in vergelijking met andere melkveebedrijven, omdat de beoordeling plaats vindt op basis van het feit of het bedrijf in combinatie met de omgeving koolstofneutraal is. Dit kon niet exact worden beoordeeld, maar bij productiviteit is al aangegeven dat de bedrijven in de CoP gemiddeld extensiever waren. Dit betekent ook dat de broeikasgasemissies per ha relatief lager zijn. Als wordt gekeken naar de emissie per kg product (in dit geval per kg melk) dan is de emissie op de melkveebedrijven binnen de CoP gemiddeld hoger in vergelijking met andere melkveebedrijven.

4. *Waterzuivering en -regulering*

De gemiddelde score lag hier op 3,5 dit betekent dat de deelnemers aan de CoP boven het gemiddelde in de huidige landbouwsector presteren. Dit komt met name door de lagere nutriëntenverliezen per ha.

---

<sup>11</sup> Bij het hanteren van deze criteria is het belangrijk te beseffen dat de vertaling van abstracte doelen per thema naar concrete doelen op perceels- en bedrijfsniveau nog niet gedaan is. Dat maakt het lastig om uitkomsten van metingen te relateren aan streefwaardes. Dit is in het bijzonder van toepassing op bodemindicatoren.



---

5. *Nutriëntenvoorziening en kringlopen*

De gemiddelde score lag hier op 3,8 dit betekent dat de deelnemers aan de CoP daarmee boven het gemiddelde in de huidige landbouwsector presteren. Dit komt onder andere doordat de melkveebedrijven in deze CoP een hogere zelfvoorzieningsgraad hebben en relatief duidelijk minder voer van buiten aanvoeren. Dit leidt tot lagere nutriëntenverliezen per ha. Bovendien wordt er relatief veel met vlinderbloemigen, onder andere in de vorm van kruidenrijk grasland, gewerkt waardoor er minder kunstmest wordt aangevoerd.

6. *Lokale luchtkwaliteit*

De gemiddelde score lag hier ook op 3,8. Dit betekent dat de deelnemers aan de CoP boven het gemiddelde in de huidige landbouwsector presteren. Deze score is met name tot stand gekomen op basis van een inschatting van fijnstof (gerelateerd aan krachtvoerverbruik) en van ammoniakemissie per ha. De bedrijven in de CoP gebruiken relatief weinig krachtvoer en hebben een relatief lage ammoniakemissie per ha.

7. *Habitats voor (wilde) soorten*

De gemiddelde score lag hier op 3,9, wat betekent dat de deelnemers aan de CoP boven het gemiddelde in de huidige landbouwsector presteren. Deze score is met name tot stand gekomen op basis van het relatief grote aandeel kruidenrijk grasland en het aandeel percelen met randenbeheer of andere vormen van aangepast gebruik al dan niet in combinatie met een natuurrijke omgeving.

8. *Genetische diversiteit*

De gemiddelde score is 3,6. Dit komt met name doordat de bedrijven in de CoP een grotere diversiteit aan gewassen telen. Bij een aantal melkveebedrijven wordt ook met kruisingen gewerkt en voor een deel met andere koeienrassen dan de reguliere Holstein Frisians.

9. *Natuurlijke regulering van plagen en ziektes en bestuiving*

De gemiddelde score is 3,9. Dit is met name gebaseerd op het feit dat een relatief groot deel van de bedrijven in de CoP biologisch boert en geen gebruikmaakt van chemische gewasbeschermingsmiddelen.

10. *Boereninkomen/economie*

De spreiding in score voor het boereninkomen is groot binnen de groep. Een aantal bedrijven doet het heel goed, wat uiteindelijk in een score van 5 heeft geresulteerd. Een aantal andere bedrijven scoort duidelijk lager, waarbij zelfs enkele bedrijven met een 1. Het voert te ver voor deze rapportage om per casus op de details in te gaan. In ieder geval is bij deze scores van belang op te merken dat het hier om een momentopname gaat. De score is gebaseerd op één boekjaar en dat kan door omstandigheden een bijzonder jaar geweest zijn qua opbrengsten, kosten, investeringen en dergelijke.

Een aantal van de melkveebedrijven richt zich op het zoveel mogelijk produceren vanuit eigen (ruw)voer met zo weinig mogelijk externe inputs. Dit wordt dan gedaan in combinatie met zo veel mogelijk toepassen van weidegang en dan soms ook in combinatie met een veestapel die vooral in het voorjaar kalft, waardoor de periode waarin de koeien melk produceren min of meer samenvalt met de grasgroei.

Daarnaast wordt kruidenrijk grasland toegepast met onder andere klaver voor de stikstofbinding. Bij deze bedrijven is zichtbaar dat de variabele kosten (kosten die direct gerelateerd zijn aan de productie zoals aankoop van (kracht)voer en kunstmest) duidelijk lager zijn in vergelijking met het gemiddelde in de sector. De vaste kosten (kosten voor grond en gebouwen en soms betaalde arbeid) zijn in de meeste gevallen op deze bedrijven relatief hoog. Een aantal van deze bedrijven weet ook duidelijk hogere opbrengstprijzen te realiseren, onder andere door afzet via korte ketens of voor een specifieke deelmarkt. Een aantal bedrijven weet deze elementen uitstekend te combineren (duidelijk lagere variabele kosten, vergelijkbare of beperkt hogere vaste kosten en duidelijk hogere geldopbrengsten). Dit resulteert voor deze bedrijven dan uiteindelijk in een goed inkomen. Een voorbeeld daarvan is gegeven in het kader over de Graasboerderij. Voor een aantal bedrijven is de zoektocht naar de juiste verhouding tussen de kosten en de opbrengsten nog nadrukkelijk bezig. Een aantal melkveebedrijven geeft aan dat een bepaalde productiviteit echt gehaald moet worden om alles financieel goed rond te kunnen zetten (zie ook kader van Miedema). Dit heeft soms ook te maken met financieringsverplichtingen uit het verleden.

---

Op de deelnemende akkerbouwbedrijven valt vaak op dat de maatregelen die men neemt, hoge investeringen met zich meebrengen, zoals strokenteelt en rijpadensysteem. Op termijn zullen die maatregelen naar verwachting tot hogere kg-opbrengsten leiden maar op de korte termijn gaat het om flinke kostenposten die niet eenvoudig gecompenseerd kunnen worden zonder aanpassing van het verdienmodel richting bijvoorbeeld biologische teelt of eigen verwerking en afzet. Een voorbeeld hiervan wordt gegeven in het kader 'BI-JOVIRA'.

Een aantal CoP-deelnemers heeft hoge ambities ten aanzien van RL en heeft de keuze gemaakt om een omslag te maken naar een ander bedrijfssysteem. Dat betekent een intensieve zoektocht naar kennis, goede maatregelen, goede (vervangende) middelen, aangepaste machines, etc. Dat gaat gepaard met de nodige investeringen, leerkosten en risico's. Een aantal CoP-deelnemers heeft, mede daarom, hun verdienmodel ook aangepast, bijvoorbeeld door om te schakelen naar biologisch of biologisch-dynamisch, door zelf een product te maken en te verkopen (brood, sojasaus) of ecosysteemdiensten te verwaarden (SoilHeroes).

De deelnemende Herenboerenbedrijven kennen een heel specifiek sociaal-economisch model, waarbij de consumenten/gebruikers van de producten die worden geproduceerd, gezamenlijk de eigenaar van het bedrijf zijn. Dit betekent dat de productie en afzet als het ware onttrekt aan het reguliere economische systeem. Je zou kunnen zeggen dat voor deze bedrijven de kostprijs eigenlijk niet zo belangrijk is, omdat het bedrijfsplan (en de bijbehorende kosten) al is afgesproken met de uiteindelijke afnemers. Zie ook het kader 'Herenboeren'.

*11. Dierenwelzijn*

Uiteraard geldt deze score alleen voor de bedrijven met dieren. De groep scoort hoger dan het landelijk gemiddelde. Hierbij moet wel de kanttekeningen worden geplaatst dat dit gebaseerd is op beperkte data. De levensduur van de koeien ligt op de deelnemende bedrijven hoger dan gemiddeld. Dit wordt geïnterpreteerd als een beter dierenwelzijn. Daarnaast passen de bedrijven gemiddeld ook duidelijk meer weidegang toe.

*12. Aantrekkelijk werk*

Deze score is gebaseerd op een self assessment van de deelnemende boeren. Gemiddeld scoort de groep bijna een 4. Dit betekent dat ze de manier van boeren als positief ervaren.

*13. Aantrekkelijk landschap*

Dit betreft feitelijk de score van de bijdrage van het betreffende bedrijf aan de landschap. Als we kijken naar de set van eisen voor regeneratieve landbouw dan heeft de eis betrekking op de regio en niet zozeer op het bedrijf afzonderlijk. De score is gebaseerd op landschapselementen die op het bedrijf voorkomen, het areaal natuur- en landschapsbeheer en eventueel de aanwezigheid van kruidenrijk grasland. De groep scoort gemiddeld 4,2 dit is duidelijk boven het gemiddelde.

*14. Verbinding tussen platteland en stedelijk gebied.*

Hier scoort de groep gemiddeld bijna een 4. Evenals bij aantrekkelijk werk is ook deze score met name gebaseerd op de inschatting van de ondernemer zelf. Aangezien diverse bedrijven aan huisverkoop doen en/of actief zijn in korte ketens lijkt het logisch dat deze groep hoger scoort dan het gemiddelde in de sector.

**Tabel 3.1** Scores op de mate van regenerativiteit per ecosysteefunctie voor de CoP-deelnemers <sup>12</sup>

Ecosysteefunctie	Bedrijf nr.	Mate van regenerativiteit																		GEM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1. Bodemkwaliteit en -vruchtbaarheid	4	3	2	4	4	4	4	5	4	4	4	3,5	4	3	4	3,5	4	4	<b>3,8</b>	
2. Productie van voedsel, voedingsstoffen en grondstoffen	2	-	1 <sup>a)</sup>	5	2	2	3	2	3	-	-	-	4	3	3	3	2	2	<b>2,6</b>	
3. Koolstof- en klimaat regulatie	4	-	3	3	3,5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	<b>3,7</b>	
4. Waterzuivering en regulering	-	3	-	-	-	4	3	4	3,5	3	4	3,5	4	3,5	3	3	4	4	<b>3,5</b>	
5. Nutriënten voorziening en kringlopen	4	4	4	3	4	4	4	4	3,5	4	4	4	4	3	3	3,5	4	4	<b>3,8</b>	
6. Lokale luchtkwaliteit	4	4	4	3	3,5	4	4	4	3,5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	<b>3,8</b>	
7. Habitats voor (wilde) soorten	4	4		3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	4	4	4	4	<b>3,9</b>	
8. Genetische diversiteit		4	5	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	<b>3,6</b>	
9. Natuurlijke regulering van plagen en ziektes en Bestuiving	4	4	4	3	4	4	5	5	3	4	4	4	4	3	3	4	4	5	<b>3,9</b>	
10. Boereninkomen	1 <sup>b)</sup>	-	5	4	2	4	4	5	3				3	3	2	1 <sup>b)</sup>	2	4	<b>3,1</b>	
11. Dierenwelzijn				-	4	4	4	4	3	-	-	4	4	3		3	4	4	<b>3,7</b>	
12. Aantrekkelijk werk	4	4	4	3	5	3	4	5	3	4	4	4	4	3	3	5	4	5	<b>3,9</b>	
13. Aantrekkelijk landschap	4	4	4	3	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	3	5	4	5	<b>4,2</b>	
14. Verbinding tussen plattelands- en stedelijk gebied	4	4	4	3	5	3	3	3	4	5	5	5	5	3	3	3	4	4	<b>3,9</b>	
<b>Gemiddelde score</b>	<b>3,6</b>	<b>3,8</b>	<b>3,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>	<b>3,9</b>	<b>4,1</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	<b>4,1</b>	<b>3,7</b>	

a) Dit betreft een bloembollenbedrijf, waar geen voedsel, voedingsstoffen of grondstoffen worden voortgebracht. Volgens de strikte definitie van RL scoort dit bedrijf op dit thema niet regeneratief. Zie ook de toelichting in 3.2.2.

b) Het boereninkomen scoort op een aantal bedrijven erg laag. Voor de langere termijn biedt dit geen perspectief; de score is echter een momentopname (gebaseerd op één boekjaar).

<sup>12</sup> Waar geen score is gegeven, was dit niet mogelijk door gebrek aan data of niet van toepassing (bijvoorbeeld door afwezigheid van dieren).

### **Casus: bedrijf Miedema als voorbeeld van extensieve productie**

Bij het bedrijf van de familie Miedema staat natuurlijkheid van de productie voorop. Het bedrijf ligt in Friesland met als grondsoort klei op veen. Het bedrijf gebruikt geen kunstmest, past veel weidegang toe en is behoorlijk extensief. Op al het grasland is er aangepast beheer. Dit gebeurt in een aantal varianten. Op een deel van het bedrijf is het waterpeil verhoogd om koolstofemissies te vermijden, op andere delen wordt het gras bij voorbeeld later gemaaid. Het gevolg van dit beheer is wel dat de kwaliteit van het gras dat er groeit (onder andere door aanwezigheid van pitrussen) eigenlijk niet goed genoeg is om een redelijke melkproductie te realiseren. Daarbij streeft het bedrijf zeker niet naar een hoge melkproductie per koe, maar uiteindelijk vormt de productie van melk wel de belangrijkste inkomstenbron. Het is erg lastig om zonder aanvullend voer van buiten het bedrijf het gewenste productieniveau te realiseren. Een alternatief is dat er andere inkomsten kunnen worden gegenereerd, bij voorbeeld door middel van hogere vergoeding voor de 'productie' van natuur of vergoeding voor het vermijden van CO<sub>2</sub>-uitstoot in de vorm van 'carbon credits'.

### **Casus: de Graasboerderij als voorbeeld van extensieve productie met een goed inkomen**

De Graasboerderij is een extensief melkveebedrijf in Friesland, dat melk produceert uit (de naam zegt het al), louter gras. Maïs en krachtvoer komen er niet aan te pas. Bij de overgang van een intensief bedrijf naar een biologisch bedrijfssysteem daalde de melkproductie aanzienlijk, zowel per koe als per ha. Om dit toch economisch aantrekkelijk te maken richt men zich op een lage kostprijs en in combinatie met een hoge melkprijs. Door weinig externe inputs aan te voeren en veel weidegang toe te passen lukt het om de kostprijs laag te houden. Aan de andere kant is de opbrengstprijs hoog door omschakeling naar BD en eigen verwerking van een deel van de melk tot dagverse zuivel. Daarnaast wordt de melk die naar de zuivelverwerker gaat nog voor een specifiek marktsegment afgezet (volledig antibioticavrij), dit zorgt nog voor een extra toeslag boven op de meerprijs voor BD zuivel. Onder de streep resulteert dit in een goed inkomen.

### **Casus: BI-JOVIRA, een pittige maar succesvolle omschakelaar naar biologische landbouw**

Cornelis Mosselman op de Zuidwestelijke klei was niet tevreden over de kwaliteit van de grond op zijn gangbaar akkerbouwbedrijf. Hij besloot om te schakelen naar een biologisch bedrijfssysteem met een vast rijpadensysteem en strokenteelt (deze werkwijze lijkt op die van Boerderij van de Toekomst in Lelystad (<https://farmofthefuture.nl>), dat evenwel gangbaar is). Dit hield een grote verandering in teeltsysteem in combinatie met grote investeringen. Voor een rijpadensysteem zijn namelijk trekkers en machines op afwijkend spoor nodig (meestal circa 3 meter). Om dit te kunnen betalen verkocht Mosselman een deel van zijn grond, aangezien de bank deze investeringen niet wilde betalen. Daarnaast schakelde hij om van gangbare akkerbouwgewassen naar een biologisch bouwplan met meer groenten. Door deze biologische producten met een plus op de prijs af te zetten hoopt het bedrijf de pittige economische situatie bij de omschakeling te boven te komen.

### **Casus: Herenboeren, burgers actief betrokken bij voedselproductie**

In de CoP deden drie locaties van Herenboeren mee, een concept waarin een groep burgers gezamenlijk een agrarisch bedrijf koopt of pacht en voor de bedrijfsvoering een boer inhuurt tegen een vaststaand tarief. Als tegenprestatie ontvangen de eigenaren zo mogelijk elke week een voedselpakket dat afkomstig is van het betreffende bedrijf. Het gaat dan voornamelijk om aardappelen, groente en fruit, maar op sommige locaties is ook vee aanwezig, waardoor soms ook eieren, melk en/of vlees geleverd kunnen worden. Een optie is dat de deelnemende burgers zelf ook deel nemen aan de bewerkingen op het bedrijf, met name helpen bij het oogsten. Meestal kiezen de eigenaren van een dergelijk bedrijf voor biologische teelt, waardoor de scores op diverse thema's goed zijn. Het boereninkomen is in dit geval een 'vreemde' indicator, omdat dit van tevoren vaststaat. De boer is in feite in loondienst bij de eigenaren en zal in overleg met deze groep keuzes maken over gewaskeuze en teeltwijze. De positie van de boer is in dit concept dus geheel anders dan gebruikelijk op Nederlandse agrarische bedrijven. De prijs van het voedsel die de eigenaren indirect betalen, hangt af van de vergoeding die de boer ontvangt en van de bedrijfskosten. Voor een deel hangt deze prijs dus af van de onderhandelingen van de eigenaren met de boer over zijn beloning.

*Uitgelicht:*<sup>13</sup> Melkveebedrijven in de CoP: vergelijking op basis van cijfers uit de Kringloopwijzer<sup>14</sup>

Van zeven van de acht deelnemende melkveebedrijven zijn Kringloopwijzergegevens beschikbaar. Op basis van deze cijfers kan een meer kwantitatief beeld worden gegeven voor een aantal aspecten. Het is belangrijk om te benadrukken dat de diversiteit binnen de groep van zeven melkveebedrijven groot is. De groep varieert van bedrijven met een vrij gangbare opzet qua intensiteit tot bedrijven die vrijwel volledig zelfvoorzienend zijn en maar heel weinig voer van buitenaf aanvoeren. De vergelijkingsgroep in onderstaande tabellen is gebaseerd op het gemiddelde melkveebedrijf op dezelfde grondsoort. Gemiddeld zijn de bedrijven in aantallen koeien groter in omvang dan de referentiegroep; de voederoppervlakte is ook duidelijk groter op de deelnemende bedrijven (Tabel 3.2). De melkproductie per koe ligt lager op de CoP-bedrijven. Deze bedrijven weiden langer in dagen per jaar en ook meer uren per dag.

**Tabel 3.2** Bedrijfsopzet en bedrijfsvoering van de melkveebedrijven in de CoP vergeleken met een grondsoortspecifieke referentiegroep

Indicator	CoP RL	Referentiegroep
Aantal melkkoeien (#)	151	101
Voederoppervlakte (ha)	85	56
Melkproductie (kg melk/koe)	7.034	8.790
Melkproductie (kg melk/ha)	12.497	16.023
Vetgehalte (%)	4,26	4,37
Eiwitgehalte (%)	3,49	3,54
Beweiding (dagen/jaar)	196	143
Beweidingsintensiteit (uren/dag)	9	7

Het bedrijfsoverschot in kg stikstof per ha is 33 kg lager op de CoP-bedrijven dan in de referentiegroep (Tabel 3.3). De externe N-aanvoer (aanvoer van (kunst)mest en voer) ligt op minder dan de helft van de referentiegroep. Het stikstofbodemoverschot per ha is lager. De ammoniakemissie per hectare ligt op een iets lager niveau. Het bedrijfsoverschot in kg fosfaat per ha is negatief, dat wil zeggen dat er in principe wordt ingeteerd op de bodemvoorraad.

**Tabel 3.3** Stikstof-, ammoniak- en fosfaatuitkomsten van de melkveebedrijven in de CoP vergeleken met een grondsoortspecifieke referentiegroep

Indicator	CoP RL	Referentiegroep
Bedrijfsoverschot N (kg per ha)	111	144
- Externe aanvoer N per ha (kg)	121	279
N-bodemoverschot (kg/ha)	69	159
Ammoniakemissie (kg/ha)	41	49
Bedrijfsoverschot fosfaat (kg/ha)	-9	7

Gemiddeld liggen de broeikasgasemissies per kg melk op een vergelijkbaar niveau als de referentiegroep (Tabel 3.4). De broeikasgasemissies per ha liggen op de CoP-bedrijven duidelijk lager.

<sup>13</sup> Deze analyse kon alleen gedaan worden voor de melkveebedrijven in de CoP. Voor de akkerbouw was de groep te klein en ontbrak een overzicht à la Kringloopwijzer. Het is belangrijk om aan te geven dat het hier ook voor de melkveehouderij om een kleine groep bedrijven gaat. De verschillen zijn ook niet getoetst op significantie. De groep is klein en de verschillen binnen de groep zijn behoorlijk groot, zowel in bedrijfsopzet en bedrijfsvoering als in de resultaten van de Kringloopwijzer.

<sup>14</sup> In paragraaf 3.3. wordt nader ingegaan op de Kringloopwijzer en achterliggende rekenregels.

**Tabel 3.4** Broeikasgasemissies van de melkveebedrijven in de CoP vergeleken met een grondsoortspecifieke referentiegroep

Indicator	CoP RL	Referentiegroep
Broeikasgasemissie (kg CO <sub>2</sub> -eq. per ton FCPM) aan melk gealloceerd	1.379	1.399
Broeikasgasemissie (kg CO <sub>2</sub> -eq. per ton FCPM) totaal bedrijf	1.643	1.604
Broeikasgasemissie (kg CO <sub>2</sub> -eq. per ha) totaal bedrijf	14.902	25.237

### Emissies op een melkveebedrijf

Op een melkveebedrijf zijn eigenlijk altijd emissies van broeikasgassen. Hierbij moet worden opgemerkt dat een eventuele nettovastlegging in de bodem niet is meegenomen in de Kringloopwijzer. CO<sub>2</sub>-vastlegging in de bodem is moeilijk te meten. Onder grasland op zand en kleigronden wordt gemiddeld 0,4 ton C/ha/jaar vastgelegd; dit komt overeen met 1,5 ton CO<sub>2</sub>/ha/jaar. De vastlegging is hoger op kleigronden en lager op zandgronden. Op snijmaispercelen en overige akkerbouwpercelen op melkveebedrijven is een nettoverlies van respectievelijk 0,5 en 0,6 ton C/ha/jaar. Dit komt overeen met 1,8 respectievelijk 2,2 ton CO<sub>2</sub>/ha per jaar (Bron: <https://edepot.wur.nl/517747>).

De vastlegging per jaar is hoger als wordt gekeken naar oud grasland in vergelijking met nieuw grasland. Dan kan de vastlegging oplopen tot 5-6 ton per jaar op kleigronden (Bron: <https://edepot.wur.nl/557330>).

In volgroeide houtwallen is er in principe geen nettovastlegging meer. Voor nieuw aangeplant bos wordt gerekend met een nettovastlegging van circa 9 ton CO<sub>2</sub> per ha/jaar (Lesschen, Wageningen Environmental Research, pers. med., 2022).

Voor de akkerbouw waren soortgelijke dat niet beschikbaar. Een van de CoP-deelnemers was Boerderij van de Toekomst. Op dat (proef)bedrijf c.q. fieldlab wordt in een gangbaar akkerbouwsysteem een combinatie van agro-ecologische en technologische maatregelen genomen om tot een meer duurzaam bedrijfssysteem te komen. Daarbij gaat het onder andere om een rijpadensysteem, strokenteelt, kruidenstroken, een ruime rotatie met onder andere gras-klover, vaste mest, minimale grondbewerking, resistente rassen en gerobotiseerde werkzaamheden. In dit fieldlab werd een apart monitoringsprogramma gevolgd en de resultaten daarvan worden naar verwachting eind 2023/begin 2024 gepubliceerd. De eerste indruk is een aanzienlijke verhoging van de nutriëntenefficiëntie en een grote reductie in het gebruik van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Daar staat tegenover een grotere arbeidsbehoefte (W. Sukkel, Wageningen University & Research Open Teelten Lelystad, pers. med., 2023).

## 3.3 Lessen rond het beoordelen van de mate van regenerativiteit

In deze paragraaf kijken we terug op vijf aspecten bij de beoordeling van de regenerativiteit van de CoP-bedrijven: de basisset van eisen (3.3.1), de beschikbare gegevens (3.3.2), de beoordelingsmethodiek zelf (3.3.3), de vraag of alle aspecten voldoende worden meegenomen (3.3.4) en hoe de ondernemers omgaan met kengetallen (3.3.5). Deze lessen zijn van belang voor een vervolgproject, dat inmiddels van start gegaan is.

### 3.3.1 De basisset van eisen

De basisset van eisen is voor een aantal subfuncties op perceelsniveau kwalitatief beschreven (bijvoorbeeld: 'Een veerkrachtig bodemvoedselweb met functionele redundantie; hoge overvloed en rijkdom van het bodem microbioom'). Dit maakt het beoordelen lastig, nog even los van het feit of er überhaupt data op perceels- of bedrijfsniveau beschikbaar zijn om dit te kunnen doen. Voor dit project is dit 'opgelost' door bodemexperts een duiding van de beschikbare bodemanalyses te laten geven. Deze invulling kan om praktische redenen niet breed toegepast worden. Aan de andere kant blijkt zowel uit de analyse van de bodemexperts als uit de gesprekken met de ondernemers dat het ook belangrijk is om niet te snel voor vaste normen voor bodemindicatoren te kiezen omdat de specifieke context wel heel bepalend is voor het uiteindelijke oordeel

---

over bijvoorbeeld een specifieke uitkomst van een bodemanalyse. Dit hangt bijvoorbeeld samen met de grondsoort en/of de voorgeschiedenis van een perceel. Voor de overige thema's is de analyse als volgt:

- Voor de primaire productiviteit is de required outcome of eis een gemiddeld voldoende hoge productie per ha om voldoende voedsel en biomassa te produceren. Voor deze indicator zou het nuttig zijn als deze een slag concreter kan worden ingevuld, bijvoorbeeld in eenheden van productie van humaan verteerbaar eiwit, energie (kcal) en biomassa. Daarnaast is hier de vraag welk areaal meegeteld moet worden. Voor bijvoorbeeld melkveebedrijven die voer aanvoeren (uit de buurt of van ver weg) zou je eigenlijk ook het areaal die voor de teelt van dit voer nodig zijn mee moeten tellen.
- Voor koolstof- en klimaatregeling zijn de criteria vrij concreet.
- Voor waterzuivering en -regulering kan een aantal subcriteria concreter geformuleerd worden: wat is voldoende waterinfiltratie en opslagcapaciteit? En wanneer is er sprake van het kunnen opvangen van wateroverschotten? En wanneer zijn er geen negatieve gevolgen voor het water in natuurgebieden en voor lokale gemeenschappen? Is het dan voldoende als er enkel met oppervlaktewater wordt beregend of er niet wordt beregend of gelden er dan ook eisen voor het (sloot)waterpeil?
- Levering van voedingsstoffen en kringlopen: hieronder valt ook 'geen accumulatie van persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) in bodem, water of lucht'. Dit kan geconcretiseerd worden door een lijst van (landbouwkundige) POP's toe te voegen als checklist. Voor de N-depositie in natuurlijke habitats is de eis dat die onder de kritische depositieniveaus voor ecosystemen moet liggen. Dit is moeilijk voor het individuele bedrijf vast te stellen. Mogelijk kan dit aangepast worden in N (ammoniak)- emissie-eisen, waarbij dan strengere eisen gelden in de omgeving van kwetsbare natuurgebieden.
- Voor plaatselijke luchtkwaliteit wordt verwezen naar concentraties en emissies binnen de EU-richtlijnen. Deze zijn niet vertaald naar het individuele bedrijfsniveau. Dit maakt het beoordelen van het individuele bedrijf lastig.
- Bij de habitats voor wilde soorten moeten de criteria concreter geformuleerd worden om tot een goed oordeel te kunnen komen. Wanneer is er diversiteit van habitats door het hele jaar? Wanneer zijn er overvloed en diversiteit van populaties voor een doeltreffende natuurlijke plaagbestrijding? En wanneer is migratie van soorten tussen alle natuurgebieden mogelijk gemaakt?
- Een soortgelijke concretisering is gewenst voor genetische diversiteit. Wanneer is er (voldoende) diversiteit van de genenpool voor lokaal goed aangepaste gewassen en landbouwhuisdieren?
- Voor het oordeel over boereninkomen is het nuttig om een grens voor leefbaar inkomen vast te stellen.
- Voor dierenwelzijn is de omschrijving nu 'een waardevol leven'. Dit is moeilijk te beoordelen. Het helpt als hier concrete dierenwelzijnsindicatoren worden opgenomen of er een meer uitgewerkte beschrijving van wat een waardevol leven is wordt gegeven.
- De omschrijving bij 'aantrekkelijk werk' is dat de boerderij veilig, aantrekkelijk en zinvol werk biedt. Veilig werk is nog enigszins te objectiveren. Aantrekkelijk en zinvol zijn moeilijker te objectiveren, maar mogelijk is dit voor dit aspect niet zo belangrijk en kan hier worden volstaan met de self assessment van de boer. Huisvesting van arbeiders/medewerkers is mogelijk ook een punt dat in sommige sectoren een rol kan spelen.
- Agrarische ecosystemen en natuur zorgen samen voor een aantrekkelijk landschap. De mate van aantrekkelijkheid is moeilijk te beoordelen, met name ook omdat aantrekkelijk een subjectief begrip is.
- Ook voor boer-burgerbinding kan de omschrijving (goede verbinding tussen landelijke en stedelijke gemeenschappen) concreter en/of specifiek gemaakt worden. Wanneer is die verbinding goed?
- Een veel voorkomend systeem bij akkerbouwers in de CoP is strokenteelt. De teelt in stroken dient ter bevordering van natuurlijke bestrijding, diversificatie en een betere synergie tussen gewassen. De uitdaging is wel om dit goed mee te nemen in de basisset van eisen. In de diversiteit komt het nog niet goed naar voren.
- Gewasbescherming is wel in de monitoringslijst opgenomen, maar het is ons niet gelukt om de data daarover bij de CoP-bedrijven te verkrijgen inclusief de biologische middelen. In het vervolgproject moeten deze data zeker worden meegenomen, onder andere in verband met hun invloed op de biodiversiteit. Om dit goed te doen moet er gekeken worden naar de milieubelasting van de middelen, waarbij dit ook voor de biologische bedrijven moet worden gedaan. Mogelijke tools zijn het gebruik van de Harmonized Risk Indicator (HRI), de Milieu Indicator Gewasbescherming (MIG) of de milieumeetlat van CLM.

In Bijlage 1 is de volledige tabel met functies en subfuncties opgenomen, inclusief de manier waarop deze beoordeeld zijn in dit project.

---

Het totaalbeeld is dat de basisset van eisen voor veel van de aspecten een stap concreter kan en ook moet worden ingevuld om het goed mogelijk te maken om bedrijven hierop te kunnen toetsen/beoordelen. Ook lijkt er soms overlap tussen de verschillende thema's te zijn. Om er verder concreet mee te kunnen werken is het belangrijk dat de verschillende aspecten voldoende onderscheidend zijn. Aan de andere kant wordt het zowel bij het beoordelen zelf als uit de gesprekken met de ondernemers over de score duidelijk dat de uiteindelijke interpretatie van het bedrijf en de cijfers wel context-specifiek moet gebeuren. Zo moet er in ieder geval rekening worden gehouden met de grondsoort, maar waarschijnlijk met meer aspecten (zoals bedrijfstype, voorgeschiedenis, organisatievorm).

### 3.3.2 Beschikbare gegevens

Een algemene waarneming is dat het gewenst is om gegevens van meerdere jaren te gebruiken. De uitgevoerde analyse is gebaseerd op de gegevens van één jaar, waarbij soms gegevens van andere jaren zijn gebruikt om de cijfers (kwalitatief) in perspectief te plaatsen. Voor robuustere kengetallen is het beter om uit te gaan van bij voorbeeld 3-jarige gemiddelden. Dit vermindert de invloed van toevallige jaareffecten (bijvoorbeeld als gevolg van droogte). Ook bij de financiële gegevens zijn er soms jaareffecten. Als bijvoorbeeld in een specifiek jaar veel aan groot onderhoud is besteed dan is dit terug te zien in het resultaat van het betreffende jaar. Door dit over meerdere jaren te verdelen middelt dit uit.

#### *Beschikbare perceelsgegevens*

Omdat de bodem de basis vormt voor RL, is er binnen het project wel specifiek data verzameld voor de bodem door een gerichte set bodemanalyses uit te laten voeren. Ook voor het onderzoek is het nog pionieren met deze data. Er is nu op basis van de uitgevoerde analyses naar de bedrijven wel een score en duiding teruggekoppeld, maar het is nog niet goed mogelijk om tot concrete adviezen te komen hoe tot een verbetering van de score kan worden gekomen. Daarvoor zou je meer moeten weten over de bodemstrategie van de betreffende deelnemer en over de voorgeschiedenis inclusief de teelt- en grondbeweringsmaatregelen in het jaar voorafgaande aan de bemonstering van de meegenomen percelen.

#### **KLW of Kringloopwijzer**

De KringloopWijzer is mede door de zuivelsector ontwikkeld. Het doel van het instrument is om de melkveehouder inzicht in zijn milieu- en klimaatprestaties op zijn bedrijf te geven. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de stikstof- en fosfaatkringloop van het bedrijf, inclusief bedrijfsoverschotten en bodemoverschotten en worden ammoniak- en broeikasgasemissies berekend. Om de genoemde gegevens te kunnen berekenen, zijn veel gegevens nodig. Die kunnen grotendeels geautomatiseerd door leveranciers van veehouders beschikbaar worden gesteld op basis van machtigingen. Met name het automatisch beschikbaar stellen van gegevens zorgt er voor dat bestaande gegevens worden hergebruikt en dat de kans op fouten wordt verkleind. De KringloopWijzer is bedrijfsspecifiek. Om de genoemde kengetallen te kunnen berekenen zijn rekenregels nodig, de rekenregels van dit instrument zijn wetenschappelijk onderbouwd en goed gedocumenteerd.

#### *Beschikbare gegevens op bedrijfsniveau*

Voor de financiële gegevens wordt de basis meestal gevormd door de financiële boekhouding en dan met name de winst- en verliesrekening. Bij de boekhouding gaat het uiteraard vooral om financiële gegevens, maar vaak ook om gegevens omtrent de structuur van het bedrijf (oppervlaktes, gewassen, veestapel en dergelijke). Het nadeel van het gebruik van financiële boekhoudingen van verschillende boekhoudkantoren is dat de gebruikte kengetallen niet volledig uniform zijn. Dit betekent dat getallen onderling niet altijd goed vergelijkbaar zijn en dat het dus moeilijk is om daar harde conclusies aan te verbinden. Dit is alleen echt te vermijden door op één uniforme manier de gegevens te verzamelen, dit is echter een arbeidsintensieve en kostbare benadering.

Voor de melkveebedrijven vormde naast de boekhouding de Kringloopwijzer een belangrijke bron voor data. Op basis van deze twee bronnen zijn al heel veel gegevens en kengetallen beschikbaar van een melkveebedrijf. Zie voor meer informatie hierover het kader.

Over de KringloopWijzer was regelmatig discussie met de ondernemers en dan met name ondernemers die qua bedrijfsvoering sterk afwijken van het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf. De discussie ging dan



---

met name over het feit of de uitgangspunten en berekeningswijzen wel voldoende aansluiten bij de specifieke situatie van hun bedrijf. Concreet ging het daarbij met name over de volgende punten.

- Bij bedrijven met een lage externe input (geen aanvoer van kunstmest en geen of weinig aanvoer van voer) zijn de aannames over de aanvoer van stikstof via mineralisatie in de bodem en depositie en over de stikstofbinding van vlinderbloemigen in sterke mate bepalend voor de berekende totale aanvoer van stikstof. Omdat de afvoer op deze extensieve bedrijven per ha relatief laag is bepaalt deze aanvoer ook in sterke mate het uiteindelijke overschot. Dit overschot is vervolgens in de analyse gebruikt om de mate van regenerativiteit te beoordelen. Deze genoemde aanvoerposten worden niet echt bedrijfsspecifiek vastgesteld.<sup>15</sup> Er is weliswaar onderscheid naar grondsoort en/of regio maar dat maakt de berekening onvoldoende bedrijfsspecifiek.
- Voor de ammoniakemissie was er met name discussie over het feit of voldoende rekening wordt gehouden met de andere mestsamenvatting van met name de bedrijven met kruidenrijk/divers grasland zonder kunstmest, zonder of met zeer beperkte aanvulling van (kracht-) voer van buiten het bedrijf en met het (veel) hogere niveau van weidegang. Bij de bedrijven met een voorjaarskalvende veestapel in combinatie met veel weidegang speelt bovendien mee dat deze maar een korte periode in de stal zijn en dat in die periode bovendien de melkproductie (en dus ook de voeropname) relatief laag is (een groot deel van de stalperiode staan ze droog). De verwachting is vervolgens dan ook dat mede door de lage temperatuur de emissie laag zal zijn. Dit bleek niet in alle gevallen volgens de berekeningen zo te zijn. Zie ook het kader over ammoniakemissie.
- Voor de berekening van de broeikasgasemissies ontbreekt de koolstofvastlegging in de bodem in de KringloopWijzer (en overigens ook de koolstofafbraak). Vooral door bedrijven die zich toelagen op het verbeteren van de bodem en het verhogen van de vastlegging wordt dit als een groot gemis ervaren. Zie ook het kader over dit onderwerp.

#### **Discussie over de berekende broeikasgasemissies**

Bij veel bedrijven was er discussie over de berekening van de broeikasgasemissies. Het belangrijkste punt was dat in de beschikbare berekeningen de koolstofvastlegging in de bodem niet was meegenomen. Dit is een terecht punt. Koolstofvastlegging in de bodem is echter moeilijk te meten. Onder grasland op zand- en kleigronden wordt gemiddeld 0,4 ton C/ha/jaar vastgelegd, dit komt overeen met 1,5 ton CO<sub>2</sub>/ha/jaar. De vastlegging is hoger op kleigronden en lager op zandgronden. Op snijmaispercelen en overige akkerbouwpercelen op melkveebedrijven is een nettoverlies van respectievelijk 0,5 en 0,6 ton C/ha/jaar. Dit komt overeen met 1,8 respectievelijk 2,2 ton CO<sub>2</sub>/ha per jaar (Bron: <https://edepot.wur.nl/517747>). De vastlegging per jaar is hoger als wordt gekeken naar oud grasland in vergelijking met nieuw grasland. Dan kan de vastlegging oplopen tot 5-6 ton per jaar op kleigronden (Bron: <https://edepot.wur.nl/557330>). Het is belangrijk om in beschouwing te nemen dat het proces van vastlegging eindig is; op een bepaald moment is de bodem als het ware verzadigd en is er geen nettovastlegging meer. Bij (zeer) hoge koolstofvoorraden in de bodem neemt de kans op nettoverlies juist weer toe. Dit is wat bijvoorbeeld op veengronden gebeurt.

#### **Discussie over de berekende ammoniakemissie**

Met name bij twee melkveebedrijven was er discussie over de berekeningen van de ammoniakemissie. Peter Oosterhof en de familie Deinum werken vanuit een vergelijkbaar bedrijfssysteem, met veel nadruk op het maximaal benutten van gras door zo veel mogelijk te weiden. Zoveel mogelijk betekent vroeg in het seizoen beginnen (in maart indien mogelijk) en zo lang mogelijk doorgaan (tot in november) en ook zo lang mogelijk dag en nacht beweiden. De koeien zijn dus weinig op stal. Beide bedrijven rijden de resterende mest die in de stal terecht komt bovengronds uit. Het bovengronds uitrijden gaat in principe met een hogere ammoniakemissie gepaard dan bij technieken als injecteren of zodebemesting. De (logische) redenering van deze bedrijven is dat in de periode dat deze mest is geproduceerd in een periode dat de melkproductie laag is en de rantsoenen sober zijn waardoor naar verwachting de mest ook anders is samengesteld waardoor de emissie weer relatief laag zou moeten zijn. In de berekening van de Kringloopwijzer kwam de ammoniakemissie van deze bedrijven op ongeveer hetzelfde niveau per hectare uit als een referentiegroep die was gebaseerd op dezelfde grondsoort.

Koolstof kan ook worden vastgelegd in houtwallen of bossen. In volgroeide houtwallen is er in principe geen nettovastlegging meer. Voor nieuw aangeplant bos wordt gerekend met een netto vastlegging van circa 9 ton

---

<sup>15</sup> N-levering door mineralisatie op veengrond staat bijvoorbeeld voor alle veengronden in de Kringloopwijzer op 235 kg per ha.

---

CO<sub>2</sub> per ha/jaar (Lesschen, WUR, pers med, 2022). Op de [website](#) van Gereedchapskist voor Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer zijn meer gedetailleerde cijfers te vinden.

In de akkerbouw was veel discussie over de beperkte waarde van kwantiteit. De kwaliteit van bijvoorbeeld mest en van geogste producten zou veel meer aandacht moeten krijgen in de dataverzameling en de beoordeling van de mate van regenerativiteit. Bij kwaliteit van oogstproducten moet dan in het bijzonder gedacht worden aan voedingswaarde van voedsel waaronder de gehalten aan micronutriënten. Zie het kaders hieronder.

#### **Discussie over het ontbreken van kwaliteitsgegevens in de akkerbouw**

In de akkerbouw kwam de kwaliteit van mest veel aan bod, zowel bij de familie Klompe, de familie Huiberts als de familie Mosselman. Alle drie gaven aan dat zij de focus op de kwantiteit niet afdoende vinden. Ze doen veel moeite om mest van goede kwaliteit te verkrijgen. Ze geven aan dat amine (NH<sub>2</sub>) in mest de 'zachtste' vorm van stikstof is omdat dit de plant het minste energie kost om op te nemen.

Op de CoP-bedrijven wordt veelvuldig fermentatie toegepast om de plant voeding te bieden die zo min mogelijk energie van de plant kost. Dit komt in de basisset van eisen minimaal aan bod. De schimmel-bacterieverhouding is een punt waar dit aspect wel deels in terugkomt.

Bij het kijken naar de opbrengst wordt nog voornamelijk naar gewicht gekeken. De akkerbouwers en bollentelers geven aan dat hier een betere methode voor moet zijn die beter aansluit bij de regeneratieve praktijk. Zo worden er bijvoorbeeld gewassen geteeld die niet te groot mogen zijn omdat de afnemer dat juist wil. Ook hangt het af of er af-land wordt geleverd of uit de bewaring. Pompoenen zijn ideaal om te bewaren maar verliezen dan wel tot 30% gewicht. In het project hebben we gekeken naar voedselproductie per hectare. Dat is gemeten in kilo geogst product. Het zou beter zijn om ook te kijken naar voedingswaarde.

De dataverzameling op de akkerbouw- en bloembollenbedrijven in de CoP was lastig. Dat betrof niet alleen het terughalen van de toegepaste bemesting en gewasbescherming op de bemonsterde percelen. Ook gegevens over de kg-opbrengsten, de verkoopprijs van de producten en de toegerekende kosten waren in veel gevallen niet te achterhalen. Dat maakte het onmogelijk om en N- en P-overschotten, milieubelasting en gewassaldi te berekenen. Zie ook het kader hieronder.

#### **Databeschikbaarheid akkerbouw en bollenteelt onvolledig**

Voor akkerbouw en bollenteelt is de databeschikbaarheid een uitdaging. Voor deze sectoren is (nog) geen instrument als de Kringloopwijzer beschikbaar. De keten is divers door de grote verscheidenheid aan gewassen. Om tot bijvoorbeeld massabalansberekeningen te kunnen komen (N,P,K en OS) is een goede mestboekhouding en gewasopbrengstregistratie nodig. Beide zouden op het bedrijf aanwezig moeten zijn. Een mestboekhouding is een verplichting en opbrengsten zijn bekend in verband met levering aan de afnemer. Toch blijkt het moeilijk om dit boven water te krijgen. Een mogelijkheid is het gebruik van een bedrijfsmanagementsysteem (BMS). Een deel van de akkerbouwers beschikt hierover. Hierin wordt van alles vastgelegd, van gewasbescherming en bemesting (tijdstip, hoeveelheid actieve stof) tot grondbewerking.

### **3.3.3 Het beoordelen van de mate van regenerativiteit**

Door de gekozen scoresystematiek kan snel het beeld ontstaat dat een score van 4 al behoorlijk goed is. Dit kan inderdaad het geval zijn als het bedrijf feitelijk al regeneratief presteert, maar het alleen maar aan de data ontbreekt om dit hard te onderbouwen. Een score van 4 wordt echter ook gegeven als een bedrijf het beter doet dan het gemiddelde bedrijf uit de sector (op dezelfde grondsoort). Dit kan echter nog wel betekenen dat het gat met wat daadwerkelijk bereikt moet worden om aan de basisset van eisen te voldoen nog groot is.

Daarnaast blijft de context bepalend is voor hoe je het bedrijf beoordeelt. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor het economisch resultaat. In de basisset van eisen wordt hiervoor een leefbaar inkomen genoemd; in de uiteindelijke score hebben we het vergeleken met het gemiddelde resultaat in de sector. Bij de Herenboeren is

---

de kostprijs of het economisch resultaat relatief van minder belang dan bij reguliere bedrijven. Dit komt omdat er in principe een begroting wordt gemaakt waarin alle kosten (inclusief de arbeid van de boer) worden mee genomen en dat bepaalt de bijdrage van eigenaren/klanten. Als kosten stijgen dan worden deze inzichtelijk gemaakt en worden ze in principe doorberekend. Voor reguliere bedrijven geldt dit niet. Die zijn afhankelijk van de prijzen die in de markt worden betaald. Je zou kunnen zeggen dat men zich daarmee in onttrekt aan de reguliere markt economie. Hier wordt bij Herenboeren wel uitgegaan van een normale 'gangbare werkweek', maar er wordt door de boer aangegeven dat het werk niet binnen die tijd kan worden gedaan.

### 3.3.4 Worden alle aspecten voldoende meegenomen?

In de validatiegesprekken met de ondernemers is ook aan de orde geweest of op basis van de gemaakte rapportage en de 14 aspecten die aan de orde zijn geweest het hele bedrijf voldoende in beeld wordt gebracht. De eerste reactie was over het algemeen dat er in ieder geval heel veel in beeld is gebracht. Er werden nog wel mogelijke aanvullingen genoemd. Concreet werd daarbij bijvoorbeeld genoemd dat het bedrijf ook een bijdrage levert aan de lokale economie, bijvoorbeeld via de lokale kaasmaker die de melk tot kaas verwerkt die vervolgens weer in de eigen winkel wordt verkocht. Daarbij werd ook aangegeven dat met de huidige ontwikkelingen als gevolg van de Oekraïne-oorlog die regionale economie meer van belang wordt. Daarnaast werd ook aangegeven dat goed is om stil te staan bij de impact die de Nederlandse manier van boeren elders op de wereld heeft. Voor een deel wordt die meegenomen, bijvoorbeeld de impact op klimaat via LCA-berekeningen. Er wordt dan met name gedacht aan de sociaal-economische impact elders bijvoorbeeld van de grootschalige teelt van soja in Zuid-Amerika. Een ander voorbeeld is de sociaal-economische impact van onze export van zuivelproducten naar armere landen en de mogelijkheden voor melkveehouderij in die landen.

Vanuit het projectteam is ook feedback verzameld op de monitoring en de basisset van eisen. Het beeld daar is dat de bodem terecht extra aandacht heeft gekregen in de monitoring, maar dat een aantal aspecten ook meer aandacht had kunnen krijgen. Puntsgewijs zijn daarbij de volgende aspecten genoemd:

- De aandacht ligt nu sterk bij indicatoren die te meten zijn. De sociaal-economische factoren, ook de niet-meetbare, verdienen meer aandacht. Daarbij gaat het niet alleen om kwantitatieve indicatoren maar ook om rechtvaardigheid, waardering, relatie met ketenpartijen en overheden en dergelijke.
- Het huidige netwerk bevat een relatief groot aandeel pioniers; voor hen is de keuze voor RL min of meer vanzelfsprekend. Het is een keuze die ze zelf hebben gemaakt. Wees je er van bewust dat als je meer met reguliere ondernemers aan de slag wilt die je wilt begeleiden naar een vorm van RL dat je tegen andere aspecten aan zult lopen. Die werken nog vanuit andere gegevens, andere netwerken, hoe ga je daar mee om? Die boeren werken nog vanuit een gangbare praktijk in een netwerk dat minder stimulerend zal zijn om te veranderen. De gangbare landbouw heeft in 2022 goede inkomens behaald. De noodzaak zal mogelijk nog niet helemaal gevoeld worden. De vertaalslag van het LNV-beleid naar de individuele boer lijkt net te zijn begonnen. Met name op thema's als CO<sub>2</sub> wordt er nog weinig gestuurd. Het inzichtelijk maken van het effect van de huidige en toekomstige bedrijfsvoering op maatschappelijke kosten (en baten) kan hierbij mogelijk helpen. Het proces van het maken van een strategische keuze voor een ander soort bedrijfsvoering vraagt voor deze groep veel aandacht.

### 3.3.5 Hoe gaan de ondernemers met kengetallen om?

Er zijn grote verschillen in hoe de ondernemers binnen de groep met kengetallen en ook de mate van regenerativiteit omgaan. Vrij breed wordt in de groep de behoefte gedeeld om met name voor de buitenwereld te onderbouwen dat men met de goede dingen bezig is en dat dit ook leidt tot (positieve) impact.

Binnen de groep komen grote verschillen voor hoe ondernemers met kengetallen omgaan. Een deel van de ondernemers richt het bedrijf volgens een aantal uitgangspunten in: bijvoorbeeld geen kunstmest, zo weinig mogelijk andere externe inputs en kijkt vervolgens waar dit in resulteert. De bijsturingsmogelijkheden zijn bij deze uitgangspunten ook beperkt. Het heeft volgens deze ondernemers niet zo veel zin om met allerlei kengetallen te werken om te toetsen of je op koers ligt. Een andere groep gaat hier juist heel anders mee om. Die vindt kengetallen of indicatoren juist erg belangrijk om te kunnen bepalen of men op koers ligt om eventueel bij te kunnen sturen. Deze laatste groep zal gemakkelijker data aan kunnen leveren voor analyse dan de eerste groep, terwijl ook de data van de eerste groep wezenlijk zijn om juist ook de voor- en nadelen van een sterk regeneratieve aanpak te kunnen presenteren en analyseren.

---

## 4 Lessen over het gehele project, reflectie en aanbevelingen op basis van de ervaringen in de CoP

In dit hoofdstuk brengen we de leerpunten uit het werken met de CoP bij elkaar en komen we met reflectie en aanbevelingen. Dat betreft de CoP zelf (4.1), de regeneratieve maatregelen (4.2), monitoring en dataverzameling (4.3), de basisset van eisen en het beoordelen van de mate van regenerativiteit (4.4), mogelijke barrières en kansen (4.5) en vervolgstappen: voorbeelden/archetypes en menu voor maatregelen.

### 4.1 De CoP zelf

In het eerste hoofdstuk is al aangegeven dat de groep bedrijven in de Community of Practice een zeer diverse groep was. Een aantal bedrijven was bij de start al geruime tijd bezig om vanuit de principes van regeneratieve (of agro-ecologische) landbouw te werken. Anderen werkten bij de start meer gangbaar en deden vooral aan het project mee om meer inzicht te krijgen wat RL concreet inhoudt om vervolgens mogelijk stappen in die richting te zetten. Deze diversiteit is uitdagend, immers een van de doelen van een Community of Practice is dat onderling kennis wordt gedeeld om zo gezamenlijk te kunnen leren.

De deelnemende bedrijven deden mee om drie redenen:

1. Ze wilden laten zien hoe regeneratief ze al bezig waren en zochten naar een kwantitatieve onderbouwing van hun overtuiging;
2. Ze zochten naar nieuwe mogelijkheden voor een goed verdienmodel;
3. Ze wilden in de CoP van elkaar leren en vragen beantwoord zien die bij hen leven.

Het eerste doel is uitgewerkt in de individuele bedrijfsrapportages (zie Paragraaf 1.4 en Hoofdstuk 3) en mag redelijk geslaagd genoemd worden, al was een 'harde', sterk getalsmatige beoordeling op de mate van regenerativiteit niet goed mogelijk. Dit werd zowel veroorzaakt door het ontbreken van voldoende data van de deelnemende bedrijven als door het feit dat de 'required outcomes' ofwel vereiste uitkomsten onvoldoende concreet waren gedefinieerd. Voor het tweede doel zijn onder andere samen met het Groene Brein enkele bijeenkomsten met onder andere voorbeelden rond koolstofvastlegging georganiseerd. Dit heeft nog niet tot concrete veranderingen bij de CoP-deelnemers geleid.

Voor het derde doel waren met name de CoP-bijeenkomsten bedoeld. Mede door de problemen met Corona is het aantal bedrijfsbezoeken voor de CoP beperkt gebleven. De organisatie van een aantal online-bijeenkomsten was een poging om hierin soelaas te bieden, maar leverde te weinig inspiratie op. Waar de bedrijfsbezoeken wel door konden gaan bleef het aantal collega-CoP-boeren bij de bijeenkomsten beperkt tot één tot vier bezoekers. Het uitwisseleffect is daardoor zeer beperkt gebleven en mede daardoor ook het aantal vragen dat door experts kon worden besproken. De beste bedrijfsbezoeken waren de bezoeken in 2022, waarbij een of twee Wageningse bodemdeskundigen relatief veel aandacht besteedden aan de uitkomsten van de bodemanalyses en de interpretatie daarvan. Vanuit het adagium 'The soil is the base' gaf deze benadering als aanvulling op de bedrijfsdata de meeste interactie tussen de deelnemers van de bijeenkomsten (CoP-deelnemers en enkele onderzoekers).

Daarnaast waren er specifieke individuele vragen gerelateerd aan het eigen bedrijf, bijvoorbeeld rond stalsystemen voor vaste mest of vragen rond plagen of ziekten in gewassen. Een deel van deze vragen is binnen het project opgepakt. Maar, zoals aangegeven, dat was minder het geval dan in ieder geval sommige deelnemers hadden gehoopt. Daardoor ontstond bij sommigen de situatie dat men meer onderzoeksobject of dataleverancier was dan een ondernemer wiens vragen binnen het project werden opgepakt en beantwoord. Overigens is het wel goed om aan te geven dat vrijwel alle bedrijven aan het eind van het project hebben aangegeven door te willen gaan met de samenwerking met het onderzoek.

---

Daarnaast was het een uitdaging om de monitoring en dataverzameling goed rond te zetten. Voor dit specifieke project was dit ook niet eenvoudig omdat er bij de start nog geen heldere definitie was van RL en ook nog geen monitoringsplan. Maar desondanks had er sneller een monitoringsplan moeten zijn en had ook sneller informatie moeten worden teruggekoppeld met de deelnemers. Met name aan het eind van het project werd zichtbaar dat het in groepjes bespreken van de bodemanalyses een nuttige activiteit was voor alle betrokkenen, zowel voor de ondernemers als voor de onderzoekers.

In het kort de belangrijkste lessen en aanbevelingen uit de samenwerking met de CoP:

- De diversiteit in ondernemers in de CoP is zowel een kans (er is veel van elkaar te leren) als een uitdaging (het faciliteren van de uitwisseling vraagt extra aandacht).
- Een goed intakegesprek waarin de verwachtingen tussen de ondernemers en de onderzoekers/begeleiders duidelijk aan de orde komen is bijzonder belangrijk om tot een goed functionerende CoP te komen. Voor de ondernemers is het belangrijk dat helder is wat er van hen wordt verwacht ten aanzien van tijdsinzet, aanleveren van data en aanwezigheid en inbreng in bijeenkomsten. Daarnaast is het vanuit de onderzoekers/begeleiders ook belangrijk om aan te geven wat de ondernemers terugkrijgen, bijvoorbeeld in de vorm van terugkoppeling van data in combinatie met benchmarks, beantwoording van specifieke vragen en ook waar ze terecht kunnen bij vragen.
- Ook voor het goed functioneren van de CoP is het belangrijk dat er een helder monitoringsplan is, dat data tijdig beschikbaar zijn en dat er (nuttige) informatie wordt teruggekoppeld. De gegevens kunnen ook als basis dienen om onderling informatie uit te wisselen en gezamenlijk te leren.
- Voor alle deelnemers, maar met name voor de pioniers, is het belangrijk dat er binnen het project ruimte is om aandacht te besteden aan hun individuele vragen en uitdagingen. Veelal zullen daar geen pasklare antwoorden voor zijn, maar het doel moet dan juist zijn om hier gezamenlijk naar op zoek te gaan.

Inmiddels is er een vervolgproject opgestart dat zich vooral richt op de meer gangbare bedrijven die zich willen ontwikkelen naar een andere vorm van landbouw. Dit is een andere groep dan de groep waar deze rapportage over gaat en vraagt daarom ook om andere accenten in de aanpak. Het is voor deze groep in ieder geval van belang om te beseffen dat deze groep zich in andere netwerken bevindt en ook andere informatiebronnen gebruikt dan de deelnemers van de huidige CoP. Het is te verwachten dat het begrip RL en de concrete inhoud minder bekend en mogelijk zelfs weerstand oproepen zowel bij de ondernemers zelf of, en die kans is zeker reëel, in het bestaande netwerk rondom deze ondernemers. Het is waarschijnlijk dat er meer behoefte is aan duidelijkheid vooraf over wat de impact van de te nemen maatregelen kan zijn, hoe ze concreet moeten worden toegepast en wat de bijbehorende risico's zijn. Dit vraagt om extra aandacht voor de planvorming en de ondersteuning bij de implementatie van de ondernemers zelf, maar ook van het netwerk rondom de ondernemers.

## 4.2 Regeneratieve maatregelen

Het verzamelen en uitwisselen van regeneratieve maatregelen maakt de invulling van RL concreet. Dit is met name van groot belang voor het delen van kennis en informatie naar bedrijven en adviseurs die belangstelling hebben om zich in deze richting te ontwikkelen. De lijst die in dit rapport is opgenomen is daarvoor een mooie start maar kan zeker nog worden uitgebreid en met name nog concreter worden ingevuld.

Voor het maken van ontwikkelplannen voor bedrijven richting RL is het belangrijk dat het geheel aan maatregelen zo concreet mogelijk worden gemaakt, maar ook dat per maatregel wordt aangegeven wat er nodig is aan kennis/vaardigheden, bij welk bedrijfstype en grondsoort deze past, hoeveel (extra) tijd het vraagt, wat relevante randvoorwaarden zijn voor een succesvolle toepassing en wat de economische impact is. Gaat de introductie van een maatregel gepaard met investeringen? Wat betekent deze voor de operationele kosten en opbrengsten? En wat levert het aan duurzaamheidswinst c.q. aan regenerativiteit op?

---

In het kort zijn de lessen over de regeneratieve maatregelen:

- De regeneratieve maatregelen zorgen voor een concrete invulling van RL.
- Voor het maken van ontwikkelplannen is het belangrijk om een zo breed mogelijke set van maatregelen beschikbaar te maken, inclusief informatie over benodigde kennis/vaardigheden, geschiktheid voor welk bedrijfstype/grondsoort, economische impact en impact op mate van regenerativiteit.
- Een concrete aanbeveling is om de regeneratieve maatregelen, met de genoemde aanvullende informatie over toepasbaarheid en impact, goed te ontsluiten. Binnen de PPS Duurzame Zuivelketen is hiervoor een systematiek ontwikkeld die ook goed bruikbaar zou zijn voor het ontsluiten van maatregelen voor RL.
- Het is belangrijk om een heldere omschrijving te hebben van de maatregelen: waar hebben we het precies over. Concreet geldt dit bij voorbeeld voor bodeminocculatie: wat verstaan we daaronder? Een ander voorbeeld is kruidenrijk grasland; wat is de exacte definitie? Hiervoor bestaan verschillende definities. In het certificeringsschema van On the way to PlanetProof wordt bij voorbeeld onderscheid gemaakt naar extensief kruidenrijk grasland (met zeer beperkte bemesting), productief kruidenrijk grasland, botanisch grasland en oude graslanden met kruiden. Deze varianten kwamen vrijwel allemaal ook voor binnen de CoP. Op veen of klei op veen slaat klaver moeilijk aan; dit geldt ook voor de 'moderne' mengsels voor kruidenrijk grasland met weegbree en chicorei. Wel komt op deze grondsoorten vaak (zeer) oud grasland voor met diverse grassoorten en kruiden. Is dit dan ook kruidenrijk grasland? Voor de ondernemers die al met deze maatregelen bezig zijn, is die exacte definitie overigens minder relevant. Maar de definitie is wel van belang voor ondernemers die willen beginnen met deze maatregelen: waar heb je het precies over, welke varianten zijn er, welke past het beste bij mijn bedrijf en hoe ga je er in je management mee om? Daarnaast zijn deze definities ook belangrijk als ze worden gebruikt om te bepalen of iemand regeneratief is of niet en/of als er bij voorbeeld beloningen aan worden gekoppeld.

### 4.3 Monitoring en dataverzameling

Ook dit onderdeel is in eerdere hoofdstukken al aan bod geweest. Bij de start van het project is een basisset van eisen opgesteld. Op basis van deze basisset is een uitgebreid meetprotocol opgesteld (Bijlage 3). Dit monitoringsplan bleek niet haalbaar; uiteindelijk is de analyse van de mate van regenerativiteit gebaseerd op een aantal gericht uitgevoerde bodemanalyses op perceelsniveau en gegevens die op bedrijfsniveau beschikbaar waren (waar onder fiscale boekhoudingrapporten, Kringloopwijzergegevens en informatie uit bedrijfsmanagementsystemen).

Monitoring en dataverzameling zijn zowel nuttig voor het project als voor de ondernemers zelf:

- Voor de ondernemer zelf geldt dat een goede monitoring (met de bijbehorende analyse) handvatten kan bieden om het bedrijf te sturen én kan helpen om te onderbouwen wat de (positieve) impact is van het bedrijf op de omgeving. Dat tweede kan de ondernemer dan eventueel gebruiken naar bijvoorbeeld ketenpartijen en overheden toe.
- Voor het project geldt dat een goede monitoring inzicht kan geven in de ontwikkeling in de loop van de tijd, zowel in toegepaste maatregelen als in de mate van regenerativiteit.
- Bij de inventarisatie is gewerkt met een ja/nee keuze. De maatregel wordt wel toegepast of de maatregel wordt niet toegepast. Voor een meer gedetailleerde analyse is het nuttig om ook te inventariseren in welke mate een maatregel wordt toegepast. De praktijk laat zien dat bepaalde maatregelen op een deel van de percelen wordt toegepast of gedurende een deel van het jaar. In het vervolgproject vraagt dit om nadere specificatie, waarbij de uitdaging is om de dataverzameling niet te complex te maken.
- Compost is voor diverse bedrijven een belangrijk middel om de bodemkwaliteit te verbeteren en soms ook om nutriënten aan te voeren. Hierbij is een grote variatie in vormen van compost te zien. Het is interessant om nader te kijken naar welke soorten compost worden ingezet en wat het effect hiervan is: bijvoorbeeld compost van sloopafval of van maaisel uit een natuurgebied.

Aanbevelingen voor vervolgactiviteiten zijn:

- Stel een haalbaar en praktisch monitoringsprogramma op. Zorg er daarbij voor dat er voldoende informatie wordt verzameld ten aanzien van de meest relevante punten voor RL. Dit betekent in ieder geval dat bodemonderzoek niet mag ontbreken. Daarnaast is het zaak om zo veel mogelijk gebruik te maken van data die reeds beschikbaar is en in principe (met machtigingen) ook digitaal ontsloten kan worden. Dit geldt bij voorbeeld voor financiële boekhoudingen maar ook voor Kringloopwijzergegevens.

- Kijk voor bestaande monitoringstools wel goed of de informatieverzameling en de gebruikte rekenregels ook goed passen bij meer regeneratieve bedrijven. Concreet geldt bijvoorbeeld voor de Kringloopwijzer de aanbeveling om aandacht te besteden aan koolstofvastlegging in de bodem en te kijken hoe een aantal rekenregels uitpakken voor bedrijven met geen of nauwelijks externe inputs.
- Eén uniforme dataset voor alle typen bedrijven lijkt niet realistisch; het is echter wel nuttig om van een soort basis-dataset uit te gaan die voor alle verschillende typen bedrijven wordt verzameld, zodat het ook mogelijk is om een aantal analyses over de hele groep uit te voeren.

## 4.4 Basisset van eisen en beoordelen mate van regenerativiteit

De set of required outcomes of basisset van eisen is na de start van het project opgesteld. Er is concreet mee gewerkt bij het beoordelen van de mate van regenerativiteit van de deelnemers aan de CoP. In Hoofdstuk 3 is uitgebreid ingegaan op de basisset van eisen en op het scoren van de mate van regenerativiteit. De belangrijkste bevindingen en aanbevelingen daaruit zijn:

- De huidige basisset van eisen is voor diverse (sub)functies nog niet concreet genoeg ingevuld om de mate van regenerativiteit goed te kunnen beoordelen. Dit komt onder andere door het gebruik van begrippen als 'voldoende' en 'aantrekkelijk'. Dit resulteert niet in duidelijke eisen of normen. De aanbeveling is om de set van eisen te concretiseren en daar waar mogelijk ook suggesties voor indicatoren en concrete kwantitatieve eisen op te nemen.
- Als tegenhanger van het hiervoor genoemde punt moet ook worden geconstateerd dat de uiteindelijke interpretatie van de resultaten van een bedrijf wel context-specifiek moet gebeuren; er moet in ieder geval rekening worden gehouden met de grondsoort(en) op het bedrijf maar waarschijnlijk met meer aspecten. Dit betekent dat de aanbeveling om de set van eisen te concretiseren nog aangevuld moet worden met de kanttekening dat deze concretisering wel ruimte moet bieden voor een contextspecifieke interpretatie (concreet: bijvoorbeeld verschillen in eisen tussen grondsoorten en mogelijk ook bedrijfstypen).
- In de huidige basisset van eisen ligt de nadruk sterk bij indicatoren die (nu) te meten zijn, met name op het gebied van bodem, emissies en natuur/biodiversiteit. Dierenwelzijn is heel summier uitgewerkt. In het algemeen verdienen de sociaal-economische factoren meer aandacht. Daarbij gaat het niet alleen om kwantitatieve indicatoren maar ook om rechtvaardigheid, waardering, relatie met ketenpartijen en overheden, sociaal-economische impact elders en dergelijke. Een aanbeveling is om hier met een groep stakeholders nog eens goed bij stil te staan en een aangepaste set van eisen, inclusief suggesties voor indicatoren te ontwikkelen.
- Een deel van de thema's heeft vanuit de planetaire grenzen doelen op regionaal, nationaal of internationaal niveau. Het is een uitdaging om deze grenzen te vertalen naar het individuele bedrijfsniveau. Dit geldt bijvoorbeeld voor voedselproductie. In een regeneratief systeem is ruimte voor bedrijven die geen of weinig voedsel produceren maar bijvoorbeeld bloembollen, uitgangsmateriaal, boomkwekerijgewassen en biobased grondstoffen. Maar hoe kom je tot het juiste evenwicht en in hoeverre kun je daar een individueel bedrijf op beoordelen?

## 4.5 Mogelijke barrières en kansen voor regeneratieve landbouw

In het project zijn verschillende kansen voor regeneratieve landbouw zichtbaar geworden maar ook barrières om richting RL te bewegen.

### *Kansen:*

- De duidelijkste kans uit de ervaringen met de Community of Practice is dat een aantal bedrijven al in belangrijke mate als regeneratief kan worden gezien en dat die ook qua inkomen (en werkplezier!) prima scoren. Dit zijn over het algemeen ondernemers die een duidelijk afwijkend bedrijfssysteem (zowel qua bedrijfsopzet als qua afzet) hebben vergeleken met hun gangbare collega's.

- De ondernemers uit de huidige CoP zijn over het algemeen zelf tot het inzicht gekomen dat het anders moest. Meer gangbare ondernemers kunnen geholpen worden door de impact van de bedrijfsvoering op de omgeving concreter in beeld te brengen; dit zou bijvoorbeeld kunnen door die impact via een MKBA-achtige systematiek<sup>16</sup> of via true pricing te concretiseren in euro's.
- De (directe) omgeving van de ondernemers bepaalt mede hoe een eventuele omschakeling verloopt. De groep uit de huidige CoP heeft over het algemeen zelf het netwerk gebouwd dat hen ondersteunt in het maken en uitvoeren van plannen. Voor een belangrijk deel betekende dat ook afscheid nemen of in ieder geval afstand nemen van de adviseurs die op hun erf kwamen vóór deze omschakeling. Een belangrijke kans is om ondernemers toegang te geven tot de juiste ondersteuning en adviseurs óf door het bestaande netwerk mee te nemen in de verandering. Dat kan ook door leernetwerken op te bouwen, waarin 'beginnende' boeren op het gebied van RL leren van collega's die al de nodige ervaring hebben opgedaan als pioniers. De gedachte is dan ook om een aantal van de deelnemers van de huidige CoP te koppelen aan groepen boeren in het vervolgproject en het zo het 'boeren leren van boeren'-principe uit te nutten.

Aan de andere kant zien we een aantal (mogelijke) barrières. Voor veel 'gangbare' ondernemers is de stap naar een volledig regeneratieve bedrijfsvoering groot. Deze levert namelijk een aantal uitdagingen op:

- Het toepassen van regeneratieve maatregelen (denk aan bijvoorbeeld het achterwege laten van kunstmest, fors minder grondbewerking, introductie van kruidenrijk grasland) vraagt om andere kennis en vaardigheden. Het toepassen van deze maatregelen gaat gepaard met onzekerheid en risico's. Een deel van deze onzekerheid en risico's kan worden weggenomen door ondersteuning aan te bieden bij de planvorming en bij de implementatie. Voor toekomstige ondernemers en adviseurs is het belangrijk dat de kennis over regeneratieve landbouw in het algemeen en van regeneratieve maatregelen in het bijzonder in het onderwijs beschikbaar komt.
- De overstap naar een ander bedrijfssysteem gaat soms gepaard met de nodige investeringen. Overstap naar strokenteelt en een grotere diversiteit in gewassen inclusief het zelf opslaan, wassen en verpakken van producten vraagt bijvoorbeeld om grote investeringen. Een bedrijfsvoering in de melkveehouderij zonder gebruik van kunstmest en zonder externe aanvoer van voer vraagt om een extensieve bedrijfsopzet (meer grond of minder dieren). Financiering van dergelijke stappen zal vaak niet eenvoudig zijn. De bank zal ook de nodige risico's van dergelijke systeemveranderingen in de beoordeling betrekken, mede vanuit het gezichtspunt van bekende en vertrouwde bedrijfsopzetten. Bovendien hebben bedrijven die willen veranderen vaak ook al met bestaande financiële verplichtingen te maken.
- Het totaalbeeld is dat hogere productprijzen en/of aanvullende verdiensten in ieder geval gewenst en waarschijnlijk vaak noodzakelijk zullen zijn om het nieuwe, meer regeneratieve systeem ook financieel/economisch rond te kunnen zetten. Dit kan bijvoorbeeld door een beloning van de betere productkwaliteit en/of van geleverde ecosysteemdiensten. In het GLB (Gemeenschappelijk Landbouwbeleid van de EU) is de trend om de basispremie per ha grond steeds verder te verlagen en ecosysteemdiensten steeds meer als 'conditionaliteit' te beschouwen, dat wil zeggen om er niet apart voor te betalen maar deze als voorwaarde voor het ontvangen van de basis- en eventuele aanvullende premies te beschouwen. Vanuit de gedachte van 'productkwaliteit' is de vraag relevant of er ooit een label 'regeneratief' zal komen. Dit zal niet eenvoudig zijn, omdat de invulling van een regeneratief bedrijfssysteem per definitie heel gevarieerd kan zijn. De gewenste uitkomsten zijn immers leidend. Idealiter komt er een dashboard waarop zichtbaar is hoe bedrijven scoren op de 14 of 16 thema's die voor RL zijn geformuleerd. Een goede score op al deze thema's zou dan tot een prijspremie kunnen leiden, vergelijkbaar met een 'On the way to PlanetProof' of een 'Beter Leven'-label, wellicht zelfs met verschillende niveaus (of 'sterren') en bijbehorende prijsniveaus. Een dergelijk systeem opzetten is nog niet zo eenvoudig, enerzijds vanwege de reeds bestaande keurmerken, anderzijds ook vanwege de behoefte aan geborgde data voor het geven van scores op het dashboard.

<sup>16</sup> MKBA staat voor maatschappelijke kosten-batenanalyse. Een dergelijke analyse laat zien welke kosten en baten voor de maatschappij gepaard gaan met, in dit geval, landbouwproductie. Het gaat daarbij niet alleen om puur economische kosten en baten in de zin van werkgelegenheid en bijdrage aan bruto nationaal product, maar ook andere welvaartsaspecten zoals gezondheid, leefbaarheid, biodiversiteit, klimaat, etc.



---

## 4.6 Naar een menukaart met archetypes en maatregelen

In Paragraaf 1.2 is voor de huidige groep bedrijven uit de CoP een globale beschrijving gemaakt van de verschillende typen bedrijven die binnen de CoP voorkomen, zowel qua landbouwkundige bedrijfsopzet (veehouderij, akkerbouw, gemengd) als qua sociaal-economische insteek. De CoP bestaat uit een beperkt aantal bedrijven en vertegenwoordigt daarmee zeker niet alle mogelijke bedrijfstypen. Met het oog op een bredere toepassing van RL is in het projectteam nagedacht over de vraag welke bedrijfstypen te onderscheiden zijn. De bedrijfstypen die uit de CoP zijn af te leiden zijn hiervoor als basis genomen en aangevuld met voorbeelden van andere bedrijfstypen. De typering is vanuit twee invalshoeken gemaakt, ten eerste vanuit de landbouwkundige/biofysische insteek en ten tweede vanuit de sociaal-economische insteek. Beide insteken zijn te combineren in een matrix (tabel 4.1).

**Tabel 4.1** Landbouwkundige bedrijfstypen in toenemende mate van regenerativiteit

Type	Omschrijving en voorbeelden	Veelvoorkomende maatregelen
1. Akkerbouw met geminimaliseerde bodembewerking en inputs	Regulier bouwplan, niet meer ploegen, bodem bedekt houden met groenbemesters, gebruik kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen terugdringen door optimalisatie. Voorbeeld: Van den Eijnden	Niet-kerende grondbewerking, groenbemesters, akkerranden, natuurbeheer
2. Akkerbouw en/of vollegrondsgroente met veel gewasdiversiteit met geminimaliseerde grondbewerking en chemische input als laatste redmiddel	Sterk verbreed bouwplan met groot aantal gewassen (>6), niet meer ploegen, bodem bedekt houden met groenbemesters, gebruik kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen terugdringen door optimalisatie en gebruik van compost en ander organisch materiaal. Voorbeeld: Klompe	Niet-kerende grondbewerking, groenbemesters, akkerranden, natuurbeheer, gewas diversiteit, gebruik compost en vaste mest, teelt vlinderbloemigen, 50% rustgewas
3. Akkerbouw en/of vollegrondsgroente met veel gewasdiversiteit, zonder gebruik van kunstmest en chemische gewasbescherming met geminimaliseerde grondbewerking	Sterk verbreed bouwplan met groot aantal gewassen (>6), niet meer ploegen, bodem bedekt houden met groenbemesters, aanvoer organisch materiaal als compost, zonder gebruik kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen. Voorbeelden: Mosselman en Huiberts	Niet-kerende grondbewerking, groenbemesters, akkerranden, natuurbeheer, gewas diversiteit, gebruik compost en vaste mest, teelt vlinderbloemigen, 50% rustgewas, geen gebruik chemische gewasbescherming, geen gebruik kunstmest
4. (Melk)veehouderij gericht op het terugdringen van externe inputs door introductie van vlinderbloemigen en optimaliseren van het bouwplan ten behoeve van de eigen voervoorziening	Deel kruidenrijk en permanent grasland met grasklaver, focus op voedergewassen voor eigen voervoorziening. Veel beweiding. Voorbeeld: André de Groot	Teelt vlinderbloemigen, kruidenrijk grasland, permanent grasland, weinig tot geen krachtvoer, grondgebonden
5. (Melk)veehouderij op permanent kruidenrijk grasland zonder gebruik van kunstmest en gericht op sterk terugdringen van aanvoer van voer van buiten.	Kruidenrijk en permanent grasland met grasklaver. Veelal gecombineerd met stripbegrazing. Bij uitzondering wordt er voer aangekocht. Voorbeelden: Graasboerderij en Peter Oosterhof	Teelt vlinderbloemigen, kruidenrijk grasland, permanent grasland, weinig tot geen krachtvoer, grondgebonden, geen gebruik chemische gewasbescherming, geen gebruik kunstmest, compost, robuuste rassen, niet onthoornen, verhoogd waterpeil, stripbegrazing
6. Circulaire veehouderij, met geminimaliseerde emissies per eenheid product	Gericht op het uitsluitend gebruiken van reststromen uit de humane voedingsindustrie. Voorbeeld: Kipster	Geen gebruik chemische gewasbescherming, geen gebruik kunstmest, hightech precisielandbouw, vaste rijpaden, weinig tot geen krachtvoer
7. Permacultuur/fruitteelt met permanente bodembedekking/ voedselbossen	Meerlaagse permacultuur dat een natuurlijk systeem nabootst. Voorbeeld: deels aanwezig bij Herenboeren, Kettelbroek	Gebruik compost, natuurelementen, permacultuur, gebruik gewasresten
8. Agroforestry	Productief permacultuur in combinatie met akkerbouw op eenzelfde perceel. Voorbeeld: Proeftuin Agroecologie van Wageningen UR Open Teelten in Lelystad	Gebruik compost, natuurelementen, overblijvende gewassen, ruimte rotatie
9. Geïntegreerde bedrijfssystemen, gebaseerd op een combinatie van gewassen en veehouderij	Gericht op het integreren van veehouderij en plantaardige teelten. Voorbeelden: Herenboeren, Streekboerderijen, Ecolana, Zonnehoeve	Natuurbeheer, natuurelementen, gebruik vaste mest, kruidenrijk grasland, weinig tot geen krachtvoer, grondgebonden, robuuste rassen, gewas diversiteit

Als wordt gekeken naar de landbouwkundige bedrijfstypen, dan ontbreken in de huidige CoP een aantal bedrijfstypen. Dit geldt met name voor circulaire veehouderij en agroforestry en permacultuur. Ondernemers en adviseurs kunnen de bedrijfstypen, al dan niet in combinatie met de varianten in de sociaal-economische insteek (Tabel 4.2) gebruiken om een concreet beeld te krijgen van welke vormen van RL mogelijk zijn. Vervolgens kunnen deze bedrijfstypen weer gecombineerd worden met bijpassende maatregelen zodat als het ware een menukaart ontstaat waarbij in twee stappen (1. Keuze bedrijfstype, 2. Keuze maatregelen) al een concreet beeld van de invulling van een regeneratief bedrijf kan worden verkregen.

**Tabel 4.2** Sociaal economische insteek in de vorm van organisatie en afzetstructuren, in toenemende mate van regenerativiteit

Type	Omschrijving en voorbeelden
1. Afzet voor reguliere markt via reguliere ketenpartijen	Afzet van melk naar de grote zuivelverwerkers, afzet van aardappelen en suikerbieten naar de reguliere verwerkers
2. Differentiatie door certificering	Afzet over het algemeen nog steeds via de reguliere kanalen, maar door certificering voor een hogere prijs. Voorbeelden: On the way to PlanetProof, Biologisch, Biologisch Dynamisch, Beter Leven keurmerk
3. Differentiatie op basis van herkomst en/of eigen merk	Voorbeeld: Remeker kaas
4. Inkomsten uit korte keten of integratie	Voorbeeld: afzet via winkel aan huis of samenwerking met lokale retail. Kan ook in combinatie met bijvoorbeeld 2 en 3
5. Inkomsten uit multifunctionaliteit	Voorbeeld: productie van energie, aanbieden van zorg, toerisme
6. Inkomsten uit ecosysteemdiensten	Voorbeelden: inkomsten en vergoedingen voor aangepast beheer met als concreet voorbeeld peilverhoging in veenweidegebieden
7. Lokale en sectoroverstijgende samenwerking	Voorbeeld: samenwerking tussen akkerbouw- en veehouderij bedrijven
8. Gemeenschapslandbouw en/of gedeeld eigendom	Vormen met sterke betrokkenheid en participatie en soms eigendom vanuit de lokale gemeenschap

## 4.7 Vervolgactiviteiten

Als follow-up van dit project is inmiddels een nieuw project opgestart. Dit project is wederom in de vorm van een privaat publieke samenwerking vorm gegeven met als partners TiFN, Rabobank, FrieslandCampina, BO Akkerbouw, Fonds Natuurinclusieve Streekboerderijen, Veterinair Kenniscentrum Oost Nederland, Agrifirm, Universiteit Utrecht, Wageningen University en Wageningen Research. De nadruk in deze PPS zal vooral liggen op de transitie, hoe kunnen we ondernemers ondersteunen in het veranderproces. Daarnaast is het ontwikkelen van een schaalbare aanpak van belang. In de eerste helft van 2023 is tevens een Groeifondsvoorstel ingediend dat een aanzienlijke bijdrage aan deze opschaling moet gaan opleveren.

---

# Dankwoord

Graag willen we de volgende personen bedanken voor hun bijdrage aan dit rapport door middel van interviews, data, bedrijfsbezoeken, analyses, evaluaties en reviews:

- Alle deelnemers van de CoP (inclusief betrokken partners en medewerkers): Cornelis Mosselman, Koen Klompe, Jeroen Klompe, John Huiberts, Nils den Besten, Sjoerd Miedema, Wilco van der Vaart, Monique van der Laan, Peter Oosterhof, Frans Antonides, Herenboeren Boxtel, Herenboeren Rotterdam, Herenboeren Assen, Piet van IJzendoorn, Berdi Wienen, Eugene van den Eijnden, Marcel de Wilde, André de Groot, Stadslandgoed Amsterdam Nieuw West en de familie Deinum
- Jaap Bloem, Wageningen Environmental Research en team
- Tamas Salanki, Departement Omgevingswetenschappen Wageningen University
- Howard Koster, Michiel in 't Zandt en Rachel Creamer, Soil Biology Group Wageningen University
- Wouter Jan Schouten, Top Instituut Food and Nutrition
- Anne-Charlotte Hoes, Wageningen Economic Research
- Alle betrokken onderzoekers waaronder PhD-kandidaten Loekie Schreefel en Niko Wojtynia
- De studenten Djoerd Ameschoot, Laura van Bellen, Godelieve Franssen, Esther Hofkamp, Jouk Hogenhuis, Luuk Spierings, Francesco Bonadies en Marcello Maggiolo.

---

# Literatuurlijst

- Bruggen, van, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, G.L. Velthof, J. Vonk en T. van der Zee, 2021. Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2019. Wageningen, WOt-technical report 203.
- Debeljak, M., A. Trajanov, V. Kuzmanovski, J.J. Schroder, T. Sandén, H. Spiegel, D. Wall, M. van de Broek, M. Rutgers, F. Bampa, R. Creamer, Chr.B. Henriksen, 2019. A Field-Scale Decision Support System for Assessment and Management of Soil Functions. *Frontiers in Environmental Science* 7 (2019).
- Doorn, van, A., J. Reijs, J.W. Erisman, F. Verhoeven, D. Verstand, W. de Jong, K. Andeweg, N. van Eekeren, A.C. Hoes, H. van Kernebeek, Chr. Koopmans, J.P. Wagenaar en P. de Wolf, 2021. Integraal sturen op doelen voor duurzame landbouw via KPI's. Wageningen, Wageningen Environmental Research, White paper.
- Doornwaard, G.J., M.W. Hoogeveen, J.H. Jager, J.W. Reijs en A.C.G. Beldman, 2019. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen; Prestaties 2018 in perspectief. Wageningen, Wageningen Economic Research, rapport 2019-125.
- Groot Koerkamp, P., L. Schreefel, N. Wojtynia, A. Beldman, I. de Boer, M. de Boer, B. Bos, M. Derks, J. van Dijk, J. Grin, A. Heideveld, M. Hekkert, G. Korthals, J.P. Lesschen, A. Pas-Schrijver, W. Rossing, R. Schulte, B. Smit, H. van Zanten en W.-J. Schouten, 2021a. Outline of a Regenerative Agriculture System at Scale. Discussion Paper. WUR, UU, TiFN, het Groene Brein, UvA en TKI Agri& Food. ([Set-of-requirements-version-January-2021.pdf \(regenerativefarming.nl\)](#))
- Groot Koerkamp, P., W.-J. Schouten, L. Schreefel, N. Wojtynia, A. Beldman, I.J.M. de Boer, M. de Boer, B. Bos, M. Derks, J. van Dijk, J. Grin, A. Heideveld, M. Hekkert, G. Korthals, J.P. Lesschen, A. Pas-Schrijver, W. Rossing, R. Schulte, B. Smit en H. van Zanten, 2021b. A Regenerative Agricultural System at Scale: an Outline of Required Outcomes for the Netherlands. In: Barbosa, J. C., Silva, L.L., Lourenço, P., Sousa, A., Silva, J.R., Cruz, V.F., Baptista, F., (Eds.) *Proceedings of the European Conference on Agricultural Engineering AgEng2021*. Évora, Universidade de Évora, pp. 476-483. ([Groot-Koerkamp-et-al-Required-Outcomes-RA-AgEng2021-4-8-July-2021.pdf \(regenerativefarming.nl\)](#))
- Hanegraaf, M., E. van den Elsen, J. de Haan en S. Visser, 2019. Bodemkwaliteitsbeoordeling van landbouwgronden in Nederland – indicatorset en systematiek, versie 1.0. Wageningen, WPR, rapport WPR-795.
- Meulen, van der, H., B. Smit en J. Jager, 2017. Effecten nieuw GLB op inkomens, kosten en administratieve lasten; Gevolgen van aanpassing directe betalingen en invoering vergroeningseisen (Effect of new CAP on incomes, costs and administrative burdens; Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2017-080 (<http://edepot.wur.nl/421047>)).
- Negro, S.O., M.P. Hekkert en R.E. Smits, 2007. Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion. A functional analysis. *Energy Policy* 35: 925-938.
- Raworth, K., 2018. *Doughnut Economics; Seven ways to think like a 21<sup>st</sup>-century economist*. Oxford University.
- Schreefel, L., R.P.O. Schulte, I.J.M. de Boer, A. Pas Schrijver en H.H.E. van Zanten, 2020. Regenerative agriculture – the soil is the base. *Global Food Security* 26 (2020) 100404.
- Schreefel, L., 2023. *Towards regenerative agriculture: the case of dairy and arable farming in the Netherlands (dissertation)*. Wageningen University.
- Vries, de, F. T., and M.D. Wallenstein, 2017. Below-ground connections underlying above-ground food production: a framework for optimising ecological connections in the rhizosphere. *Journal of Ecology*, 105(4), 913-920. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12783>
- Wojtynia, N., 2023. *Getting unstuck: transformation to sustainable agriculture in the Netherlands (dissertation)*. Utrecht University.

# Bijlage 1 Basisset van eisen en toelichting bij manier van scoren

Ecosysteemdienst/ bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
1. Bodemkwaliteit + -vruchtbaarheid	Een veerkrachtig bodem voedselweb met functionele redundantie; hoge overvloed en rijkdom van het bodem microbioom						<p>Uit bedrijfsregistratie of KLW:            Totaal meststoffengebruik (euro/bedrijf)            Kunstmestgebruik (ton/bedrijf)            Organische mestgebruik (ton/bedrijf)            Overige organische meststoffen (ton/bedrijf)            Type mestopslag            Mesttoedieningstechniek            Veevoeraanvoer (euro/bedrijf)            Krachtvoeraanvoer (ton/bedrijf)            Ruwvoeraanvoer (ton/bedrijf)            Overige foerage (ton/bedrijf)</p> <p>Totaal bemestingswijzer Eurofins, inclusief:            Ca (NIRS)            Mg (NIRS)            Na (NIRS)            P-bodemvoorraad (NIRS)            P-plantbeschikbaarheid (CCL3)            N-totaal bodemvoorraad (NIRS)            Potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN) =              N-plantbeschikbaarheid (WEnR)            K-bodemvoorraad (NIRS)            K-plantbeschikbaarheid (CCL3)            Koolstofgehalte (NIRS)            Zuurgraad (pH) (NIRS, PHC3)            HWC (hot water extractable carbon) (WEnR)            Bacterie- en schimmelbiomassa (WEnR)            Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes) (Em:VL Oostenbrink + moleculaire detectie+            microscopie + CY Drtfl/Fenwick)            Bodemfauna onder tapijttegels</p>	De score is gebaseerd op grondmonsters die van drie percelen zijn genomen. De grondmonsters zijn over het algemeen genomen van twee landbouwpercelen en één natuurelement.

Ecosysteemdienst/ bodembedfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
	Veerkrachtige bodemfysische kwaliteit; onder andere droge bulktheid, afhankelijk van bodembedtype: -zandige bodems binnen 0,9-1,1 g/cm <sup>3</sup> -kleigronden tussen 1,2-1,3 g/cm <sup>3</sup> >1,3 g/cm <sup>3</sup> -> lage fysische kwaliteit (veenafzettingen lagere bulktheid)						Droge bulktheid (studenten) Textuur (NIRS) Stabiele fractie organische stof Regenwormenaantallen en diversiteit (WEnR) Grondwatertrap	De score is gebaseerd op grondmonsters van de drie percelen zoals ze hierboven zijn benoemd.
	Organische stof in de bodem > 4%- 8% (afhankelijk van bodem en bedrijfstype)						Organischestofgehalte (NIRS)	De score is gebaseerd op grondmonsters van de drie percelen zoals ze hierboven zijn benoemd.
2. Primaire productiviteit	Gemiddelde productie per ha hoog genoeg om voldoende voedsel en biomassa te produceren op < 11-15 M km <sup>2</sup> landbouwgrond wereldwijd.						Totale opbrengst rundveehouderij W.v. melk, met als data: Hoeveelheid Vetgehalte Eiwitgehalte Ureumgehalte W.v. verkoop zuivelproducten W.v. omzet en aanwas rundvee D.s.-opbrengst grasland D.s.-opbrengst snijmais D.s.-opbrengst andere voedergewassen Grondgebondenheid Totale opbrengst akkerbouw/vgg per gewas	Dit is geen eis op bedrijfsniveau maar op nationaal niveau. Voor melkveebedrijven is bijdrage van het bedrijf aan de (internationale) productie gebaseerd op een vergelijking met het gemiddelde melkveebedrijf gebaseerd op eiwitproductie per hectare. Voor akkerbouw zou dit ook kunnen met behulp van energie-inhoud (kJ) en eiwitproductie. Dit is in dit project niet toegepast door gebrek aan data.

Ecosysteemdienst/ bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
	Circulair systeem; input/output-verhouding van menselijk verteerbaar eiwit <1						Voor dierlijke productie: wat is de input/output ratio van humaan verteerbare eiwitten? Voor plantaardige productie: Welk deel van de productie is niet bestemd voor a) humane consumptie of b) grondstoffen voor materialen en medicijnen?	Voor melkveebedrijven is gekeken naar het overschot (verschil in aan- en afvoer, inclusief de aanvoerposten mineralisatie, depositie en binding stikstof door vlinderbloemigen) van met name stikstof en fosfaat gebaseerd op Kringloopwijzer gegevens. Daarnaast is specifiek gekeken naar de aanvoer van buiten het eigen bedrijf: (kracht-)voer en kunstmest. Bij deze bronnen is ook een inschatting gemaakt van het aandeel menselijk verteerbaar eiwit. Voor de akkerbouw kan dezelfde berekening worden uitgevoerd op basis van stikstofaanvoer en -afvoer en gehalten van het oogstproduct, maar de data hiervoor ontbraken in dit project.
3. Koolstof- en klimaatregeling	Landbouw en natuur vormen samen een `netto koolstofput						Nagaan wat het saldo per hectare is van broeikasgasemissies minus langdurige-koolstof-vastlegging in bodem en permacultuur.	Voor melkveebedrijven is gekeken naar de berekende broeikasgasemissie (op basis van LCA methodiek zoals toegepast in de kringloopwijzer. Een eventuele netto vastlegging in de bodem is in deze berekening niet meegenomen. Er is een kwalitatieve vergelijking gemaakt van de berekende emissies per hectare met de potentiële vastlegging in de bodem in bijvoorbeeld grasland en bos. Voor de akkerbouw kan een inschatting gemaakt worden van de organischestofbalans en rekenregels voor koolstofvastlegging.
	Verplichtingen in klimaatakkoord nakomen, d.w.z. netto broeikasgas-emissies van Nederlands Agri + landgebruik verminderen met > 6MT in 2030.						Op basis van vorige item vaststellen in hoeverre het bedrijf positief of negatief bijdraagt aan het bereiken van een klimaatneutrale combinatie landbouw en natuur; hoeveel hectare permanent grasland (al dan niet onder natuurbeheer), bos of natuur is nodig om te compenseren voor het saldo van broeikasgasemissies minus koolstofvastlegging van dit bedrijf? (kan ook een negatief getal zijn bij een klimaatpositief bedrijf)	De afspraken in het klimaatakkoord hebben met name betrekking op een reductie van de broeikasgasemissies. De score is hier gebaseerd op een vergelijking met andere bedrijven in de sector. Voor de akkerbouw is de berekening van broeikasgasemissies nog niet beschikbaar, maar die wordt wel medio 2023 verwacht.



Ecosysteemdienst/ bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
4. Waterzuivering en - regulering	Waterverbruik ≤ natuurlijk beschikbaar (netto wateraanvulling)						<p>Berekening</p> <p>Waterhoudend vermogen van sloten, poelen en watertanks</p> <p>Watervasthoudend vermogen</p> <p>Bulkdichtheid</p> <p>Diepte doorwortelbare bodemlaag</p> <p>Aandeel van het areaal waarop groenbemesters en vanggewassen worden geteeld</p> <p>Aandeel jaarrond bodembedekking</p> <p>Waterbeschikbaarheid berekenen is nog een punt van aandacht.</p> <p>1 Voor de bouwvoor kan dat op basis van organische stofgehalte en textuur (indicatoren uit thema 1). Hier is een formule voor;</p> <p>2 Voor de laag onder de bouwvoor wordt een inschatting gemaakt op basis van het grondwaterpeil</p>	De score is gebaseerd op het al dan niet toepassen van berekening of irrigatie. Als dit niet wordt toegepast dan wordt er vanuit gegaan dat aan de eis wordt voldaan.
	Voldoende waterinfiltratie en opslagcapaciteit van de bodem om watererosie te voorkomen (afhankelijk van bodem en gewastype)					-	Zie hierboven	De score is gebaseerd op bodemonsters.
	Waterkwaliteit goed/zeer goed volgens EU-kaderrichtlijn water						Nmin half november over de lagen 0-30, 30-60 en 60-90 cm	In de dataset ontbreken specifieke gegevens om dit exact te kunnen bepalen. Het stikstof- en fosfaatbodemoverschot is gebruikt om tot een score te komen, gebaseerd op een vergelijking met het gemiddelde bedrijf in de sector.
	Wateroverschotten worden opgevangen als buffer (in bodem, grondwater, vijver)							Hiervoor werden geen specifieke gegevens verzameld, in sommige gevallen was er bedrijfsinformatie beschikbaar over bijvoorbeeld hoge waterpeilen die werden gehanteerd of specifieke buffers. Dan is er een score ingevuld.
	Geen negatieve gevolgen voor het water in natuurgebieden en voor lokale gemeenschappen							In de dataset ontbreken specifieke gegevens om dit exact te kunnen bepalen. Het stikstof- en fosfaatbodemoverschot is gebruikt om tot een score te komen, gebaseerd op een vergelijking met het gemiddelde bedrijf in de sector.

Ecosysteemdienst/ bodembedfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
5. Levering en kringloop van voedingsstoffen	accumulatie van N en P in de bodem beperkt tot niveaus die het risico van uitspoeling en hoge emissies in het milieu tot een minimum beperken						Bedrijfsadministratie en berekeningen: N-overschot op bedrijfsniveau P-overschot op bedrijfsniveau Gebruik van organische meststoffen en oorsprong	Score gebaseerd op grondonderzoek, onder andere om de stikstof- en fosfaat-voorraden in de bodem en aan pH-waarden te bepalen.
	Alle N, P en micronutriënten in het systeem zijn afkomstig van hernieuwbare bronnen (lucht, mest, organische reststromen of teruggewonnen uit riolering/milieu).						Zie hierboven	Dit is beoordeeld op basis van het gebruik van externe inputs, met name op basis van het gebruik van kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen.
	Geen accumulatie van persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) in bodem, water of lucht						Bedrijfsadministratie: Gebruikte gewasbeschermingsmiddelen per gewas per ha (kg a.s. en mbp)	Dit is beoordeeld op basis van het gebruik van (chemische) gewasbeschermingsmiddelen.
	N-depositie in natuurlijke habitats < kritische depositieniveaus voor ecosystemen						KLW: ammoniakemissie (kg NH <sub>3</sub> /ha)	Dit is voor melkveebedrijven beoordeeld op basis van de ammoniakemissie zoals die met de Kringloopwijzer is berekend. Dit is vergeleken met het gemiddelde van de sector. Er is geen berekening gemaakt van de depositie op bijvoorbeeld Natura 2000 gebieden.
6. Plaatselijke luchtkwaliteit	NO-, NH <sub>3</sub> - en NO <sub>2</sub> -concentraties en -emissies binnen de EU-richtlijnen						NO <sub>x</sub> -emissie bij brandstofgebruik, op basis van gemeten brandstofgebruik op eigen bedrijf en opgave loonbedrijf	Dit is voor melkveebedrijven beoordeeld op basis van de ammoniakemissie zoals die met de Kringloopwijzer is berekend. Dit is vergeleken met het gemiddelde van de sector.
	Fijnstof concentraties < WHO-grenswaarden						KLW: emissie van fijnstof (PM10)	Voor fijnstof is er vanuit gegaan dat krachtvoer op een melkveebedrijf de belangrijkste bron van fijnstof is. De score is gebaseerd op een vergelijking met het sectorgemiddelde.
7. Biologische bestrijding en bestuiving	De overvloed en diversiteit in stand houden om gezonde populaties van boerderijsoorten en bestuivers in stand te houden.						Uit interview: Aantal en aandeel bijzondere gewassoorten (%) Ruimtelijke configuratie Aantal en aandeel bijzondere rassen van gewassen en vee (%) Tellingen in insectenvallen en determinatie	Dit is beoordeeld op basis van diversiteit in gewassen en grasland en het (niet) toepassen van chemische gewasbescherming.
8. Genetische diversiteit	Diversiteit van de genenpool voor lokaal goed aangepaste gewassen en landbouwhuisdieren						Zie hierboven	Op basis van diversiteit in gewassen en landbouwhuisdieren.

Ecosysteemdienst/ bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
9. Habitats voor soorten	>10% van elke vierkante km landschap (alle vormen van landgebruik samen) is een semi-natuurlijke habitat.						Uit bedrijfsregistratie en andere bronnen: KPI's uit biodiversiteitsmonitor melkveehouderij KPI's uit biodiversiteitsmonitor akkerbouw Natuurlijke context/landschap Vogeltellingen uit omgeving van bedrijf (aantal nesten/ha) Aandeel blijvend grasland in totaal areaal grasland (%) Aandeel kruidenrijk grasland (%) Deelname aan agrarisch natuurbeheer (SKNL) (ha) Deelname aan natuurbeheer (SNL) (ha) Maaitijdstippen (Weeknr.) Insectenvallen Aandeel natuurelementen, inclusief akker- en FAB-randen (%) Aantallen weide- of akkervogels	Dit is beoordeeld op basis van het areaal van het bedrijf met een aangepast beheer (bijvoorbeeld in het kader van ANLb), daarnaast is bij melkveebedrijven ook meegenomen of het grasland een diverse samenstelling heeft. Bij akkerbouw is gekeken naar de gewasdiversiteit op het bedrijf.
	Het hele jaar door diversiteit van habitats en hulpbronnen voor landbouwlandsoorten in alle stadia van de levenscyclus (als habitat voor landbouwlandsoorten en voor natuurlijke plaagbestrijding).						Zie hierboven	
	Behoud van overvloed en diversiteit van populaties voor een doeltreffende natuurlijke plaagbestrijding.						Zie hierboven	
	Migratie van soorten tussen alle natuurgebieden mogelijk gemaakt						Zie hierboven	Naast het areaal op het bedrijf met een aangepast beheer is dit mede beoordeeld op aanwezigheid van bijvoorbeeld bospercelen en houtwallen en akkerranden.

Ecosysteemdienst/ bodembedfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
10. Boereninkomen	Boereninkomen $\geq$ leefbaar inkomen passend bij de plaatselijke omstandigheden						Uit fiscaal rapport: Totale opbrengsten (euro) Totale kosten (euro) Resultaat (euro) Aandeel inkomsten primaire productie (%) Aandeel inkomsten verbredingsactiviteiten of andere agrarische takken (%) Aandeel inkomsten toeslagen en subsidie (%) Solvabiliteit (%) Aantal niet betaalde volledige arbeidskrachten	Dit is beoordeeld op basis van een vergelijking met het inkomen dat gemiddeld in de sector wordt gehaald.
11. Dierenwelzijn	Dieren hebben een waardevol leven						Uit Bedrijfsgezondheidsplan, KoeMonitor, I&R en Rendac: Gemiddelde leeftijd bij afvoer van melkkoeien Sterfte onder koeien (%) Sterfte onder kalveren (%) Antibioticagebruik (Dierdag-doseringen; DDDA) Tankmelk-celgetal (cellen per milliliter melk) Beweiding melkvee (dagen * uren) Beweiding jongvee (0-1 jaar; dagen * uren) Beweiding jongvee (1-2 jaar; dagen * uren) Hittestressvermijding (Ja/nee) Ingrep: onthoornen (Ja/nee) Kalf bij de koe (aandeel kalveren dat langer dan 24 uur na de geboorte bij de koe blijft)	Hiervoor zijn geen specifieke gegevens verzameld. Dit is beoordeeld op basis van de levensduur van de koeien. Levensduur kan worden gezien als een indirecte indicator voor dierenwelzijn.
12. Aantrekkelijk werk	Boerderij biedt veilig, aantrekkelijk en zinnig werk						Uit interview: Zinnig werk Arbeidsvreugde Aantal netto uren per week	Dit is beoordeeld op basis van de self-assessment van de ondernemer.
13. Aantrekkelijk landschap	Agrarische ecosystemen en natuur zorgen samen voor een aantrekkelijk landschap							Naast het areaal op het bedrijf met een aangepast beheer en diversiteit van grasland is dit mede beoordeeld op aanwezigheid van bijvoorbeeld bospercelen en houtwallen en akkerranden

Ecosysteemdienst/ bodembedfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau					Databron en bepalingsmethodiek	Toelichting bij de score <i>Score bij lokaal/landschap, nationaal en EU/globaal is gebaseerd op basis van de bijdrage van bedrijf aan deze drie niveaus</i>
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap	Nationaal	EU/ globaal		
14. Boer burger binding	Goede verbinding tussen landelijke en stedelijke gemeenschappen						<p>Uit interview:</p> <p>Tijdsduur per jaar dat publiek bedrijf kan bezoeken</p> <p>Bijdrage aan gastlessen/educatie, zorglandbouw, etc.</p> <p>Bijdrage van lokale gemeenschap aan bedrijf</p> <p>Lidmaatschap ondernemer en zijn gezin in 'burgerverenigingen'</p> <p>Bijdrage aan lokale economie, o.a. verdeling van inkomen over:</p> <p>Primaire productie (%)</p> <p>Toeslagen, subsidies (%)</p> <p>Verbreidingsactiviteiten: (%)</p> <p>W.v. huisverkoop (%)</p> <p>W.v. andere vormen van eigen afzet (%)</p> <p>W.v. zorglandbouw (%)</p> <p>W.v. boerderij-educatie (%)</p> <p>W.v. agrarische recreatie (%)</p> <p>W.v. energieproductie en -afzet (%)</p> <p>W.v. agrarisch natuurbeheer (%)</p>	Dit is beoordeeld op basis van direct contact met burgers bijvoorbeeld via huisverkoop, open dagen, verbreidingsactiviteiten en dergelijke

---

## Bijlage 2 Beschrijving CoP-bedrijven

### B2.1 BI-JOVIRA

BI-JOVIRA is het akkerbouwbedrijf van Cornelis Mosselman op klei-leem in Ooltgensplaat. Het bedrijf is al vele generaties lang gerund door de familie Cornelis, maar Cornelis maakte zich zorgen over de toekomst van het bedrijf. Hij zag dat de grond uitgeput raakte en het werd elk jaar moeilijker om de grond te bewerken. 'Het moest anders'. Mosselman begon in 2018 met de overgang naar biologische en regeneratieve landbouw. Hij verkocht een deel van het land om nieuwe machines, infrastructuur en andere investeringen te financieren die nodig zijn om zijn ideaal te bereiken: biologische strokenteelt, vaste rijpaden en minimale grondbewerking.

Het bedrijf beslaat 49 ha grond. Cornelis verbouwt ongeveer acht gewassen: pompoen, ui, aardappel, kool, witlof, grasklaver, wortel en pastinaak. De producten worden zowel in de korte ketens als aan grotere afnemers geleverd.

### B2.2 Klompe Agri

Jeroen Klompe verbouwt bijzondere gewassen op klei.

De focus ligt op duurzame landbouw en een gezonde bodem. Jeroen is ervan overtuigd dat een gezonde bodem de basis is voor gezonde producten, gezonde mensen en uiteindelijk een gezondere wereld.

Jeroen runt sinds 1995 het akkerbouwbedrijf, samen met zijn echtgenote Melanie. Sinds de start passen Jeroen en Melanie werkwijzen uit de regeneratieve landbouw toe. Het bedrijf is een landbouwfamiliebedrijf gelegen in de Hoeksche Waard met circa 320 ha grond. Ze produceren aardappelen, uien, sjalotten, wortelen, groene eiwitten (bruine bonen, kidneybonen, sojabonen), granen (tarwe, baktarwe, sojasaus-tarwe, haver), vlaszaad en maïs. Het grootste deel van hun productie wordt verkocht aan de detailhandel (grote supermarkten), maar ze werken ook samen met lokale coöperaties van korte ketens en een lokale sojasausproducent. Ze investeren ook in onderzoek naar bodemkwaliteit. Het bedrijf omvat ook enige neventakken: 1) het eigen merk Tomasu waarbij ze sojasaus maken van de sojabonen die Jeroen verbouwt; 2) Soil Heroes, het bedrijf van Jeroen en Melanie dat draait om ecosysteemdiensten. Vooral Melanie houdt zich hiermee bezig: 'Wij stellen bedrijven in staat om samen te werken met boeren om de stap te maken naar regeneratieve (biologische) landbouw door hen te betalen voor de voordelen (ecosysteemdiensten). Dit opent een geheel nieuw bedrijfsmodel voor boeren dat de overgang naar regeneratieve (biologische) landbouw versnelt.' 3) Daarnaast zijn Jeroen en Melanie eigenaar van RechtstreeX. De missie van RechtstreeX is om eten uit een lokale voedselketen zo toegankelijk mogelijk te maken voor mensen die bewust willen eten, zodat zoveel mogelijk van wat we eten van lokale boeren en makers komt. RechtstreeX gelooft in een andere voedselketen: lokaal, transparant en sociaal. Lokaal: de producten komen van leveranciers van maximaal 50 kilometer van de verzamelpunten. Transparant: het delen van informatie over de herkomst, teelt en prijsbepaling van producten. Sociaal: een eerlijke prijs voor iedereen én iedereen in de keten krijgt weer een gezicht.

### B2.3 Huiberts Bloembollen

John Huiberts is biologische bloembollenteler in de provincie Noord-Holland. John begon zijn boerenloopbaan in 1978, nadat hij via zijn grootvader, die zich al bezighield met de productie van lelies, belangstelling kreeg voor de bloembollenteelt. John kreeg te maken met een combinatie van problemen, waaronder een besmetting met plantparasitaire nematoden, een brand in zijn schuur en gezondheidsproblemen van zijn

---

dochter die mogelijk het gevolg zijn van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Daardoor ging hij twifelen aan de ethische aspecten van het landbouwsysteem dat hij tot dan toe had toegepast. Toen zijn dochter ging wonen in een zorginstelling, werden zijn bloembollen daar geweigerd, omdat zij de door hem geproduceerde bloembollen als giftig beschouwden. John besloot toen dat het tijd was om de teeltwijze van zijn bloembollen te veranderen. De boerderij die John nu beheert, begon als een gemengd vee- en akkerbouwbedrijf dat in 1972 door zijn ouders werd gestart. John streeft naar diversificatie van zijn boerderij door nieuwe mensen met nieuwe ideeën in dienst te nemen voor de school die hij in of rond zijn boerderijlocatie wil openen. John heeft een relatief uniek bedrijfssysteem dat op biologische wijze bloembollen produceert. Het totale productieareaal voor bloembollen in Nederland bedraagt ongeveer 25.000 ha, waarvan slechts 55 ha onder biologisch beheer. John is pionier op het gebied van de ontwikkeling van een biologisch bloembollenteeltsysteem.

Johns bedrijf omvat 95 ha land, waarvan 35 ha in de jaarlijkse productie van bloembollen om een rotatie te creëren met rustperiodes voor zijn bodem. Ongeveer 65 ha land is eigendom en de rest wordt gepacht via verschillende contracten. John is ook actief in het integreren van agro-milieuprogramma's op zijn bedrijf. Als lid van de regionale vogelbeschermingsclub maakt hij gebruik van bloemen- en voedselstroken om insecten en vogels op zijn bedrijf te ondersteunen, waarvoor hij een prijs heeft gewonnen als meest vogelvriendelijke boer van Noord-Holland.

## B2.4 Den Besten

Nils den Besten is melkveehouder in het Veenweidegebied in de provincie Utrecht. Het huidige bedrijf is in 1973 gestart door de ouders van Nils; in 2001 is hij in het bedrijf van zijn ouders gestapt. Nils heeft naast zijn melkveebedrijf diverse nevenactiviteiten, waaronder een bestuurslidmaatschap in AB Midden-Nederland, een voorzittersfunctie binnen de ledenraad van Friesland Campina en een samenwerkingsverband in een adviesbureau voor duurzame ontwikkeling binnen Europa. Zijn eigen bedrijf is zijn prioriteit maar veel van het uitvoerende werk laat hij doen door loonwerkers. Zijn drijfveer is met name economisch in die zin dat hij vooral kijkt naar het economisch resultaat van zijn bedrijf. In 2009, na de specialisatie in melkproductie, kocht Nils een naburig landbouwbedrijf erbij, waardoor de schaal van zijn bedrijfssysteem aanzienlijk werd vergroot. Dit werd in de eerste plaats gedaan om als gespecialiseerd melkveebedrijf concurrerend te blijven. Zowel in de afgelopen tien jaar (2010-2020) als in het komende decennium ligt de focus op Nils' bedrijf op intensivering en optimalisering, met name in de zin van het optimaal benutten van mest op het bedrijf en van de productiviteit van zijn grasland en andere voedergewassen.

Het huidige landbouwbedrijf omvat ongeveer 50 ha land, waarvan 38 ha in eigendom en 12 ha onder verschillende pachtovereenkomsten. Op dit terrein ligt 40 ha op veen die uitsluitend als grasland in gebruik is. De resterende 10 ha bestaat uit kleiachtige grond waarop voedergewassen, hoofdzakelijk tarwe, worden geteeld. De teelt wordt door derden uitgevoerd. De melkveestapel van dit bedrijf telt 99 koeien (in 2019), die gemiddeld 17.177 kg melk per ha produceren. De algemene specialisatie en schaalvergroting van dit bedrijf hebben geleid tot een toename van de jaarlijkse melkproductie van 3,5 ton in 1999 tot 9,5 ton in 2020.

## B2.5 De Mieden

Sjoerd Miedema heeft destijds het bedrijf van zijn vader overgenomen. Inmiddels werkt hij samen met zoon Douwe. In eerste instantie lag de nadruk op optimaliseren en het verbeteren van het saldo. Nadat het inzicht ontstond dat de uiteindelijk marge voor het hele bedrijf ook sterk samenhangt met de omvang heeft Sjoerd zich sterk op schaalvergroting gericht. In deze periode deed hij ook mee aan het project Koeien & Kansen, waarin veel aandacht was voor de nutriëntenkringloop.

Ergens rond 2003 is de keuze gemaakt om juist extensiever en met grond als basis te gaan werken. Dat heeft zich steeds meer richting 'natuurinclusief' ontwikkeld. Het bedrijf is rond 2015 omgeschakeld naar

---

biologisch. De nadruk in de ontwikkeling komt steeds meer te liggen op het gesloten maken van het systeem, dat wil zeggen zo weinig mogelijk externe input.

Daarnaast is het bedrijf steeds meer gericht op een directe verbinding met de omgeving. Dat krijgt vorm door de mogelijkheid om een koe te adopteren, maar ook door met lokale partners te werken aan eigen producten die in de regio worden afgezet.

Sinds enkele jaren wordt in een pilot ook gewerkt aan een systeem waarin een vergoeding wordt betaald voor vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot door het verhogen van het waterpeil ('Valuta voor Veen').

## B2.6 Van der Vaart

Wilco van der Vaart woont op de boerderij met zijn vrouw en 2 kinderen. Hij is de jongste van 4 kinderen en wist al van jongs af aan dat hij uiteindelijk de boerderij zou overnemen. In 2011 heeft hij de boerderij officieel overgenomen van zijn ouders, terwijl zijn oudere broer nog steeds betrokken is bij de boerderij als adviseur en boekhouder.

Rond 2016 waren er wat spanningen tussen Wilco en Natuurmonumenten, omdat zij geen grond meer aan hem wilden verpachten. Dit was een tumultueuze tijd en Wilco heeft meerdere malen gedacht om te stoppen met het boerenbedrijf. Later is dit een samenwerking geworden en maakt hij nu deel uit van het 'Van pachter naar partner' programma. Daarnaast is hij een van de boeren die betrokken is bij Wij.land (een organisatie die melkveebedrijven faciliteert om duurzamer te worden) programma voor melkveebedrijven.

In 2020 is het besluit genomen om te schakelen naar een biologisch bedrijf, dus daar heeft de afgelopen periode de focus op gelegen. Dit besluit is mede genomen omdat hij dan een grotere kans zou hebben om in dit gebied te kunnen blijven boeren.

Het melkveebedrijf van Wilco van der Vaart is gelegen in Tienhoven in een typisch veenweidegebied. Het bedrijf beslaat 90 ha, waarvan 45% in eigendom en 55% in pacht, voornamelijk van Natuurmonumenten, voor wie Wilco natuurbeheerstaken uitvoert. Het bedrijf telt 90 melkkoeien, enkele schapen en omvat een deel productiegrasland en een deel natuurgrasland. Wilco's familie woont en werkt al minstens 4 generaties op de boerderij.

## B2.7 Van der Laan

Monique en Koos zijn sinds 1982 samen de boeren van de Beekhoeve. Samen namen ze de boerderij over van de ouders van Koos. Vanaf het begin hebben ze alternatieve (niet-gangbare) manieren van boeren uitgeprobeerd en in 1998 hebben ze officieel de overstap gemaakt naar biologisch boeren. In 2001 zijn ze ook begonnen met een boerderijwinkel die steeds populairder wordt binnen de lokale gemeenschap.

Monique is een zeer bewuste boerin met idealen en een passie voor de boerderij. Ze is zich gaan inlezen in de wereld van micro-organismen en wordt zich steeds meer bewust van het belang van bodembioogie in het ecosysteem van grasland en veehouderij. Ze draagt zorg voor al het leven op en rond haar boerderij.

Monique en Koos hebben in al die jaren nog nooit nieuw gras ingezaaid. Volgens Monique is een van hun akkers 800 jaar oud grasland. Naast Monique en Koos zijn er vrijwilligers actief op de boerderij. Een zaterdag per maand kan iedereen die dat leuk vindt meehelpen.

Hun bedrijf, de Beekhoeve, verwerkt de melk zelf tot kaas, yoghurt, boter, botermelk en andere producten. De rest van de melk verkopen ze aan EcoHolland.



---

## B2.8 Oosterhof

Het melkveebedrijf van Peter Oosterhof is gelegen op de zandgronden van Foxwolde, Drenthe, vlak bij de stad Groningen (noordelijk weidegebied). De boerderij is al 5 generaties in de familie van Peter; er werd tot 2015 gangbaar geboerd.

Het moment waarop Peter 'het licht zag' was toen hij de Graasboerderij van Sierd en Joke Deinum bezocht en zowel de natuur als de boeren zag floreren binnen deze alternatieve manier van boeren. Dit leidde er toe dat hij biologisch is gaan boeren en zo min mogelijk zaken van buiten het bedrijf toe wil voegen (dus zo weinig mogelijk voer, meststoffen, machines van buiten): het was vooral een kwestie van elimineren. De eerste stap was: het inzaaien van kruidenrijk grasland (saladebuffet) bestaande uit een mengsel van gras, kruiden en klaver.

De overstap heeft, zo'n 6 jaar later (overgang naar biologisch was in 2015) naar de visie van Peter geresulteerd in gezondere koeien en meer biodiversiteit op en rond het bedrijf. Het geeft hem zelf ook veel voldoening en hij verdient meer dan veel van zijn gangbare collega's. En het allerbelangrijkste: hij is gelukkig en heeft het gevoel dat zijn werk als boer nu een goed doel dient.

De melk wordt geleverd aan EkoHolland. Er wordt gewerkt aan een eigen kaas in samenwerking met een lokale kaasmaker. In 2021 is gerst verbouwd om eigen bier mee te brouwen.

## B2.9 Ecolana

Ecolana is in 2002 ontstaan. Twee akkerbouwers waren op zoek naar areaaluitbreiding. Dit heeft er uiteindelijk toe geleid dat er een samenwerking is ontstaan van een melkveehouder, twee akkerbouwers en een schapenhouder. Het totale samenwerkingsverband heeft 410 ha in gebruik, dit is inclusief 50 hectare kwelder (loopt onder bij vloed). Binnen de samenwerking wordt ook aan natuurbeheer gedaan en is een wandelroute ontwikkeld vanuit Holwerd over/langs het bedrijf.

De akkerbouwers telen pootgoed, gerst en suikerbieten. Zij werken intensief samen, onder andere via een gemeenschappelijk machinepark. Er wordt ook aan natuurbeheer gedaan, onder andere in de vorm van kruidenrijk grasland met uitgestelde maaidatum. Het schapenbedrijf (ca 300 Texelaars) maakt onder andere gebruik van het gras dat op de zeedijk groeit. Een deel van het grasland wordt extensief beweid en er is 1 ha botanisch waardevol grasland.

Het melkveebedrijf bestaat uit circa 140 ha, waarvan 30 ha snijmais en 10 ha graan. Er worden 250 koeien gemolken; hierbij wordt gebruikgemaakt van vier melkrobots. In 2010 is in samenwerking met een loonwerker een mestvergistingsinstallatie gebouwd van 1,2 Megawatt.

De samenwerking gaat niet op alle bedrijfsonderdelen even ver. Elk bedrijf heeft zijn eigen boekhoudrapport. De mestvergister is in een afzonderlijke bv ondergebracht. Voor mest wordt het bedrijf als één geheel gezien; dit geldt ook voor de Kringloopwijzer. Deze rapportage is dus in dit geval een mengsel van kengetallen van twee verschillende eenheden. De biodiversiteits-KPI's zijn gebaseerd op de Kringloopwijzer en daarbij gaat het dus om de gehele samenwerking. De kengetallen van het melkveebedrijf (onder andere structuur en inkomen) hebben uitsluitend betrekking op het melkveebedrijf.

### **Wat is een Herenboerderij?**

Een Herenboerderij is een kleinschalig, coöperatief, gemengd bedrijf. De coöperatie bestaat uit een groep consumenten (Herenboeren) die een boer in dienst heeft. Deze produceert voor hen op biologisch-dynamische wijze voedsel, zonder winsttoegmerk en met respect voor de natuur. Er zijn in Nederland meerdere locaties van de Herenboeren en drie daarvan deden mee in dit project: Boxtel, Rotterdam en Assen.

De bodem van de Herenboerderij bepaalt wat er in technische zin aan groenten en fruit verbouwd kan worden. Maar het zijn de bodem en de wensen van de Herenboeren die samen bepalen wat er daadwerkelijk op die grond verbouwd gaat worden en welke dieren er gehouden worden. Zo eten de Herenboeren met de seizoenen mee.

Het fundament van de Herenboerderij bestaat uit een groep mensen. Een dergelijke groep bestaat uit ongeveer 200 huishoudens die verenigd zijn in een coöperatie. Inclusief kinderen komt dat neer op ongeveer 500 personen.

Om een Herenboerderij op te kunnen starten, zijn er minimaal 150 deelnemende huishoudens nodig. Elk huishouden is gedeeld eigenaar van de Herenboerderij en dat ervaart men ook zo. De meeste Herenboeren wonen niet ver van hun boerderij. Herenboerderij Hof van Rhee in Assen telt een ledenaantal met rond de 500 monden, het maximale aantal.

## **B2.10 Herenboeren Boxtel**

Herenboerderij Wilhelminapark/Boxtel is een van de coöperaties van Herenboeren. Inwoners uit de regio, grofweg begrensd door Den Bosch, Veghel, Eindhoven en Tilburg, kunnen met elkaar een boerderij.

De leden willen er zeker van zijn dat het voedsel dat ze eten, duurzaam geproduceerd, gezond, betaalbaar en erg lekker is. Daarbij vinden ze het belangrijk dat er binnen dat proces veel aandacht en respect is voor de boer, de dieren en de natuur.

Als deelnemer van de Herenboerderij in Boxtel investeer je eenmalig 2.000 euro (1.000 euro voor een alleenstaande). Daarnaast neem je gedurende drie jaar wekelijks voor ongeveer 10 euro voedsel af. De 10 euro betaal je per mond, dus bij een gezin van 4 personen betaal je 40 euro per week.

## **B2.11 Herenboeren Rotterdam**

Herenboeren Rotterdam is een initiatief van een groep inwoners van de regio Rotterdam en is gebaseerd op de coöperatieve Herenboerderij Wilhelminapark waar men al 5 jaar voedsel produceert voor de leden van de coöperatie.

Ze willen er zeker van zijn dat het voedsel dat ze eten duurzaam geproduceerd, gezond, betaalbaar en erg lekker is. Daarbij vinden ze het belangrijk dat er binnen dat proces veel aandacht en respect is voor de boer, de dieren en de natuur.

Als deelnemer van de Herenboerderij in Rotterdam investeer je net als in Boxtel eenmalig 2.000 euro (1.000 euro voor een alleenstaande). Daarnaast neem je gedurende 3 jaar wekelijks voor ongeveer 10 euro voedsel af. De 10 euro betaal je per mond dus bij een gezin van 4 personen betaal je 40 euro per week.

## **B2.12 Herenboeren Assen**

Herenboeren Assen is sinds 1 november 2020 bezig een Herenboerderij op te zetten, een duurzaam opererend, kleinschalig coöperatief gemengd bedrijf, waar puur en eerlijk voedsel wordt geproduceerd: groenten, aardappelen, fruit, eieren, rund-, varkens- en kippenvlees. Alles moet van hoge kwaliteit zijn en voor een prijs geleverd worden die vergelijkbaar is met die van de supermarkt. Het wordt een plek waar het goed toeven is voor mens en dier. Het is ongeveer 20 ha groot en brengt in beginsel voedsel voort.

---

## B2.13 De Zonnehoeve

De Zonnehoeve is een multifunctioneel bedrijf op zware kleigrond in Zeewolde. Piet van IJzendoorn startte de boerderij in 1982 volgens biologisch-dynamische principes. Inmiddels wordt de Zonnehoeve gerund door een nieuwe generatie ondernemers, die meewerkt aan de vele facetten van het bedrijf: dubbeldoelkoeien, akkerbouw, een bakkerij, een direct-to-costumer webshop, manege, een boerderijwinkel, een moestuin, een zorgboerderij, en nog veel meer. Het is een boerderij in ontwikkeling en dat zal het altijd blijven. IJzendoorn is een man van vele ideeën en idealen en Zonnehoeve staat daar voor. Er wordt graan verbouwd voor brood en er worden koeien gehouden om het land te bemesten. De jonge paarden en koeien grazen in nabijgelegen natuurgebieden en leven volledig op gras of hooi; er wordt dus geen krachtvoer gebruikt. De Zonnehoeve heeft nog nooit kunstmest of bestrijdingsmiddelen gebruikt en hun uitgangspunt is 'zorg voor de bodem'.

## B2.14 Wienen

Berdi Wienen runt de boerderij in Overijssel sinds 2003 nadat hij het bedrijf van zijn ouders heeft overgenomen. Met zijn 120 koeien is hij een gangbare boer. Sinds 2019 maakt hij deel uit van het Land van Waarde-project, wat inhoudt dat hij één van zijn percelen op een meer regeneratieve manier beheert, namelijk door later in het jaar te maaien en geen kunstmest te gebruiken; ook de randen van verschillende percelen bemest hij niet. Berdi verbouwt een deel van het voer voor zijn koeien zelf op een perceel van 0,8 ha, waar hij bokashi gebruikt en een strook heeft ingezaaid met bloemenmengsels. Hij levert zijn melk aan FrieslandCampina.

## B2.15 Van den Eijnden

Eugene van den Eijnden is akkerbouwer in West-Brabant, met een akkerbouwbedrijf van 125 ha, waarvan 30 ha eigendom is en de rest wordt gepacht op grond met verschillende overeenkomsten. Op papier is het bedrijf opgesplitst in twee bedrijven die operationeel alle activiteiten en productiekosten delen, maar financieel onafhankelijk zijn. In de praktijk is het bedrijf dus ook groter dan 125 ha.

Eugene begon op dit bedrijf in 1990, toen hij het van zijn ouders overnam. Aanvankelijk exploiteerde Eugene een gemengd bedrijf met akkerbouw-, tuinbouw- en veeteeltactiviteiten.

In 2020 startte Eugene het beheer van een strokenteeltakker van 12 ha dat in eerste instantie als project werd onderzocht door de HAS in Den Bosch. Dit strokenteeltplan bestaat uit twee percelen die gelegen zijn op een landgoed dat eigendom is van Belgische investeerders en grenst aan een natuurgebied. Eugene is geïnteresseerd in de voordelen van het ondersteunen van natuurlijk gegenereerde ecosysteemfuncties door natuur en agrarisch landgebruik op deze velden met elkaar in evenwicht te brengen. Hij hoopt de input van kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen te kunnen verminderen door bepaalde ecosysteemfuncties te stimuleren, waaronder nutriëntencycli en biologische plaagonderdrukking. Eugene doet aan natuurbeheer en legt zowel voedsel- als bloemenstroken aan voor vogels en insecten aan de randen van zijn akkers. Dat doet hij ook op oeverranden om de plaatselijke waterkwaliteit te beschermen tegen verliezen van stikstof, fosfaat en chemische gewasbeschermingsmiddelen.

## B2.16 De Groot

Het bedrijf van André de Groot in Laren (de Achterhoek) beslaat 92 ha en heeft momenteel 115 melkkoeien. Van het totale grondoppervlak is 45% eigendom en 55% pacht. André's overgrootvader is dit bedrijf begonnen als een gemengd bedrijf met pluimvee, varkens, melkkoeien en een paard. In de loop der tijd hebben het pluimvee en de varkens plaatsgemaakt voor schaalvergroting van het aantal melkkoeien. Tot 2012 investeerde de boerderij in grotere stallen, meer land en meer koeien. Vanaf 2015 is de focus van André verlegd naar het verbeteren van de bodemgezondheid en tegenwoordig is het een gemengd bedrijf

---

waar zoveel mogelijk voer voor de koeien van het bedrijf zelf komt. Voedergewassen zijn onder andere voederbieten, luzerne, erwten, snijmais, tarwe en gerst. André wil zijn bedrijf graag uitbreiden tot meer dan 100 hectare met 120-130 melkkoeien. Het bedrijf kenmerkt zich door een focus op het sluiten van nutriëntenkringlopen, voederzelfvoorziening, biogasproductie en het opwekken van wind- en zonne-energie. Het bedrijf is niet biologisch en maakt geen gebruik van derogatie, maar André probeert het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest zo veel mogelijk te beperken. De wens voor de toekomst is om nutriëntenkringlopen nog beter te sluiten, de biodiversiteit te vergroten en met meer natuurinclusieve principes te gaan werken.

## B2.17 Stadslandgoed Amsterdam Nieuw West

Stadslandgoed Amsterdam Nieuw-West is een coöperatie in Amsterdam, in de Ostdorperbovenpolder, die streeft naar een regeneratieve, zelfvoorzienende gemeenschap. Ferry van der Laan en zijn vrouw Christel Maijer begonnen in 2015 een kleine boerderij met vleeskoeien, naast Van der Laans loonwerk- en grondverzetbedrijf. Ze werken samen met Claudia Rodriguez Ortiz en Minne Belger van Terragon (een natuureducatieorganisatie). Samen hebben ze een plan ingediend voor de samenwerking en een vergunning aangevraagd om een stal te kunnen bouwen voor de koeien, zodat die kunnen overwinteren en de buurt kunnen voorzien van lokaal voortgebracht vlees.

## B2.18 Graasboerderij

Sierd Deinum boert samen met Joke Ensing en dochter Welmoed Deinum op een melkveebedrijf in Sondel (Friesland). Sierd heeft het bedrijf van zijn vader overgenomen die hier in het kader van een ruilverkaveling terecht is gekomen. Inmiddels zitten twee dochters in het bedrijf, één doet de huisverkoop en de ander runt mede het melkveebedrijf.

Het melkveebedrijf bestaat in totaal uit circa 80 ha, waarvan ongeveer een kwart natuurland is van Staatsbosbeheer. Het bedrijf is biologisch-dynamisch. Uitgangspunt is dat zo veel mogelijk gras wordt benut en omgezet in melk. Het bedrijf voert in principe geen voer aan. Er is onlangs een samenwerking met een koppelbedrijf opgezet die in ruil voor mest van het bedrijf luzerne en stro zal gaan leveren. De luzerne moet voor de mogelijkheid zorgen om waar nodig bij te kunnen sturen en daarmee ook voor een hogere productie van de koeien zorgen. In totaal zijn er ongeveer 80 melkkoeien. Er wordt gewerkt met een voorjaarskalvende veestapel. Dit betekent dat de melkproductie tegelijk op gang komt met de groei van het gras. De koeien lopen zo veel mogelijk buiten en halen daarmee zelf het gras op en brengen zelf de mest weg. Er zijn ook circa 16 vleesdieren, met name voor de huisverkoop. Een deel van de melk wordt als zuivel via huisverkoop afgezet, de rest wordt geleverd aan coöperatie Rouveen.

---

# Bijlage 3 Protocol bij Meetprogramma Regeneratieve Landbouw op CoP- bedrijven

A.B. Smit,<sup>1</sup> A.C.G. Beldman,<sup>1</sup> N. Wojtynia,<sup>2</sup> L. Schreefel,<sup>3</sup> A. Schrijver Pas<sup>3</sup> en W.J. Schouten<sup>4</sup>

1) Wageningen Economic Research;

2) Universiteit Utrecht - Copernicus Institute of Sustainable Development;

3) Wageningen Universiteit - Farming Systems Ecology;

4) TiFN – Topinstituut Food and Nutrition

Vertaalslag van Groot Koerkamp et al., 2021a. Discussion Paper; Set of Requirements for a Regenerative Agriculture System at Scale.

Versie 1.6, 5 januari 2022

Status: Voorlopig protocol, waarin nog een aantal meet- en berekeningsmethoden nader uitgezocht moeten worden. Deze versie is de basis voor het werk van promovendi en studenten (versie 1.6).

Deze versie is verder getoetst met experts.

## B3.1 Inleiding

In het project Regeneratieve Landbouw<sup>17</sup> is een Programma van Eisen opgesteld met daarin op hoofdlijnen de volgende thema's, met daarbij doelen op bedrijfs- en regionaal niveau:

1. Op peil houden van bodemkwaliteit en -vruchtbaarheid, met als doelen: a) een weerbare bodem; b) een bodemkoolstofgehalte boven een nader te bepalen ondergrens; c) emissies van veenland onder een nader te bepalen niveau; d) een rijk bodemleven met een goede, nader te bepalen, verhouding tussen gewenste en gewas-parasitaire soorten;
2. Productiviteit van voedsel, voedingsstoffen en grondstoffen voor materialen en medicijnen, met als doelen: a) op totaal Europees niveau een voldoende hoog niveau van productiviteit om in de vraag te voorzien, ('voldoende' moet nog nader gedefinieerd worden); b) een circulair systeem waarin dierlijke eiwitten voornamelijk geproduceerd worden met gras en reststromen en zo min mogelijk met humaan verteerbare producten;
3. Koolstof- en klimaatregulatie (nauw verbonden met thema 1), met als doel a) broeikasgasemissies onder het niveau te brengen dat is afgesproken in verdragen; b) een gecombineerde C-opslag in landbouw- en natuurgebieden die groter is dan de overblijvende emissies;
4. Waterzuivering en -regulering, met als doelen: a) watergebruik onder het niveau van wat beschikbaar is; b) goede waterkwaliteit in overeenstemming met de Kaderrichtlijn Water; c) een nader te bepalen minimaal niveau van wateropslag; d) opslag van wateroverschotten als buffer; e) geen negatieve invloed op water in natuurgebieden;
5. Nutriëntenvoorziening en -kringlopen, met als doelen: a) zo laag mogelijke N- en P-overschotten; b) N- en P-gebruik uit hernieuwbare bronnen (lucht, mest of terug gewonnen uit afvalwater en milieu); c) gehalten aan micronutriënten in voedsel en veevoer boven nader te bepalen minimale niveaus;
6. Lokale luchtkwaliteit, met als doelen: a) geen ophoping van gewasbeschermingsmiddelen in de grond en het milieu; b) een niveau van N-depositie in natuurgebieden onder de EU-grenzen; c) NO- en NO<sub>2</sub>-emissioniveaus binnen de EU-richtlijnen;
7. Habitats voor (wilde) soorten, met als doelen: a) jaarrond schuil- en voedselbeschikbaarheid voor landbouw-gerelateerde soorten, met voldoende diversiteit; b) op landschapsniveau, en iedere vierkante

---

<sup>17</sup> Regeneratieve landbouw is gedefinieerd als een vorm (of een combinatie van vormen) van landbouw die niet alleen negatieve effecten op natuur, milieu, gezondheid en klimaat beperken, maar daar zelfs een positieve invloed op hebben (vrij vertaald naar een definitie van Schreefel, 2023).

- kilometer minimaal 10% ingevuld met natuurelementen; c) migratiemogelijkheden voor wilde soorten tussen natuurgebieden;
8. Op peil houden van genetische diversiteit, met als doelen: a) een nader te bepalen minimumniveau van aandelen permanent en/of kruidenrijk grasland; b) een groot genetisch potentieel aan plantensoorten en veerassen die aangepast zijn op de lokale omstandigheden;
  9. Natuurlijke regulering van plagen en ziektes, met als doel voldoende rijkdom en diversiteit aan populaties natuurlijke bestrijders, en daardoor een goede (nader te bepalen) verhouding tussen gewenste en gewas-parasitaire soorten;
  10. Bestuiving,<sup>18</sup> met als doel rijkdom en diversiteit aan natuurlijke soorten en bestuivers die thuis horen in het landbouwsysteem;
  11. Boereninkomen, met als ondergrens een vrij besteedbaar inkomen boven het minimum loon;
  12. Een goed niveau van dierenwelzijn;
  13. Aantrekkelijk en betekenisvol werk op boerenbedrijven voor zowel de boer als voor zijn personeel (indien aanwezig);
  14. Aantrekkelijke landschappen door een goede combinatie van agrarische landschappen en natuur;
  15. Verbinding tussen plattelands- en stedelijke gebieden, met als doel: een goede verbinding tussen boer en burger;<sup>19</sup>
  16. Betekenis voor lokale economie en samenleving.

In dit document wordt uiteengezet hoe deze 16 thema's vertaald zijn in praktisch meetbare en/of te berekenen indicatoren, die inzicht geven in hoeverre bedrijven goede uitkomsten kunnen bereiken op een of meerdere van deze thema's. Bij vervolgmetingen kan bovendien inzicht worden verkregen in hoeverre maatregelen richting regeneratieve landbouw effect hebben op genoemde thema's. Naast een set van indicatoren wordt ook weergegeven hoe die indicatoren gemeten en/of berekend moeten worden. Dit wordt gedaan per thema.

## B3.2 Meetprogramma per thema

Aangevuld met de data die in het teeltregistratiesysteem Unitip van Cosun Beet Company beschikbaar zijn.<sup>20</sup>

### B3.2.1 Op peil houden van bodemkwaliteit en -vruchtbaarheid<sup>21</sup>

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company - Unitip <sup>22</sup>
Totaal meststoffengebruik	Euro/bedrijf		Bedrijfsregistratie	€/ha
Kunstmestgebruik	Ton/bedrijf	Naar soort a)	Idem	N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /K <sub>2</sub> O gift totaal (kg/ha) - N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /K <sub>2</sub> O gift dierlijke mest (kg/ha) <sup>23</sup>
Organische mest	Ton/bedrijf	Naar soort a)	Idem	N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /K <sub>2</sub> O gift dierlijke mest (kg/ha)
Overige organische meststoffen	Ton/bedrijf	Naar soort a)	Idem	Niet apart
Type mestopslag			Gesprek c)	-
Mesttoedieningstechniek		Naar type b)	Gesprek	-
Veevoeraanvoer	Euro/bedrijf		Bedrijfsregistratie	-

<sup>18</sup> Thema's 7 tot en met 10 worden in het programma van eisen als één blok beschouwd, met als overkoepelend thema 'biodiversiteit'.

<sup>19</sup> Thema's 11 tot en met 15 worden in het programma van eisen E als één blok beschouwd, met als overkoepelend thema 'sociaal-economische aspecten'.

<sup>20</sup> Aan dit meetprogramma gaat een bedrijfsinventarisatie vooraf (bedrijfsomvang, bouwplan, veestapel etc.) en (mogelijk) een diepte-interview over missie, visie en bedrijfs- en privédoelstellingen van de boer en zijn eventuele gezin en de ontwikkeling van het bedrijf in de afgelopen jaren in het licht van die visie en doelstellingen. Deze (uitgebreide) lijst is opgenomen in bijlagen B3.3 en B3.4.

<sup>21</sup> De indicatoren in dit protocol zijn afgestemd met de lijst Bodemkwaliteitsbeoordeling van landbouwgronden in Nederland - Indicatorset en systematiek, versie 1.0 (Hanegraaf et al., 2019).

<sup>22</sup> Alle data in Unitip gaan alleen over de suikerbietenenteelt. In de melkveehouderij kan een belangrijk deel van de data ook uit de centrale data van de Kringloopwijzer komen. Deze data is niet per se meer inzichtelijk dan de Bedrijveninformatienetdata, maar maakt het wel veel gemakkelijker voor de deelnemers om die data te gebruiken.

<sup>23</sup> Kunstmestgebruik is het verschil tussen beide.

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company - Unitip <sup>22</sup>
Krachtvoeraanvoer	Ton/bedrijf	Naar soort a)	Bedrijfsregistratie	-
Ruwvoeraanvoer	Ton/bedrijf	Naar soort a)	Bedrijfsregistratie	-
Overige foerage	Ton/bedrijf	Naar soort a)	Bedrijfsregistratie	-
Totaal bemestingswijzer Eurofins, inclusief:		Var. Diepte d)	Eurofins	
Ca	kg/ha			-
Mg	kg/ha			-
Na	kg/ha			Na
P-bodemvoorraad	kg/ha			-
P-plantbeschikbaarheid	kg/ha			-
N-totaal bodemvoorraad	Kg/ha		NIRS	-
Potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN) = N-plantbeschikbaarheid	g/ha		NIRS	-
K-bodemvoorraad				
K-plantbeschikbaarheid				
K-HCL	kg/ha			-
Droge bulkdichtheid	kg/m <sup>3</sup>			-
Organischestofgehalte	%		NIRS	Organische stof (%), niet verplicht in te vullen
Koolstofgehalte	%		NIRS	-
Stabiele fractie organische stof	%		POXC	-
Textuur			NIRS	-
Zuurgraad (pH)				pH, niet verplicht in te vullen
HWC (hot water extractable carbon) f)	kg/ha	0-20 cm	Wordt uitgevoerd door Soil lab Wageningen	-
Bacterie- en schimmelbiomassa	g/kg		Eurofins g)	-
Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)	Aantal taxa per 100 ml grond		PCR	Waarnemingen, niet per 100 ml grond (door buitendienstmedewerker, puur visueel, effecten op gewas)
Regenwormenaantallen en diversiteit	Kg/m <sup>2</sup>	Incl. soorten	Methode Tamas Salanki, Chemisch Biologisch Laboratorium Bodem Wageningen	-
Bodemfauna onder tapijttegels			Fabrice Ottburg, WEnR, Dierecologie	-
Grondwatertrap	Cm	Onder maaiveld	Gesprek	

a) Met gehalten aan N en P en, indien van toepassing, C.

b) Indien verschillende technieken ingezet worden, dan verdeeld naar areaal.

c) Met de ondernemer of bedrijfsleider van het bedrijf.

d) Bemonsteringsdiepte bij grasland: 0-5 cm, bij bouwland: 0-25 cm.

e) Metingen moeten gedaan worden op vaste monitoringplots van 5\*5 m, anders vallen trends weg door te grote variatie. Bij de intake van een mogelijke CoP-deelnemer wordt geïnventariseerd wat er al op het betreffende bedrijf gemeten wordt.

f) Deze indicator wordt jaarlijks gemeten in tegenstelling tot de totale bodemkoolstof, die niet snel verandert.

g) Zie De Vries en Wallenstein (2017).

## Meetprotocollen

- Eurofins werkt met haar eigen protocollen
- Bacterie-schimmelverhouding in de grond en bodemflora: nader uitwerken o.b.v. informatie van Wageningen Plant Research (deskundige: Jan Hassink)
- Aaltjesdiversiteit en -aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)
- Regenwormenaantallen en -diversiteit.

---

## Berekeningen

- De basis voor de berekeningen bij dit thema is een 'farm-gate analyse': aan- en afvoer op bedrijf van voer, kunstmest, geoogste producten, melk, vlees, etc. (voor een deel zijn de indicatoren hiervoor benoemd onder thema 2)
- De ammoniakemissie wordt niet gemeten, maar berekend op basis van dieraantallen, stikstofexcretie, huisvestingssystemen en gebruikte uitrijtechnieken. Hierbij wordt het Nationaal Emissie Model Ammoniak gebruikt. De werkwijze is beschreven in Van Bruggen et al. (2021)
- De (berekende) emissie van broeikasgassen omvat de productie van de ruwe materialen die de melkveehouderij gebruikt als input voor de teelt, transport en verwerking van het voer en de productie van melk. Deze wordt berekend op basis van inputindicatoren
- De berekeningsmethode voor emissie van broeikasgassen voor de teelt van gewassen is afgeleid van de IPCC-protocollen en zijn beschreven in Doornewaard et al. (2019)
- Jaarlijks worden de totaal N- en de C-balans berekend op basis van de metingen. Veranderingen in de andere gehalten worden over 2 en (zo mogelijk) 4 jaar berekend
- Deze berekeningen worden aangevuld met effectieve organischestof-berekeningen (zie [website 'Handboek Bodem en Bemesting'](#)).

## Analyse en evaluatie

- Indicatie van de weerbaarheid van de bodem en de rijkdom van het bodemleven op basis van bovenstaande metingen en berekeningen
- Of het bodemkoolstofgehalte boven een nader te bepalen ondergrens ligt
- Of de emissies van veenland onder een nader te vast te bepalen niveau liggen
- In welke mate C-opslag op het bedrijf plaatsvindt.



## B3.2.2 Productie van voedsel, voedingsstoffen en grondstoffen voor materialen en medicijnen

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
<i>Totale opbrengst rundveehouderij</i>	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. melk, met als data:	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Hoeveelheid	kg			-
Vetgehalte	%			-
Eiwitgehalte	%			-
Ureumgehalte	Mg/kg			-
W.v. verkoop zuivelproducten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. omzet en aanwas rundvee	Euro		Bedrijfsregistratie	-
D.s.-opbrengst grasland	Ton/ha		Bedrijfsregistratie	
D.s.-opbrengst snijmais	Ton/ha		Bedrijfsregistratie	
D.s.-opbrengst andere voedergewassen	Ton/ha		Bedrijfsregistratie	
<i>Totale opbrengst akkerbouw/vgg</i>	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. consumptieaardappelen:	Ton		Bedrijfsregistratie	-
Ras(sen)				-
Gebruiksdoel				-
W.v. pootaardappelen:	Ton		Bedrijfsregistratie	-
Ras(sen)				-
Klasse				-
W.v. zetmeelaardappelen:	Ton		Bedrijfsregistratie	-
Zetmeelgehalte	%			-
W.v. suikerbieten, met	Ton		Bedrijfsregistratie	Netto wortelopbrengst in ton/ha
Suikergehalte	%			%
Winbaarheid				WIN
Tarragehalte				%
W.v. Zaaiuien	Ton		Bedrijfsregistratie	-
W.v. Tarwe	Ton		Bedrijfsregistratie	-
Bij baktarwe: valgetal				-
W.v. Gerst			Bedrijfsregistratie	-
Bij brouwergerst: eiwitgehalte	%			-
W.v. Haver, rogge	Ton		Bedrijfsregistratie	-
W.v. andere gewassen	Ton		Bedrijfsregistratie	-
W.v. groenten:			Bedrijfsregistratie	-
<soorten>	Ton			-
<soorten>	Ton			-
<soorten>	Ton			-
<soorten>	Ton			-
<soorten>	Ton			-

### Meetprotocollen

- Bij dit thema worden geen metingen verricht, ook niet als er groenten op het bedrijf geteeld worden.

### Berekeningen

- De basis voor de meeste berekeningen is de data uit de bedrijfsregistratie
- De kg-opbrengsten per koe en per gewas worden vergeleken met vergelijkbare bedrijven in het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research en met doelniveaus
- In de literatuur (metastudies, onder andere Anton Nigten) zijn nutriëntengehaltes in voedingsproducten van biologische en gangbare producten vergeleken. Die gehalten verschillen nauwelijks. Wel is het gehalte aan antioxidanten in biologische producten hoger dan in gangbare producten

- Aan deze lijst kan eventueel nog toegevoegd worden de indicator 'grondgebondenheid' (voor veebedrijven): Welk deel van de eiwitbehoefte van het vee wordt ingevuld op het eigen bedrijf of binnen een straal van 20 km rond het bedrijf?

### Analyse en evaluatie

- Hoeveel voeding en grondstoffen worden per hectare geproduceerd, en is dat meer of minder dan wat op Europees niveau gemiddeld nodig is voor zelfvoorziening?
- Voor dierlijke productie: wat is de input-outputratio van humaan verteerbare eiwitten?
- Voor plantaardige productie: Welk deel van de productie is niet bestemd voor a) humane consumptie of b) grondstoffen voor materialen en medicijnen?

## B3.2.3 Koolstof- en klimaatregulatie (nauw verbonden met thema 1)

De betreffende indicatoren bij dit thema zijn al vermeld bij thema 1.

### Berekeningen

- Broeikasgasemissies worden berekend op basis van gestandaardiseerde protocollen, zoals beschreven onder thema 1. Hierover zal ook overleg plaatsvinden met Wageningen Economic Research-medewerkers. Voor de melkveehouderij wordt het protocol gevolgd zoals beschreven in Doornwaard et al. (2019). Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen. Voor de akkerbouw wordt overwogen om voorlopig met default-waardes te werken, zoals bijvoorbeeld weergegeven in PEF's (product environmental footprint)
- Voor de zuivelsector worden ook de berekeningen van de carbon footprint uit de Centrale Database van de Kringloopwijzer gebruikt. N.B. In deze berekeningen zijn de GWPs van methaan en lachgas hoger dan in de emissieregistratie
- Berekening van areaal 'externe' gewassen, bijvoorbeeld bij gebruik krachtvoer of aangevoerd ruwvoer. Dit is vooral van toepassing in de veehouderij.

### Analyse en evaluatie

- Nagaan wat het saldo per hectare is van broeikasgasemissies minus langdurige-koolstof-vastlegging in bodem en permacultuur
- Op basis daarvan vaststellen in hoeverre het bedrijf positief of negatief bijdraagt aan het bereiken van een klimaatneutrale combinatie landbouw en natuur; hoeveel hectare permanent grasland (al dan niet onder natuurbeheer), bos of natuur is nodig om te compenseren voor het saldo van broeikasgasemissies minus koolstofvastlegging van dit bedrijf? (kan ook een negatief getal zijn bij een klimaatpositief bedrijf).

## B3.2.4 Waterzuivering en -regulering

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Berekening	m <sup>3</sup>	Per ha, per gewas	Bedrijfsregistratie	Alleen ja/nee, mm niet altijd ingevuld <sup>24</sup>
Waterhoudend vermogen van sloten, poelen en watertanks	m <sup>3</sup>		Bedrijfsregistratie of satellietfoto	-
Watervasthoudend vermogen	%			-
Bulkdichtheid	kg/m <sup>3</sup>		Bepaling in profielkuil	-
Diepte doorwortelbare bodemlaag	m		Bedrijfsregistratie of bodemkaarten	-
Nmin half november over de lagen 0-30, 30-60 en 60-90 cm	kg/ha		Eurofins	
Aandeel van het areaal waarop groenbemesters en vanggewassen worden geteeld	(%)		Bedrijfsregistratie	
Aandeel jaarrond bodembedekking	(%)		Gesprek	

<sup>24</sup> Gemiddeld aantal mm voor zeven gebieden en heel Nederland is wel beschikbaar.

## Meetprotocollen

- Bij dit thema worden Nmin-metingen in november verricht door Eurofins of met vergelijkbaar protocol.

## Berekeningen

- Waterbeschikbaarheid berekenen is nog een punt van aandacht
  - Voor de bouwvoor kan dat op basis van organische stofgehalte en textuur (indicatoren uit thema 1). Hier is een formule voor;
  - Voor de laag onder de bouwvoor wordt een inschatting gemaakt op basis van het grondwaterpeil;
  - DEX DSS kan een bron zijn (Debeljak et al., 2019)
- Wateropslag wordt berekend op basis van het geschatte waterhoudende vermogen in de sloten op het bedrijf en op basis van de diepte van de doorwortelbare bodemlaag
- De N- en P-overschotten en N-verliezen onder thema 5 dienen als een indicatie in welke mate verontreiniging van oppervlaktewater verwacht moet worden. In combinatie met de afstand tot natuurgebieden geeft dit tevens een indicatie of er een negatieve invloed van de bedrijfswaterkwaliteit op dergelijke gebieden zal zijn
- Daarnaast wordt op basis van de Nmin-metingen een modelschatting gedaan hoeveel N er uit kan gaan spoelen
- Waterbuffercapaciteit van poelen, watertanks en dergelijke.

## Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Het watergebruik onder het niveau van de beschikbaarheid uit bouwvoor en grondwater is, zodat er geen noodzaak is tot berekening
- De waterkwaliteit in overeenstemming is met de Kaderrichtlijn Water (in combinatie met thema 5), gecorrigeerd voor uit- en afspoeling buiten het bedrijf
- Er wateropslag is groter dan een nader te bepalen minimaal niveau
- Er wateroverschotten als buffer worden opgeslagen
- Er geen negatieve invloed op water is in natuurgebieden. Dit is evenwel een 'witte vlek', dus hooguit een kwalitatieve uitspraak.

### B3.2.5 Nutriëntenvoorziening en -kringlopen

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
N-overschot op bedrijfsniveau	Kg/ha		Voor melkvee: K LW, voor akkerbouw: Unitip e.a.	-
P-overschot op bedrijfsniveau	Kg/ha		Voor melkvee: K LW, voor akkerbouw: Unitip e.a.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /K <sub>2</sub> O afvoer en balans (kg/ha)
Gebruik van organische meststoffen en oorsprong	Kg/ha	Naar oorsprong		N/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /K <sub>2</sub> O gift dierlijke mest (kg/ha) <small>25</small>

## Meetprotocollen

- Naast berekeningen van N-overschot op bedrijfsniveau wordt Nmin gemeten op perceelsniveau op 0-30, 30-60 en 60-90 cm diepte. Dat wordt gedaan volgens Eurofins-protocol
- Eventueel: bedekkingsgraad van klaver in gras-klavermengsels.

## Berekeningen

- N-, P- en K-balansen op bedrijfsniveau (en zo mogelijk op perceelsniveau) op basis van aanvoer via meststoffen en aangekochte veevoeders en van afvoer via melk, vlees en oogstproducten. Te overwegen is om hiervoor een N-model te gebruiken, bijvoorbeeld NDICEA
- Efficiëntie van N en N-verliezen per gewas per ha en op bedrijfsniveau

<sup>25</sup> De toegepaste soort mest is beschikbaar op bedrijfsniveau.

- N- en P-overschotten op bedrijfsniveau volgen uit K LW, Unitip of eventueel de bedrijfsregistratie. Indien nodig kan deze ook berekend worden met farm gate-berekeningen (met behulp van de indicatoren onder de thema's 1 en 2)
- Aandeel kunstmest op de totale nutriëntenvoorziening
- Aandeel van het gebruik van organische meststoffen naar oorsprong
- Schatting van het aandeel N uit vlinderbloemigen op basis van geschatte gewasopbrengst, bij gras-klover gecorrigeerd voor bedekkingsgraad.

### Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Het P-overschot nul is en het N-overschot zo laag mogelijk
- De N-, P- en K-balans gunstig uitpakt ten opzichte van gangbare bedrijven
- De N-efficiëntie hoger is dan gangbaar en de N-verliezen lager zijn
- Het N- en P-gebruik uit hernieuwbare bronnen (lucht, mest of terug gewonnen uit afvalwater en milieu) maximaal is
- De gehalten aan micronutriënten in voedsel en veevoer boven nader te bepalen minimale niveaus uitkomen.

### B3.2.6 Lokale luchtkwaliteit

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Gebruikte gewasbeschermingsmiddelen	Kg actieve stof/ha	Per middel	Bedrijfsregistratie, ook op biologische of bio-dynamische bedrijven	Kg/ha actieve stof <sup>26</sup>
Ammoniakemissie	Kg NH <sub>3</sub> /ha	Naar type mestopslag	Bedrijfsregistratie, K LW	-
Emissie van fijnstof (PM10)	Kg		Bedrijfsregistratie	
Precursoren/uitgangsstoffen				
NO <sub>x</sub> -emissie bij brandstofgebruik		Onderverdeeld naar eigen	Bedrijfsregistratie	
		machinerie en loonwerk		

### Meetprotocollen

- Bij dit thema worden geen metingen verricht.

### Berekeningen

- De milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen naar lucht, oppervlaktewater en bodem wordt berekend door per middel de milieubelasting voor de compartimenten 'grondwater', 'oppervlaktewaterleven' en 'bodemplen' per kg actieve stof volgens de Milieumeetlat van het CLM te vermenigvuldigen met de gebruikte hoeveelheid middel op het bedrijf in kg actieve stof. Dit geeft inzicht in:
  - De mate waarin de bodem- en waterkwaliteit negatief worden beïnvloed door het gebruik van chemische, biologische en natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen;
  - De mate waarin dergelijke middelen zich ophopen in de bodem.
- De ammoniakemissie wordt niet gemeten maar geschat op basis van het stalsysteem, het type mestopslag, de mesttoedieningstechniek en het type mest, die voor het merendeel bij thema 1 in kaart zijn gebracht. De berekeningswijze is bekend bij Wageningen Economic Research
- Hetzelfde geldt voor lachgasemissies. De berekeningswijze vindt plaats volgens IPCC/NEMA-protocol en is beschreven in Doornwaard et al. (2019), inclusief een omrekeningsmethodiek voor loonwerk.

### Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Er geen ophoping van gewasbeschermingsmiddelen in de grond en het milieu plaats vindt

<sup>26</sup> Mbp's zijn vanuit Unitip alleen op gebieds- en landelijk niveau beschikbaar; de toegepaste middelen zijn wel beschikbaar per perceel.

- De N-depositie in natuurgebieden onder de EU-grenzen blijft. Dit kunnen we niet kwantitatief duiden, er kan alleen een kwalitatieve uitspraak over de ammoniakemissie gedaan worden
- De emissie van fijnstof lager is dan op gangbare bedrijven
- De NO<sub>x</sub>-emissieniveaus binnen de EU-richtlijnen blijven.

### B3.2.7 Habitats voor (wilde) soorten

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
KPI's uit de biodiversiteitsmonitor melkveehouderij		Alfons Beldman	Bedrijfsregistratie	-
KPI's uit de biodiversiteitsmonitor akkerbouw		Wijnand Sukkel	Bedrijfsregistratie	-
Natuurlijke context/landschap		Nader uitsplitsen naar natuurelementen		-
Vogeltellingen uit omgeving van bedrijf	Aantal nesten/ha		SOVON	-
Aandeel blijvend grasland in totaal areaal grasland	%		Bedrijfsregistratie	-
Aandeel kruidenrijk grasland	%	Minimum aantal soorten nader te bepalen	Bedrijfsregistratie/gesprek	-
Deelname aan agrarisch natuurbeheer (SKNL, ANLb)	ha	Doelsoorten, maatregelpakket	Bedrijfsregistratie/gesprek	-
Deelname aan natuurbeheer (SNL)	ha	Doelsoorten, maatregelpakket	Bedrijfsregistratie/gesprek	-
Maaitijdstippen	Weeknr.	Met name: eerste tijdstip in seizoen	Bedrijfsregistratie/gesprek	-
Insectenvallen			Onderdeel van Tapijttegelmethode	-
Aandeel natuurelementen, inclusief akker- en FAB-randen <sup>27</sup>	%		Luchtfoto's of radarplots	-
Aantallen weide- of akkervogels			Indien beschikbaar vanuit tellingen door vrijwilligers	

#### Meetprotocollen

- Insectenvallen: te gebruiken: waarnemingen.nl en de app obsidentify
- Het aandeel natuurelementen in het landschap wordt bepaald door op luchtfoto's of radarplots de oppervlakte te meten en te vergelijken met het totale areaal in het betreffende gebied. Daarbij wordt ook gekeken naar de 'connectivity', de mate waarin natuurelementen met elkaar verbonden zijn.

#### Berekeningen

- Scores op KPI's geven een beeld of de voorwaarden voor de aanwezigheid van biodiversiteit gunstig zijn
- Dat geldt ook voor de andere berekende en gemeten indicatoren in bovenstaande lijst
- De jaarrond schuil- en voedselbeschikbaarheid voor landbouw-gerelateerde soorten wordt ingeschat door het bouwplan met tussen- c.q. wintersoorten inclusief groenbemesters met de boer uit te tekenen.

#### Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Er jaarrond schuil- en voedselbeschikbaarheid is voor landbouw-gerelateerde soorten, met voldoende diversiteit
- Op landschapsniveau minimaal 10% van het areaal ingevuld is met natuurelementen
- Er voldoende migratiemogelijkheden tussen natuurgebieden zijn voor wilde soorten die relevant zijn voor de omliggende natuurgebieden. Dit is een inschatting die een ecooloog met gebiedskennis moet doen.

<sup>27</sup> FAB = Functionele agrobiodiversiteit, met name bedoeld voor biologische bestrijding van insectenplagen.

### B3.2.8 Op peil houden van genetische diversiteit

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Aantal en aandeel bijzondere gewassoorten <sup>28</sup>	%		Gesprek	-
Ruimtelijke configuratie		Aandeel mengteelten, omvang percelen met monocultuur	Gesprek	
Aantal en aandeel bijzondere rassen van gewassen en vee	%		Gesprek	-

#### Meetprotocollen

- Bij dit thema worden geen metingen verricht.

#### Berekeningen

- In een gesprek met de boer wordt nagegaan of en zo ja, welke bijzondere gewassoorten en vee- of plantenrassen ingezet worden en welk aandeel die van het totaal gewasareaal of van de veestapel uitmaken
- Er is een KPI voor de ruimtelijke configuratie, waarin aantal gewassen en aantal rassen als invoer gelden (opvragen bij Wijnand Sukkel)
- Het areaal kruidenrijk grasland (als indicator opgenomen in Bijlage B4.3.1) wordt als percentage van het totaal areaal grasland berekend
- Datzelfde wordt gedaan voor het areaal blijvend grasland.

#### Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Een nader te bepalen minimumniveau van aandelen permanent en/of kruidenrijk grasland wordt gehaald
- Er in de regio een groot genetisch potentieel aan plantensoorten en veerassen is die aangepast zijn op de lokale omstandigheden.

### B3.2.9 Natuurlijke regulering van plagen en ziektes

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Tellingen in insectenvallen en determinatie	Aantallen per soort			IRS eventueel (SU en IRS tellen (vooral) luizen op een deel van de percelen)

#### Meetprotocollen

- Door insectenvallen te plaatsen en de inhoud regelmatig te analyseren op aantallen en soorten insecten ontstaat een beeld van de aanwezigheid van natuurlijke vijanden
- Balans tussen gewenste en ongewenste soorten, zowel in de bodem als bovengronds.

#### Berekeningen

- Bij dit thema worden geen berekeningen gedaan.

#### Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Er voldoende rijkdom en diversiteit aan populaties natuurlijke bestrijders is.

<sup>28</sup> Met bijzondere gewassoorten worden gewassen bedoeld die in het verleden wel in Nederland geteeld werden, bijvoorbeeld de 'vergeten groenten' en oude graansoorten en fruitrassen (landrassen) maar ook nieuwe gewassen die recent zijn geïntroduceerd, zoals soja en quinoa.

### B3.2.10 Bestuiving

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Tellingen in insectenvallen en determinatie	Aantallen per soort			IRS eventueel samen met Delphy

#### Meetprotocollen

- Door insectenvallen te plaatsen en de inhoud regelmatig te analyseren op aantallen en soorten insecten ontstaat een beeld van de aanwezigheid van bestuivers.

#### Berekeningen

- Bij dit thema worden geen berekeningen gedaan.

#### Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Er voldoende rijkdom en diversiteit aan natuurlijke soorten en bestuivers is die thuis horen in het landbouwsysteem.

### B3.2.11 Boereninkomen

Onderstaande tabel wordt niet ingevuld, maar er wordt een spreadsheet van Wageningen Economic Research gebruikt, dat gevuld wordt met gegevens uit het fiscale rapport van de boer.

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron a)	Cosun Beet Company Unitip <sup>29</sup>
Totale kosten	Euro			
W.v. Kosten plantaardige en/of dierlijke activa	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. diergezondheid	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. gewasbeschermingsmiddelen	Euro		Bedrijfsregistratie	€/ha
W.v. biologische middelen	Euro		Bedrijfsregistratie	Niet apart aangegeven, dan moet je weten wat biologische middelen zijn
W.v. materialen	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. kunstmeststoffen	Euro		Bedrijfsregistratie	Alleen totaal meststoffen (€/ha)
W.v. organische meststoffen	Euro		Bedrijfsregistratie	Alleen totaal meststoffen (€/ha)
W.v. overige toegerekende kosten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. productbewerking	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. strooisel (inclusief stro)	Euro		Bedrijfsregistratie	-

<sup>29</sup> Unitip biedt alleen de kosten die te maken hebben met de suikerbietenenteelt, dat zijn (€/ha):

- Zaaizaad
- Meststoffen
- Herbiciden
- Fungiciden
- Insecticiden
- Gewasbeschermingsmiddelen
- Zaaien
- Bemesten
- Spuiten
- Bewerken
- Beregening
- Rooien
- Transport
- Eigen mechanisatie (eventueel ook arbeid) zit ook in Unitip met standaardbedragen of zelf ingevuld.

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron a)	Cosun Beet Company Unitip <sup>29</sup>
W.v. transport	Euro		Bedrijfsregistratie	€/ha
W.v. veeverbetering k.i.	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. veevoer	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. zaden, plant- en pootgoed	Euro		Bedrijfsregistratie	€/ha
W.v. Werk door derden	Euro		Bedrijfsregistratie	€/ha
W.v. betaalde arbeid	Euro		Bedrijfsregistratie	€/ha
W.v. Afschrijvingen:	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. Gebouwen en glasopstanden	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. Machines en werktuigen	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. Overig	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. windmolens	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. zonnepanelen	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Brandstoffen	Euro		Bedrijfsregistratie	€/ha
Onderhoud en huur	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Onroerend zaak belasting	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Waterschapslasten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Energie:	Euro		Bedrijfsregistratie	
W.v. elektriciteit	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. gas	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Financieringskosten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. Betaalde rente	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. Financiële dienstverlening	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Administratiekosten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Berekende kosten privégebruik auto	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Communicatiekosten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Voorlichting en belangenbehartiging	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Milieu- en hygiënediensten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Overige algemene kosten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. kosten windmolens	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. kosten zonnepanelen	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Verzekeringen	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Water	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Totale opbrengsten	Euro		Bedrijfsregistratie	
W.v. melk	Euro	Inclusief melkprijs	Bedrijfsregistratie	-
W.v. verkoop zuivelproducten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. omzet en aanwas rundvee	Euro	Inclusief vleesprijs	Bedrijfsregistratie	-
W.v. verkoop akkerbouw- en vgg-producten	Euro	Inclusief prijzen producten	Bedrijfsregistratie	€/ha of €/ton
W.v. betaalrechten EU	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. inkomen uit Agrarisch Natuurbeheer	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. overige opbrengsten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. recreatie/excursie	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. subsidies	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. verkochte energie	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. bio-energie	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. zonne-energie	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. windenergie	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. Voorraadmutatie eigen ruwvoer / pootgoed	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Bedrijfsresultaat	Euro		Bedrijfsregistratie	
W.v. inkomen uit normale bedrijfsvoering	Euro		Bedrijfsregistratie	€/ha of €/ton (saldo)
W.v. buitengewone lasten en baten	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Inkomen uit bedrijf	Euro	Boekresultaat	Bedrijfsregistratie	-
Investerings	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. machines en werktuigen	Euro		Bedrijfsregistratie	-



Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron a)	Cosun Beet Company Unitip <sup>29</sup>
W.v. innovatieve 'tools'	Euro		Bedrijfsregistratie	-
W.v. immateriële activa	Euro		Bedrijfsregistratie	-
Belastbaar inkomen	Euro/oaje b)			
		-	Bedrijfsregistratie	
Verdeling van inkomen over:			Bedrijfsregistratie	
Primaire productie	%			
Toeslagen, subsidies	%			
Verbreidingsactiviteiten:	%			
W.v. huisverkoop	%			
W.v. andere vormen van eigen afzet	%			
W.v. zorglandbouw	%			
W.v. boerderij-educatie	%			
W.v. agrarische recreatie	%			
W.v. energieproductie en -afzet	%			
W.v. agrarisch natuurbeheer	%			
Veerkracht/stabiliteit c)				
Investerings voor systeemverandering d)				
Euro			Bedrijfsregistratie	
Saldi	Euro per kg of per ha	Per kg melk of per ha gewas	Bedrijfsregistratie	
Balanswaarde	Euro		Bedrijfsregistratie	
Solvabiliteit	%		Bedrijfsregistratie	
Totale arbeidsinzet				
Uren			Bedrijfsregistratie/gesprek	
W.v. betaald	%		Bedrijfsregistratie/gesprek	
W.v. onbetaald	%		Bedrijfsregistratie/gesprek	

a) Naast de bedrijfsregistratie kan ook het boekhoudrapport een goede databron zijn. In geval van een fiscaal boekhoudrapport dient omrekening plaats te vinden naar een bedrijfseconomisch rapport.

b) Oaje = onbetaalde arbeidsjaareenheid (ofwel per meewerkend gezinslid).

c) Nader verkennen bij Daan Verstand of Wijnand Sukkel.

d) Te denken valt aan investeringen in grond, machines en gebouwen die helpen om het bedrijfssysteem meer regeneratief te maken. Dit betekent dus onderscheid maken tussen gewone (vervangings-) en innovatie investeringen.

## Meetprotocollen

- Bij dit thema worden geen metingen gedaan
- Data worden verzameld uit het fiscale rapport van de boer over 2019. Daarnaast worden saldi per ha gewas op akkerbouwbedrijven opgevraagd uit de bedrijfsregistratie van het bedrijf. Een saldoberekening bevat de volgende onderdelen:<sup>30</sup>
  1. Naam gewas
  2. Opbrengst (kg/ha)
  3. Productprijs (euro/100 kg)
  4. Opbrengst hoofdproduct (euro/ha) = 2 \* 3
  5. Opbrengst bijproduct, bijvoorbeeld stro (euro/ha)
  6. Overige opbrengsten, bijvoorbeeld uitkering weersverzekering (euro/ha)
  7. Totale opbrengsten (euro/ha) = 4 + 5 + 6

<sup>30</sup> Bij voorkeur hebben we ook de volgende data per gewas:

1. MBP bodem
2. MBP grondwater
3. MBP oppervlaktewater
4. Kunstmestgift N (kg/ha)
5. Dierlijke mestgift N (kg/ha)
6. Overige organische mest N (kg/ha)
7. Kunstmestgift P (kg/ha)
8. Dierlijke mestgift P (kg/ha)
9. Overige organische mest P (kg/ha)

8. Kosten zaaizaad/pootgoed (euro/ha)
9. Kosten gewasbeschermingsmiddelen (euro/ha)
10. Kosten meststoffen (euro/ha)
11. Kosten energie (euro/ha)
12. Overige kosten, bijvoorbeeld van fust (euro/ha)
13. Totale kosten(euro/ha) = 8 + 9 + 10 + 11 + 12
14. Saldo 1 (euro/ha) = 7 - 13
15. Saldo 2 (euro/ha) = 14 - kosten loonwerk.

### Berekeningen

- Het verdienmodel van het betreffende bedrijf wordt onderzocht door het inkomen uit verschillende bronnen te relateren aan het totale inkomen en het totale inkomen te vergelijken met vergelijkbare bedrijven qua type en omvang. Bovendien geeft spreiding van inkomstenbronnen een bijdrage aan de bedrijfseconomische stabiliteit van het bedrijf
- Saldi per kg melk of per ha gewas geven inzicht in het inkomensvormend vermogen van het bedrijf. Door kg-opbrengsten, toegerekende kosten en gerealiseerde productprijzen voor de verschillende producten te vergelijken met 'gangbare' waarden krijgen we inzicht in de effecten van de strategie op productiviteit, inputniveaus, eventuele meerprijzen en netto resultaat per koe of ha gewas
- Het totale inkomen per arbeidsuur geeft informatie over de arbeidsproductiviteit.

### Analyse en evaluatie

Nagaan:

- Of en hoeveel het inkomen hoger is dan het minimumloon
- Nagaan of en zo ja in welke mate het verdienmodel van dit bedrijf verschilt van een benchmark voor gespecialiseerde commodity productie op bijvoorbeeld:
  - prijs per kg
  - productiviteit per hectare
  - input kosten
  - kapitaalintensiteit
  - inkomen uit andere diensten dan primaire productiviteit.

### B3.2.12 Dierenwelzijn (gericht op melkvee)

Voor dierenwelzijn zijn binnen het project Regeneratieve Landbouw geen normen gedefinieerd. Om de uitgangssituatie en de ontwikkeling op het gebied van dierenwelzijn in beeld te kunnen brengen is een lijst van indicatoren opgesteld die (soms indirect) een beeld geven van dierenwelzijn.

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron
Gemiddelde leeftijd bij afvoer van melkkoeien (van koeien die worden afgevoerd naar de slacht of die op het bedrijf sterven). <sup>31</sup>	Jaar en maanden en dagen	Cijfers van het betreffende jaar én het voortschrijdend 3-jarig gemiddelde.	Bedrijfsregistratie/I&R
Sterfte onder koeien	%	Percentage koeien dat op het bedrijf is gestorven	Bedrijfsgezondheidsplan KoeMonitor/I&R/Rendac
Sterfte onder kalveren	%	Percentage kalveren dat op het bedrijf is gestorven	Bedrijfsgezondheidsplan KoeMonitor/KalfOK/I&R/Rendac
Antibiotica gebruik	Dierdag-doseringen (DDDA)	Gemiddeld aantal dierdag-doseringen per jaar	Bedrijfsgezondheidsplan SDA/Bedrijfsregistratie
Tankmelk-celgetal	Cellen per milliliter melk	Gemiddeld aantal cellen per milliliter melk op jaarbasis	Melkfabriek
Beweiding melkvee	Dagen * uren	Aantal dagen en gemiddelde aantal uren weidegang per dag	Bedrijfsregistratie/ registratie t.b.v. certificaat weidemelk

<sup>31</sup> Jongvee, bijvoorbeeld vaarzen die voor het afkalven worden geëxporteerd en melkkoeien die worden verkocht aan een ander bedrijf tellen niet mee.

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron
Beweiding jongvee (0-1 jaar)	Dagen * uren	Aantal dagen en gemiddelde aantal uren weidegang per dag	Bedrijfsregistratie/ registratie t.b.v. certificaat weidemelk
Beweiding jongvee (1-2 jaar)	Dagen * uren	Aantal dagen en gemiddelde aantal uren weidegang per dag	Bedrijfsregistratie/ registratie t.b.v. certificaat weidemelk
Hittestressvermijding	Ja/nee	Mogelijkheden voor schaduw, ventilatie, verkoeling	Vraag melkveehouder
Ingreep: onthoornen	Ja/nee		Vraag melkveehouder (gebruik verdoving is voorgeschreven)
Kalf bij de koe	Aandeel kalveren dat langer dan 24 uur na de geboorte bij de koe blijft	%	Vraag melkveehouder. Dit komt nog niet veel voor in de praktijk, want heeft ook dierenwelzijns-nadelen. Als de melkveehouder het toepast dan ook het systeem (hoe lang het kalf bij de koe loopt beschrijven en de aanpak)

### Meetprotocollen en berekeningen

- Bij dit thema worden geen metingen en berekeningen gedaan.

### Analyse en evaluatie

Nagaan of een goed niveau van dierenwelzijn wordt gehaald.

#### B3.2.13 Aantrekkelijk werk

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Zinvol werk			Gesprek	-
Arbeidsvreugde			Gesprek	-
Aantal netto uren per week	Uren		Gesprek	

### Meetprotocollen

- De indicatoren over aantrekkelijk werk worden gemeten door interviews met de ondernemer, eventuele meewerkende gezinsleden en eventuele medewerkers.

### Berekeningen

- Bij dit thema worden geen berekeningen uitgevoerd. Teruggrijpen op de gesprekken die met Niko Wojtynia op de bedrijven zijn gevoerd. Wel het aantal uren navragen.

### Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Het werk op het bedrijf aantrekkelijk en betekenisvol is; score: laag – midden – hoog.

#### B3.2.14 Aantrekkelijke landschappen

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Aantrekkelijkheid landschap			Gesprek boer	-

### Meetprotocollen en berekeningen

- Bij dit thema worden geen metingen en berekeningen uitgevoerd. In een gesprek met de boer wordt nagegaan of en in welke mate het landschap op en rond het bedrijf aantrekkelijker is geworden door de aanpassingen in de bedrijfsvoering door de boer.

## Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Er een aantrekkelijk landschap is ontstaan door een goede combinatie van een agrarisch landschap en natuur; score: laag – midden – hoog
- De boer actief bijdraagt aan een aantrekkelijk landschap.

### B3.2.15 Verbinding tussen plattelands- en stedelijke gebieden

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Tijdsduur per jaar dat publiek bedrijf kan bezoeken	Dagen		Gesprek	-
Bijdrage aan gastlessen/educatie, zorglandbouw, etc.	Uren per jaar		Gesprek	-
Bijdrage van lokale gemeenschap aan bedrijf	Groot/klein		Gesprek	-
Lidmaatschap ondernemer en zijn gezin in 'burgerverenigingen'	Veel/weinig		Gesprek	-

## Meetprotocollen

- Door gegevens over verbreding (thema 11) en het eerste gesprek met de ondernemer wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven over dit thema. Voor de Donut-weergave is wel een 'rapportcijfer' tussen 1 en 10 nodig.

## Berekeningen

- Bij dit thema worden geen berekeningen gedaan.

## Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- Er een goede verbinding tussen boer en burger is.

### B3.2.16 Betekenis voor lokale economie en samenleving

Indicatoren	Eenheid	Specificatie	Bron	Cosun Beet Company Unitip
Aandeel van productie dat regionaal afgezet wordt a) b)	%		Gesprek	-
Bijdrage aan gastlessen/educatie	Uren per jaar		Gesprek	-
Bijdrage aan zorglandbouw	aantal plekken voor zorgcliënten		Gesprek	-
Levering van diensten aan regio b)	Veel/weinig		Gesprek	-
Inzet van lokale bedrijven (aannemers, loonwerkers, verwerkers) b)	%		Gesprek	-

a) De verwerker kan wel lokaal zijn, maar dat hoeft nog niet te betekenen dat het product ook lokaal wordt afgezet.

b) Op dit moment worden de definities van de termen 'lokaal' en 'regio' open gelaten. Het komt in de eerste plaats aan op een goede en complete beschrijving van wat er gebeurt en op welke afstand van het bedrijf.

## Meetprotocollen

- Door gegevens over verbreding (thema 11) en het eerste gesprek met de ondernemer wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven over dit thema. Voor de Donut-weergave is wel een 'rapportcijfer' tussen 1 en 10 nodig.

## Berekeningen

- Bij dit thema worden geen berekeningen gedaan.

## Analyse en evaluatie

Nagaan of:

- De bijdrage van het bedrijf aan de regionale economie en samenleving groot is.

### B3.3 Bedrijfs- en omgevingsinventarisatie

Indicator bedrijfsinventarisatie		Eenheid	
<b>Totaal niet landbouwgrond</b>		ha	
<b>Cultuurgrond</b>		ha	
Akkerbouwgewassen incl. rotatie	Grasland	areaal blijvend grasland	ha
		areaal tijdelijk grasland/kunstweide	ha
		areaal kruidenrijk grasland	ha
	Voedergewassen	ha	
Akkerbouwgewassen incl. rotatie	Buitenteelten akkerbouw	Braak	ha
		Consumptieaardappelen	ha
		Pootaardappelen	ha
		Uien	ha
		Overige akkerbouwgewassen	ha
Groenten incl. rotatie	Buitenteelten groenten	Kool	ha
		Overige groenten	ha
Nader invullen: arealen akkerbouw- en voedergewassen en groenten met kg-opbrengsten en gehalten			
Aandacht voor bijzonder gewassen, specifieke rassen etc.			
Idem: arealen en kg-opbrengsten groenbemesters en teelt na welke gewas(sen)			
Idem: arealen en kg-opbrengsten vlinderbloemigen, bij gras-klover: bedekkingsgraad			
Idem: ligging, soort en oppervlakte van akkerranden, bloemenstroken, strokenteelt			
Beheerscontracten en areaal semi-natuurlijke/landschapselementen, uit RVO-kaarten			
<b>Runderen</b>			
Ras(sen)			
Kalveren voor opfok		aantal, GVE	
Vrouwelijk fokvee boven 1 jaar		aantal, GVE	
Melkkoeien		aantal, GVE	
Fokstieren boven 1 jaar		aantal, GVE	
<b>Pluimvee en varkens</b>			
Aantal leghennen		aantal (in duizendtal)	
Aantal vleeskuikens		aantal (in duizendtal)	
Aantal fokzeugen		aantal	
Aantal vleesvarkens		aantal	
Aantal biggen		aantal	
Natuurgebieden in de buurt			
Karakter van bedrijven in de buurt			
% natuurlijke habitat op landschapsniveau			
Lokale biodiversiteit			

---

## B3.4 Aanzet voor diepte-interview over missie, visie en bedrijfs- en privédoelstellingen, bedrijfsontwikkeling tot dusverre, gekozen strategie en context

1. Waarom bent u boer geworden?
2. Wat vindt u het leukste aan uw werk?
3. Hoe heeft uw bedrijf zich ontwikkeld tot nu toe? Beschrijf uw bedrijf en met name die aspecten die uw bedrijf 'bijzonder' maken.
4. Welke gebeurtenissen waren doorslaggevend voor de strategie die u tot nu toe hebt gevolgd?
5. Wat is uw missie? Waar wilt u over tien jaar staan met uw bedrijf?
6. Wat is uw visie op de landbouw in de context van de maatschappelijke ontwikkelingen en welke consequenties hebben die ontwikkelingen voor de keuzes die u in het verleden hebt gemaakt of binnenkort gaat nemen?
7. Hoe past uw strategie bij uw bedrijfs- en persoonlijke doelstellingen en bij de context van uw bedrijf (eventuele nabijheid van een dorp of stad of natuur-recreatiegebied, heersende normen en waarden in de landbouwwereld in de regio, planologische beperkingen, etc.)?
8. Leeftijd ondernemer.
9. Bedrijfsopvolging: is er iets gepland of geregeld?
10. Onderwijsniveau / gevolgde opleidingen ondernemer, op het erf werkende familieleden en werknemers.
11. % land in eigendom / pacht (opgesplitst in soort pachtcontract) / huur.
12. Afzetkanalen, lidmaatschap coöperatie(s), duur van contracten.
13. Soorten financiering (banken, fondsen, crowdfunding).

Mogelijk vragenlijst 'Verkennde studie naar prikkels voor gedragsverandering naar duurzaam bodemkoolstofbeheer' adapteren; <https://edepot.wur.nl/497344> p. 44-46. Gebaseerd op MOA model (motivation, opportunity, ability – dus willen, weten, kunnen, durven, mogen).

---

## Bijlage 4 Achtergrond analyses bodemgegevens bedrijfsrapporten

Om inzicht te krijgen in het bodemvoedselweb is in dit onderzoek gekeken naar de microbiële diversiteit, de aaltjesdiversiteit en de diversiteit aan regenwormen. Voor het bestuderen van de microbiële diversiteit zijn analyses van de fosfolipide vetzuren, ofwel fosfolipid fatty acids (PLFA) uitgevoerd. Dit geeft een beeld van de totale hoeveelheid bacteriën en schimmels en de ratio tussen bacteriën en schimmels in de bodem. Deze ratio geeft inzicht in de mate van verstoring; zo is een hogere verhouding aan schimmels in het algemeen een indicatie voor een lagere bodemverstoring.

Voor de aaltjes-diversiteit is gekeken naar plantparasitaire aaltjes (uitgevoerd door Eurofins). Voor de interpretatie van de data is gebruik gemaakt van aaltjesschema.nl, een publieke databank met informatie over plantparasitaire aaltjes in Nederland.<sup>32</sup> Identificatie van regenwormen in de drie functionele groepen (anecisch, epigeïsch en endogeïsch) en sleutelsoorten is uitgevoerd in samenspraak met Ron de Goede (SBL, persoonlijke communicatie). Voor het scoren van het voedselweb is vooral gekeken naar de resultaten tussen vergelijkbare bedrijven binnen deze studie vanwege de aanwezigheid van één opnamemoment en het ontbreken van referentiedata.

De bulkdichtheidsdata is vergeleken met bekende standaardwaarden voor zandbodems (0,9-1,1 g/cm<sup>3</sup>) en kleibodems (1,2-1,3 g/cm<sup>3</sup>). Voor bodems met veendeposities geldt over het algemeen een lagere bulkdichtheid. Over het algemeen geldt voor bodems met een bulkdichtheid boven de 1,3 g/cm<sup>3</sup> dat deze een lage fysische kwaliteit hebben. Voor een aantal zandbodems werd echter een relatief zeer hoge bodemdichtheid (waarden tot boven de 1,5 g/cm<sup>3</sup>) aangetroffen. Deze waarden zijn met bodemdichtheidsdata uit de soilgrids.org databank gecontroleerd (soilgrids.org – physical soil – bulk density in cg/cm<sup>3</sup>). Geconcludeerd is dat de waarnemingen voor bulkdichtheid niet bruikbaar zijn voor de beoordeling van de bodems.

De percentages organisch materiaal in de bodem zijn in kaart gebracht met behulp van de referentiedata die vanuit Eurofins beschikbaar werden gesteld en met de algemene richtlijnen voor akkerbouw (doel boven 2%) en grasland (variatie 4-8%). Ook is bij de interpretatie meegenomen dat kleibodems over het algemeen hogere hoeveelheden organisch materiaal bevatten dan zandbodems. Ook hier geldt een uitzondering voor bodems met veendepositie, die veel hogere percentages organisch materiaal laten zien. Dit is besproken voor de relevante situaties.

Voor de waterinfiltratie- en opslagcapaciteit is een kwalitatieve score uitgevoerd aan de hand van informatie over de bulkdichtheid en de hoeveelheid organisch materiaal. Zowel de waterinfiltratie- als wateropslagcapaciteit zijn namelijk niet direct bepaald. Een hogere bulkdichtheid zorgt in het algemeen voor een lager waterdoorlatend vermogen. Kleibodems zijn gevoeliger voor verdichting, maar hebben een hogere wateropslagcapaciteit dan zandbodems. Organisch materiaal speelt een belangrijke rol in de vorming van een goede bodemstructuur en in het watervasthoudend vermogen van een bodem.

Voor de opslag van stikstof (N) en fosfaat (P) is gekeken naar de N-voorraden, potentieel mineraliseerbaar N, P-voorraden en de hoeveelheid beschikbaar P zoals bepaald door Eurofins. Aanvullend is door Eurofins het potentieel mineraliseerbaar N bepaald in de bodemlagen 0-30 cm, 30-60 cm en 60-90 cm. Het in kaart brengen van hoge en lage concentraties is gedaan op basis van de referentiedatasets die beschikbaar zijn gesteld door Eurofins. Ook zijn de metingen van de zuurgraad (pH) en de kationenbezetting (CEC) meegenomen. Zie voor meer informatie ook onderstaande informatie over een project in de Achterhoek (volgende pagina; bijlage 5).

---

<sup>32</sup> Zie: <https://www.aaltjesschema.nl/Basiskennis/Soortenaaltjes.aspx>

---

## Bijlage 5   Achterhoekproject

### **Onderzoek naar de invloed van management zoals grondbewerking, kunstmest, organische inputs op het bodemleven bij akkerbouw en grasland op zandgrond**

#### *Achtergrond*

Er is steeds meer aandacht voor de rol van het bodemleven en de bodembiodiversiteit bij het in stand houden en versterken van bodemgezondheid en bodemfuncties. Centraal staan hierbij de effecten op het functioneren en de veerkracht van teelt- en landbouwsystemen.

Met name bij agro-ecologisch georiënteerde boeren bestaan sterke ideeën over het belang van het bodemleven en hoe een goed functionerend bodemleven moet worden gestimuleerd/gecreëerd. Zij nemen verschillende maatregelen zoals de toediening van organisch materiaal met specifieke kwaliteiten, beperking van bodemverstoring en het niet gebruiken van chemicaliën. Helaas is het niet duidelijk in hoeverre het bodemleven en de samenstelling ervan kan worden gestuurd door specifieke beheersmaatregelen en welke gevolgen dit heeft voor het functioneren van het bodemvoedselweb. Er is een toenemende belangstelling hoe en in welke mate de samenstelling van het bodemleven wordt beïnvloed door beheersmaatregelen. In dit project willen we meer inzicht krijgen in de invloed van management op het bodemleven. We richten ons op meer dan 90 percelen op zandgrond. Deze percelen verschillen in mate van grondbewerking, hoeveelheid en type organisch materiaal dat wordt toegevoegd en in gebruik van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen.

WUR-onderzoekers werken samen met een diversiteit aan gangbare, regeneratieve en agro-ecologische boeren in verschillende projecten en netwerken. In deze projecten worden bodemgegevens zoals bodem C, N, pH, bodemstructuur en bodemleven in verschillende landbouwsystemen/praktijken verzameld. Andere onderzoekers zijn betrokken bij de monitoring van bos- en natuurgebieden.

Via deze projecten hebben we toegang tot een verscheidenheid aan kennis over locaties met verschillende beheersmaatregelen, gaande van 'natuurlijk tot intensief gebruikt in de landbouw'. De locaties bieden gradiënten in hoeveelheid en type organische stof en kunstmestgift, frequentie en diepte van bodemverstoring, bodembedekking, gebruik van pesticiden/plantenbescherming en bovengrondse gewas- en biodiversiteit.



## Bijlage 6    Format bedrijfsrapport



# regenerative farming

### Bedrijfsrapport project Regeneratieve Landbouw

Ondernemer(s):

Bedrijfstype:

Woonplaats:

Data-analyse op basis van data uit gesprek met de ondernemer en door de ondernemer aangeleverde rapporten.

#### Regeneratieve teelt maatregelen van toepassing

Algemeen	Ja/nee		
Geen gebruik chemische gewasbescherming			
Geen gebruik kunstmest			
Niet-kerende grondbewerking			
Teelt vlinderbloemigen			
OS rijke bemesting		Gebruik van groenbemesters	
		Gebruik van compost/bokashi	
		Gebruik van gewasresten	
		Gebruik van vaste mest	
Natuurelementen			
Natuurbeheer			
High-tech precisielandbouw			
Vaste rijpaden			
Bodeminoculatie			
Gemengd bedrijfssysteem in een nieuw, lokaal ecosysteem			
Lokale/regionale samenwerking tussen sectoren			
High tech circulair gemengd bedrijf			
Melkvee	Ja/nee	Akkerbouw	Ja/nee
Kruidenrijk grasland		50% rustgewas	
Permanent grasland		Overblijvende gewassen	
Weinig tot geen krachtvoer		Akkerranden	
Grondgebonden veehouderij		Diversiteit in ruimte: Strokenteelt	
Robuuste rassen veehouderij		Diversiteit in ruimte: Mengteelt	
Niet-onthoornen		Diversiteit in tijd: Ruime rotatie	
Verhoogd waterpeil op veen		Agroforestry op akkers	
Silvo pastures (Agroforestry op grasland)			
Stribbegrazing op permanent, kruidenrijk grasland		Overige	Ja/nee
Minimale verliezen bij gangbare veehouderij		Permacultuur/voedselbos	
Circulaire intensieve veehouderij		High-tech circulaire tuinbouw /Verticale, stadslandbouw met Ledverlichting	

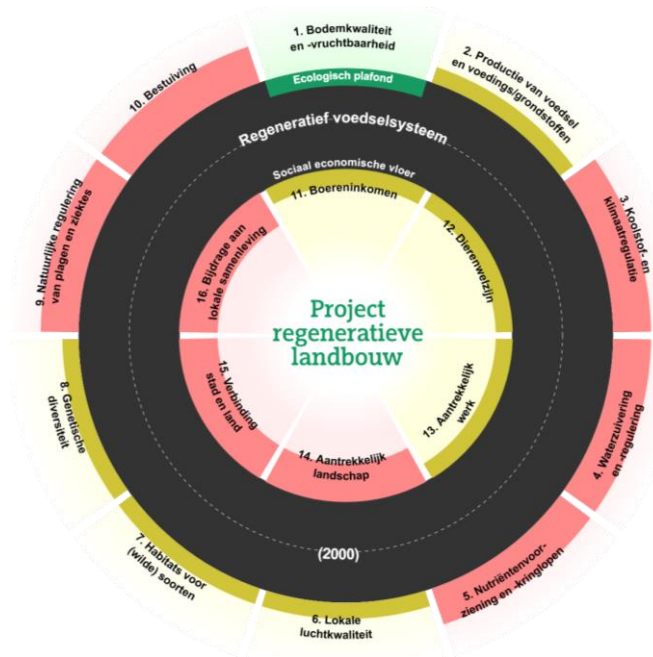
Regeneratieve sociaal economische maatregelen van toepassing	Ja/nee
Conventioneel	
Duurzaamheid vergoeding door keten partners	
Biologisch gecertificeerd	
Biologisch dynamisch gecertificeerd	
Vlog gecertificeerd	
Korte keten	
Eigen verwerking	
Eigen merk	
Gemeenschapslandbouw	
Verwaarding van ecosysteemdiensten	
Zorglandbouw	
Energieproductie	

## B6.1 Beschrijving

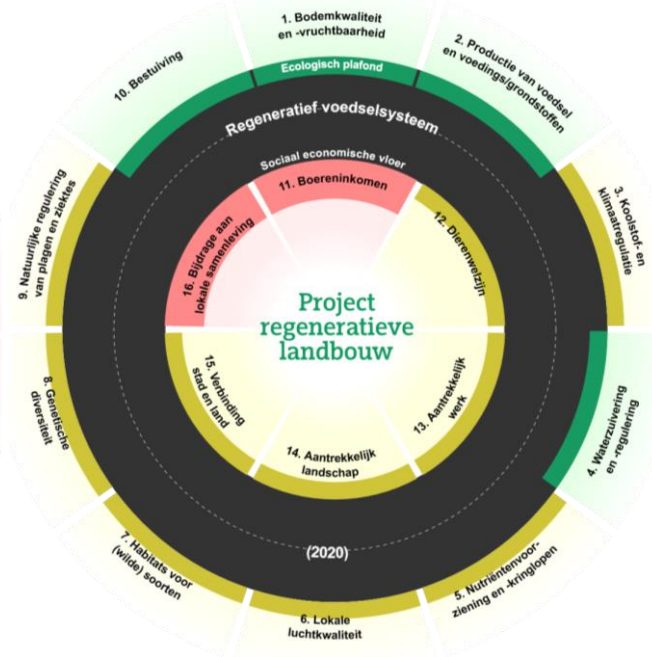
In deze paragraaf wordt beschreven wie als ondernemers op het betreffende bedrijf actief zijn, welke doelstelling ze hebben en hoe ze zich ontwikkeld hebben sinds de start van hun bedrijf. Eventueel kan een tijdlijn worden geplaatst met sleutelmomenten en -beslissingen in de tijd en hun gevolgen voor de ontwikkeling van het bedrijf. Deze beschrijving loopt door in de self-assessment (volgende paragraaf), waarin meer duidelijk wordt over het traject van verleden naar heden en de ambitie voor de toekomst. Deze paragraaf wordt ingevuld na een gesprek met de ondernemer.

## B6.2 Self assessment donuts

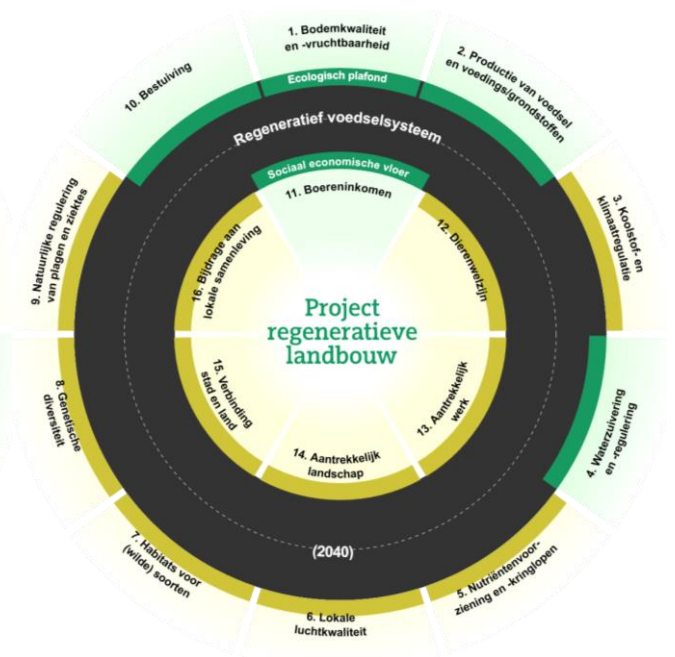
2000:



2020:



2040:



## B6.3 Algemene gegevens

Naam ondernemer	Naam	Gem. bedrijf Nederland, op dezelfde grondsoort
Provincie		
Bedrijfstype		
Bedrijfsomvang (ha)		
Belangrijkste grondsoort		
Arealen per grondsoort:		
*Zand (ha)		
*Lemig zand (ha)		
*Zandige leem(ha)		
*Zavel (ha)		
*Klei (ha)		
*Veen (ha)		
*Lichte klei (ha)		

Gegevens, bron: nader in te vullen in gesprek met de ondernemer.

## B6.4 Bouwplan

Gewas (incl. grasland)	Opbrengst (ton/ha)
Blijvend grasland ha	
Grasland met beperkingen	
DS opbrengst kg/ha	

## B6.5 Veestapel

Melkvee/vleesvee	Gem. bedrijf Nederland, op dezelfde grondsoort
Aantal melkkoeien (#)	
Kalveren 0-1 jr	
Pinken 1-2 jr	
Overig (vleesvee)	
Veestag	
Melkproductie (kg melk/koe)	
Melkproductie (kg melk/ha)	
Vet gehalte	
Eiwit gehalte	
Voeraankoop (euro)	
Krachtvoeraankoop (ton)	
Ruwvoer (ton)	
Overig voer (ton)	
Beweiding (dagen/jaar)	
Beweidingsintensiteit (uren/dag)	
Vleesproductie (levend gewicht, ton)	

## B6.6 KPI's

Indicator	Bedrijf	Gem. bedrijf Nederland, op dezelfde grondsoort
Bedrijfsoverschot N (kg per ha)		
- Externe aanvoer N per ha		
Bedrijfsoverschot fosfaat (kg/ha)		
N-bodem overschot (kg/ha)		
Ammoniakemissie (op melkveebedrijven) (kg/ha)		
Broeikasgasemissie (kg CO <sub>2</sub> -eq. Per kg ton FCPM) aan melk gealloceerd		
Broeikasgasemissie (kg CO <sub>2</sub> -eq. Per ton FCPM) totaal bedrijf		
Broeikasgasemissie (kg CO <sub>2</sub> -eq. ha) totaal bedrijf		
Eiwit van eigen land		
Percentage kruidenrijk grasland (% van totaal areaal)		
Natuur & Landschap (percentage van het land met een beheerscontract) (%)		
Productiviteit voedsel in:		
Eiwit (kg per ha)		

Op het bedrijf is er nog wel emissie van broeikasgassen. Hierbij moet worden opgemerkt dat een eventuele nettovastlegging in de bodem niet is meegenomen. CO<sub>2</sub>-vastlegging in de bodem is moeilijk te meten. Onder grasland op zand en kleigronden wordt gemiddeld 0,4 ton C/ha/jaar vastgelegd, dit komt overeen met 1,5 ton CO<sub>2</sub>/ha/jaar. De vastlegging is hoger op kleigronden en lager op zandgronden. Op snijmaispercelen en overige akkerbouwpercelen op melkveebedrijven is een nettoverlies van respectievelijk 0,5 en 0,6 ton C/ha/jaar. Dit komt overeen met 1,8 respectievelijk 2,2 ton CO<sub>2</sub>/ha per jaar (Bron: <https://edepot.wur.nl/517747>).

De vastlegging per jaar is hoger als wordt gekeken naar oud grasland in vergelijking met nieuw grasland. Dan kan de vastlegging oplopen tot 5-6 ton per jaar op kleigronden (Bron: <https://edepot.wur.nl/557330>).

In volgroeide houtwallen is er in principe geen nettovastlegging meer. Voor nieuw aangeplant bos wordt gerekend met een netto vastlegging van circa 9 ton CO<sub>2</sub> per ha/jaar (Lesschen, WEnR, pers. med.).

## B6.7 Inkomen

Indicator	Bedrijf	Gem. bedrijf Nederland
Totale opbrengsten (euro)		
<b>Variabele kosten (euro)</b>		
Overige kosten (euro)		
Resultaat		
Aandeel inkomsten primaire productie (%)		
Aandeel inkomen verbredingsactiviteiten of andere agrarische takken (%)		
Aandeel inkomsten toeslagen en subsidie		
Solvabiliteit (%)		
Aantal niet betaalde volledige arbeidskrachten		

Set of requirements								
Ecosysteemdienst / bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau			Score (1-5)	Toelichting bij de score		
		Score op basis van bijdrage bedrijf aan deze drie system levels						
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap			Nationaal	EU/ globaal
1. Bodemkwaliteit + -vruchtbaarheid	Een veerkrachtig bodem voedselweb met functionele redundantie; hoge overvloed en rijkdom van het bodem microbioom							
	Veerkrachtige bodemfysische kwaliteit; onder andere droge bulkdichtheid, afhankelijk van bodemtype: -zandige bodems binnen 0,9-1,1 g/cm <sup>3</sup> -Kleigronden tussen 1,2-1,3 g/cm <sup>3</sup> >1,3 g/cm <sup>3</sup> -> lage fysische kwaliteit (veenafzettingen lagere bulkdichtheid)							
	Organische stof in de bodem > 4%-8% (afhankelijk van bodem en bedrijfstype)							
2. Primaire productiviteit	Gemiddelde productie per ha hoog genoeg om voldoende voedsel en biomassa te produceren op < 11-15 M km <sup>2</sup> landbouwgrond wereldwijd.							
	Circulair systeem; input/output-verhouding van menselijk verteerbaar eiwit <1							
3. Koolstof- en klimaatregeling	Landbouw en natuur vormen samen een 'netto koolstofput'							
	Verplichtingen in klimaatakkoord nakomen, d.w.z. netto broeikasgasemissies van Nederlands Agri + landgebruik verminderen met > 6MT in 2030.							
4. Waterzuivering en -regulering	Waterverbruik ≤ natuurlijk beschikbaar (netto wateraanvulling)							
	Voldoende waterinfiltratie en opslagcapaciteit van de bodem om watererosie te voorkomen (afhankelijk van bodem en gewastype)							
	Waterkwaliteit goed/zeer goed volgens EU-kaderrichtlijn water							

Set of requirements								
Ecosysteemdienst / bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Niveau			Score (1-5)	Toelichting bij de score		
		Score op basis van bijdrage bedrijf aan deze drie system levels						
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap			Nationaal	EU/ globaal
	Wateroverschotten worden opgevangen als buffer (in bodem, grondwater, vijver)		■					
	Geen negatieve gevolgen voor het water in natuurgebieden en voor lokale gemeenschappen		■					
5. Levering en kringloop van voedingsstoffen	Accumulatie van N en P in de bodem beperkt tot niveaus die het risico van uitspoeling en hoge emissies in het milieu tot een minimum beperken	■						
	Alle N, P en micronutriënten in het systeem zijn afkomstig van hernieuwbare bronnen (lucht, mest, organische reststromen of teruggewonnen uit riolering/milieu).	■						
	Geen accumulatie van persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) in bodem, water of lucht	■						
	N-depositie in natuurlijke habitats < kritische depositieniveaus voor ecosystemen			■				
6. Plaatselijke luchtkwaliteit	NO-, NH3- en NO2-concentraties en -emissies binnen de EU-richtlijnen			■				
	Fijnstof concentraties < WHO-grenswaarden			■				
7. Biologische bestrijding en bestuiving	De overvloed en diversiteit in stand houden om gezonde populaties van boerderijsoorten en bestuivers in stand te houden.		■	■				
8. Genetische diversiteit	Diversiteit van de genenpool voor lokaal goed aangepaste gewassen en landbouwhuisdieren				■			

Set of requirements		Niveau					Score (1-5)	Toelichting bij de score
Ecosysteemdienst / bodemfunctie	Vereist resultaat op het aangegeven niveau	Score op basis van bijdrage bedrijf aan deze drie system levels			EU/ globaal			
		Perceel	Bedrijf	Lokaal landschap		Nationaal		
9. Habitats voor soorten	>10% van elke vierkante km landschap (alle vormen van landgebruik samen) is een semi-natuurlijke habitat.							
	Het hele jaar door diversiteit van habitats en hulpbronnen voor landbouwlandsoorten in alle stadia van de levenscyclus (als habitat voor landbouwlandsoorten en voor natuurlijke plaagbestrijding).							
	Behoud van overvloed en diversiteit van populaties voor een doeltreffende natuurlijke plaagbestrijding.							
	Migratie van soorten tussen alle natuurgebieden mogelijk gemaakt							
10. Boereninkomen	Boereninkomen $\geq$ leefbaar inkomen passend bij de plaatselijke omstandigheden							
11. Dierenwelzijn	Dieren hebben een waardevol leven							
12. Aantrekkelijk werk	Boerderij biedt veilig, aantrekkelijk en zinvol werk							
13. Aantrekkelijk landschap	Agrarische ecosystemen en natuur zorgen samen voor een aantrekkelijk landschap							
14. Boer burger binding	Goede verbinding tussen landelijke en stedelijke gemeenschappen							



## B6.8 Mate van regeneratieve landbouw

Samenvattende tabel:

Ecosysteemdienst/ bodemfunctie	Niveau					Mate van regenerativiteit
	Perceel	Bedrijf	lokaal	nationaal	globaal	
1. Bodemkwaliteit + -vruchtbaarheid	■					
2. Primaire productiviteit				■	■	
3. Koolstof- en klimaatregeling			■	■	■	
4. Waterzuivering en -regulering		■				
5. Levering en kringloop van voedingsstoffen	■					
6. Plaatselijke luchtkwaliteit			■			
7. Biologische bestrijding en bestuiving		■	■			
8. Genetische diversiteit				■		
9. Habitats voor soorten		■	■			
10. Boereninkomen		■				
11. Dierenwelzijn		■				
12. Aantrekkelijk werk		■				
13. Aantrekkelijk landschap			■			
14. Boer burger binding			■	■		

## B6.9 Bodemgegevens

Bodemgegevens Eurofins, WUR en RL-project	
P-bodem voorraad	kg/ha
P-beschikbaar	kg/ha
N- bodem voorraad	Kg/ha
K- bodem voorraad	Kg/ha
K-beschikbaar	Kg/ha
Potentieel mineraliseerbaar N	mg/kg
HWC (hot water extractable carbon)	mg/kg
Totaal microbiel PLFA	nmol/g
Bacterieel PLFA	nmol/g
Saprotrofe schimmel PLFA	nmol/g
AMF NLFA	nmol/g
Schimmel/Bacterie PLFA ratio	
Diversiteit aaltjes (incl. plan parasitaire aaltjes)	Aantal taxa
cyst.bietW	
lk.c bietW	
larv.bietW	
Cy. klaver	
lk.c klav.	
Iv. klaver	
Mel. minor DNA	
Mel. naasi DNA	
Prat. crenatus DNA	
Prat. penetrans DNA	
Trich. similis DNA	

**Bodemgegevens Eurofins, WUR en RL-project**

Paratrich pachy DNA	
Regenwormen aantal	No./m <sup>2</sup>
Regenwormen biomassa	per m <sup>2</sup>
Bodemfauna onder tapijttegels	
Irrigatie	Cm
Nmin november over de lagen 0-30	kg/ha
Nmin november over de lagen 30-60	kg/ha
Nmin november over de lagen 60-90	kg/ha
Aandeel jaarrond bodembedekking	(%)
Droge bulkdichtheid	kg/m <sup>3</sup>
Organisch stofgehalte	%
Koolstofgehalte	%
Textuur	
Zuurgraad	
CEC	
CEC bezetting	%
Ca	%
Mg	%
K	%
Na	%
H	%
Al	%
PF 2.0 – PF 4.2	%

## B6.10 Wormendiversiteit

**Biomassa (g)**

Perceel	
Aporrectodea caliginosa	Adulten
Aporectodea trapezoides	
Aporectodea tuberculata	
Allolobophora chlorotica	
Aporectodea limicola	
Aporectodea rosea	
Octolasion tyrtaeum tyrtaeum	
Aporrectodea longa	
Lumbricus terrestris	
Lumbricus rubellus	
Lumbricus castaneus	
Eiseniella tetraedra	
Dendrobaena attemsi	
Dendrodrilus rubidus	
A.calig.	Juvenielen
A.Trapezoides	
A.chlor.	
A.rosea	
A.antipae	
A.limic.	
A.juv.	
O.tyrtaeum	
A.longa	

<b>Biomassa (g)</b>
L.terr.
L.rubel.
L.casta.
Lumbricus juv.
Eiseniella tetraedra
Dendrobena attemsi
Totaal

## B6.11 Referentiewaarden uit literatuur

**Tabel B.6A** Drempelwaarden en gemiddelden voor bodemindicatoren voor veebedrijven op zand. Tussen haakjes is, indien beschikbaar, de standaarddeviatie gegeven

Indicator	Eenheid	Auteur & Methode	Veehouderij op zandgrond			
			Ondergrens	Bovengrens	Nederlands gemiddelde	Referentie-gemiddelde
Organischestof-gehalte	% droge stof	Rutgers et al. (2008)	3,80	11,20	6,40	6,8
	% droge stof	Conijn and Lesschen (2015); Opbrengstderving (0-30cm)			3,70	
Droge bulkdichtheid	g cm <sup>-3</sup>	Schjonning et al. (2015); Relative normalized density				<1,6
	g cm <sup>-3</sup>	Koorervaar et al. (1983)				1,60
pH	pH-KCl	Rutgers et al. (2008); Extractie met CaCl <sub>2</sub>	4,7	5,8	5,2	5,2
	pH-KCl	Eurofins Referentie Gemiddelde	5,12 (0,16)	5,78 (0,26)		
<b>Stikstof:</b>						
N-totaal	kg N ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	2.626 (1.528)	3.830 (1.065)		
Potentieel mineraliseerbare N	kg N ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	95 (0)	145 (0)		
<b>Fosfor:</b>						
P-totaal:	kg P ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	287 (187,2)	424 (127,9)		
P-beschikbaar	kg P ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	4,92 (2,88)	7,44 (1,73)		
<b>Kalium:</b>						
K-totaal	kg K ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	210 (126,5)	312 (88,8)		
K- beschikbaar	kg K ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	174 (104)	257 (67)		
HWC – Hot Water Carbon content	mg C kg <sup>-1</sup> soil	Hanegraaf et al. (2009); Extractie in heet water	700	2.300		
Schimmel biomassa	µg C g <sup>-1</sup> dry soil	Deru et al. (2018): PLFA				
Bacteriële biomassa	µg C g <sup>-1</sup> dry soil	Rutgers et al. (2008); PLFA	40	293	146	132
Microbiële biomassa	mg C kg <sup>-1</sup> soil	Eurofins Referentie Gemiddelde	348,3 (248,7)	1,045 (82,5)		
Microbiële activiteit	mg N kg <sup>-1</sup> soil	Eurofins Referentie Gemiddelde	112 (38)	156 (28,2)		
Schimmel: bacterie	Ratio	Eurofins Referentie Gemiddelde	0,7 (0)	1 (0)		
<b>Nematoden:</b>						
Dichtheid	No. 100 g <sup>-1</sup>	Rutgers et al. (2008); Microscopie	2.450	7.760	4.850	5.990
Diversiteit	No. of taxa	Rutgers et al. (2008); Microscopie	27,0	42,0	34,0	31,0
<b>Regenwormen</b>						
Dichtheid	No. m <sup>-2</sup>	Rutgers et al. (2008): Visueel	24,0	388,0	163,0	64,0
Diversiteit	No. of taxa	Rutgers et al. (2008): Visueel	3,00	7,00	4,60	4,80

**Tabel B.6B** Drempelwaardes en gemiddelden voor bodemindicatoren voor veebedrijven op zand. Tussen haakjes is, indien beschikbaar de standaarddeviatie gegeven

Indicator	Eenheid	Auteur & Methode	Veehouderij op klei			
			Ondergrens	Bovengrens	Nederlands gemiddelde	Referentie-gemiddelde
Organischestof-gehalte	% droge stof	Rutgers et al. (2008)	3,60	5,50	4,30	5,30
	% droge stof	Conijn and Lesschen (2015); Opbrengstderving (0-30cm)			4,30	
Droge bulkdichtheid	g cm <sup>-3</sup>	Schjonning et al. (2015); Relative normalized density				<1,6
	g cm <sup>-3</sup>	Koorervaar et al. (1983)				1,10
pH	pH-KCl	Rutgers et al. (2008); Extractie met CaCl <sub>2</sub>	5,5	7,2	6,4	5,8
	pH-KCl	Eurofins Referentie Gemiddelde	5 (0)	5,7 (0)		
<b>Stikstof:</b>						
N-totaal	kg N ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	4.945 (155)	7.915 (245)		
Potentieel mineraliseerbare N	kg N ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde				
<b>Fosfor:</b>						
P-totaal:	kg P ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	117,5 (2,5)	170 (5)		
P-beschikbaar	kg P ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	2,15 (0,05)	3,2 (0,10)		
<b>Kalium:</b>						
K-totaal	kg K ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	202,5 (7,5)	265 (10)		
K- beschikbaar	kg K ha <sup>-1</sup>	Eurofins Referentie Gemiddelde	72,5 (2,5)	107,5 (2,5)		
HWC – Hot Water Carbon content	mg C kg <sup>-1</sup> soil	Hanegraaf et al. (2009); Extractie in heet water				
Schimmel biomassa	µg C g <sup>-1</sup> dry soil	Deru et al. (2018): PLFA				
Bacteriële biomassa	µg C g <sup>-1</sup> dry soil	Rutgers et al. (2008); PLFA	410	593	476	620
Microbiële biomassa	mg C kg <sup>-1</sup> soil	Eurofins Referentie Gemiddelde	708 (62,5)	2,123 (187,5)		
Microbiële activiteit	mg N kg <sup>-1</sup> soil	Eurofins Referentie Gemiddelde	125 (0)	175 (0)		
Schimmel: bacterie	Ratio	Eurofins Referentie Gemiddelde	0,7 (0)	1 (0)		
<b>Nematoden:</b>						
Dichtheid	No. 100g <sup>-1</sup>	Rutgers et al. (2008); Microscopie	2.242	5.800	4.045	4.817
Diversiteit	No. of taxa	Rutgers et al. (2008); Microscopie	26,0	32,0	29,0	27,0
<b>Regenwormen</b>						
Dichtheid	No. m <sup>-2</sup>	Rutgers et al. (2008): Visueel	148,0	502,0	283,0	336,0
Diversiteit	No. of taxa	Rutgers et al. (2008): Visueel	3,40	7,30	5,50	7,00



---

Wageningen Economic Research  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
T 070 335 83 30  
E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl)  
[wur.nl/economic-research](http://wur.nl/economic-research)

RAPPORT 2023-087



---

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---



To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Economic Research  
Postbus 29703  
2502 LS Den Haag  
T 070 335 83 30  
E [communications.ssg@wur.nl](mailto:communications.ssg@wur.nl)  
[wur.nl/economic-research](http://wur.nl/economic-research)

Rapport 2023-087  
ISBN 978-94-6447-735-1

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

