



Een evenwichtige bodem als basis voor een goede plantengroei

Proefverslag 2025

COLOFON

Dit projectverslag is te raadplegen via: <https://www.pvl-vzw.be/projecten/een-evenwichtige-bodem-als-basis-voor-een-goede-plantengroei/>

Tekst : Lonneke Hendriksen

Foto's: Lonneke Hendriksen & Shana Clercx

Vormgeving : Lore Luys

Versie : maart 2026

Dank aan

De auteur dankt iedereen voor de medewerking aan het project 'Een evenwichtige bodem als basis voor een goede plantengroei'. De ondersteuning bij het aanleveren van de tekst, gegevens en beeldmateriaal. Bijzondere dank aan de Europese Unie, Financierders



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteurs.

PARTNERS

PVL VZW

Kaulillerweg 3

3950 Bocholt



PIBO Campus

Kruissteenweg 321

3700 Tongeren-Borgloon



Vzw Boterakker

Agropolis Park 101

3640 Kinrooi

**VZW
Boterakker**

Dit project is mede tot stand gebracht door financiering vanuit



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling;
Europa investeert
in zijn platteland



**Medegefinancierd door
de Europese Unie**

INHOUDSOPGAVE

Colofon	2
Partners	3
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	5
2 Proeflocatie en opzet	7
2.1 Bodemkwaliteit	7
2.1.1 Biostimulanten	7
2.1.2 Energetische opwaardering	11
2.2 Drijfmestkwaliteit	11
2.2.1 Opwaarderen van de drijfmestkwaliteit	11
2.2.2 Strokenproef.....	12
3 Resultaten	13
3.1 Bodemkwaliteit	13
3.1.1 L-Humik	13
3.1.2 Vixeran.....	21
3.1.3 Compostthee	24
3.1.4 Energetische opwaardering	29
3.2 Drijfmestkwaliteit.....	31
3.2.1 Opwaarderen van drijfmestkwaliteit	31
3.2.2 Strokenproef Microferm-behandelde drijfmest	33
4 Bespreking	39
4.1 Bodemkwaliteit	39
4.1.1 L-Humik	39
4.1.2 Vixeran.....	40
4.1.3 Compostthee	40
4.1.4 Energetische opwaardering	41
4.2 Drijfmestkwaliteit.....	42
4.2.1 Opwaarderen van drijfmestkwaliteit	42
4.2.2 Strokenproef.....	43
5 Besluit.....	44
6 Lijst tabellen en figuren.....	46
Contactgegevens	47

1 INLEIDING

De laatste jaren wordt binnen de landbouwsector bijzonder sterk ingezet op het verhogen van het koolstofgehalte in de bodem om de sponswerking te verbeteren en het bijhorende fysico-chemische aspect, met name het kleihumuscomplex, te versterken. Een bodem met een hoog koolstofgehalte heeft een betere structuur, een groter watervasthoudend vermogen en een hogere nutriëntenbuffering. Wanneer deze aandacht voor het fysische en chemische luik gecombineerd wordt met het biologische aspect, spreken we van regeneratieve landbouwconcepten.

Regeneratieve landbouw vertrekt vanuit het principe dat een gezonde bodem de basis vormt voor een gezonde plant. Hierbij wordt sterk gefocust op het activeren van natuurlijke processen in de bodem in plaats van deze te vervangen door externe inputs. De kern van deze denkwijze ligt in het stimuleren van wortelontwikkeling, het bevorderen van het bodemleven en het herstellen van het natuurlijke evenwicht tussen bodem, plant en micro-organismen.

Een eerste belangrijke pijler binnen deze visie is het stimuleren van een grotere worteldiepte. Dieper wortelende planten kunnen dieper gelegen watervoorraden aanspreken en hebben toegang tot macro-, micro- en sporenelementen die zich niet in de bouwvoor bevinden. Hierdoor wordt de plant minder afhankelijk van kunstmatige bemesting en kan zij op natuurlijke wijze in haar nutritionele behoeften voorzien. Een eerste subdoelstelling van dit project is dan ook het **inventariseren en opvolgen van landbouwbodems**, waarbij wordt gestreefd naar een verbetering van de verhouding tussen verschillende bodemelementen met als doel een optimale plantgezondheid.

Een tweede belangrijke pijler binnen de regeneratieve denkwijze is **het stapsgewijs afwenden anorganische bemesting ten voordele van organische bemesting** die inwerkt via biologische processen. Drijfmest wordt in de praktijk vaak beschouwd als een restproduct van de (melk)veehouderij en bijgevolg op een eerder beperkte manier beoordeeld. Officiële analyses beperken zich doorgaans tot de macro-elementen stikstof, fosfor en kalium. Nochtans vormt drijfmest de basis van de bemesting op veel bedrijven.

De afwezigheid van bijkomende kwaliteitsparameters creëert echter kansen. Door drijfmest niet louter te beschouwen als nutriëntenleverancier, maar als een biologisch actief product dat het bodemleven kan voeden, ontstaat een nieuwe benadering. In dit project wordt daarom de kwaliteit van drijfmest uitgebreid in kaart gebracht aan de hand van bijkomende parameters zoals pH, organische stof, sporenelementen, kleverigheid en schuimvorming. Daarnaast wordt onderzocht in welke mate het toevoegen van Effectieve Micro-organismen aan drijfmest de biologische en chemische eigenschappen van de mest kan verbeteren en welke impact dit heeft op bodem en gewas.

De derde pijler van de regeneratieve inzichten omvat het **gebruik van biostimulanten en bodemverbeterende middelen op natuurlijke basis**. Deze producten hebben als doel het bodemleven te activeren en de biologische processen te versterken. Hierbij spelen bacteriën, schimmels en andere micro-organismen een cruciale rol in het vrijstellen van nutriënten, het opbouwen van humus en het verbeteren van de bodemstructuur. Dit project wil een aantal veelbelovende biostimulanten gebruiken om aan te tonen dat deze producten een directe of indirecte meerwaarde aan de bodemkwaliteit kunnen realiseren.

Een extra plaats binnen deze biostimulanten wordt ingenomen door compostthee. Compostthee is een waterig extract van hoogwaardige compost dat via een gecontroleerd brouwproces wordt verrijkt met een hoge concentratie aan nuttige micro-organismen. Door dit extract toe te dienen aan bodem of gewas, wordt getracht het bodemleven op een snelle en gerichte manier te stimuleren. Compostthee wordt binnen dit project toegepast op graslandpercelen en tevens onderzocht in een pottenproef waarbij de invloed op opkomst en wortelontwikkeling van gras wordt opgevolgd. Compostthee past volledig binnen de regeneratieve denkwijze doordat het in eerste instantie biologische processen stimuleert via het aanbrengen van nuttige micro-organismen, en daarbij in beperkte mate ook sporenelementen en organische nutriënten aan de bodem toevoegt. Het doel is niet het direct voeden van de plant, maar het voeden van het bodemleven, waardoor de plant indirect beter kan groeien. Dit maakt compostthee een interessant instrument om wortelontwikkeling, bodemstructuur en nutriëntenbeschikbaarheid te beïnvloeden zonder bijkomende bemesting.

Dit project combineert bijgevolg drie sterk samenhangende onderzoekslijnen:

1. Het opvolgen en verbeteren van bodemkwaliteit.
2. Het opwaarderen van drijfmestkwaliteit en het onderzoeken van de impact ervan op bodem en gewas.
3. Het toepassen van biostimulanten, alsook compostthee, en het evalueren van hun effect op bodem, wortelontwikkeling en gewasgroei.

Door deze drie pijlers samen te brengen binnen praktijkproeven op grasland, maïs en in pottenproeven, wordt getracht een beter inzicht te verkrijgen in hoe regeneratieve principes concreet kunnen worden toegepast op landbouwbedrijven.

2 PROEFLOCATIE EN OPZET

2.1 Bodemkwaliteit

Binnen dit onderwerp werden per perceel een aantal vaste variabelen systematisch opgevolgd om de invloed van de verschillende behandelingen op bodem en gewas te kunnen evalueren. Per perceel werden volgende parameters geregistreerd:

- Hoofddeelt
- EC van de bodem op -15 cm, -20 cm, -30 cm en -40 cm diep
- Bodemanalyses en/of chroma's

2.1.1 Biostimulanten

Binnen deze proeven werden verschillende biostimulanten toegepast op uiteenlopende teelten en via verschillende toedieningswijzen. Tabel 1 geeft een overzicht van de onderzochte producten, de betrokken gewassen, het tijdstip van zaai en de gehanteerde doseringen.

Tabel 1 Toegepaste biostimulanten binnen proef, 2025

Product	Gewas	Zaai	Toepassing	Dosering
Microferm	Grasklaver	/	Drijfmest	0,2 l /GVE/week elke 2 weken in mestkelder, nadien uitgereden
L-Humik	Grasland	/	Drijfmest	100g/ha
	Erwten	15/05	Drijfmest	100g/ha
	Schorseneren	12/05	Drijfmest	100g/ha
	Maïs 1	28/04	Drijfmest	100l/ha
Vixeran	Maïs 5	30/04	4-5 blad	50g/ha
Compostthee	Grasland	/	Bladbemester	100l/ha elke snede
	Pottenproef grasmengsel	5/07/2025	Bladbemester	100l/ha elke maand

De belangrijkste gemeten parameters binnen de proefonderdelen van L-Humik, Vixeran en Compostthee waren de elektrische geleidbaarheid (EC) van de bodem, bodemkwaliteit en de opbrengst. De EC-metingen en opbrengstbepalingen werden altijd in acht herhalingen per behandeling uitgevoerd. Voor grasland werd de opbrengst gemeten met behulp van de JenQuip-opbrengstmeter met 10 herhalingen per behandelingsstrook. De proefopzet voor de biostimulant Microferm bespreken we later bij drijfmestkwaliteit.

2.1.1.1 L-Humik

L-Humik is een humus- en koolstofrijk product op basis van humuszuren en fulvinezuren dat wordt toegepast via de drijfmest. Het doel van deze toepassing is tweeledig. Enerzijds wordt beoogd de organische fractie van de mest te stabiliseren en beter te laten integreren in de bodem, waardoor de opbouw van het kleihumuscomplex wordt gestimuleerd. Anderzijds kunnen humuszuren nutriënten cheleren (vasthouden), waardoor deze beter beschikbaar blijven voor het gewas en minder onderhevig zijn aan uitspoeling of fixatie in de bodem.

Binnen deze proeven werd L-Humik toegepast op verschillende teelten (erwten, schorseneren en maïs) om na te gaan in welke mate de combinatie van drijfmest en humuszuren kan bijdragen aan een betere nutriëntenbeschikbaarheid, met een positieve vertaling naar de opbrengst toe. Op elk perceel werd er standaard een strook aangelegd met de L-Humik toepassing, alsook een controlestrook zonder L-Humik.

Tabel 2: Proefopzet L-Humik in maïs en groenteteelten, 2025.

Product	Gewas	Zaai	Toepassing	Dosering	Oogst
L-Humik	Erwten	15/05	Drijfmest	100g/ha	8/07/2025
	Schorseneren	12/05	Drijfmest	100g/ha	Ter vervolg
	Maïs 1	28/04	Drijfmest	100l/ha	/

Bij het graslandperceel werd de toepassing van L-Humik gecombineerd met een drijfmestdoseringproef. Hiervoor werden vier stroken aangelegd:

Tabel 3: Proefopzet L-Humik in grasland, 2025.

	Drijfmestgift per snede	Behandeling	Toepassing
Strook 1	30m ³ /ha	Controle	19/05, 16/06
Strook 2	15m ³ /ha + 15m ³ /ha	Controle	19/05 + 27/05, 16/06 + 27/06
Strook 3	30m ³ /ha	L-Humik 100g/ha	19/05, 16/06
Strook 4	15m ³ /ha + 15m ³ /ha	L-Humik 100g/ha	19/05 + 27/05, 16/06 + 27/06

Ook hier werd bekeken welk effect L-Humik heeft op de nutriëntenbeschikbaarheid in de bodem voor het gewas en hoe het gewas deze nutriënten benut.

Deze proef liep tot net na de tweede snede van alle stroken doordat de landbouwer overging van runderdrijfmest naar kalvermest bij de tweede drijfmesttoepassing.

2.1.1.2 Vixeran

Vixeran is een microbiologisch biostimulant dat wordt toegepast in het 4-5 bladstadium van maïs. Dit product bevat stikstofbindende bacteriën die in staat zijn om atmosferische stikstof te fixeren in de nabijheid van de wortelzone. Het doel van deze toepassing is het gewas minder afhankelijk te maken van externe stikstofbronnen en de natuurlijke stikstofvoorziening te ondersteunen via microbiële activiteit.

De proef met Vixeran werd opgezet om te evalueren of deze microbiële stikstoffixatie een meetbare invloed heeft op:

- ✓ De EC-waarden in de bodem op -15, -20, -30 en -40cm diep
- ✓ Opbrengst

Deze proef werd ook gecombineerd met twee verschillende drijfmestbemestingsdoseringen:

Tabel 4: Proefopzet Vixeran in maïs, 2025.

Zaai	Drijfmestgift	Datum toepassing drijfmest	Biostimulant
Strook 1	40m ³ /ha	11/04/2025	Controle
Strook 2	20m ³ /ha		Controle
Strook 3	40m ³ /ha		Vixeran 50g/ha
Strook 4	20m ³ /ha		Vixeran 50g/ha

2.1.1.3 Compostthee

Voor deze proeven werd actief beluchte compostthee gebrouwen op basis van kwalitatieve, rijpe wormencompost. Het brouwproces had als doel een zo hoog mogelijke concentratie aan nuttige bacteriën en schimmels te verkrijgen. Hiervoor werd een specifieke composttheebrouwer van Napagro gebruikt.

Het brouwproces verliep als volgt:

1. De brouwer werd gevuld met putwater, indien het met kraanwater gevuld werd lieten we de beluchter een tijd draaien om chloorresten te laten verdampen.
2. Wij gebruikten een verwarmingselement om het water te verwarmen tot een 23-25°C.
3. Daarna werd kwalitatieve (wormen)compost toegevoegd in combinatie met voedselbronnen voor micro-organismen alsook voor extra sporenelementen. Wij kozen voor een combinatie van melasse, zeewier, lavameel (Eifelgold) en druivencompost (Vitasol).
4. Continue beluchting gedurende 8 tot 20 uur volgens het recept.

- ➔ Door de continue beluchting en temperatuurcontrole wordt een aerobe omgeving met ideale temperatuur gecreëerd waarin nuttige micro-organismen zich sterk kunnen vermenigvuldigen.



Figuur 1: Van links naar rechts: De composttheebrouwer van Napagro, de beluchter aan het werk tijdens het brouwproces, druivencompost (boven) en zeewierextract (onder).

Na het brouwproces werd de compostthee zo snel mogelijk in de ochtend uitgereden op een graslandperceel aan een dosering van ongeveer 100-120 l/ha per snede. In samenspraak met de landbouwer van dit perceel was dit meestal vlak na de oogst van de vorige snede. Indien mogelijk ook vlak voor de beregning van het perceel zodat micro-organismen goed de bodem konden bereiken.

Met deze proef keken we of de toepassing van compostthee het bodemleven kon stimuleren en de bodemkwaliteit kon verbeteren t.o.v. de controlestrook op hetzelfde perceel.

De focus lag bij deze proef op:

- Bodemstructuur (bodemchroma en profielmeting)
- EC metingen op -15, -20, -30 en -40cm diep.
- Visuele gewasontwikkeling

Deze proef wordt de volgende projectperiode verder gezet waarbij ook de wortelontwikkeling opgevolgd zal worden.

Naast de veldproef werd ook een pottenproef uitgevoerd met een grasmengsel. Hiervoor werden potten gevuld met zandgrond afkomstig van een van de andere proefpercelen; daarnaast werd een aantal potten gevuld met potgrond. Bij de helft van de potten werd maandelijks compostthee toegediend in een dosering van 100–120 l/ha, omgerekend naar het potvolume. De overige potten fungeerden als controlegroep en kregen in dezelfde hoeveelheden water. De potten werden verder niet extra beregend of bemest.

Opgevolgde parameters:

- Opkomst/bedekkingsgraad
- Gemiddelde wortellengte

Deze proef had als doel het directe effect van compostthee op wortelontwikkeling zichtbaar te maken in een gecontroleerde omgeving. Dit zal komende projectperiode ook worden herhaald en uitgebreid.

2.1.2 Energetische opwaardering

In het verleden deed PVL al allerlei bemestingsproeven in de maisteelt in samenwerking met het onafhankelijke adviesbureau NaPaGro. Dit bedrijf biedt eveneens een energetische opwaardering van allerlei uitgangsmaterialen aan ter verbetering van het teeltverloop door het vitaliseren met de schelpkalk vitaliser. Deze techniek geeft de mogelijkheid om de energie in de zaden te versterken en werd reeds bewezen in eerdere proeven in de maisteelt. Aangezien vitaliseren een deel uitmaakt van de regeneratieve denkwijze en succesvol werd ondervonden afgelopen proefjaren, werd deze techniek opnieuw terug mee opgenomen en uitgebreid naar meerdere maïspcelen.

In totaal werden er 23 maïspcelen ingezaaid door landbouwers die een deel van hun maïszaad hadden geïtaliseerd. De proefopzet was dat behandelde en onbehandelde maïszaad van hetzelfde ras in rijen langs elkaar werden gezaaid zodat bodem- en bemestingseffecten konden worden uitgesloten. De gemeten parameter was de opbrengst in kolven.



Figuur 2: Landbouwers halen hun zakken maïszaad door de schelpkalk vitalizer.

Er zijn een 2-tal pcelen verloren gegaan door noodoogst, alsook een 4-tal pcelen door misgelopen communicatie naar loonwerkers over de inzaaimanier/proefopzet waardoor eerlijke vergelijking tussen behandelde en onbehandelde maïs niet meer mogelijk was.

2.2 Drijmestkwaliteit

2.2.1 Opwaarderen van de drijmestkwaliteit

Deze proef werd al aangevat in de afgelopen proefperiodes. De proef omvat een intensieve melkveehouderij in Kinrooi. Deze omvat een stal met een mestkelder gescheiden in drie identieke delen. Één kelder werd uitgekozen als proefkelder waar elke twee weken Microferm over werd toegepast. De andere twee kelders werden onze controles. De proef- en middelste controlemestkelder zijn identiek aan omvang, randeffecten en gebruik. Er komen geen toxische zij-instromen (zoals pootbaden etc) bij. In de andere controlekelder komt een hoeveelheid regenwater binnen van een aangrenzend koepad. Er werd besloten individuele stalen te nemen van de twee verschillende controlekelders om de samenstelling verder te bekijken.

Tabel 5: Proefopzet van Microferm in rundermestkelders, 2025.

Mestkelder	Product	Dosering	Frequentie	Toepassing
Proefkelder	Microferm	0,2 l /GVE/week	1 x per twee weken	10/2024 -> 02/ 2025
Controlekelder	/	/	/	/
Controlekelder	Invloei regenwater	/	/	/

Microferm bestaat uit een diversiteit aan effectieve micro-organismen (EM), waaronder melkzuurbacteriën en gisten, waarvan het doel is drijfmest te laten rijpen i.p.v. rotten. Via deze proef werd er gekeken of de drijfmest hiermee biologisch aan te zuren was en of er meer positieve micro-organismen aanwezig waren na de toepassingen.

Voor elke toepassing van Microferm werden drijfmeststalen genomen van de proef- en controlekelder om de onderstaande variabelen op te volgen via analyses:

- Droge stof
- Organische stof
- Totale stikstof en minerale stikstof
- Fosfor, kalium, magnesium, calcium, natrium
- Totale zwavel
- pH

Naast de mestanalyses zijn er ook nog via eigen metingen de pH, schuimvorming en klevigheid gemeten.

2.2.2 Strokenproef

De drijfmest uit de kelders van bovenstaande proef is ook op grasklaver uitgereden. Drijfmest van de 3 kelders werden uitgereden in stroken van 20 en 30m³/ha op 20/02/2025.

Tabel 6: Proefopzet van Microferm en runderdrijfmest op een grasklaverperceel, 2025.

Drijfmestgift		Behandeling	Toepassing
Strook 1	30m ³ /ha	Controle drijfmest	20/02/2025
Strook 2	20m ³ /ha	Controle drijfmest	
Strook 3	30m ³ /ha	Controle drijfmest met regenwater invloei	
Strook 4	20m ³ /ha	Controle drijfmest met regenwater invloei	
Strook 5	30m ³ /ha	Drijfmest behandeld met Microferm	
Strook 6	20m ³ /ha	Drijfmest behandeld met Microferm	

Na de 1^{de} snee werd echter de proef met Microferm stopgezet doordat drijfmest van een andere mestkelder werd uitgereden op 6/05/2025. Deze tweede toepassing had wel nog de verschillende doseringen van 20 en 30m³/ha op de overeenkomende stroken en is ook nog opgevolgd.

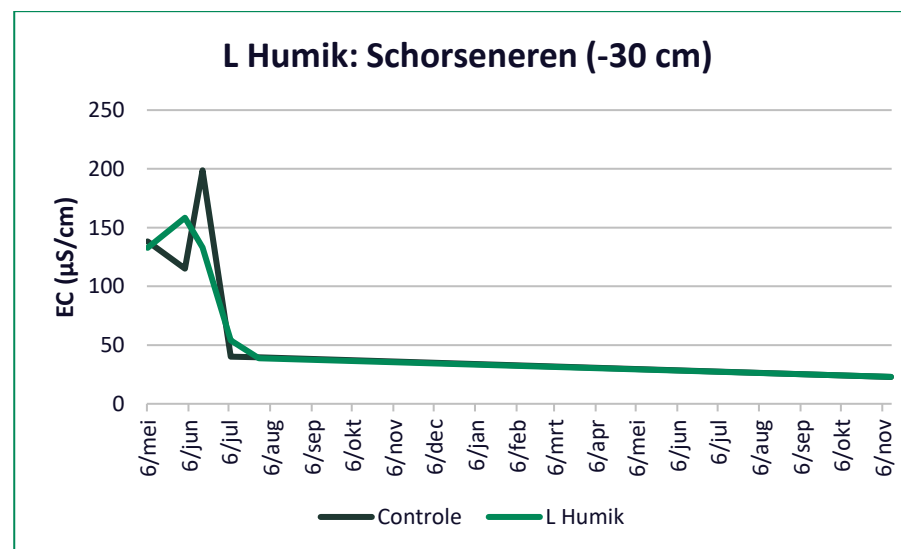
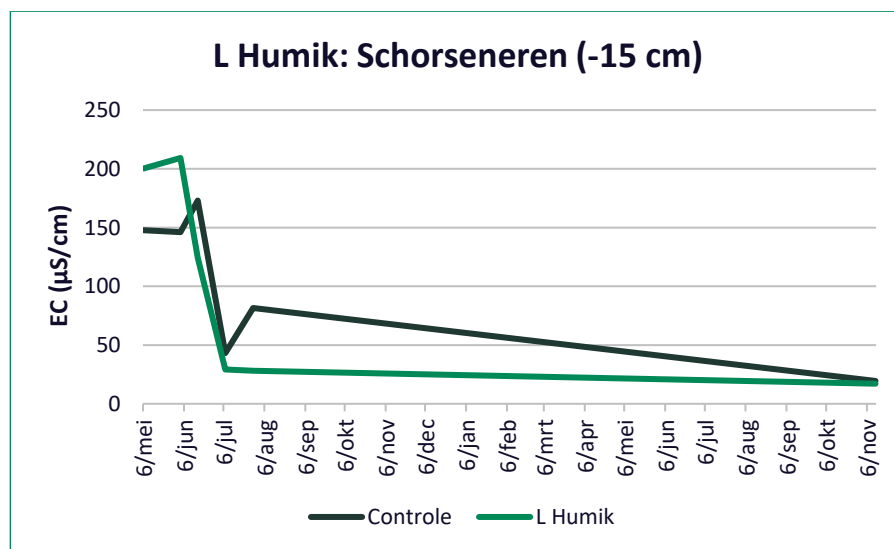
3 RESULTATEN

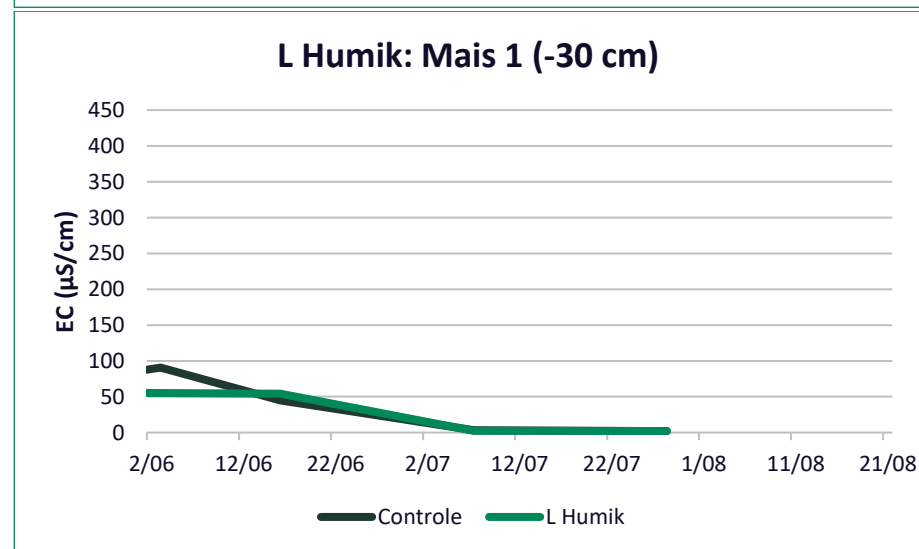
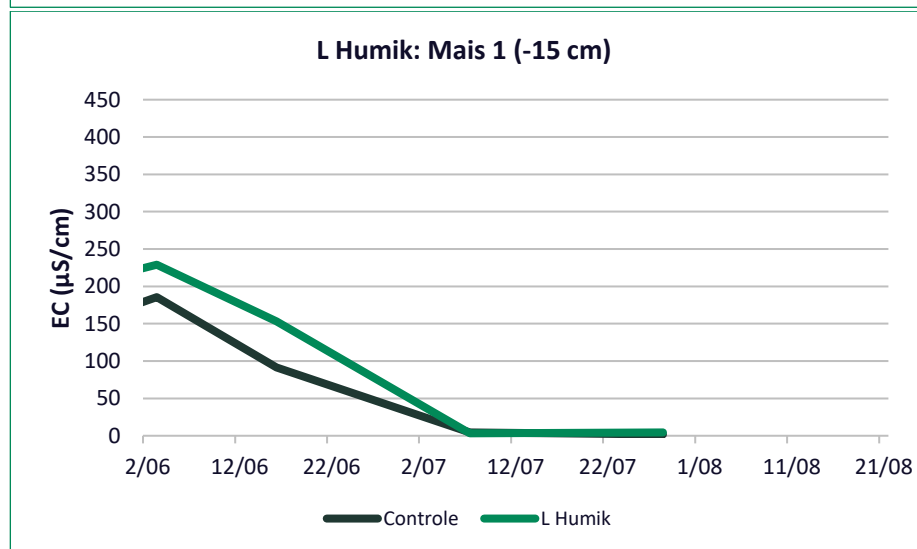
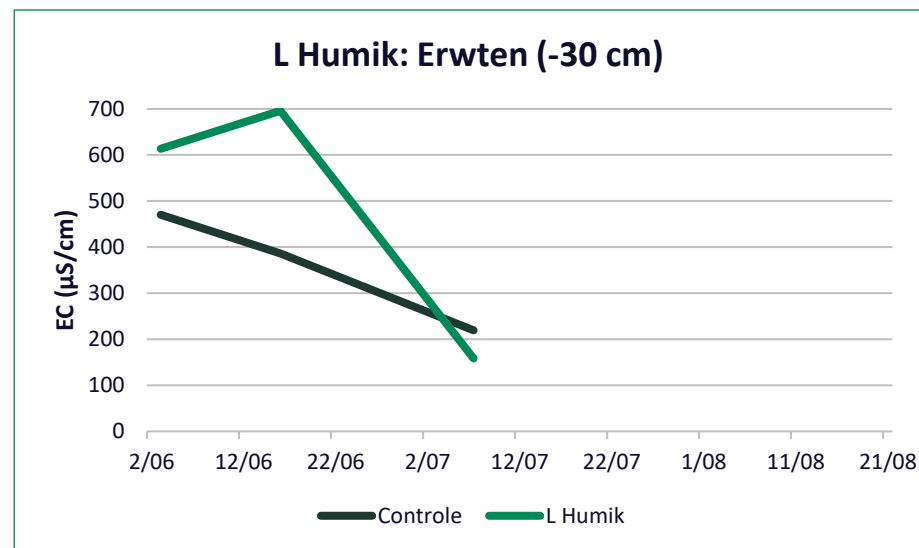
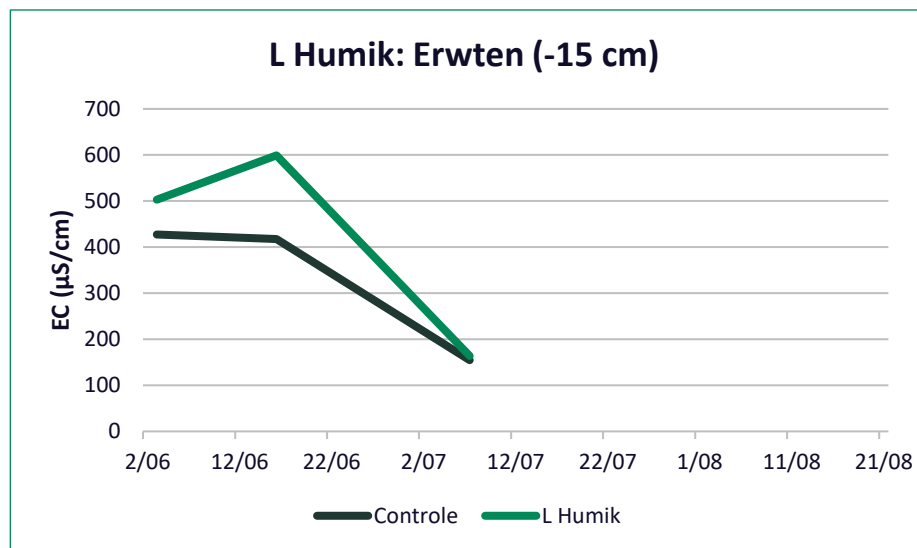
3.1 Bodemkwaliteit

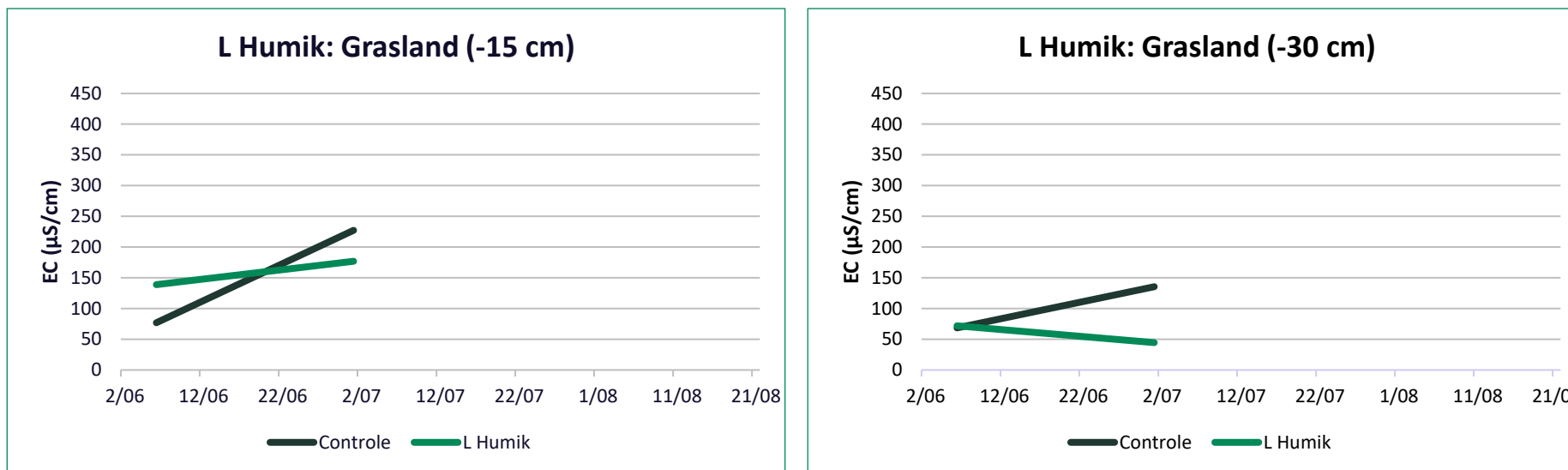
3.1.1 L-Humik

3.1.1.1 Elektrische geleidbaarheid

De EC-metingen gebeurden voor alle proeven binnen dit verslag periodiek op -15, -20, -30 en -40cm diep. Aangezien de resultaten dit jaar op -15 en -20cm diep overeenkomen en de resultaten op -30 en -40cm diep overeenkomen is er geopteerd om enkel -15 en -30cm te visualiseren in dit verslag.







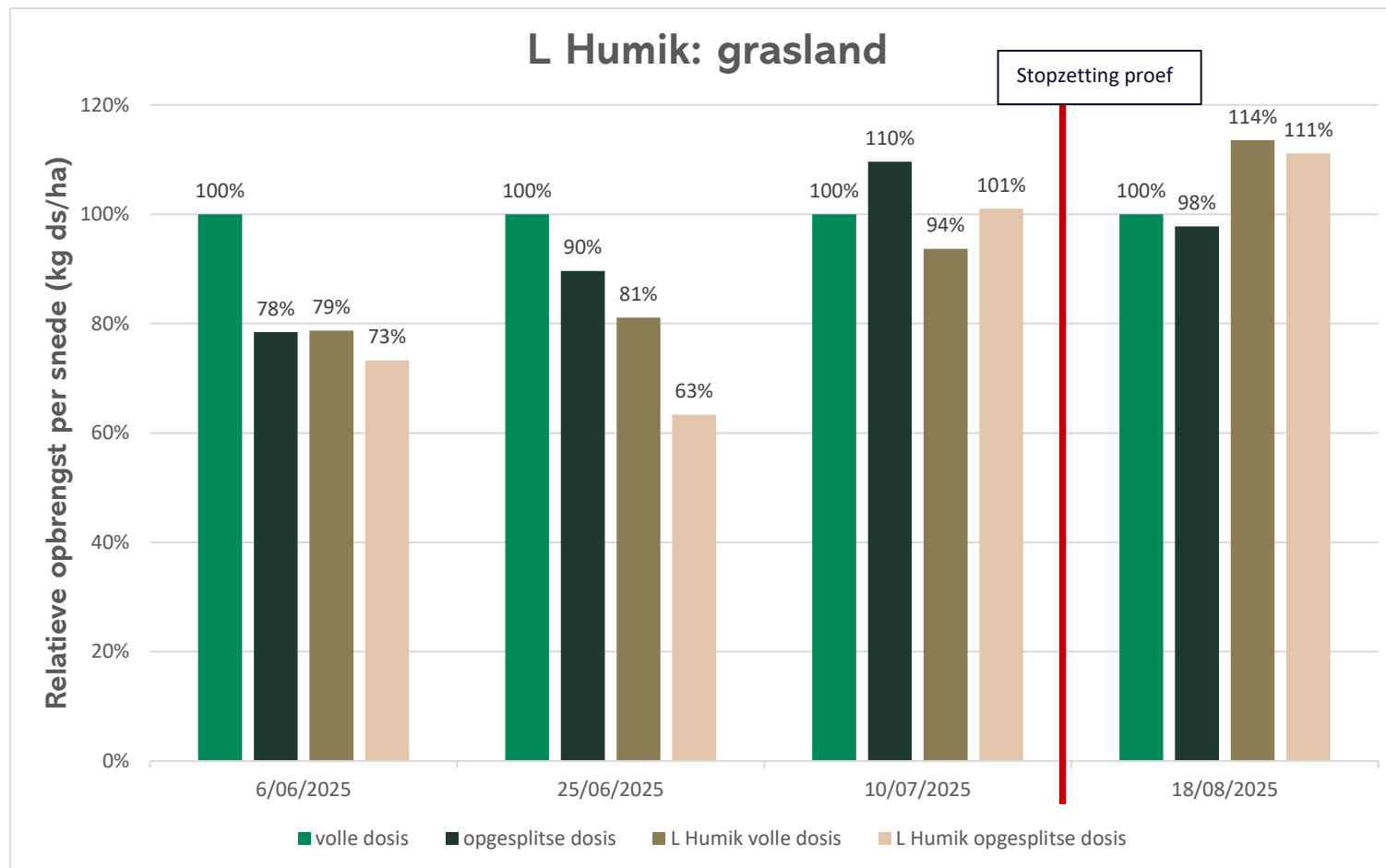
Figuur 3: EC-metingen van landbouwpercelen behandeld met L Humik, 2025.

3.1.1.2 Opbrengst

Het maïsperceel en een erwtenperceel werden voor opbrengst gekwantificeerd (8 herhalingen). Bij de erwten werden meerde variabelen opgemeten (aantal peulen, erwten per plant, gewicht van de verschillende stukken van de plant,...). Het perceel maïs met L-Humik was gemist door een noodoogst en het perceel met schorseneren werd recent geoogst (Februari 2026).

Tabel 7: Opbrengstresultaten van de erwtenproef behandeld met L Humik, 2025.

	Object	Gewicht per plant (g)	Gewicht peulen per plant (g)	Verse plant opbrengst (rel.)
Erwten	Controle	67,7	23,5	100 %
	L Humik	70,5	28,5	104 %



Figuur 4: Relatieve opbrengst van grasland binnen proef met L-Humik (JenQuip), 2025.

Het graslandperceel werd per strook in 10 herhalingen met de JenQuip opgevolgd. De proef met L-Humik werd stopgezet na de 3^{de} toepassing door het veranderen van runderdrijfmest naar kalvermest. Wel is er hierna nog in dezelfde stroken uitgereden met een volle dosis en opgesplitste dosis. Op figuur 4 staat het stopzetten van de officiële proef met L-Humik weergegeven met een rode lijn.

3.1.1.3 Gewasanalyses

Na elke drijfmestgift werd er ongeveer 10 dagen later een gewasanalyse en voederwaardestaal (BDB) genomen.

Tabel 8: Gewasanalyses van grasland binnen de proef van bemestingsdosis en LHumik, 2025. Elementen zijn % op DS.

Gewasanalyses grasland								
Datum	Behandeling	DS %	N	P	K	Mg	Ca	Na
26/05/2025	Volle dosis	17,9	4	0,376	3,13	0,327	0,61	0,243
	Opgesplitste dosis	16,6	3,89	0,349	3,35	0,327	0,58	0,282
	L Humik volle dosis	16,9	3,9	0,369	3,35	0,323	0,54	0,27
	L Humik opgesplitste dosis	20,1	4,3	0,334	2,98	0,375	0,61	0,232
06/06/2025	Volle dosis	13,9	2,32	0,371	3,43	0,248	0,46	0,324
	Opgesplitste dosis	13,4	3,21	0,42	3,61	0,271	0,53	0,314
	L Humik volle dosis	12,2	2,72	0,4	3,54	0,261	0,49	0,254
	L Humik opgesplitste dosis	10,5	3,24	0,44	3,83	0,275	0,48	0,332
25/06/2025	Volle dosis	18,7	3,07	0,34	3,31	0,35	0,51	0,351
	Opgesplitste dosis	20,1	2,98	0,299	3,14	0,328	0,47	0,291
	L Humik volle dosis	19,4	2,87	0,296	3,17	0,372	0,58	0,34
	L Humik opgesplitste dosis	20	3,07	0,317	3,47	0,365	0,54	0,281
10/07/2025	Volle dosis	17,3	2,88	0,347	2,64	0,382	0,63	0,342
	Opgesplitste dosis	15,8	3,34	0,383	3,07	0,388	0,61	0,328
	L Humik volle dosis	16,2	3,36	0,44	3,3	0,41	0,7	0,315
	L Humik opgesplitste dosis	17,1	3,24	0,385	3,22	0,41	0,67	0,250

Tabel 9: Voederanalyse van grasland binnen de proef van bemestingsdosis en LHumik, 2025.

Voederanalyse grasland																	
Datum	Behandeling	Droge Stof g/kg	Ruw eiwit g/kg	Ruwe celstof g/kg	Suikers g/kg	Ruw vet g/kg	Ruwe as g/kg	NDF g/kg	VC organische stof %	VEM Per kg	VEVI Per kg	DVE g/kg	OEB g/kg	FOS g/kg	VOS g/kg	Structuurwaarde Per kg	Verzadigingswaarde
26/05 2025	Volle dosis	169	42	36	21	7	16	81	83,4	167	175	18	13	107	125	0,29	0,15
	Opgesplitste dosis	166	37	39	22	6	17	78	82,3	161	168	17	9	105	123	0,32	0,15
	L Humik volle dosis	163	39	35	24	6	16	74	83,7	162	171	17	10	105	123	0,28	0,15
	L Humik opgesplitste dosis	174	49	35	22	7	17	79	85,1	177	187	19	18	113	132	0,28	0,16
6/06 2025	Volle dosis	129	25	33	13	5	14	68	80,1	123	128	13	4	80	94	0,28	0,12
	Opgesplitste dosis	121	26	30	11	5	13	63	80,1	114	118	12	6	74	87	0,25	0,11
	L Humik volle dosis	103	24	26	7	4	12	56	81,1	99	104	11	6	63	75	0,22	0,09
	L Humik opgesplitste dosis	102	22	27	7	4	12	54	79,5	95	98	10	5	61	72	0,22	0,1

25/06 2025	Volle dosis	178	36	33	14	7	20	90	80,5	174	183	17	6	110	130	0,27	0,17
	Opgesplitste dosis	193	40	40	21	7	20	106	81,4	186	196	19	7	122	142	0,33	0,18
	L Humik volle dosis	184	40	40	18	6	22	105	79,4	173	180	18	9	112	132	0,33	0,17
	L Humik opgesplitste dosis	184	40	37	15	6	20	106	78,7	171	178	18	9	111	130	0,3	0,17
10/07 2025	Volle dosis	152	30	37	15	7	16	82	80,7	147	154	15	5	93	110	0,3	0,14
	Opgesplitste dosis	150	33	35	14	7	17	79	81,7	146	154	15	7	92	109	0,29	0,14
	L Humik volle dosis	149	31	32	14	7	17	77	81,6	147	155	15	6	91	109	0,27	0,14
	L Humik opgesplitste dosis	161	31	35	15	8	18	79	78,7	149	155	15	5	91	110	0,29	0,15

3.1.1.4 Bodemanalyses

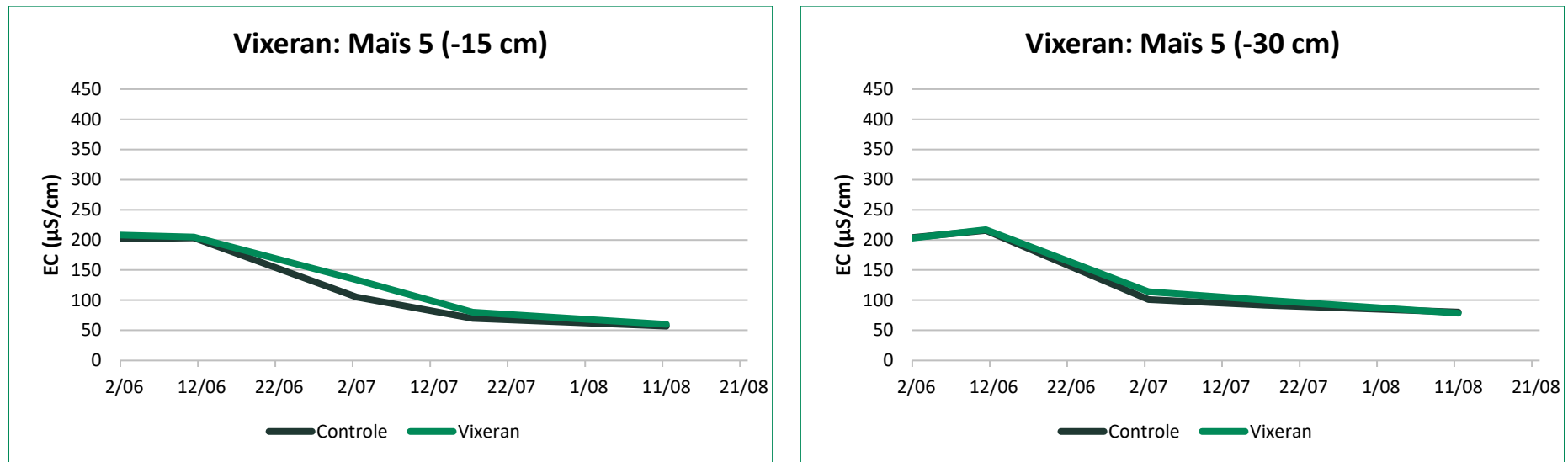
Er zijn meerdere N-index analyses (BDB) van de perceelbodem genomen voor en tijdens de proef. Merkwaardige verschillen zijn vetgedrukt aangeduid.

Tabel 10: N-index analyses van het graslandperceel binnen proef, 2025

Datum	Behandeling	N-index analyses grasland				N-index
		Nitraat-N (kg N/ha)	Ammonium-N (kg N/ha)	Zuurtegraad (pH-KCl)	Totaal organische koolstof (TOC)	
13/02/2025 Voor proef	Controle volle dosis	35	13	5,6	2,05 %	133
	Controle opgesplitste dosis	27	<9	5,6	2,05 %	130
	LHumik volle dosis	36	14	5,6	2,05 %	132
	LHumik opgesplitste dosis	36	<12	5,6	2,05 %	130
27/05/2025	Controle volle dosis	52	<11	5,5	2,09 %	139
	Controle opgesplitste dosis	59	<18	5,4	1,95 %	141
	LHumik volle dosis	51	<13	5,3	1,69 %	119
	LHumik opgesplitste dosis	66	<20	5,3	1,88 %	158
11/06/2025	Controle volle dosis	16	<11	5,6	1,93 %	105
	Controle opgesplitste dosis	17	<11	5,7	2,00 %	104
	LHumik volle dosis	21	<11	5,7	1,51 %	90
	LHumik opgesplitste dosis	20	<16	5,6	2,23 %	116

3.1.2 Vixeran

3.1.2.1 Elektrische geleidbaarheid

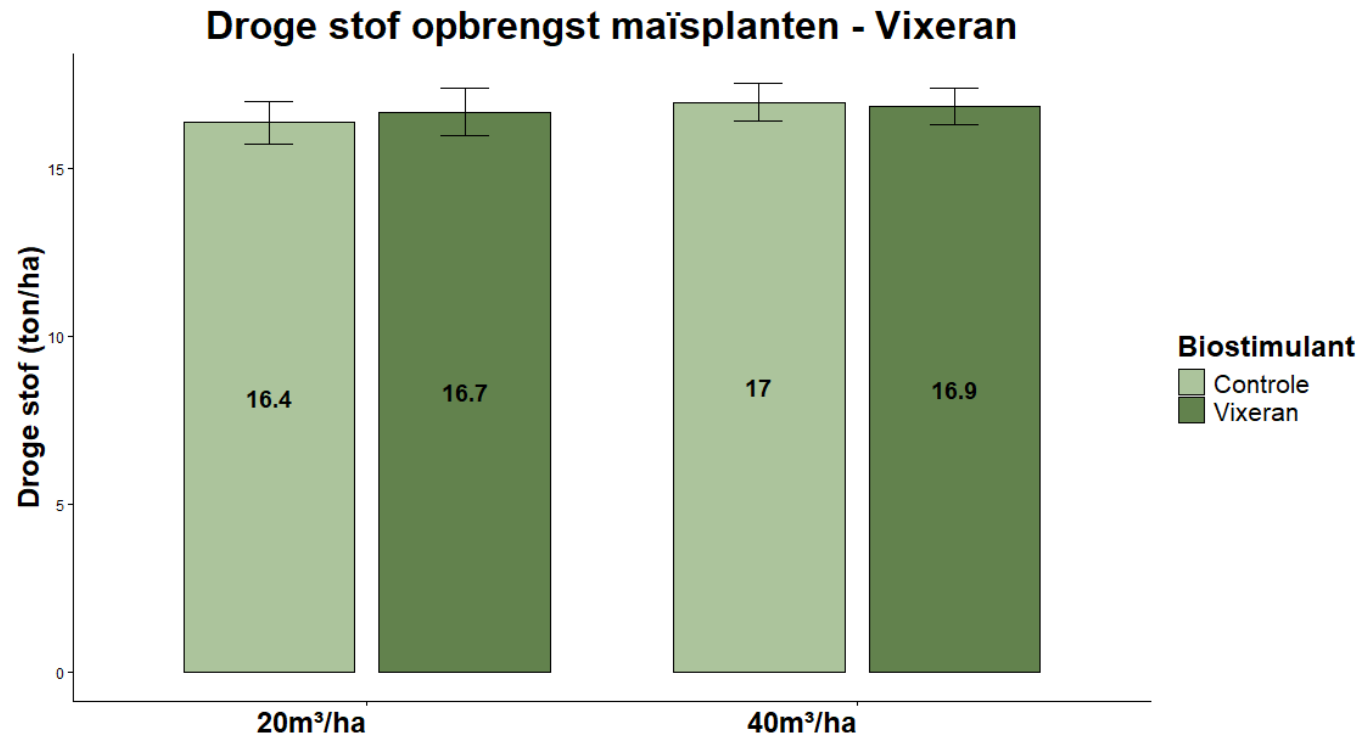


Figuur 5: EC-metingen van een maisperceel behandeld met Vixeran, 2025.

3.1.2.2 Opbrengst

Tabel 11: Opbrengstresultaten van de maïsproef behandeld met Vixeran, 2025.

Drijfmest	Behandeling	DS plant (%)	Verse opbrengst plant ton/ha + Rel. %	Drogestof opbrengst plant (ton/ha) + Rel. %	DS kolf (%)	Verse opbrengst kolf ton/ha + Rel. %	Drogestof opbrengst kolf (ton/ha) + Rel. %
40m³/ha	Controle	36 %	47,3 – 100 %	17 – 100 %	57,8 %	19,6 – 100 %	11,4 – 100 %
	Vixeran	36,8 %	45,7 – 97 %	16,9 – 99 %	58,6 %	19,2 – 98 %	11,3 – 99 %
20m³/ha	Controle	37,6 %	43,7 – 100 %	16,4 – 100 %	58,4 %	18,8 – 100 %	11 – 100 %
	Vixeran	38,8 %	43,9 – 101 %	16,7 – 102 %	58,7 %	17,7 – 94 %	10,4 – 95 %



Figuur 6: Drogestof opbrengst van maïs binnen proef met Vixeran, 2025.

3.1.3 Compostthee

3.1.3.1 Compostthee en bodemanalyse

Er werd van twee toepassingen een aanmaakwateranalyse (BDB) genomen om te weten welke samenstelling, zoals pH en (sporen-)elementen, de gebrouwen compostthee had. Deze werden samengelegd met een bodemanalyse (Eurofins) van het perceel, waarbij een breder beeld werd gecreëerd over de noden van de bodem en de meerwaarde van compostthee aan het gewas werd gestaafd.

Tussen de twee composttheetoepassingen zitten een paar verschillen in het brouwproces: De eerste toepassing had gebrouwd voor 18u en bevatte een hogere toevoegingsdosis van zeewierextract terwijl de tweede toepassing een 10u had gebrouwd met minder zeewierextract.

Tabel 12: Analyse van de compostthee 2025, Elementen staan in mg/l.

Datum	pH	EC (mS/cm)	K	Mg	Ca	Na	NH4	Si	NO3	P	Cl	SO4--	HCO3-	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo
21/06	5,7	1,167	133	17	76	56	12	9,08	6,7	1	87	142	159	0,26	0,20	0,013	0,12	0,15	<0,01
21/07	6,3	0,813	68	14	60	47	0,7	7,45	0	0	60	99	231	0,07	0,10	0,003	0,05	0,11	<0,01

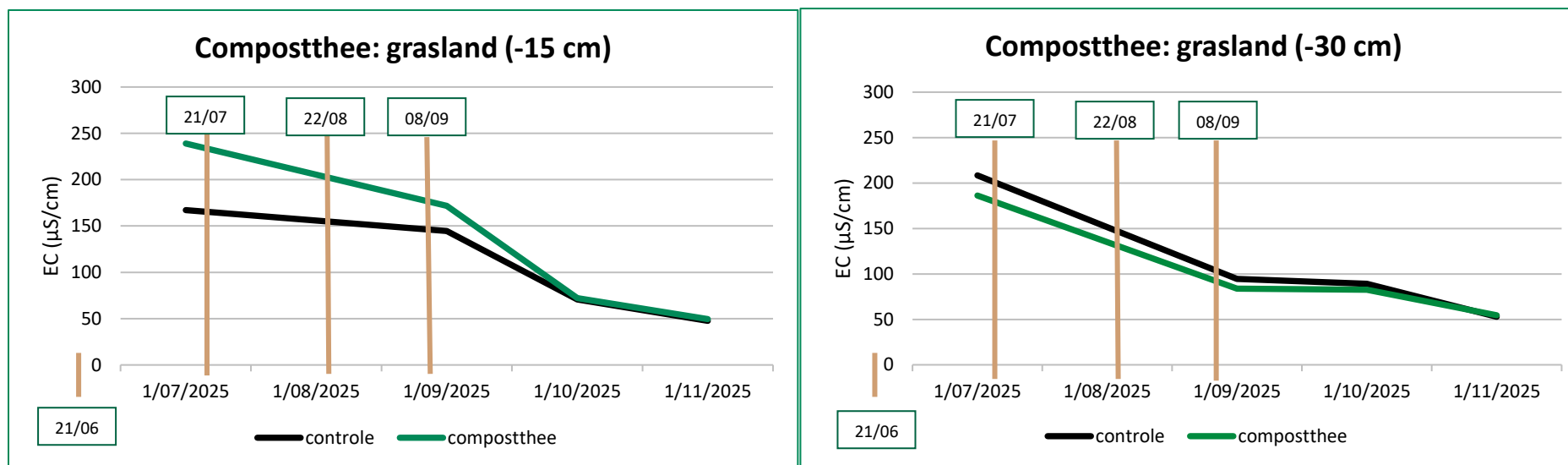
Door de grote hoeveelheid aan gegevens geven we van de bodemanalyse voornamelijk de plant beschikbare bodemelementen weer:

Tabel 13: Bodemanalyse met de plantbeschikbare elementen. (kg/ha of g/ha) van het graslandperceel, 2025.

Datum	pH	CEC bezetting (%)	K (kg)	P (kg)	N (kg)	Mg (kg)	Ca (kg)	Na (kg)	S (kg)	Mn (g)	Mo (g)	Zn (g)	B (g)	Cu (g)
19/03	4,9	85	2,2	34,4	5550	580	175	<36	11	8730	<20	10840	525	170

3.1.3.2 Elektrische geleidbaarheid

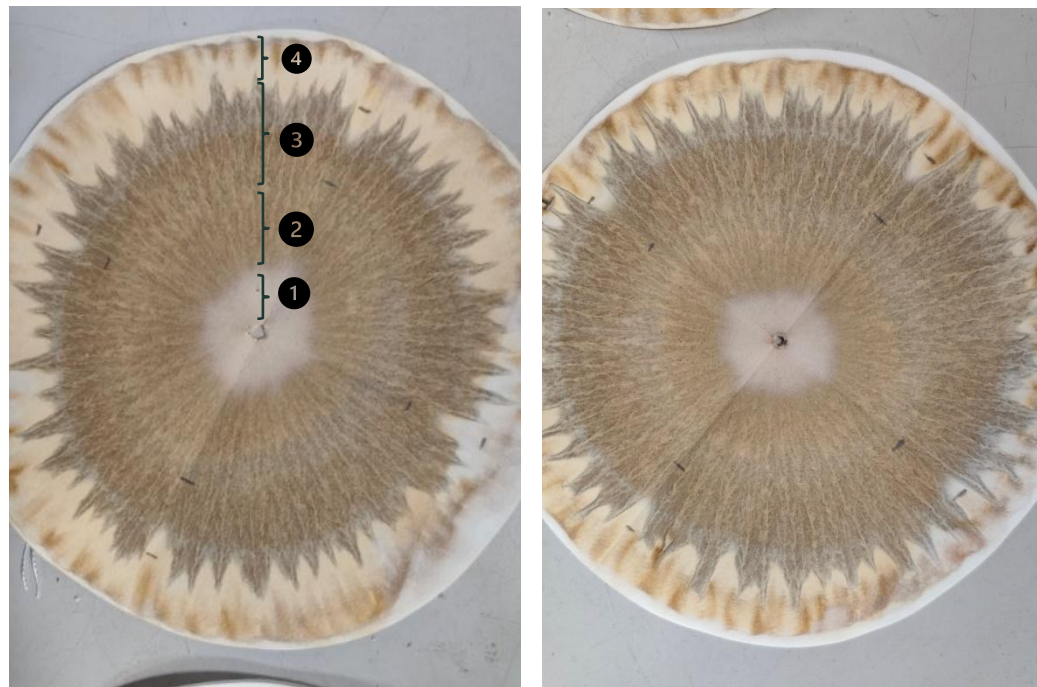
Er zijn in totaal vier composttheetoepassingen in 2025 uitgevoerd: Op 21/06, 21/07, 22/08 en 8/09, weergegeven met bruine staafbalken op figuur 7.



Figuur 7: EC-metingen van het graslandperceel behandeld met compostthee, 2025.

3.1.3.3 Bodemchroma's

Er zijn op het einde van het seizoen meerdere bodemchroma's gemaakt van de controle en behandelde stroken op verschillende proefpercelen. Bij andere proeven waren geen duidelijke verschillen tussen de behandelingen te zien. In deze proef met compostthee was er wel een verschil te zien in de 2^{de} en 3^{de} zone, waarbij witte sporen vanuit het midden iets meer organisch naar buiten lopen. Ook zijn de uitsteeksels/pieken van zone 3 meer organisch gestructureerd alsook per piek scherper. Dit beide kan wijzen naar een actiever bodemleven.



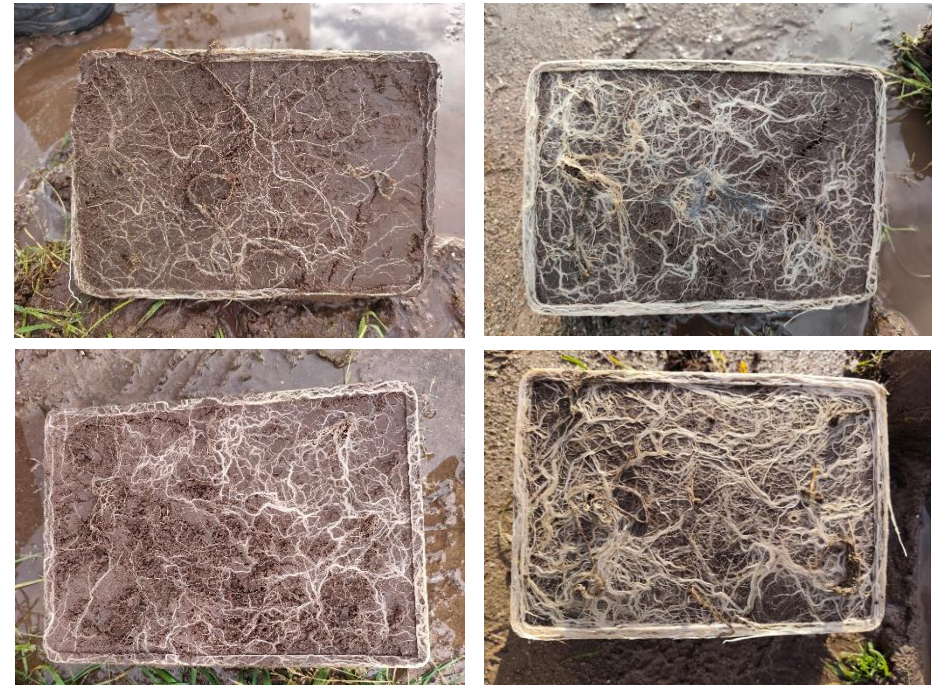
Figuur 8: Bodemchroma's van de onbehandelde controlestrook grasland (links) en de behandelde strook met compostthee (rechts) binnen proef, 2025.

3.1.3.4 Pottenproef

Bij de pottenproef werden er zowel potten met zandgrond vanuit een landbouwperceel gevuld als potten met potgrond gevuld. De potten met zandgrond toonden een visueel verschil tussen de compostthee- en controlebehandelingen in zowel opkomst als wortelontwikkeling. De opkomst werd bekeken als percentage bedekking (m.b.v. de Canopeo app). Deze proef wordt opnieuw uitgebreider opgezet in 2026 waarbij de wortelvertakkingen en het volledige wortelsysteem ook worden bekeken.



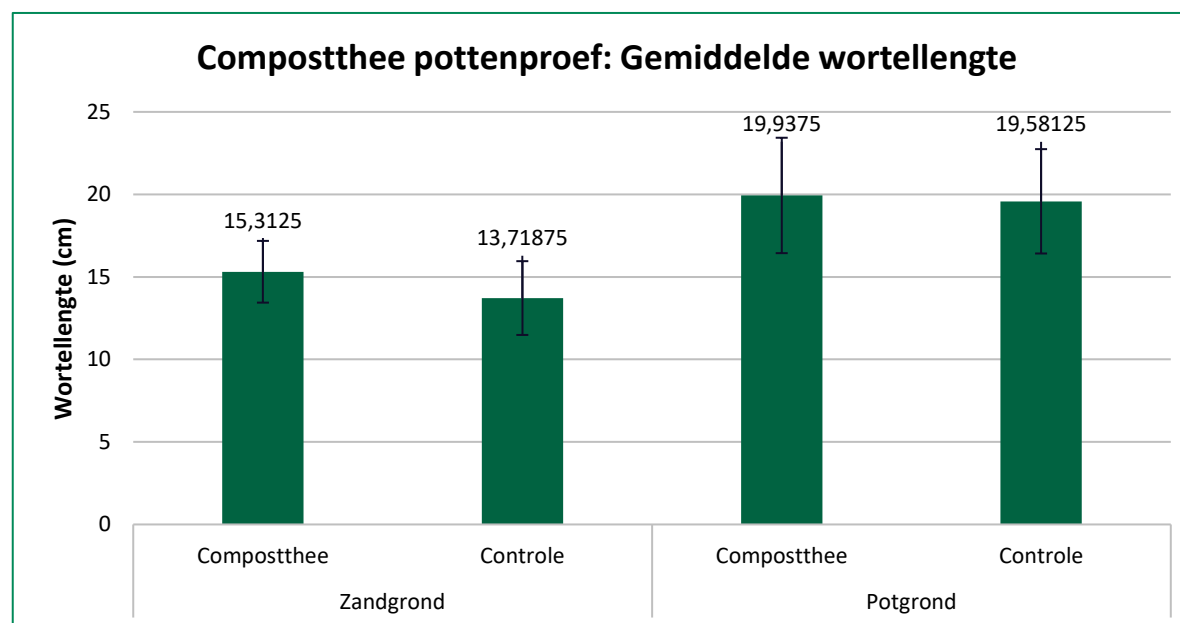
Figuur 9: Opkomst 12/07/2025 (foto links) en 18/08/2025 (foto rechts) van de controle



Figuur 10: Wortelontwikkeling bij de controle (links) en compostthee (rechts) in zandgrond

Tabel 14: Resultaten van de pottenproef compostthee, 2025.

Type grond	Behandeling	Dekking 12/07	Dekking 18/08 (%)	Gemiddelde wortellengte	Rel. verschil
Zandgrond	Compostthee	16,6 %	59 %	15,31 cm	112 %
	Controle	7,2 %	11,3 %	13,72 cm	100 %
Potgrond	Compostthee	12,1 %	63,5 %	19,94 cm	102 %
	Controle	13,7 %	66,1 %	19,58 cm	100 %



Figuur 11: Wortellengte van grasmensel in pottenproef bij de controle en de toepassing van compostthee, 2025.

3.1.4 Energetische opwaardering

De verse opbrengst van maïskolven in de vitalisatieproef. Verschillen groter dan 10% zijn met een kleur aangeduid.

Tabel 15: Resultaten van de vitalisatieproef in maïs

Maïsproef					
		# kolven	Gewicht (kg)	Rel. verschil	% meerw.
Perceel F.M. Rechts	Vitaal	147	13,8	87	-3%
	Controle	125	13,6	100%	
Perceel F.M Links	Vitaal	132	16,5	105%	5%
	Controle	101	12,0	100%	
Perceel F.M. bij beek	Vitaal	104	12,9	95	-5%
	Controle	94	12,3	100%	
Perceel G. Bis.	Vitaal	55	13,1	97%	-3%
	Controle	54	13,2	100%	
Perceel G. LG.	Vitaal	51	13,4	95%	-5%
	Controle	50	13,8	100%	
Perceel B. LG.	Vitaal	68	14,0	114%	14%
	Controle	80	14,4	100%	
Perceel B. DKC.	Vitaal	79	15,8	116%	16%
	Controle	84	14,5	100%	
Perceel Brx. Begraafplaats	Vitaal	106	18,0	106%	6%
	Controle	85	13,5	100%	
Perceel Brx. St.berg	Vitaal	106	18,1	118%	18%
	Controle	110	15,9	100%	
Perceel Brx. Cory	Vitaal	96	12,4	114%	14%
	Controle	84	9,5	100%	
Perceel Z.	Vitaal	51	6,6	98%	-2%
	Controle	56	7,3	100%	

Perceel J.S.	Vitaal	126	31,4	113%	13%
	Controle	154	33,9	100%	
Perceel Z. puin	Vitaal	59	8,8	90%	-10%
	Controle	63	10,5	100%	
Perceel B.	Vitaal	53	12,3	95%	-5%
	Controle	54	13,2	100%	
Perceel T. 1	Vitaal	83	11,7	102%	2%
	Controle	71	9,8	100%	

3.2 Drijfmestkwaliteit

3.2.1 Opwaarderen van drijfmestkwaliteit

3.2.1.1 Drijfmestanalyses

Het runderdrijfmest van het bedrijf in Kinrooi werd periodiek opgevolgd met laboanalyses (BDB) en eigen analyses, waarvoor stalen genomen werden voordat de behandelingen met Microferm werden uitgevoerd. De resultaten zijn hieronder uitgezet op 100% drogestof om inhoudelijke variatie van elementen, org. stof,... in de drijfmest beter te vergelijken over de verschillende stalen heen.

Tabel 16: Resultaten van de Microferm toepassing in drijfmest (proef), 2024-2025. Elementen staan in kg per 1000 kg drogestof, uitgezet.

Datum	Proef													
	Eigen meting			Labo										
	pH	Kleverigheid	Schuim (cm)	DS	org. Stof	Ntot	Nmin	P	K	Mg	Ca	Na	Stot	pH
4/10/2024	7,55	Sterk		94	797,9	53,2	28,7	21,3	31,9	16,0	31,9	23,4	13,1	7,6
28/10/2024	8	Sterk		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
26/11/2024	7,65	Sterk		90	788,9	56,7	30,0	22,2	33,3	16,7	33,3	24,4	14,1	7,5
24/12/2024	7,64	Sterk	35	91	780,2	59,3	33,0	22,0	33,0	15,4	33,0	22,0	10,7	7,6
21/01/2025	/	/		90	777,8	58,9	33,3	22,2	37,8	15,6	26,7	22,2	13,9	7,4
19/02/2025	7,67	Sterk		89	786,5	58,4	30,3	22,5	37,1	15,7	24,7	22,5	12,1	7,4

Tabel 17: Resultaten van de controlekelders drijfmest (met en zonder extra waterinloop), 2024-2025. Elementen staan in kg per 1000 kg drogestof, uitgezet.

Datum	Controle													
	Eigen meting			Labo										
	pH	Kleverigheid	Schuim (cm)	DS	org. Stof	Ntot	Nmin	P	K	Mg	Ca	Na	Stot	pH
4/10/2024	7,6	Sterk		85	788,2	52,9	29,4	23,5	35,3	17,6	35,3	23,5	12,6	7,7
4/10/2024	7,6	Sterk		76	723,7	56,6	23,7	26,3	39,5	19,7	26,3	26,3	13,3	7,6
28/10/2024	8,4	Sterk		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
26/11/2024	7,8	Sterk		82	780,5	58,5	32,9	24,4	36,6	15,9	24,4	24,4	13,8	7,5
24/12/2024	7,69	Sterk	55	79	784,8	59,5	35,4	25,3	38,0	16,5	25,3	22,8	12,3	7,6
21/01/2025	7,61	Sterk		76	789,5	60,5	30,3	21,1	39,5	15,1	25,0	21,1	11,3	7,4
19/02/2025 Midden	7,7	Sterk		92	782,6	55,4	29,3	18,5	34,8	13,7	21,7	20,7	12,4	7,4
19/02/2025 Regenwater	7,56	Weinig		76	789,5	60,5	30,3	21,1	35,5	15,1	25,0	21,1	11,3	7,4

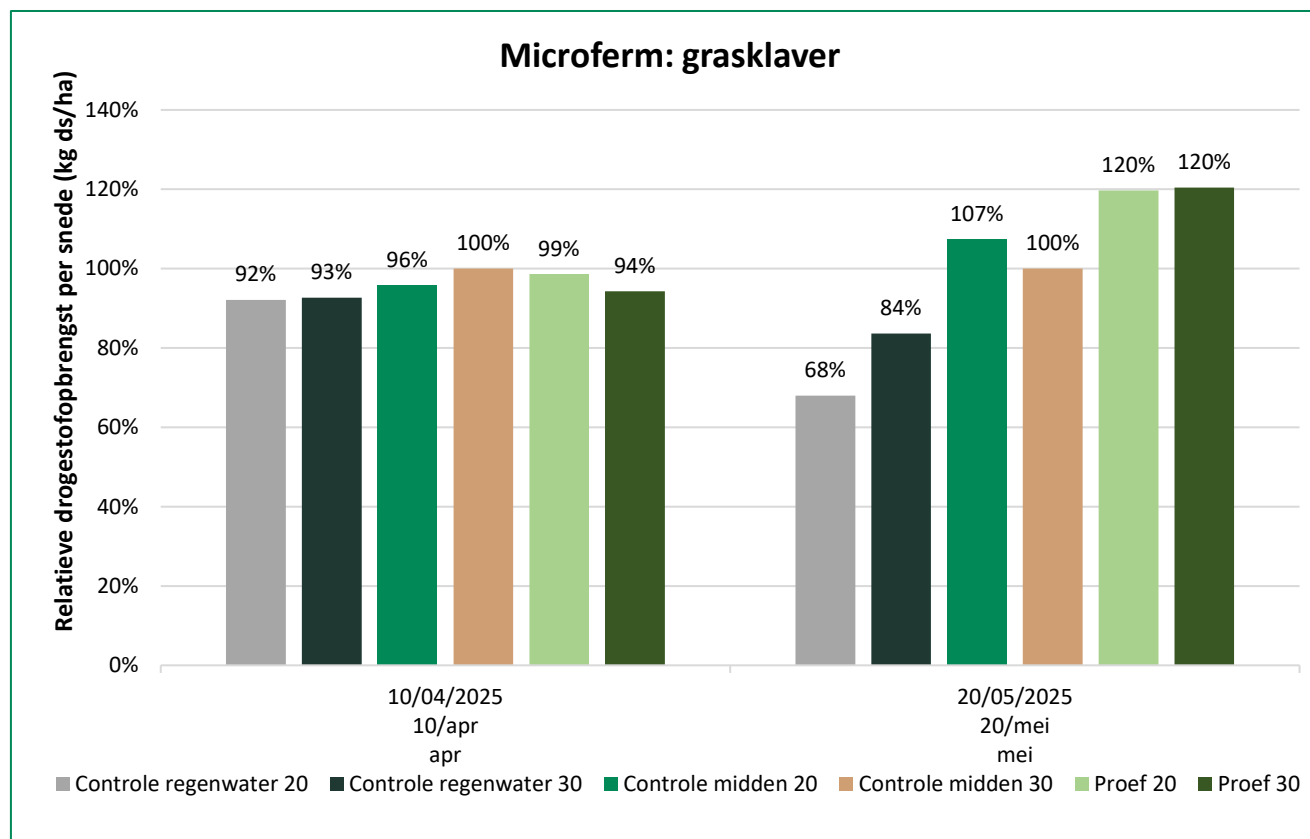
3.2.1.2 Microbiologische analyse

Er is op het einde van de drijfmestproef met Microferm werd er besloten een microbiologische analyse te laten uitvoeren door miprolab GmbH, een microbiologisch diagnostisch laboratorium in Duitsland. Drijfmeststalen van de drie kelders werden rond 24/02/2025 genomen en naar het labo opgestuurd. Deze resultaten worden overlopen in de bespreking.

3.2.2 Strokenproef Microferm-behandelde drijfmest

3.2.2.1 Opbrengst

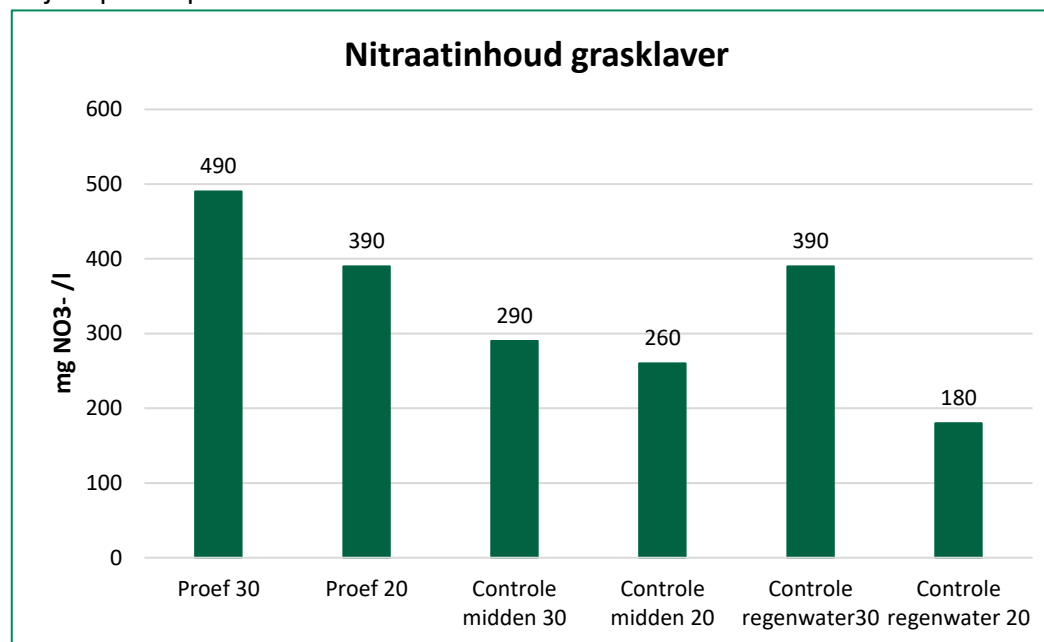
Het grasklaverperceel werd per strook in 10 herhalingen met de JenQuip opgevolgd.



Figuur 12: Relatieve opbrengst van grasklaver binnen de microfermproef, 2025.

3.2.2.2 Gewasanalyses

Er zijn zowel grastalen opgestuurd naar labo's als eigen sapanalyses voor de nitraatinhoud uitgevoerd. De nitraatinhoud is een maatstaaf voor de hoeveelheid nitraat dat een plant heeft opgenomen. Van de tweede snede zijn geen gewasanalyses meer gepakt doordat de Microfermproef was stopgezet, zoals besproken bij de proefopzet.



Figuur 13: Nitraatinhoud van grasklaver tijdens sapanalyse. Staalnames op 10/04/2025.

Tabel 18: Gewasanalyse van grasklaver binnen proef Microferm. Staalnames op 10/04/2025. Elementen zijn % op DS.

Gewasanalyse grasklaver 10/04/2025							
Behandeling	DS %	N	P	K	Mg	Ca	Na
Proef 30	19,5	2,72	0,313	3,05	0,18	0,317	0,207
Proef 20	19,4	3,08	0,272	1,29	0,205	0,347	0,57
Controle midden 30	23,4	2,83	0,24	1,82	0,154	0,251	0,23
Controle midden 20	21,2	2,51	0,26	1,35	0,185	0,378	0,57
Controle regenwater 30	19,5	2,95	0,322	1,93	0,195	0,313	0,48
Controle regenwater 20	20,1	3,09	0,353	2,06	0,255	0,389	0,63

Tabel 19: Voederanalyses van grasklaver binnen proef Microferm. Staalnames op 10/04/2025.

Behandeling	Voederanalyse grasklaver 10/04/2025															
	Droge Stof g/kg	Ruw eiwit g/kg	Ruwe celstof g/kg	Suikers g/kg	Ruw vet g/kg	Ruwe as g/kg	NDF g/kg	VC organische stof %	VEM Per kg	VEVI Per kg	DVE g/kg	OEB g/kg	FOS g/kg	VOS g/kg	Structuur- waarde Per kg	Verzadigings- waarde per kg
Proef 30	196	39	37	37	7	14	83	83,2	198	210	20	6	130	150	0,29	0,18
Proef 20	194	40	39	35	6	13	86	82,3	193	203	20	7	128	147	0,31	0,17
Controle midden 30	208	44	37	41	7	17	88	84,3	213	227	22	8	140	160	0,29	0,19
Controle midden 20	199	37	40	37	7	14	85	82,2	195	207	20	4	130	148	0,32	0,18
Controle regenwater 30	171	43	33	24	6	13	78	82,2	171	180	18	13	112	129	0,26	0,16
Controle regenwater 20	192	37	37	36	7	14	82	83,9	195	207	20	5	128	147	0,29	0,17

3.2.2.3 Bodemanalyses

Er zijn meerdere N-index en bodemanalyses (BDB) van de perceelsbodem genomen tijdens de proeven. Merkwaardige verschillen zijn vetgedrukt aangeduid. Verder werd er ook een BodemlevenMonitor PLFA analyse uitgevoerd via Eurofins, waaruit kwam dat deze bodem een gemiddelde tot lage aanwezigheid had van de meeste micro-organismen. Mycorrhiza (0,3 mg PLFA/kg), Actinomyceten (0,3 mg PLFA/kg) en Protozoa (0,04 mg PLFA/kg) zijn een aantal groepen die in deze analyse werden bekeken.

Tabel 20: BEMEX S complete (BDB) van het grasklaverperceel, 2025, voor proef. Elementen staan in mg/100g

BEMEX S compleet grasklaver								
Datum	pH-KCl	TOC	P	K	Mg	Ca	Na	Stot
13/02/2025	4,7	2 %	27	<4,4	9	53	1,9	29

Tabel 21: Bemestingswijzer (Eurofins) van het grasklaverperceel, 2025, voor proef.

Datum	pH	CEC bezetting (%)	K (kg)	P (kg)	N (kg)	Mg (kg)	Ca (kg)	Na (kg)	S (kg)	Mn (g)	Mo (g)	Zn (g)	B (g)	Cu (g)
20/02/2025	4,7	74%	55	10,2	73	345	35	67	10	15110	<20	17730	595	175

Tabel 22: N-index analyses van het grasklaverperceel. Stalen genomen op 13/02/2025, voor proef.

	Nitraat-N (kg N/ha)	Ammonium-N (kg N/ha)	Zuurtegraad (pH-KCl)	Totaal organische koolstof (TOC)	N-index
Staal 1	15	<13	4,7	2 %	129
Staal 2	16	13	4,5	1,43 %	107
Staal 3	16	<16	4,8	0,84 %	94
Staal 4	17	14	4,8	0,84	92

Tabel 23: N-index analyses van grasklaverperceel binnen proef. Stalen genomen op 28/04/2025.

N-index analyses grasklaver 28/04/2025					
Behandeling	Nitraat-N (kg N/ha)	Ammonium-N (kg N/ha)	Zuurtegraad (pH-KCl)	Totaal organische koolstof (TOC)	N-index
Proef 30	23	26	5,1	1,8	153
Proef 20	11	11	4,8	2,22	142
Controle midden 30	10	2	5	1,91	128
Controle midden 20	7	2	5,1	2,14	126
Controle regenwater 30	3	9	4,6	1,33	105
Controle regenwater 20	8	10	5,3	2,15	136

4 BESPREKING

De verschillende proefonderdelen binnen dit project werden opgezet vanuit de regeneratieve denkwijze waarbij bodem, mest, bodemleven en gewas als één samenhangend systeem worden benaderd. De resultaten tonen aan dat deze processen sterk met elkaar verweven zijn, maar tegelijk ook dat effecten van biostimulanten niet altijd eenduidig of onmiddellijk zichtbaar zijn in klassieke meetparameters zoals opbrengst of EC.

In meerdere proeven komt naar voren dat biostimulanten zelden zorgen voor uitgesproken opbrengstverschillen, maar eerder subtiele verschuivingen veroorzaken in bodem- en gewasparameters. Deze verschuivingen wijzen op een gewijzigde nutriëntenbeschikbaarheid en een andere manier waarop het gewas nutriënten benut.

4.1 Bodemkwaliteit

4.1.1 L-Humik

L-Humik werd in dit project op verschillende manieren getest: op meerdere teelten (erwten, schorseneren en maïs) én in een afzonderlijke graslandproef waarbij zowel een volle als opgesplitste drijfmestgift werd gecombineerd met de toepassing van L-Humik. Hierdoor kon het effect zowel op bodem-, gewas- als perceelsniveau opgevolgd worden.

De EC-metingen tonen op meerdere meetmomenten aan dat de EC op 15 cm diepte bij de L-Humik-stroken licht hoger ligt dan bij de controle. Dit effect is beperkt, maar komt herhaaldelijk terug. Bovendien vertonen deze stroken een stabielere EC-curve in functie van de tijd. Op 30 cm diepte is dit effect veel minder uitgesproken. Dit kan erop wijzen dat L-Humik zich vooral manifesteert in de actieve wortelzone, waar humuszuren een rol kunnen spelen in het vasthouden (cheleren) van nutriënten en het versterken van het kleihumuscomplex. Nutriënten blijven hierdoor mogelijk langer beschikbaar in de bodemoplossing in plaats van uit te spoelen of gefixeerd te worden.

Bij de erwten werd een lichte, niet-significante meeropbrengst in verse plant vastgesteld. Het verhoogde aantal peulen en het hogere peulgewicht zijn echter agronomisch relevant wanneer deze teelt als voedercomponent wordt ingezet. Dit kan wijzen op een hogere oogstindex, waarbij de plant relatief meer investeert in generatieve delen (peulen) dan in vegetatieve groei, mogelijk als gevolg van een verbeterde nutriëntenbenutting en wortelwerking.

In de graslandproef vertaalt L-Humik zich niet rechtstreeks in een hogere drogestofopbrengst, maar wel in verschuivingen in de gewassamenstelling. Op 26/05 vertoonde de L-Humik-strook met opgesplitste dosis een hoger DS-percentages, ondanks een lagere mestgifte op dat moment. Dit vertaalt zich rechtstreeks in hogere VEM-, DVE- en OEB-waarden in de voederanalyse. Dit kan ofwel wijzen op een tijdelijke stressreactie of een versnelde nutriëntenopname. Op 6/06 werd bij de opgesplitste dosissen (controle en L-Humik) een hogere N- en K-inhoud gemeten, samenvallend met een recente mestgift. Tegelijkertijd werd, ondanks aanhoudende droogte, een lager drogestofpercentage, lager suikergehalte en lagere

structuurwaarde vastgesteld. Dit wijst erop dat het gewas minder snel in een stressreactie met verhouting/verdroging ging, maar langer in een vegetatieve, actieve groeifase bleef. Op 25/06 en 10/07 vertonen beide L-Humik-stroken een hoger Mg-gehalte in het gewas. Dit kan wijzen op een verbeterde beschikbaarheid of opname van magnesium in aanwezigheid van humuszuren.

De bodemanalyses tonen bij de opgesplitste L-Humik-dosis een hoger nitraatgehalte en soms een hogere N-index, wat het idee ondersteunt dat nutriënten langer beschikbaar blijven in de wortelzone. Globaal suggereert dit dat L-Humik zich eerder uitdrukt in een verbeterde mineralenbalans en fotosynthese-efficiëntie dan in een klassiek bemestingseffect.

4.1.2 Vixeran

Bij Vixeran werd het effect van microbiële stikstoffixatie onderzocht in combinatie met twee mestdoseringen. De EC-waarden op 15 cm diepte liggen licht hoger bij de Vixeran-stroken, maar het verschil is beperkt. Op grotere dieptes is nauwelijks verschil zichtbaar. In opbrengst zijn er geen noemenswaardige verschillen vastgesteld.

De proef bevestigt dat het effect van Vixeran zich, indien aanwezig, vooral manifesteert onder omstandigheden van lagere bemesting. Deze proef werd verder uitgewerkt binnen een ander kader en kan in het specifieke naslagwerk nagelezen worden. Hier worden deze resultaten nogmaals vastgesteld.

Deze proef toont vooral aan dat microbiële stikstoffixatie geen sterk zichtbaar effect geeft in goed bemeste omstandigheden, maar mogelijk een ondersteunende rol kan spelen bij lagere nutriënteninput.

4.1.3 Compostthee

De veldproef met compostthee richtte zich op bodemstructuur, elektrische geleidbaarheid (EC) en visuele gewasontwikkeling. De analyses tonen dat samenstelling en brouwtijd een grote invloed hebben op de eigenschappen van de compostthee. Kleine verschillen in het brouwproces leiden tot aanzienlijke verschillen in pH en nutriëntensamenstelling. Zo had het eerste brouwsel een lagere pH en een hogere (bijna dubbele) concentratie van hoofd- en sporenelementen dan het tweede brouwsel, door extra toevoeging van zeewierconcentraat en extra brouwuren.

De bodem vertoonde een lage CEC en tekorten aan Ca, Mn en Mo, terwijl P, Mg en Zn hoog waren. Dit wijst op een beperkte nutriëntenbindingscapaciteit, waardoor compostthee mogelijk effectiever is in het mobiliseren van voedingsstoffen. Het verhoogde EC op 15 cm diepte suggereert een verhoogde microbiële activiteit in de toplaag, wat indirect de beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten kan verhogen.

Bodemchroma's lieten visuele verschillen zien die kunnen wijzen op een actievere bodembiologie. Het Bodemchroma van de composttheestrook had een lossere randstructuur in zone 3 en vertoonde iets meer organisch uitwaaiende patronen/lijnen in zone 2 en 3 dan het chroma van de controlestrook. Hoewel dit subjectief is, kan dit wijzen op een actievere

bodemomzetting, waarschijnlijk door stimulatie van micro-organismen die de organische stof afbreken en de bodemstructuur verbeteren.

De pottenproef bevestigt deze effecten onder controleerbare omstandigheden. In zandgrond leidde compostthee tot snellere opkomst, hogere bedekkingsgraad en langere wortels. In potgrond, met gunstige fysische eigenschappen, waren de effecten beperkt zichtbaar. Dit toont aan dat compostthee vooral effect heeft in bodems met lage biologische activiteit of beperkte structuur.

Dit effect kan verklaard worden door de aanvoer van actieve microbiologie via de compostthee. Bij toepassing wordt niet zozeer voeding toegevoegd, maar wel een divers microbieel leven dat zich in de toplaag van de bodem kan vestigen. Deze micro-organismen dragen bij aan de afbraak van organische fracties, het vrijstellen van nutriënten en het creëren van een biologisch actief milieu rond de kiemende wortel. Een rijker microbieel milieu rond het zaad en de jonge wortel zorgt voor een betere beschikbaarheid van nutriënten in opgeloste vorm, de aanmaak van groeistimulerende stoffen (zoals enzymen en organische zuren) en een verbeterde bodemstructuur door de vorming van stabiele aggregaten. Hierdoor kan de jonge plant sneller wortels vormen en efficiënter water en nutriënten opnemen.

Visueel was er ook een duidelijk verschil te zien tussen de twee behandelingen, zowel bij potgrond als zandgrond, waarbij de potten met composttheetoepassingen zichtbare schimmeldraden en schimmelgroei hadden in de bodem.

Samengevoegd tonen de resultaten dat compostthee het potentieel heeft om wortelontwikkeling en bodemactiviteit te stimuleren, vooral in bodems met lage biologische activiteit of beperkte structuur. De variabiliteit in samenstelling van de thee benadrukt het belang van consistente brouwmethode en samenstelling om betrouwbare effecten te bereiken.

4.1.4 Energetische opwaardering

De vitalisatieproef toont op meerdere percelen een significante meeropbrengst in verse kolfopbrengst. Omdat behandelde en onbehandelde rijen direct naast elkaar lagen, kunnen verschillen in bodemtype of bemesting als oorzaak van het effect grotendeels worden uitgesloten. Over het algemeen toont de gevitalseerde maïs een positieve trend in opbrengst. Dit lijkt echter wel sterk contextafhankelijk te zijn van de perceelsomstandigheden (berekening, rassenkeuze...).

De resultaten moeten voorzichtig worden geïnterpreteerd aangezien enkel verse opbrengst werd gemeten omdat de drogestofbepalingen door verwerkingsproblemen niet betrouwbaar waren. Het algemene patroon wijst echter op een positief potentieel van deze methode om de opbrengst te verhogen, mits lokale omstandigheden dit toelaten

4.2 Drijfmestkwaliteit

4.2.1 Opwaarderen van drijfmestkwaliteit

De analyses van de mest tonen dat Microferm de pH binnen onze proef niet verlaagt. Verder werden er geen duidelijke trends in toename of afname van elementen geïdentificeerd. Wel werd een duidelijke vermindering van schuimvorming waargenomen, wat praktisch een groot voordeel is voor de drijfmestopslag en toepassing van de landbouwer.

Gezien de omvang en intensiteit van het melkveebedrijf is het duidelijk dat de toepassing van Microferm op zichzelf niet kan concurreren met de effecten van de vele andere managementkeuzes die gericht zijn op het maximaliseren van de melkproductie. Dit benadrukt het belang van een grondige inventarisatie van de bedrijfsvoering en het drijfmestmanagement, zodat per bedrijf gerichte en passende oplossingen kunnen worden ontwikkeld. Daarbij moet worden onderkend dat prioriteiten en keuzes per landbouwer verschillen, afhankelijk van bedrijfsdoelen, middelen en lokale omstandigheden, en dat dit geen waardeoordeel over individuele praktijken inhoudt.

Microbiologische analyse

De microbiologische analyses laten zien dat Microferm duidelijk ingrijpt in de samenstelling van de mest. In de mestmonsters van de proefkelder, waar Microferm werd toegepast, was het microbiom positiever samengesteld dan in de controlekelders. Zo kwamen er in alle mestmonsters robuuste micro-organismen voor zoals *Bacillus licheniformis* en *B. pumilus*. Deze zijn milieustabiel, zeer metabool actief en nuttig voor zowel mestvergistingsresten als bodemtoepassing. Ze kunnen moeilijk afbreekbare eiwitten en cellulose afbreken en dragen bij aan nitraatreductie. Daarnaast werd *Lysinibacillus endophyticus* gevonden, een bacterie die normaal bij maïswortels voorkomt en zelf auxine produceert, wat de plantengroei stimuleert.

In de proefkelder met Microferm kwamen relatief weinig ammoniakvormende bacteriën voor, terwijl de aanwezigheid van melkzuurvormers zoals melkzuurproducerende Streptokokken, Enterokokken en Bifidobacteriën juist groter was. Ook waren er meer *Paenibacillus*-bacteriën aanwezig, veelal rhizobacteriën die de wortelgroei en algehele plantontwikkeling bevorderen. In de controlekelders daarentegen kwamen meer *Corynebacteriën* voor, zoals *C. xerosis*, die eiwitten afbreken tot ureum en ammoniak, nitriet produceren en zetmeel omzetten in zuren. Dit verklaart de grotere schuimvorming bij de onbehandelde mest. Bovendien waren er in de controlekelders meerdere voor het laboratorium onbekende micro-organismen aanwezig, waarschijnlijk milieukiemen zonder ziekteverwekkend potentieel.

Hoewel er in de proefkelder ook meer *E. coli* werd gevonden, die eveneens ammoniak kan produceren, resulteerde de verschuiving van het microbiom naar meer melkzuurvormers en rhizobacteriën in een mest met een gunstiger profiel. Dit microbiom is minder gericht op rottingsprocessen, bevat minder ongewenste ammoniakvormers en minder potentieel pathogene of afvalwaterbacteriën. Het gevolg is een stabielere mestkwaliteit en een mest die, door het positieve microbiële profiel, vermoedelijk een betere beschikbaarheid van voedingsstoffen voor het gewas kan bieden.

4.2.2 Strokenproef

De strokenproef toont duidelijk dat het effect van Microferm sterk afhankelijk is van externe factoren zoals mestgift, waterbeheer en perceelsomstandigheden. Bij de eerste snee was er geen duidelijke meeropbrengst zichtbaar voor de Microferm-stroken. Tijdens de tweede mestgift ontstond echter een complicatie: er werd een andere mestkelder gebruikt, waardoor de proef gedeeltelijk gemengd werd. Ondanks deze verstoring bleven de 20 m³/ha en 30 m³/ha stroken gehandhaafd, waardoor een extra opbrengstmeting mogelijk was. Bij deze tweede meting werd een hogere opbrengst van de Microferm-stroken waargenomen, maar het blijft onzeker of dit een vertraagde reactie van Microferm is of het gevolg van andere variabele factoren.

De eerste snee laat in de plantensapanalyse zien dat de Microferm-stroken op dat moment een hogere nitraatinhoud hadden dan de controle. Ook de controlestrook waar regenwater invloed had, liet een verhoogde nitraatwaarde zien. Dit wijst erop dat zowel mestkwaliteit als waterbeheer direct invloed hebben op de stikstofstatus van het gewas. Bij Microferm-stroken is de hogere nitraatinhoud waarschijnlijk een effect van betere mestkwaliteit en stabielere stikstofbeschikbaarheid, terwijl bij de controlestrook met regenwater de hogere nitraatinhoud een effect is van de verbeterde stikstofmobiliteit door water.

De gewasanalyse van de eerste proefstrook met 30 m³/ha mest had een hoger kaliumgehalte (3,05 % op droge stof) en een lagere natriumwaarde (0,207 % op droge stof) dan de overige stroken. Opvallend is dat bij alle 30 m³/ha-stroken de opname van bijna alle andere elementen net iets lager lag dan bij de 20 m³/ha-stroken, ondanks een licht hogere droge stof. Dit wijst mogelijk op een verdunningseffect of een andere groeidynamiek, bijvoorbeeld doordat de planten sneller groeiden maar de totale nutriëntenopname niet in gelijke mate toenam.

De voederanalyse van dezelfde periode benadrukt het effect van waterinvloed: de controlestrook met regenwater bij 30 m³/ha liet een lagere droge stof, lagere VEM (verteerbare energie) en VOS (eiwitverteerbaarheid) zien, terwijl de VEVI bij de proefstroken en de gemiddelde controleput bij 30 m³/ha juist hoger was dan bij 20 m³/ha. Dit toont dat, zelfs na de eerste mestgift, waterbeschikbaarheid en mestkwaliteit samen een belangrijke rol spelen in de voederwaarde en voedingskwaliteit van het gras.

Voorafgaande bodemanalyses gaven ons een belangrijke context voor de gewasrespons, het perceel heeft namelijk een lage biologische activiteit kent meerdere nutriëntentekorten. Het effect van Microferm is moeilijk te isoleren vanwege variaties in mestgift, waterbeheer en lokale bodemomstandigheden. De eerste snee liet geen duidelijk effect op droge stof zien, terwijl de tweede snee bij proefstroken een hogere opbrengst liet zien, mogelijk door een vertraagde reactie van de Microfermtoepassing bij de eerste snede. Echter kan het dat deze resultaten beïnvloed worden door de gemengde mestgift van de tweede snede en de ontbrekende berekening op enkele controlestroken.

De Microferm-proef toont hierbij wel de hele keten:

Microbiële activatie in mest → gewijzigde biologische mestkwaliteit → veranderde nutriëntenmobilisatie in bodem → gewijzigde gewasopname → gewijzigde voederkwaliteit

5 BESLUIT

Dit project had als doel na te gaan in welke mate het toepassen van regeneratieve principes in de praktijk kan leiden tot meetbare verbeteringen in bodemkwaliteit, mestkwaliteit, wortelontwikkeling en gewasopbrengst. Door verschillende biostimulanten te combineren met bodem- en mestanalyses, gewasanalyses, opbrengstmetingen en visuele bodemwaarnemingen, kon het volledige traject van mest tot gewas in kaart worden gebracht.

De resultaten tonen duidelijk aan dat de sleutel niet ligt in het verhogen van de nutriënteninput, maar in het verhogen van de biologische activiteit binnen zowel mest als bodem. Door deze biologische processen te stimuleren, worden nutriënten efficiënter vrijgesteld, beter vastgehouden in het bodemcomplex en effectiever opgenomen door het gewas.

Product	Waar grijpt het in?	Effect
<i>L-Humik</i>	Mest ↔ bodem	Betere buffering en nutriëntenbinding
<i>Microferm</i>	Mest ↔ bodem	Biologisch actievere mest → effect op bodem en gewas
<i>Vixeran</i>	Wortelzone	Microbiële stikstoffixatie
<i>Compostthee</i>	Wortelzone/bodem	Snelle stimulatie bodemleven en wortelontwikkeling

Deze complementariteit bevestigt dat regeneratieve landbouw berust op het gelijktijdig beïnvloeden van meerdere schakels binnen het bodem-plant-systeem.

- ✓ Compostthee toont een duidelijk effect op wortelontwikkeling en bodemstructuur. Dit bevestigt dat het gericht stimuleren van het bodemleven een snelle en zichtbare impact kan hebben op de wortelzone en de bodemactiviteit.
- ✓ De toepassingen met L-Humik bevestigen het belang van humuszuren in de opbouw van het kleihumuscomplex en in het bufferen en cheleren van nutriënten. Hierdoor wordt de interactie tussen mest en bodem versterkt en wordt uitspoeling beperkt.
- ✓ De proef met Vixeran toont dat microbiële stikstoffixatie in de wortelzone een aanvulling kan zijn op de klassieke stikstofbemesting.
- ✓ De tweewekelijkse toepassing van Microferm lijkt een aangepast milieu zonder pH-daling teweeg te brengen. Het brengt eerder een mindere schuimvorming teweeg alsook een positievere microbiële inhoud. Het microbiologisch profiel is de meest overtuigende indicator dat Microferm effectief ingrijpt in de biologische mestkwaliteit.
- ✓ De strokenproef Microferm op grasklaver laat zien dat perceelsomstandigheden, mestkwaliteit en watergift samen het resultaat bepalen. Microferm kan positieve effecten hebben op gewasontwikkeling en nutriëntenstatus, maar deze zijn variabel.
- ✓ Dit project onderstreept het belang van een gedegen inventarisatie van bedrijfsvoering, bodemkwaliteit en drijfmestbeheer om per bedrijf passende oplossingen te vinden.

Dit project bevestigt dat deze aanpak onder praktijkomstandigheden niet enkel theoretisch onderbouwd is, maar ook leidt tot meetbare en agronomisch relevante resultaten op vlak van opbrengst, voederkwaliteit en bodemconditie. Verdere opvolging in de komende projectperiode zal zich richten op het nog nauwkeuriger in kaart brengen van wortelontwikkeling en bodemleven, zodat de biologische processen die aan de basis liggen van deze resultaten nog beter kunnen worden gekwantificeerd.

6 LIJST TABELLEN EN FIGUREN

Tabel 1 Toegepaste biostimulanten binnen proef, 2025	7
Tabel 2: Proefopzet L-Humik in maïs en groenteteelten, 2025.	8
Tabel 3: Proefopzet L-Humik in grasland, 2025.	8
Tabel 4: Proefopzet Vixeran in maïs, 2025.....	9
Tabel 5: Proefopzet van Microferm in rundermestkelders, 2025.....	11
Tabel 6: Proefopzet van Microferm en runderdrijfmest op een grasklaverperceel, 2025.	12
Tabel 7: Opbrengstresultaten van de erwtenproef behandeld met L Humik, 2025.	15
Tabel 8: Gewasanalyses van grasland binnen de proef van bemestingsdosis en LHumik, 2025. Elementen zijn % op DS.....	17
Tabel 9: Voederanalyse van grasland binnen de proef van bemestingsdosis en LHumik, 2025.	18
Tabel 10: N-index analyses van het graslandperceel binnen proef, 2025	20
Tabel 11: Opbrengstresultaten van de maïsproef behandeld met Vixeran, 2025.....	22
Tabel 12: Analyse van de compostthee 2025, Elementen staan in mg/l.	24
Tabel 13: Bodemanalyse met de plantbeschikbare elementen.(kg/ha of g/ha)van het graslandperceel, 2025.....	24
Tabel 14: Resultaten van de pottenproef compostthee, 2025.	28
Tabel 15: Resultaten van de vitalisatieproef in maïs.....	29
Tabel 16: Resultaten van de Microferm toepassing in drijfmest (proef), 2024-2025. Elementen staan in kg per 1000 kg drogestof, uitgezet.....	31
Tabel 17: Resultaten van de controlekelders drijfmest (met en zonder extra waterinloop), 2024-2025. Elementen staan in kg per 1000 kg drogestof, uitgezet.....	32
Tabel 18: Gewasanalysne van grasklaver binnen proef Microferm. Staalnames op 10/04/2025. Elementen zijn % op DS.....	35
Tabel 19: Voederanalyses van grasklaver binnen proef Microferm. Staalnames op 10/04/2025.....	36
Tabel 20: BEMEX S complete (BDB) van het grasklaverperceel, 2025, voor proef. Elementen staan in mg/100g	37
Tabel 21: Bemestingswijzer (Eurofins) van het grasklaverperceel, 2025, voor proef.....	37
Tabel 22: N-index analyses van het grasklaverperceel. Stalen genomen op 13/02/2025, voor proef.	37
Tabel 23: N-index analyses van grasklaverperceel binnen proef. Stalen genomen op 28/04/2025. ...	38
 Figuur 1: Van links naar rechts: De composttheebrouwer van Napagro, de beluchter aan het werk tijdens het brouwproces, druivencompost (boven) en zeewierextract (onder).....	10
Figuur 2: Landbouwers halen hun zakken maïszaad door de schelpkalk vitalizer.	11
Figuur 3: EC-metingen van landbouwpercelen behandeld met L Humik, 2025.....	15
Figuur 4: Relatieve opbrengst van grasland binnen proef met L-Humik (JenQuip), 2025.	16
Figuur 5: EC-metingen van een maïsperceel behandeld met Vixeran, 2025.	21
Figuur 6: Drogestof pbrengst van maïs binnen proef met Vixeran, 2025.	23
Figuur 7: EC-metingen van het graslandperceel behandeld met compostthee, 2025.....	25
Figuur 8: Bodemchroma's van de onbehandelde controlestrook grasland (links) en de behandelde strook met compostthee (rechts) binnen proef, 2025.....	26
Figuur 9: Opkomst 12/07/2025 (foto links) en 18/08/2025 (foto rechts) van de controle (linker potten) en compostthee (rechter potten) in zandgrond	27
Figuur 10: Wortelontwikkeling bij de controle (links) en compostthee (rechts) in zandgrond	27
Figuur 11: Wortellengte van grasmensel in pottenproef bij de controle en de toepassing van compostthee, 2025.	28
Figuur 12: Relatieve opbrengst van grasklaver binnen de microfermproef, 2025.	33
Figuur 13: Nitraatinhoud van grasklaver tijdens sapanalyse. Staalnames op 10/04/2025.....	34

CONTACTGEGEVENS

Lonneke Hendriksen

Onderzoeker gewasproductie

0032 470 90 13 75

Lonneke.Hendriksen@pvl-vzw.be



PVL

PROEF- EN VORMINGSCENTRUM
VOOR DE LANDBOUW