

Bodemleven: de verschillen tussen gangbare en biologische graspercelen op zandgrond



Auteur: Harm Nikkels

Ad-afstudeerwerkstuk

Wat zijn de verschillen in bodemleven tussen gangbare en biologische graspercelen op zandgrond

Afstudeerwerkstuk waarin onderzocht wordt of er verschillen zitten in bodemleven tussen gangbare en biologische graspercelen op zandgrond.

Auteur: Harm Nikkels

Opdrachtgever: Marco den Ouden

Klas: 2VADOa

Instelling: Aeres Hogeschool Dronten

Module: APL2-04

Mentor: Jeanette Wolters

Plaats en datum: Bathmen, 06-06-2022

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

De aanleiding om dit stuk te schrijven is een opdracht die hoort bij mijn opleiding Agrarisch Ondernemerschap aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Het afstudeeronderzoek APL2-04 hoort bij de tweejarige AD-opleiding Agrarisch Ondernemerschap.

Het was interessant en leuk om over dit onderwerp te schrijven. In mijn ogen is het bodemleven het belangrijkste onderdeel in de bodem en daarom heb ik voor dat onderwerp gekozen. Op ons eigen bedrijf boeren we biologisch en mede daardoor was ik erg benieuwd of er verschillen zijn in bodemleven tussen gangbare en biologische percelen. Het leukste onderdeel van deze afstudeeropdracht vond ik het graven van de bodemprofielen met de ondernemers. De verschillende meningen horen van de ondernemers was erg leerzaam.

Graag wil ik Marco den Ouden bedanken voor de goede begeleiding. Verder een woord van dank richting de ondernemers voor het meedenken en voor het feit dat ik het bodemonderzoek op hun percelen mocht uitvoeren.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	5
Hoofdstuk 1 Inleiding.....	6
1.1 Breder kader van het onderwerp.....	6
1.2 Wat is bodemleven	6
1.3 Relevantie van bodemleven	6
1.4 Bodemleven: zijn er verschillen tussen gangbaar en biologisch?	6
1.5 Voor wie is bodemleven van belang?.....	7
Hoofdstuk 2 Aanpak.....	8
2.1 Scorekaart bodemleven.....	8
2.2 Omschrijving plan van uitvoering bodemonderzoek	8
2.3 Beschikbare informatie/bronnen over bodemleven.....	10
Hoofdstuk 3 Resultaten.....	11
3.1 Samenwerking met diverse ondernemers.....	11
3.2 Score per criterium.....	11
3.3 Eindresultaat onderzoek bodemleven	13
Hoofdstuk 4 Eigen visie op het onderzoek.....	15
4.1 Eigen visie op aanpak	15
4.2 Eigen visie op resultaat.....	15
4.3 Proces en resultaten vergeleken met literatuur	16
Hoofdstuk 5 Conclusie & Aanbevelingen	17
5.1 Conclusie.....	17
5.1.1 Conclusie gras-klaver percelen.....	17
5.1.2 Conclusie kruidenrijk grasland percelen.....	17
5.2 Aanbevelingen	17
5.2.1 Aanbevelingen gras-klaver percelen	17
5.2.2 Aanbevelingen kruidenrijk grasland percelen.....	17
5.2.3 Aanbevelingen algemeen.....	18
Bronnenlijst	19
Bijlage 1 Scorekaart beoordeling 20 percelen.....	20
Bijlage 2 Interview André de Groot	40
Bijlage 3 Checklist schriftelijk rapporteren	42

Samenvatting

Het afstudeeronderzoek gaat specifiek over bodemleven. Bodemleven is het belangrijkste onderdeel van een goed functioneerde bodem. Bij dit onderzoek wordt het bodemleven gescoord aan de hand van een scorekaart. Op deze scorekaart staan criteria die van belang zijn om het bodemleven te beoordelen. Er zijn in totaal op 20 percelen bodemprofielen gegraven en met behulp van de scorekaart is het bodemleven beoordeeld. Dit is gedaan op gangbare en biologische percelen om zo te kunnen onderzoeken of er verschil zit in het bodemleven tussen gangbaar en biologisch. Er is onderscheid gemaakt tussen gras-klover percelen gangbaar en biologisch en tussen kruidenrijk grasland percelen gangbaar en biologisch.

De conclusie is dat er wel degelijk een verschil te constateren is in bodemleven tussen gangbare en biologische percelen. Dit kan door verschillende factoren komen, maar onder andere hoe de percelen worden gemanaged door de ondernemers. De percelen volop bemesten met kunstmest bevordert het bodemleven en de groei van klavers niet. De opmerkelijkste uitkomst van dit onderzoek was dat het bodemleven over het algemeen tegenvalt op dit moment. De belangrijkste oorzaak is de huidige droogte. Vocht is een belangrijk element voor een goed functionerend bodemleven. Het onderzoek had betrouwbaarder gemaakt kunnen worden door bijvoorbeeld in 3 verschillende periodes over het hele jaar bodemprofielen te graven. Dan was het eindresultaat nog betrouwbaarder geweest en was er meer te zeggen over het bodemleven.

Hoofdstuk 1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het onderwerp bodemleven besproken (aanleiding, relevantie en afbakening). Er wordt een omschrijving gegeven van het onderwerp. Vervolgens wordt uitgelegd wat de relevantie van bodemleven is en wordt het onderwerp van dit vooronderzoek gespecificeerd. Tot slot wordt besproken voor wie bodemleven van belang is.

1.1 Breder kader van het onderwerp

De aanleiding om voor het onderwerp bodemleven te kiezen heeft verschillende redenen. De eisen vanuit de overheid worden steeds strenger op het gebied van natuur, milieu, biodiversiteit en bemesting. Bij bemesting wordt met name de hoeveelheid stikstof die uitgereden mag worden aangescherpt (RVO, 2020). Dan wordt het belang dat het bodemleven goed functioneert steeds groter. In de stelling staat: Wat zijn de verschillen in bodemleven tussen gangbare en biologische graspercelen? Hier gaat het ook over biologische graspercelen. Door de andere bedrijfsvoering en regels is het goed mogelijk dat er verschillen zijn. In dit onderzoek wordt uitgezocht of dat inderdaad het geval is.

Het onderwerp is erg actueel en relevant in deze tijden. Zo wordt het voedsel almaar duurder en gaan de prijzen door het dak (Van Cooten, 2022). Een van de grootste oorzaken hiervan is de oorlog in Oekraïne. Hierdoor wordt zelf voer verbouwen steeds belangrijker, om op die manier zo min mogelijk afhankelijk te zijn van voer van buitenaf. Het bodemleven speelt een grote rol in de grond, het is eigenlijk de motor van de bodem. Is het bodemleven goed, dan is er mogelijk kans op meer opbrengst (WUR, z.d.). Als het bodemleven niet actief is, functioneert de bodem nooit optimaal. Het is dus een actueel onderwerp om aandacht aan te besteden.

1.2 Wat is bodemleven

Bodemleven wordt gevormd door de levende organismen in de bodem. Deze levende organismen breken plantenresten, mest en dode bodemorganismen af. Dit heeft uiteindelijk positieve effecten voor de opbouw van organische stof en zorgt voor verbetering van de bodemstructuur (Duurzame melkveehouderij Drenthe, z.d.).

1.3 Relevantie van bodemleven

Het bodemleven in de grond heeft verschillende functies. Zo hebben regenwormen positieve effecten op de gangen en structuur in de bodem. Dat zorgt voor diverse bacteriën, afbraak van organische stof en het beschikbaar maken van verschillende nutriënten (Akkerwijzer, 2012). Bodemleven is heel belangrijk, maar ook de manier waarop het bodemleven gestimuleerd wordt en behouden blijft in de bodem (Duurzame melkveehouderij Drenthe, z.d.). Wat is bodemleven, hoe functioneert het en welke invloeden van buitenaf hebben een positief effect op het bodemleven (Groenkennisnet, z.d.). Het is relevant om het bodemleven goed op peil te houden om betere opbrengsten te genereren. Als er een goed functionerend bodemleven aanwezig is, is er mogelijk kans op hogere opbrengsten (WUR, z.d.).

1.4 Bodemleven: zijn er verschillen tussen gangbaar en biologisch?

In dit onderzoek worden gangbare en biologische bodems vergeleken op zandgrond. Biologische bodems bevatten meer micro-organismen en regenwormen dan gangbare bodems. De wilde planten en soortenrijkdom aan wilde planten is aanzienlijk groter (Natureandmore, z.d.). In een onderzoek van de WUR worden de verschillen in de praktijk onderzocht tussen gangbare en biologische percelen. Op veel onderdelen zijn nagenoeg geen verschillen te herkennen. Wel zijn er verschillen te zien in het nitraatgehalte in de bodem, dat ligt bij biologisch ruwweg de helft lager dan bij gangbaar.

Verder is uit dit onderzoek gebleken dat de biologische percelen meer bacteriën bevatten. Dit is te danken aan de toediening van planten- en dierenresten en een geringere ploegdiepte (WUR, 2005).

In de biologische landbouw is bodemleven in de bodem misschien nog wel belangrijker dan bij gangbare bedrijfsvoering. Dit komt doordat biologische boeren slechts 170 kg N mogen uitrijden per hectare (Skal, 2022). Als dit wordt vergeleken met gangbare bedrijven, mogen die aanzienlijk meer mest in kg N uitrijden (RVO, 2021). Het gevolg hiervan is dat het bodemleven bij biologische landbouw extra belangrijk is, omdat de biologische landbouw minder voedingstoffen mag uitrijden voor de bodem/plant. Het economische belang voor een goed functionerend bodemleven is bij biologische landbouw nog iets belangrijker dan bij de gangbare landbouw. Het gevolg van een perceel waar het bodemleven op peil is zijn goede opbrengsten (Akkerwijzer, 2012). Door het bodemleven te gaan onderzoeken in de bodem kan er uiteindelijk ook een conclusie getrokken worden. De conclusie kan ook zijn dat bij minder mesttoediening, zoals bij biologische bedrijfsvoering gebeurt, het bodemleven beter of juist minder ontwikkelt. Hoe de bewerkingen hebben plaatsgevonden kan ook invloed hebben op het bodemleven. Zo is ploegen slechter voor de bodem dan niet-kerende grondbewerking (Groenkennisnet, 2017).

1.5 Voor wie is bodemleven van belang?

Bodemleven is voor verschillende mensen van belang. Om te beginnen voor de ondernemer zelf. Een perceel waar geen of weinig bodemleven in de grond zit zal naar verwachting minder gewasopbrengst geven. Het is daarom van groot belang dat de grond goed functioneert met een gezond bodemleven. Het begint allemaal bij de bodem, daar moet een boer zorgvuldig mee omgaan. Als de bodem goed functioneert en er worden goede opbrengsten gerealiseerd heeft dit direct invloed op het economisch resultaat van de boer.

Het bodemleven is ook van invloed op de loonwerkers die de gewassen oogsten. Als hun klanten tegenvallende opbrengsten van hun percelen halen heeft dit direct effect op de inkomsten van de loonwerker. Minder gewas oogsten gaat sneller en levert de loonwerker minder werk op. Het is daarom ook voor de loonwerker van groot belang dat zijn klanten de bodem goed op orde hebben. Sommige loonwerkers hebben teeltadviseurs in dienst om de klanten te adviseren. Over het algemeen wordt er door deze teeltadviseurs veel waarde gehecht aan bodemleven. Met de adviezen van deze adviseurs wordt dan gestuurd om het bodemleven op peil te houden met bijvoorbeeld kalk en compost.

Als een perceel weinig bodemleven heeft moet de oorzaak uitgezocht worden. Dat kan op verschillende manieren, zoals bijvoorbeeld door in gesprek te gaan met teeltadviseurs. Een ondernemer kan eerst zelf nagaan waaraan het zou kunnen liggen door in de bodem te gaan kijken. Dit kan ondersteund worden door de bodemanalyses te bestuderen. Op deze manier kan de boer al heel veel eerst zelf onderzoeken, wat mogelijke oorzaken zijn van het feit dat er geen of nauwelijks bodemleven in de grond zit. Eerst zelf zorgen voor zo veel mogelijk inzicht is beter dan er direct een teeltadviseur erbij te halen. Er zijn heel veel factoren die invloed kunnen hebben en er de oorzaak van zijn dat er weinig bodemleven in de grond zit. In dit onderzoek wordt gekeken naar de verschillen in bodemleven tussen gangbare en biologische graspercelen. De verschillende soorten bedrijfsvoering zouden van invloed kunnen zijn op het bodemleven.

Hoofdstuk 2 Aanpak

In dit hoofdstuk wordt de aanpak van het onderzoek besproken. Welke materialen worden gebruikt en op welke manier gebeurt dit. Er wordt verteld welk eindproduct aangeleverd zal worden. Verder wordt er een duidelijke omschrijving gegeven van het plan van uitvoering. Uiteindelijk wordt er nog behandeld welke informatie en bronnen zijn gebruikt, welk zoekproces is gebruikt er welke zoektermen.

2.1 Scorekaart bodemleven

Dit onderzoek levert uiteindelijk op een scorekaart op van het bodemleven voor de verschillende graspercelen. In deze percelen worden verschillende metingen in de bodem gedaan om te bepalen hoe actief het bodemleven is in de grond. Bodemleven bestaat niet alleen uit wormen. Bodemleven bestaat uit: bacteriën, schimmels, aaltjes, mijten, insecten, regenwormen, spinnen, springstaarten en zelfs mollen. Deze hebben allemaal een grote invloed op de bodem. Al deze organismen breken plantenresten, mest en dode bodemorganismen af. Dit heeft uiteindelijk positieve effecten voor de opbouw van organische stof en zorgt voor verbetering van de bodemstructuur.

Voordat er een goede conclusie getrokken kan worden wordt er een gat gegraven in de zode, hieruit worden verschillende onderdelen bekeken. Zo kan er door een bodemprofiel te graven naar het effect van bodemleven worden gekeken. Door het profiel te graven en te gaan kijken naar de poriën, samenklontering en bodemdeeltjes kan al veel worden gezegd over het bodemleven in een perceel. Het bodemleven scheidt slijm uit bij de vertering, waardoor gronddelen samenklonteren en daardoor poriën vormen.

Het is de bedoeling om verschillende gangbare en biologische grasklaver en kruidenrijk graslandpercelen te selecteren en om daarin een gat te graven van 50 centimeter diep. Vervolgens wordt het bodemleven in kaart gebracht in de scorekaart. Tot slot kunnen er conclusies getrokken worden om te bepalen of er verschillen zijn tussen gangbare graspercelen en biologische graspercelen. Samengevat worden de volgende graspercelen nader bekeken:

- Biologisch grasklaver-perceel
- Gangbaar grasklaver-perceel
- Biologisch kruidenrijk grasland perceel
- Gangbaar kruidenrijk grasland perceel

Er worden meerdere percelen geanalyseerd per soort zode, om zo een duidelijke en representatieve conclusie te kunnen trekken. Door deze proef uit te voeren kan er bekeken en gemeten worden of er verschillen zitten tussen de diverse graspercelen.

Dit wordt dan uiteindelijk verwerkt op papier in tabellen. Uit de tabellen kunnen dan conclusies worden getrokken. Mogelijkerwijs kunnen er dan ook relaties worden gelegd waar deze verschillen vandaan komen.

2.2 Omschrijving plan van uitvoering bodemonderzoek

Het plan is dus eerst de praktijk in te gaan en boeren te zoeken die graspercelen bezitten die passen bij dit afstudeerwerkstuk. Een gedeelte van de percelen kan op het bedrijf van de student worden onderzocht (biologische graspercelen). Dan kan een bodemprofiel worden gegraven en deze kan beoordeeld worden op bodemleven. Het gewas dat erop staat zegt ook iets over hoe het in de bodem zal zijn, daarom wordt het gewas dat erop staat ook beoordeeld. Het gras kan op verschillende onderdelen beoordeeld worden: kleur, opkomst, structuur, hoeveelheid en klaveraandeel als er klaver in de zode zit. De ingewonnen informatie kan worden besproken met

docenten en adviseurs (bodem en teelten) om tot een goed onderbouwde conclusie te komen. In tabel 1 wordt de scorekaart gegeven om de onderdelen te beoordelen.

Elk perceel wordt op 7 verschillende onderdelen gescoord om het bodemleven van het perceel goed in kaart te krijgen. Er zijn worden in totaal 4 verschillende varianten van percelen beoordeeld: biologisch grasklaver-perceel, gangbaar grasklaver-perceel, biologisch kruidenrijk graslandperceel en gangbaar kruidenrijk graslandperceel. Per variant worden er 5 percelen onderzocht om een duidelijk beeld te krijgen. In totaal worden er gegevens verzameld van 20 percelen om een conclusie te kunnen trekken.

Tabel 1 Scorekaart bodemleven

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	

In tabel 2 wordt de globale planning geschetst.

Tabel 2 Planning afstudeerwerkstuk

Welke activiteit	Wat?	Wanneer?
Boeren zoeken en profielkuilen graven	Boeren zoeken met gangbare grasklaver-percelen en kruidenrijkgrasland percelen om een profielkuil te mogen graven en de profielkuilen graven	Week 18 en 19
Gegevens profielkuil en gewas vastleggen in scorekaart	De gegevens die geconstateerd zijn delen met docenten/adviseurs van bodem/teelten	Week 19
Gegevens uitwerken op papier	De gegevens van de bodemprofielen met de informatie tijdens het gesprek met docenten/adviseurs uitwerken op papier	Week 20
Conclusie bespreken	Door met de docent te sparren of er een goede conclusie is uitgekomen of dat er wat moet aangepast worden	Week 21
Feedback docent verwerken	Het commentaar wat is gegeven op het werkstuk en wat aangepast moet worden	Wekelijks
Inleveren afstudeerwerkstuk	Het inleveren van het definitieve afstudeerwerkstuk	Week 23, uiterlijk 7 juni

2.3 Beschikbare informatie/bronnen over bodemleven

Via diverse bronnen is kennis opgedaan hoe het bodemleven te onderzoeken. Door artikelen te lezen en interviews te hebben bekeken is een helder beeld ontstaan hoe het bodemleven te beoordelen. Met de informatie uit de bronnen is duidelijk geworden dat op veel meer manieren het bodemleven kan worden beoordeeld dan alleen maar te kijken en te tellen hoeveel wormen er in de grond zitten van de profielkuil. Ook het gewas is een belangrijke graadmeter.

Het zoekproces dat heeft plaatsgevonden om de bronnen te vinden is op de volgende manier vormgegeven. De zoektermen die zijn gebruikt zijn: bodemleven en soil life. Met deze zoektermen zijn de artikelen gevonden. De website bodemboeren.nl is via een biologische boer gevonden (Bodemboeren, 2017). Er staan verschillende interessante interviews op de site. In deze interviews wordt duidelijk verteld hoe belangrijk bodem en bodemvoeren/verzorgen is. Dit wordt verteld door diverse boeren en wetenschappers. Het komt erop neer dat het bij de boer, maar ook bij de overheid, een beetje verwaterd is hoe belangrijk de bodem eigenlijk is. De boeren die voorkomen in het interview zijn allemaal op hun eigen manier druk bezig met de bodem. Hier kunnen andere boeren nog veel van leren.

Er is contact gelegd met het lectoraat en diverse bodemdocenten om een interview af te nemen. Niemand had tijd of er was op dat moment geen geschikte locatie beschikbaar. Als alternatief is een interview gehouden met André de Groot uit Laren (persoonlijke communicatie, 4 juni 2022). Een ondernemer die heel actief en fanatiek bezig is met biodiversiteit en bodemleven. Deze veehouder doet onder andere veel voor Innovatiecentrum de Marke. Via dit Innovatiecentrum lopen er verschillende onderzoeken op zijn bedrijf, waaronder een onderzoek over bodemleven. Hij is een van de ondernemers op wiens percelen bodemprofielen zijn gegraven. In dit interview is gesproken over het belang van bodemleven. Een goed functionerend bodemleven krijgen is al lastig, maar hoe kan het verder gestimuleerd en in balans gehouden worden? Daar ligt een uitdaging voor ondernemers. Een verslag van dit interview is opgenomen als bijlage 2.

Hoofdstuk 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. Het onderzoek heeft plaatsgevonden door middel van het graven van bodemprofielen. Hierbij is de grond qua bodemleven beoordeeld aan de hand van 7 beoordelingscriteria. Door dit onderzoek uit te voeren op 20 percelen kan er iets gezegd worden over het bodemleven van de verschillende typen percelen.

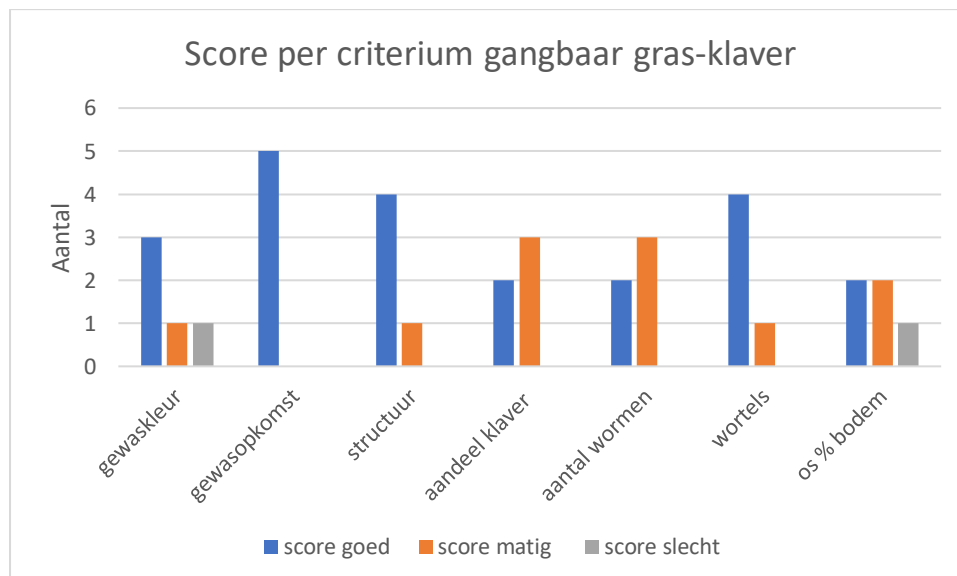
3.1 Samenwerking met diverse ondernemers

De kaart bodemscorekaart die is gebruikt is tot stand gekomen aan de hand van het vooronderzoek en na overleg ondernemers. Door een aantal betrokken ondernemers zijn er nog extra contacten gedeeld, om zo meer percelen te verzamelen voor een betrouwbaarder onderzoek. Dit om te voldoen aan de eis die vanuit het vooronderzoek werd gesteld dat er in totaal 20 percelen beoordeeld moesten worden. Verder is er nog informatie verkregen van alle betrokken ondernemers omtrent het os% van de onderzochte percelen, omdat het os% ook een onderdeel is van de bodemscorekaart.

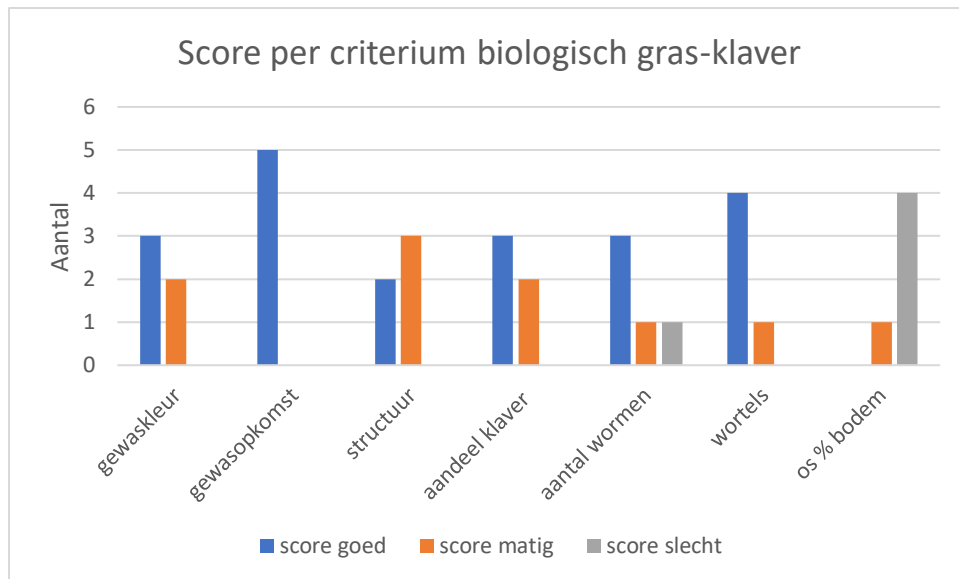
3.2 Score per criterium

De scorekaarten van de bodemprofielen van de 20 percelen zijn opgenomen als bijlage 1.

In figuur 1 zijn de verschillende scores per criterium weergegeven van de gangbare gras-klover percelen. In figuur 2 zijn die af te lezen van de biologische gras-klover percelen. Uit deze figuren komen de volgende verschillen naar voren. De structuur en het aantal wormen in de biologische gras-klover percelen is beter. Bij de gangbare gras-klover percelen is vooral het os% in de bodem hoger vergeleken met de biologische gras-klover percelen.

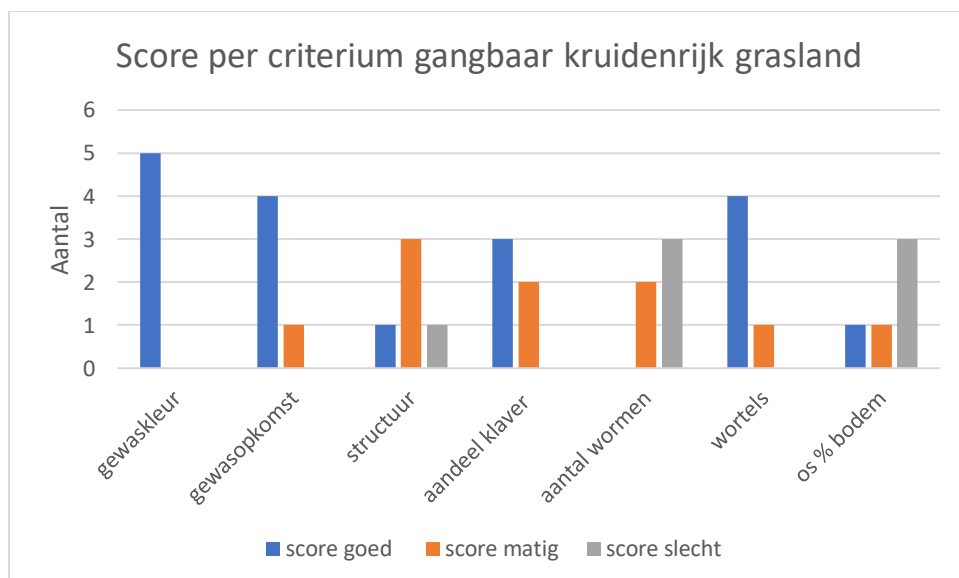


Figuur 1 Score per criterium gangbaar gras-klover

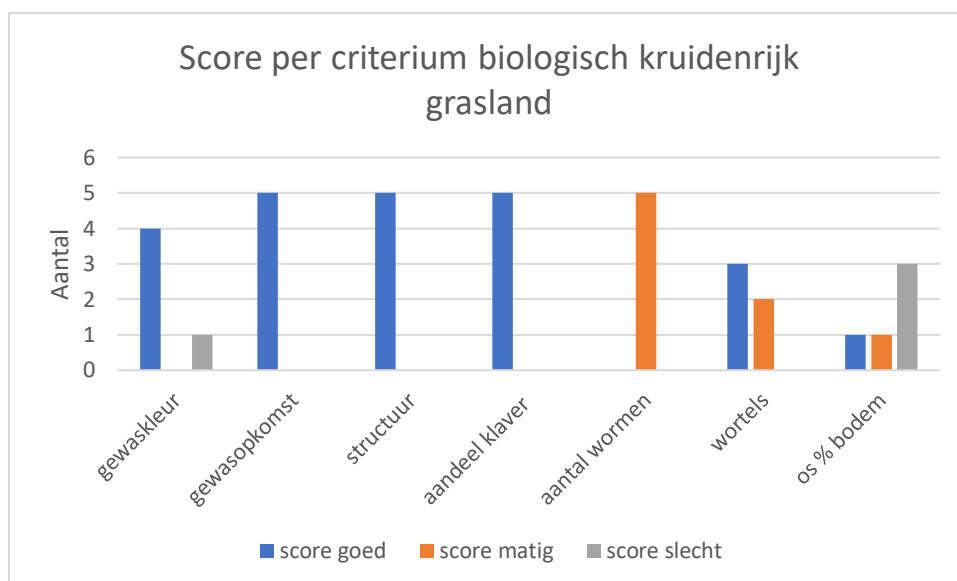


Figuur 2 Score per criterium biologisch gras-klover

In figuur 3 zijn de verschillende scores per criterium weergegeven van de gangbare kruidenrijk grasland percelen. In figuur 4 zijn die af te lezen van de biologische kruidenrijk grasland percelen. Uit deze figuren komen de volgende verschillen naar voren. Bij de gangbare kruidenrijk grasland percelen is het aantal wortels beter en ook de gewaskleur. De biologische kruidenrijk grasland percelen scoren beter op de gewasopkomst, structuur en het aandeel klaver.



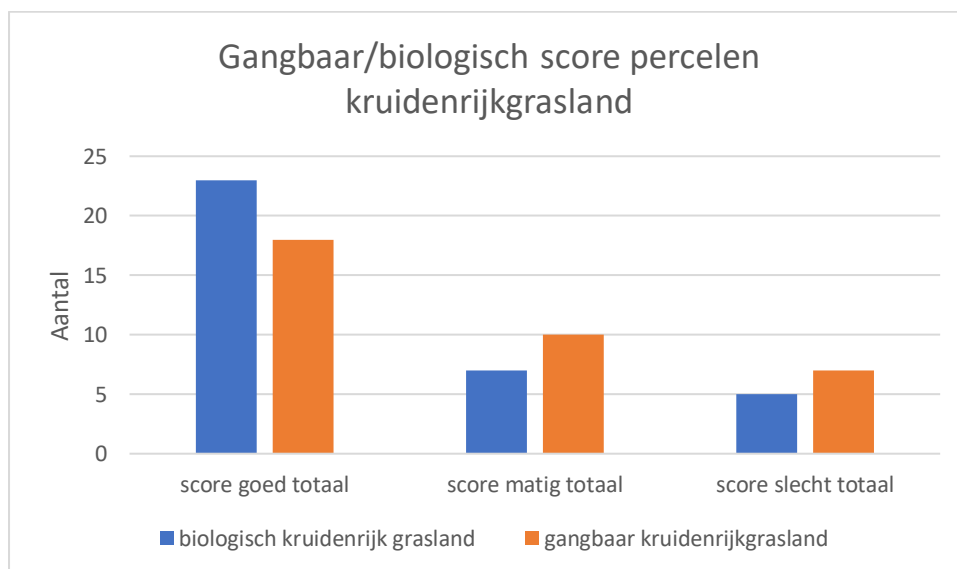
Figuur 3 Score per criterium gangbaar kruidenrijk grasland



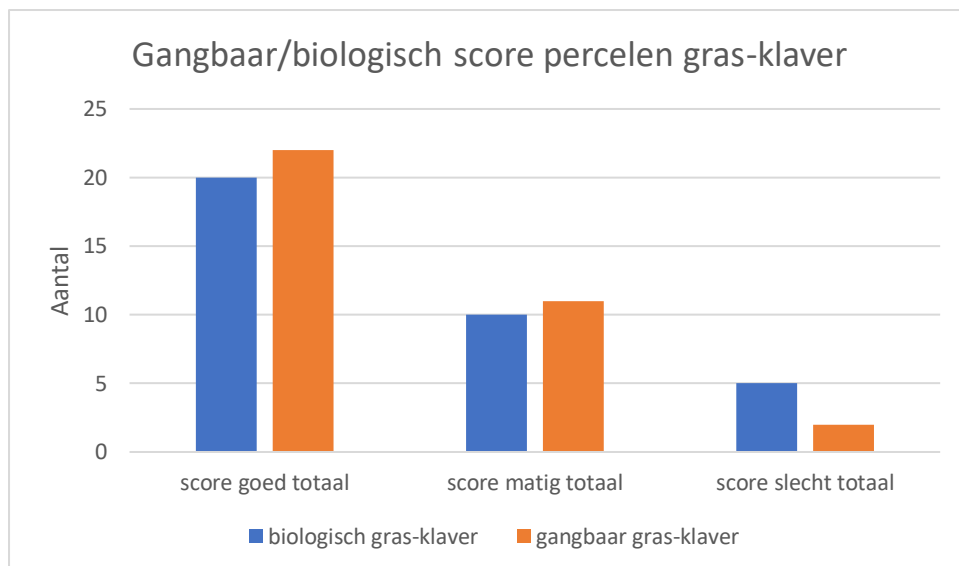
Figuur 4 Score per criterium biologisch kruidenrijk grasland

3.3 Eindresultaat onderzoek bodemleven

In de figuren 5 en 6 zijn de scores samengevat. Bij de kruidenrijke grasland percelen scoorden de biologische percelen iets beter (figuur 5). Bij de gras-klaver percelen is dit andersom, gemiddeld genomen scoorden de gangbare gras-klaver percelen betere resultaten (figuur 6). In alle 20 percelen, zowel biologisch als gangbaar, waren weinig wormen te vinden en was het vochtgehalte in de grond laag.



Figuur 5 Totalen scorekaart gangbaar vs. biologisch kruidenrijkgrasland percelen



Figuur 6 Totalen scorekaart gangbaar vs. biologisch gras-klover percelen

Hoofdstuk 4 Eigen visie op het onderzoek

In dit hoofdstuk wordt de eigen visie op de aanpak en de resultaten van het onderzoek.

4.1 Eigen visie op aanpak

Het onderzoeksresultaat is goed bruikbaar, alleen kan het onderzoek nog wel betrouwbaarder worden gemaakt. Dit kan bijvoorbeeld door het onderzoek 3 keer in 1 jaar te doen. In het voorjaar, in de zomer en in de winter met steeds andere omstandigheden, wat een duidelijker beeld zal geven hoe het bodemleven verandert door het jaar heen.

4.2 Eigen visie op resultaat

De resultaten die zijn voortgekomen uit dit onderzoek geven een beeld van de verschillen in bodemleven tussen gangbare en biologische graspercelen. In de figuren 1, 2, 3 en 4 zijn per soort perceel de onderlinge verschillen te zien, weergegeven per onderdeel van de scorekaart. In de figuren 5 en 6 zijn de scores af te lezen van de 4 soorten percelen op alle onderdelen gezamenlijk.

Er is te zien dat de biologische kruidenrijk grasland percelen beter scoren dan de gangbare kruidenrijk grasland percelen. Het grootste verschil dat is af te lezen aan de hand van de scorekaart is het aantal wormen in de grond. Bij de gangbare kruidenrijk grasland percelen valt dit over het algemeen erg tegen. Als er dan wordt gekeken naar de biologische kruidenrijk grasland percelen scoren deze percelen wel wat beter qua aantal wormen wat aanwezig was in het bodemprofiel. Dit kan komen doordat de samenstelling van biologische grond iets anders is. Vaak wordt er bij biologische percelen meer vaste mest op het land gebracht. Bodemleven moet gevoed worden met organisch materiaal. Vaste mest is een goed voorbeeld hiervan, waardoor bodemleven zich goed kan ontwikkelen. Geen kunstmestgebruik zal hier ook een rol in gespeeld kunnen hebben. Kunstmestgebruik is over het algemeen niet bevorderlijk voor het bodemleven.

Bij de gangbare gras-klover en biologische gras-klover percelen is te zien dat de gangbare percelen over het algemeen beter scoren dan de biologische percelen. Het grootste verschil dat is af te lezen op de scorekaart is het os%. Bij de biologische gras-klover percelen is het os% over het algemeen slecht. Bij de gangbare gras-klover percelen is te zien dat het os% hoger is. Dit kan komen doordat de gangbare gras-klover percelen ouder zijn. Als gras-klover percelen ouder zijn heeft de bodem meer tijd om het os% omhoog te krijgen. Bij de biologische percelen zijn twee percelen waarvan te verklaren is dat het os% laag is. Een stuk is van oudsher gebruikt als natuurland waar geen mest op mocht komen. Het gevolg hiervan is dat de grond verschaalt en dit heeft geen positief effect op het os%. Op het andere perceel heeft jaar in jaar uit mais gestaan en nu staat er voor het eerst gras-klover. Als er alleen maar mais van een perceel wordt gehaald en er wordt niets terug gegeven aan het perceel in de vorm van vaste mest, compost of de plant die op het perceel blijft liggen (CCM), dan heeft dit een negatief effect op het os%.

Er zit dus verschil in bodemleven tussen gangbare en biologische percelen. Het verschil is niet groot, maar er is wel degelijk een verschil. De opmerkelijkste uitkomst is echter dat er op dit moment weinig bodemleven actief is. Dit heeft te maken met de droogte, waardoor er te weinig vocht in de bodem zit. Voor het goed functioneren van het bodemleven is vocht een van de belangrijkste onderdelen.

4.3 Proces en resultaten vergeleken met literatuur

Het hele proces van dit afstudeerwerkstuk is vlot verlopen. De planning die aan het begin van het proces is gemaakt is goed aangehouden om alles op tijd in te kunnen leveren voor de verschillende deadlines. Verder waren de contacten met de ondernemers en de begeleidende docent zeer goed. Dit heeft ervoor gezorgd dat de planning goed te volgen was en dat alles correct uit te voeren was.

Het resultaat van dit onderzoek is vergeleken met feitelijke (literatuur)normen. Er is gekozen voor een vergelijking met het onderzoek Bodemgezondheid (WUR, 2005). De student weet dat de bron ouder is dan 10 jaar en dat deze daarmee eigenlijk te oud is om te gebruiken. Het is echter in het kader van dit onderzoek erg waardevol, omdat er precies hetzelfde is onderzocht als in dit onderzoek. Daarom is er voor gekozen om toch deze bron te gebruiken, omdat deze bron zoveel meerwaarde geeft voor dit afstudeerwerkstuk.

De verschillen in onder andere bodemleven tussen gangbaar en biologisch worden erin behandeld. Het aantal bacteriën en de totale activiteit in de biologische grond waren destijds groter. Deze resultaten worden vergeleken met de uitkomsten van dit onderzoek. Het verschil in bodemleven tussen de gangbare en biologische gronden is niet groot. Wel is te zien dat in de biologische gronden wat meer wormen in de grond zitten, wat de basis is voor een gezond bodemleven. In de resultaten van de WUR staat dat er 10% meer activiteit is in de bodem. Naar aanleiding van het onderzoek van de student kan gezegd worden dat er ook nu in de biologische percelen iets meer activiteit in de grond is.

Hoofdstuk 5 Conclusie & Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies besproken die zijn geconstateerd. Aan de hand van de conclusies worden ook aanbevelingen gedaan. Wat kan er gedaan worden om in de toekomst het bodemleven te verbeteren.

5.1 Conclusie

Het resultaat dat is behaald met dit onderzoek kan gebruikt worden door iedereen die interesse heeft in bodemleven en dan met name in de verschillen tussen biologische en gangbare percelen op zandgrond.

De belangrijkste conclusie van alle onderdelen samen is dat er is niet veel verschil te zien is tussen gangbaar en biologische percelen. De gangbare percelen gras-klover scoren beter op bodemleven dan de biologische. Bij kruidenrijk grasland is dit net andersom en scoren de biologische percelen beter. Als er gekeken wordt naar de afzonderlijke onderdelen van de scorekaart dan zijn er wel behoorlijke verschillen te constateren.

5.1.1 Conclusie gras-klover percelen

De conclusie is dat er verschillen te herkennen zijn bij de gras-klover percelen. Bij de gangbare gras-klover percelen is te zien dat de structuur en het os% in de bodem beter is dan bij biologisch. Bij de biologische percelen waren het aandeel klover in het perceel en het aantal wormen meer dan bij gangbaar. Is er dus wel een verschil te zien, maar het is niet heel groot. Alleen per onderdeel apart zijn er waardevolle verschillen te zien. Die verschillen hebben waarschijnlijk nog het meeste met het perceel zelf te maken en niet met de andere bedrijfsvoering.

5.1.2 Conclusie kruidenrijk grasland percelen

De conclusie is dat er verschillen te herkennen zijn bij de kruidenrijk grasland percelen. Bij de gangbare kruidenrijk grasland percelen is te zien dat de gewaskleur en de hoeveelheid wortels beter is dan bij biologisch. Bij de biologisch kruidenrijk grasland percelen is te zien dat het aandeel klover en de structuur beter is dan bij gangbaar. Ook hier is dus wel een verschil te zien maar het is niet groot. Alleen per onderdeel apart zijn er waardevolle verschillen te zien. Die verschillen hebben waarschijnlijk nog het meeste met het perceel zelf te maken heeft en niet met de andere bedrijfsvoering.

5.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen die worden gedaan zijn praktisch toepasbaar op zowel gangbare als biologische percelen.

5.2.1 Aanbevelingen gras-klover percelen

De biologische gras-klover percelen kunnen qua os% verbeterd worden. Het advies is meer vaste mest en/of compost strooien op die percelen om daarmee het os% te verhogen. De structuur bij de biologisch gras-klover percelen is matig. Het advies is dan ook om met minder zware machines het land op te gaan en is te kijken naar de bandendruk. Voor de gangbare gras-klover percelen is het volgende advies. Het aantal wormen in de bodem is matig, hier is dan ook het advies om meer vaste mest en/of compost strooien om zo het bodemleven te stimuleren. Hierdoor neemt de wormenactiviteit toe.

5.2.2 Aanbevelingen kruidenrijk grasland percelen

De aanbeveling aan gangbare boeren die nog kunstmest strooien op kruidenrijkgrasland percelen is om hiermee te stoppen. Vaste mest is ook goed voor het bodemleven, dit wordt dan ook geadviseerd om het bodemleven te verbeteren op de kruidenrijk graslandpercelen. De kruiden te behouden in

een kruidenrijk grasland is niet makkelijk. Er kan gedacht worden aan het kruidenrijk grasland 1 keer in de aar te laten schieten. Het gevolg hiervan is dat er zaadvorming komt van het geschoten grasland, wat de kruiden de kans geeft om zich te vermeerderen en uit te bloeien.

5.2.3 Aanbevelingen algemeen

Probeer zuinig met de bodem om te gaan om het bodemleven in stand te houden. Bewerk percelen niet te vaak en probeer het os% omhoog te brengen. Dit kan in de loop van de jaren met behulp van vaste mest en compost. Met deze voedingstoffen wordt de bodem verrijkt en wordt het bodemleven gestimuleerd. Strooi geen kunstmest over de gras-klover en kruidenrijkgrasland percelen om te voorkomen dat door het toedienen van teveel stikstof het perceel de klover kwijtraakt. Klover zorgt juist voor stikstofbinding.

Bronnenlijst

- Akkerwijzer. (2021). *Het belang van bodemleven voor een gezonde bodem*. Geraadpleegd op 29 april 2022, van <https://www.akkervijzer.nl/artikel/394757-het-belang-van-bodemleven-voor-een-gezonde-bodem/>
- Brussaard, L. (z.d.). *Bodemleven koesteren loont*. Geraadpleegd op 29 april 2022, van <https://edepot.wur.nl/168014>
- Bodemboeren. (2017, 18 januari). *In gesprek met..... over Bodemboeren*. Geraadpleegd op 29 april 2022, van <http://www.bodemboeren.nl/>
- Duurzame Melkveehouderij Drenthe. (z.d.). *Goed bodemleven vereist maatwerk en regelmatige voeding*. Geraadpleegd op 28 april 2022, van <https://www.duurzamemelkveehouderijdrenthe.nl/onderwerpen-slag/artikelen-info/artikel-bodem-basis/>
- Faber, J., Bloem, J., & De Goede, R. (2018, 26 april). *Living soil: Basis for our life*. www.weblog.wur.eu. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van <https://weblog.wur.eu/nature-biodiversity/living-soil-basis-for-our-life/>
- Groen kennis net. (z.d.). *Gezonde bodem*. Geraadpleegd op 28 april 2022, van <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/LNL/Gezonde+bodem>
- Groen kennis net. (2017, 10 januari). *niet kerende-grondbewerking verbetert bodemkwaliteit*. Geraadpleegd op 8 mei 2022, van <https://groenkennisnet.nl/nieuwsitem/Niet-kerende-grondbewerking-verbetert-bodemkwaliteit-1>
- Nature and more. (z.d.). *Wat betekent bio voor biodiversiteit*. Geraadpleegd op 8 mei 2022, van <https://www.natureandmore.com/nl/all-about-organic/wat-betekent-bio-voor-de-biodiversiteit#:~:text=Biologische%20bodems%20bevatten%20meer%20micro, vruchtbaarheid%20en%20waterhuishouding%20van%20bodems.>
- RVO. (2021, januari). *Mestbeleid tabellen 2019–2021*. Geraadpleegd op 4 mei 2022, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/02/Tabel-2-Stikstof-landbouwgrond-2019-2021.pdf>
- RVO. (2020, 3 januari). *RVO veranderingen mestbeleid 2022*. Geraadpleegd op 8 mei 2022, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/veranderingen-2022>
- Skal. (z.d.). *Skal bio normen stikstof per hectare*. Geraadpleegd op 4 mei 2022, van <https://www.skal.nl/certificeren/teelt-van-gewassen/voorwaarden/meststoffen>
- Van Cooten, A. (2010). *Voerprijzen gaan door het dak*. Geraadpleegd op 4 mei 2022, van <https://www.boerderij.nl/directeur-fransen-gerrits-prijzen-gaan-door-het-dak>
- Van Diepeningen, A.D., De Vos, O.J., Korthals, G.W., & Van Bruggen, A.H.C. (2005, maart). *Bodemgezondheid: gesloten nutriënten kringlopen, biodiversiteit en veerkracht van het systeem*. www.edepot.wur.nl. Geraadpleegd op 8 mei 2022, van <https://edepot.wur.nl/115521>

Bijlage 1 Scorekaart beoordeling 20 percelen

Perceel 1: Beltman (Nikkels)

biologisch gras-klover

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klover (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Goed
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Perceel 2: Snatergat (Nikkels)

biologisch gras-klover

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Matig
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Matig
4. Aandeel klover (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Goed
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Matig
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Perceel 3: Veneklaas (Nikkels)**biologisch gras-klaaver**

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Matig
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Matig
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Slecht
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	matig



Perceel 4: Kieviten wei (Nikkels)

biologisch gras-klaaver

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Matig
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Matig
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	slecht



Perceel 5: Kippen wei (Nikkels)

biologisch gras-klaaver

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Matig
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Goed
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Perceel 6: Dicht bij oude boerderij (Haijtkink)**gangbaar gras-klaver**

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	matig



Perceel 7: Dicht bij bos (Haijtkink)

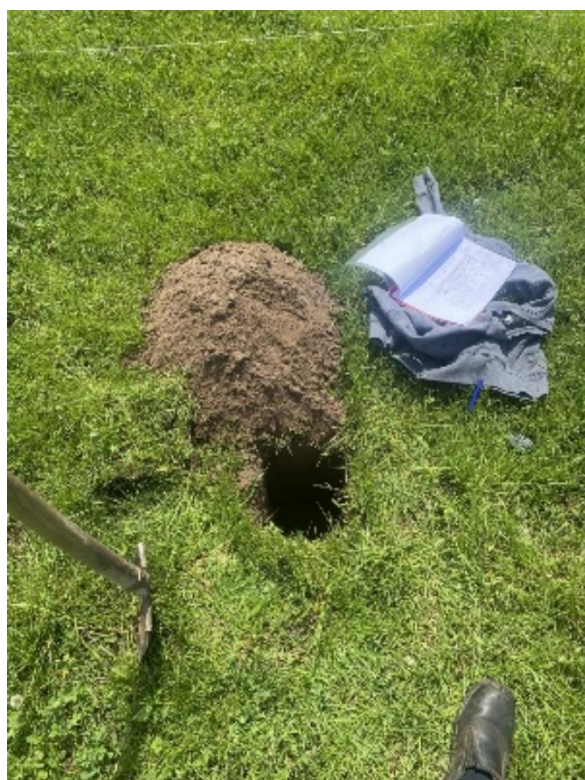
gangbaar gras-klover

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Matig
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klover (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Matig
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Goed
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Matig
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Matig



Perceel 8: Achter de stal (De Groot)**gangbaar gras-klover**

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Matig
4. Aandeel klover (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Matig
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Goed



Perceel 9: Midden in huiskavel (De Groot)

gangbaar gras-klaver

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Slecht
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Matig
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Goed
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Goed



Perceel 10: Verder van woonhuis af (Groot Koerkamp)

gangbaar gras-klover

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klover (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Matig
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Goed



Perceel 12: Dicht bij woonhuis (Groot Koerkamp)**gangbaar kruidenrijk grasland**

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Slecht
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Matig
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Perceel 13: perceel middenin (Haijtkink)**gangbaar kruidenrijk grasland**

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Matig
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Matig
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Slecht
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Matig



Perceel 14: dicht bij de oude stal (Kloosterboer)**gangbaar kruidenrijk grasland**

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Matig
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Matig
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Slecht
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht

(foto niet kunnen maken door omstandigheden)

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Matig
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Slecht
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	matig
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Matig



Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Matig
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Slecht
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Goed



Perceel 20: veldkavel aan weg (Huis In 't Veld)

biologisch kruidenrijk grasland

Te beoordelen	Beoordelingscriteria	Score
1. Gewaskleur	Goed: donkergroene kleur gras, glanzend Matig: donkergroene kleur gras, niet glanzend Slecht: lichte kleur gras, niet glanzend	Goed
2. Gewasopkomst	Goed: overal goede opkomst + egaal gewas Matig: overal matige opkomst, gewas niet egaal Slecht: slechte opkomst, niet-egaal gewas	Goed
3. Structuur	Goed: klonterig met scherpe delen + hoog poriënaandeel Matig: niet echt scherpe delen en matig poriënaandeel Slecht: geen scherpe delen en geen poriën	Goed
4. Aandeel klaver (indien aanwezig)	Goed: tussen de 30 en 50% Matig: tussen de 15 en 30% Slecht: tussen de 0 en 15%	Goed
5. Aantal wormen	Goed: veel wormen te vinden Matig: weinig wormen te vinden Slecht: geen wormen te vinden	Matig
6. Wortels	Goed: veel wortels + diep in de grond Matig: matige hoeveelheid wortels + matig diep in de grond Slecht: weinig wortels en ondiep in de grond	Goed
7. Organische stof % bodem	Bodemonderzoek: Goed: $\geq 5,5\%$ Matig: $\geq 5\%$ en $< 5,5\%$ Slecht: $< 5\%$	Slecht



Bijlage 2 Interview André de Groot

1. Is bodemleven het belangrijkste onderdeel in de bodem?

Zeker is dat heel belangrijk, pieren zorgen voor gaten in de wortelvaten van de grassen en kruiden. Insecten in bodemleven zorgen voor gaatjes in de bodem, zodat haarvaatjes van de gewassen erin kunnen groeien en afsterven en zo krijg je continu nieuw proces. Schimmeldraden zorgen voor suikers in het gewas. Kunstmestgebruik kan naar beneden, maar dan moet het transport goed en bodemleven gezond zijn.

2. Hoe blijft het bodemleven in balans in de bodem?

Blijvend grasland: kunstmestgebruik niet of gering, lage bandendruk belangrijk en oppassen met bestrijdingsmiddelen.

Bouwland: niet-kerende grondbewerking, eco-ploegen en rustgewassen als granen. Vaste mest en een goede groenbemester gebruiken. Als je dit in de bovenste 10 cm kunt houden zorgt dit voor een goede sponswerking voor een goed bodemleven.

3. Is bodemleven een onderschat/vergeten onderwerp onder de boeren?

Was wel zo, tegenwoordig worden ze steeds bewuster. Komt ook door steeds meer cursussen natuur-inclusief. 10 jaar geleden was bijna niemand ermee bezig, nu is 20 tot 30% van de boeren ermee bezig.

4. Op welke punten kan het bodemleven nog meer beoordeeld worden, anders dan alleen door een profielkuil te graven?

Onderzoek: Eurofins doet onderzoek, die kunnen ook dieper dan 50 cm.

5. Hoe kunnen boeren in de toekomst het bodemleven van hun percelen verbeteren?

Niet-kerende grondbewerking, compost, rustgewassen, niet doodspuiten en niet met de zware machines het land op.

6. Kan het soort gewas wat geteeld wordt op het perceel invloed hebben op bodemleven?

Ja 100%, kruidenrijkgrasland wortelt dieper maar geeft ook divers areaal aan biodiversiteit wat ook wordt doorgegeven aan de bodem.

7. Verwacht u dat kruidenrijk grasland positieve effecten heeft op het bodemleven vergeleken met gras-klaver?

Allebei gewassen die positief zijn voor het bodemleven, maar kruidenrijkgrasland nog meer. Komt doordat er meer biodiversiteit is en het wortelt dieper.

8. Verwacht u verschillen te zien tussen gangbare en biologische percelen qua bodemleven?

Nee, alleen als er veel kunstmest wordt gestrooid op de percelen heeft dit geen positieve effecten op het bodemleven.

9. Zit in percelen waar de koeien alleen geweid worden meer bodemleven dan in percelen die alleen gemaaid worden?

Heeft niet veel invloed verwacht ik. Alleen als er geweid wordt heb je wat meer biodiversiteit.

10. Extra stromest op het land brengen is goed voor het bodemleven. Weegt de toename van de kwaliteit van het bodemleven op tegen de extra kosten van het koeien houden op stro.

Stromest is hartstikke mooi en geeft mooi bodemleven, maar aan de andere kant heeft stromest maar 25-30% stikstofwerking, bij drijfmest is dit 55-70%. Je gebruikt dan geen kunstmest en gaat in je werkingscoëfficiënt achteruit. Of je dan helemaal de opbrengsten haalt is de vraag.

Bijlage 3 Checklist schriftelijk rapporteren

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Harm Nikkels

Klas: 2VADOa

Datum: 5-6-2022

Titel verslag: Afstudeerwerkstuk APL2-04

Nadat je je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de checklist vindt er geen beoordeling plaats.

De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde 'killing points'. Indien de assessor meer dan vijf 'killing points' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan! AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!

1. Het taalgebruik:

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en tyfouten per duizend woorden*
- Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd!**
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)*
- ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien*
- ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden*

2. Het rapport/verslag:

- ☐ Is ingebonden (hard copy)*
- ☐ Is vrij van plagiaat* (zie examenreglement)

3. De omslag:

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

4. De titelpagina/het titelblad:

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

5. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

6. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

7. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat conclusies
- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Is gestructureerd
- ☐ Is zakelijk geschreven
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

8. De inleiding:

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Nodigt uit tot lezen
- ☐ Beschrijft het onderzoekskader*
- ☐ Beschrijft de probleemstelling*
- ☐ Vermeldt het doel*

- ☐ Geeft informatie over de gevolgde onderzoeksmethode*
- ☐ Geeft kort de inhoud per hoofdstuk van het rapport/verslag weer*

9. De (opmaak van de) kern:

- ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken, paragrafen en sub paragrafen (maximaal drie niveaus)*
- ☐ Deze zijn verschillend in opmaak*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel*
- ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel*
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ De pagina's hebben een aantrekkelijke opmaak

10. De discussie:

- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

11. De conclusies en aanbevelingen:

- ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

12. De bronvermelding:

- ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie intranet)

13. De literatuurlijst:

- ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie intranet)

14. De bijlagen:

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse