

Adviesrapport GLB Pilot Makkum

*Een Regeneratieve en Integrale benadering van
Akkerbouw en Melkveehouderij*



Augustus 2023



Adviesrapport GLB Pilot Makkum

Een Regeneratieve en Integrale benadering van Akkerbouw en Melkveehouderij

Auteurs: Jehannes Fopma (JFopma Advies), Frens Schuring (Frens Schuring TACT), Johan Voragen (Groeibalans), René Jochems (Groeibalans), Johannes Bakker (CO2L Farming Advies), Oane Galama (Galama Sustainable Solutions)

Redactie en opmaak: Oane Galama

STICHTING CO2L FARMING ADVIES

Gezonde bodem, Gezonde gewassen, Gezonde wereld

www.co2lfarming.nl

Deze rapportage is opgesteld in het kader van een boerexperiment

Afbeelding voorkant: Oane Galama

Referentie: **Fopma, J., Schuring, F., Voragen, J., Jochems, R., Bakker, J., Galama, O.** "Adviesrapport GLB Pilot Makkum – *Een Regeneratieve en Integrale benadering van Akkerbouw en Melkveehouderij*". CO2L Farming Advies; augustus 2023.

© 2023 CO2L Farming Advies. Gebruik van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding en enkel voor openaccesspublicaties.



Voorwoord

Dit rapport is tot stand gekomen in het kader van de subsidieaanvraag die door Siep Oostenveld en Sjoerd Reitsma gedaan is voor een project onder de 'uitvoeringsregeling boerenexperimenten Friese Kleiweide' van de regiodeal natuurinclusieve landbouw. Oostenveld is akkerbouwer, Reitsma is melkveehouder. Ze ruilen op dit moment al land uit en willen met het oog op de toekomst intensiever gaan samenwerken om daardoor tot een manier van landbouw te komen die op lange termijn volhoudbaar is. Hierbij is de samenwerking gezocht met de onafhankelijke adviseurs van stichting CO2L Farming Advies. Een groep van zelfstandige adviseurs met vele jaren ervaring op het gebied van herstellende (regeneratieve) en natuurgedreven landbouw met specialisten die zowel actief zijn op het vlak van akkerbouw, (melk)veehouderij of combinaties hiervan.

Dit rapport is geschreven voor elke persoon met interesse in herstellende en volhoudbare landbouw, maar het is met name gericht op boeren die hun bedrijfsvoering op meer regeneratieve wijze wil invullen en/of boeren die mogelijkheden tot verdere integratie tussen landbouw en veeteelt willen verkennen. Bodemgezondheid en manieren tot optimalisatie hiervan staat centraal in dit project. De grond laten werken voor het bedrijf en tegelijkertijd meer ruimte maken voor (bodem)leven in het bedrijf en daarmee ook voor biodiversiteit. Natuurlijke weerbaarheid opbouwen, het natuurlijke productievermogen van de grond opbouwen, verbetering van de vochtopname en regulatiecapaciteit, input verminderen en vermindering van belasting op het milieu door afspoeling en uitspoeling. Dit adviesrapport is geschreven als een ambitieuze mogelijkheid tot verdere samenwerking waarbij herstellen van bodemleven en daarbij behorende ecosysteemdiensten centraal staan. Het kan dienen als een voorbeeld voor vele andere akkerbouw- en melkveebedrijven die de samenwerking met elkaar zoeken of overwegen tot overstap op een zelfstandig geïntegreerd bedrijf. De beide ondernemers zijn vrij om op basis van dit project en het gegeven advies hun vervolgroute uit te stippelen en te bepalen wat er voor hun op dit moment al haalbaar is. In dit rapport is geen economische analyse uitgevoerd, wel is bij het geven van het advies rekening gehouden met de praktische uitvoerbaarheid.

Dat het lezen van dit rapport uw inzichten en kennis mag doen vergroten,

Oane Galama, project coordinator CO2L Farming Advies



Melkveehouder Reitsma en akkerbouwer Oostenveld trekken gezamenlijk op bij Piaam. (Foto: O. Galama)

Kernboodschap van het rapport

In de context van regeneratieve landbouw verwijst regeneratief naar herstel van het ecologische systeem op het boerenbedrijf en wederopbouw van het natuurlijke herstel-, recycle- en productievermogen van de grond en het landschap. Dit betekent in de praktijk dat je als boer een intensievere samenwerking met het ‘levende systeem’ systeem aangaat. Je bedrijfsvoering zal niet primair gericht zijn op *maximale productie*, maar op het *verhogen van huidige productiekwaliteit én kwantiteit door maximale stimulering en facilitering van het bodemleven en haar interacties met het gewas*. In de praktijk betekent dit minder chemie, meer natuurlijke processen. Het betekent ook dat je als boer je omgeving en je bodemleven moet leren kennen en de signalen die het afgeeft leert herkennen, om daar vervolgens na te handelen met werkwijzen die bijdragen aan een sterker ecologisch systeem om het natuurgedreven productiesysteem op je bedrijf te versterken. De verschillende analyses uit dit rapport kunnen helpen bij het krijgen van inzicht en vormen van een plan om met het eigen bedrijf aan de slag te gaan. Het onderliggende verdienmodel van regeneratieve landbouw is in de basis uiterst simpel: minder kosten voor chemische input, meer gebruik maken van natuurlijke processen, netto beter economisch bedrijfsresultaat en meer ecologische waarde. Bovendien een resultaat dat volhoudbaar is en veel minder afhankelijk van de schaarste en prijschommelingen van energie en grondstoffen. Daarnaast opent regeneratieve landbouw de deur naar het verwaarden van ecosysteemdiensten, claimen van carbon credits en verwaarding van hoogkwalitatieve producten. Een Friese wijsheid leert ons dat men niet in een keer van de vloer op de zolder kan stappen. Begin eerst met kleine stapjes richting regeneratieve landbouw en bij succes breid je deze uit naar een groter areaal of een grotere schaal. Misschien kun je samenwerken met andere bedrijven in de buurt, zoals de akkerbouwer en veehouder in Piaam hebben gedaan. Samen kom je altijd verder en durf je meer.

In een volhoudbaar landbouwsysteem bevindt het boerenbedrijf zich in een kringloop, zowel in de tijd als qua energie- en mineralenstromen. Deze laatste kringloop speelt zich af op het niveau van maatschappij, omgeving en boerderij. En op het (geïntegreerde) bedrijf gaat het dan over bodem, gewas, veestapel en mest. De gezondheid van de een beïnvloedt de ander en elk van de vier delen uit de kringloop kan worden genomen als startpunt om de balans in de energie- en mineralenkringloop te herstellen.

Enkele belangrijke punten die in het rapport naar voren komen zijn:

- Wanneer de bodem chemisch, fysisch en biologisch is hersteld en in balans is, zal deze in staat zijn om water en nutriënten te bufferen en weerbaarder tegen ziektes en plagen in het gewas zijn.
- Bladapplicaties met sporenelementen kunnen worden ingezet om qua voeding van gewas snel bij te kunnen sturen. Op langere termijn zal de voeding uit een gebalanceerde bodem moeten komen.
- De mineralenbalans in de bodem kan worden verbeterd door toevoegen van mineralen (herstel chemische balans).
- Storende lagen kunnen mechanisch worden opgebroken om de verhouding lucht/water te verbeteren en uitwisseling van water en gassen met de atmosfeer en ondergrond mogelijk te maken (herstel fysische balans) en omstandigheden te creëren waarin bodem leven kan ontwikkelen.

- Compost, Compostthee, Bokashi, fermenten, effectieve micro-organismen of (bodem)-bacterie preparaten kunnen worden ingezet om betere bodemstructuur te krijgen middels werking van een actiever en meer divers bodemleven (herstel biologische balans). Tevens kunnen deze worden ingezet om de voorvertering van gewasresten, groenbemesters en ruige stalmest te bevorderen.
- Zonder bodemleven zal de fysische structuur van de bodem die mechanisch is aangebracht snel weer verdwijnen, bodemleven zorgt voor de lijm en de aggregaten die een goede structuur in stand houden. Het zorgt ook voor het beschikbaar maken van water, voedingsstoffen en sporenelementen aan planten, zelfs wanneer deze maar in heel lage concentraties in de bodem aanwezig zijn.
- Door de teelt van alternatieve (tussen) gewassen en mengsels van gewassen kan zowel de bodemgezondheid, veegezondheid en mestkwaliteit worden verhoogd als de noodzaak voor kunstmest- en bestrijdingsmiddelengebruik worden verlaagd. Diepwortelende gewassen zoals luzerne en kropaar kunnen de waterhuishouding in de bodem verbeteren en daarmee zorgen voor een beter groeiklimaat voor bodem opbouwende biologie.
- Het uitfaseren van chemicaliën en antibiotica uit de bedrijfsvoering is belangrijk voor optimalisatie van het functioneren van het bodemleven. Dit kan stapsgewijs. Chemicaliën hebben per definitie een impact op de samenstelling, diversiteit en het functioneren van het bodemleven. Dit wil niet zeggen dat er geen actief bodemleven kan zijn wanneer chemicaliën worden ingezet in de bedrijfsvoering, wel dat dit suboptimaal functioneert.
- Gebruik van organisch gebonden stikstof (zoals ureum) heeft voordelen voor het bodemleven t.o.v. minerale kunstmest (zoals KAS).
- Een hoog eiwitgehalte in het rantsoen van koeien kan een grote negatieve invloed hebben op diergezondheid en mestkwaliteit, terwijl het in veel gevallen niet tot hogere melkproducties leidt. Een gebalanceerd rantsoen dat gericht is op optimalisatie van pens functioneren en veegezondheid is van groot belang voor een mest die voedend is voor de bodem en lage ammoniak uitstoot heeft.
- Kwaliteit van de vaste- en drijfmest verbeteren is noodzakelijk, maar ook de afgifte afstemmen op de vraag van het bodemleven is van belang voor effectieve benutting van voedingsstoffen. Het gewas wordt grotendeels gevoerd via de biologie dat in contact staat met de plantenwortels. Kleinere meer frequente toepassingen van mest werkt vaak beter voor het bodemleven. Daarbij is voldoende hoge temperatuur en de verhouding vocht/lucht in de bodem ook van belang op het moment van toedienen van mest.
- Door intensieve en langdurige samenwerking tussen akkerbouwer en veeteler kunnen belangen en bedrijfskringlopen beter op elkaar worden afgestemd en kan worden gewerkt aan een meerjarig bedrijfsvisie en rotatie die past bij beide bedrijven. De akkerbouwer heeft belang bij goede mest, de veeteler belang bij goed ruwvoer om goede mest van te kunnen maken. Beide hebben belang bij de verbindende schakel een gezonde bodem.

1 Inhoud

VOORWOORD	I
KERNBOODSCHAP VAN HET RAPPORT	II
1 INLEIDING	1
1.1 HET NIEUWE GLB	1
1.2 DISCUSSIE OVER LANDBOUW	1
1.3 GLB-PILOT MAKKUM	2
2 INVENTARISATIE EN METINGEN	4
2.1 DE GESELECTEERDE PERCELEN	4
2.2 UITGEVOERDE METINGEN	4
3 MELKVEEHOUDERIJ.....	6
3.1 MINERALENKRINGLOOP EN BALANS	6
3.2 BEDRIJFSKRINGLOOP	8
3.3 RANTSOEN	10
3.4 ADVIES AAN MELKVEEHOUDERIJ.....	16
4 AKKERBOUW EN VERDERE INTEGRATIE	17
4.1 BODEMGEZONDHEID EN BALANS VAN MINERALEN	17
4.2 BESTRIJDINGSMIDDELENGEBRUIK	18
4.3 GEBRUIK VAN MICRO-ORGANISMEN OPLOSSINGEN	20
4.4 MOGELIJKE AANPASSINGEN IN DE AKKERBOUW.....	21
4.5 VOORBEELD ROTATIE	22
BIJLAGE 1: VERVOLGTESTEN OP MELKVEEBEDRIJF	23
BIJLAGE 2: WEIDEGANG	24
BIJLAGE 3: TOELICHTING BODEMANALYSES	26
BIJLAGE 4: VERSLAG VELDBEZOEK PIAAM 16-6-2023.....	29
BIJLAGE 5: KORTE IMPRESSIE EXCURSIE NAAR WEDDE & FOXWOLDE	38
BIJLAGE 6: KORTE IMPRESSIE EXCURSIE NAAR OLDEBERKOOP	42

Adviesrapport GLB Pilot Makkum

1 Inleiding

1.1 Het nieuwe GLB

Het nieuwe gemeenschappelijke landbouwbeleid¹ (GLB) is gericht op verlaging van de druk op de leefomgeving, die opgebouwd is als gevolg van de jarenlange focus op met name kostenverlaging en productieverhoging. Biodiversiteit, klimaatbestendigheid, bodemgezondheid, waterbeheer, kwaliteit van drinkwater en de diversiteit van het landschap staan centraal. Het leveren van maatschappelijke diensten wordt gezien als een manier waardoor agrarische bedrijven opnieuw waardering en steun voor hun activiteiten kunnen krijgen vanuit de omgeving. Ook innovatie binnen de landbouw staat in een hoog vaandel. Het GLB gaat uit van het idee dat agrariërs, die verreweg het grootste oppervlak van de Nederlandse grond beheren, onderdeel zijn van de oplossing voor milieu- en klimaatproblematiek. Het nieuwe GLB:

- Ondersteunt boeren door hun publieke diensten aan klimaat en leefomgeving te belonen;
- Ondersteunt boeren en andere partijen op het platteland of in de sector om te vernieuwen;
- Biedt mogelijkheden voor boeren en adviseurs om kennis te ontwikkelen en uit te wisselen;
- Ondersteunt de gebiedsgerichte aanpak.

1.2 Discussie over landbouw

Binnen de maatschappij leven er vele ideeën over landbouw en rondom voedsel en de impact van voedselproductie op landschap, milieu en klimaat. Een discussie die hierin ook centraal staat is die rondom dierlijke en plantaardige eiwitconsumptie. Dieren eten op dit moment gewassen of producten die ook door mensen geconsumeerd zouden kunnen worden. Dit is inefficiënt gebruik maken van geproduceerd voedsel. Er vindt veehouderij plaats in gebieden die in principe ook geschikt zijn voor akkerbouw, dit kan worden uitgelegd als inefficiënt gebruik maken van het landbouwareaal. Voor productie van plantaardige eiwitten is akkerbouw nodig, dit betekent verstooring van de permanente begroeiing. Dit kan soms in strijd zijn met het behouden van het percentage permanent grasland zoals voorgeschreven door het GLB.

Landbouw is op dit moment erg energie-intensief, dit wil zeggen dat er voor de productie van energie (in de vorm van voedsel en materialen) erg veel energie (in de vorm van fossiele brandstoffen en deels hernieuwbare energie) wordt verbruikt. Het meeste energieverbruik vindt indirect plaats tijdens het maken van o.a. kunstmest, chemicaliën, bouw van bedrijfspanden en installaties, machines en in transport van en naar bedrijven. De verhouding tussen energieproductie en energiegebruik ligt rond de 1:10. Dit is geen volhoudbare praktijk en strookt niet met de aanstaande energietransitie die in de eerste plaats draait om vermindering van energieverbruik. Een volhoudbare landbouw zal gebruik maken van natuurlijke productiecapaciteit, deze trachten te verhogen, en veel minder afhankelijk zijn van externe input en gebruik van energie-intensieve machinerie.

¹ <https://www.toekomstglb.nl/>

Aanvoer van ruwvoer en krachtvoer naar veehouderijen zorgt voor lokale overproductie van mest wat resulteert in overbestedingsproblematiek. De stikstofcrisis wordt niet enkel door de landbouw veroorzaakt, maar wel grotendeels en het is goed om als landbouwsector de hand in eigen boezem te steken en de landbouw als oplossing voor deze problematiek in te zetten. Door gebruik te maken van lokale, koolstof gebonden, meststoffen en de opnamecapaciteit van de bodem te verbeteren door het stimuleren van bodemleven kan tot een volhoudbaar landbouwsysteem worden gekomen. De maatschappij zal moeten bijdragen om deze nieuwe manier van landbouw, die volhoudbaar is op ecologisch vlak, ook wettelijk en financieel mogelijk te maken.

Nieuwe tijden vragen om nieuwe manieren van werken, en soms lijken deze nieuwe manieren op oudere manieren. Natuurgedreven, herstellende landbouw heeft vele eeuwen en op sommige locaties duizenden jaren gefunctioneerd als basis onder het voedselproductiesysteem. Dit systeem is ook afhankelijk van het weer en resulteerde niet ieder jaar in overvloedige oogsten, maar mits goed uitgevoerd wel in een robuust systeem dat zichzelf in stand kon houden en weerbaar was tegen ziekten en plagen en ook minder last had van natte of droge perioden. Het was ook een systeem waarin ruimte was voor natuur en waarin de aanwezigheid van natuur en landbouw elkaar kunnen versterken. Dit systeem op een nieuwe manier uitvoeren, met monitoring en informatie die boeren kunnen helpen gericht beheer toe te passen om zowel het agrarische als ecologische aspect op hun bedrijf te optimaliseren, lijkt de route naar duurzame landbouw.

Uit vele praktijkvoorbeelden blijkt dat geïntegreerde bedrijven, waarin zowel ruimte voor akkerbouw als voor veehouderij is, kunnen resulteren in gezonde, robuuste en toekomstbestendige landbouw dat bijdraagt aan het behalen van de doelstellingen van het GLB. In Friesland waren voor de grote mechanisatiegolf en de grootschalige ingebruikname van kunstmest en bestrijdingsmiddelen vele geïntegreerde bedrijven, waar gewasrotaties, mengen van teelten, variatie van gewassen, beweiding en bemesting werden gebruikt om akkerbodems te herstellen en te verrijken. Dit adviesrapport gaat over de moderne versie van de geïntegreerde bedrijven. Het rapport is gebaseerd op de situatie van de bedrijven van Oostenveld en Reitsma, welke deelnamen aan het boerexperiment 'GLB-pilot Makkum'.

1.3 GLB-pilot Makkum

Siep Oostenveld is akkerbouwer. Zijn bedrijf, gevestigd in Makkum, is gericht op de teelt van 50 ha per jaar van verschillende rassen hoogkwalitatieve pootaardappelen. Daarnaast verbouwt Siep ook op zo'n 10 ha uien. Het bedrijf van Oostenveld bestaat uit ca. 90 ha akkerbouwgrond, waarvan het meeste gelegen aan de Kooireed bij Piaam, net ten zuiden van Makkum. Hier grenzen zijn percelen aan die van Melkveehouderij Reitsma-Galema, in dit project vertegenwoordigt door Sjoerd Reitsma. Reitsma heeft onder zijn bedrijf 64 ha grond. Zowel de grond van Reitsma als Oostenveld zijn grotendeels kalkrijke lichte zavelgronden. Heel geschikte grond voor akkerbouw. Oostenveld en Reitsma ruilen al een aantal jaren land uit en willen met het oog op de toekomst intensiever gaan samenwerken om daardoor een manier van landbouw te komen die op lange termijn volhoudbaar is. Ieder jaar wordt zo'n 15-25 ha uitgeruild. Oostenveld ruilt ook land met andere veehouders. De rotatie bestaat grofweg uit 2-3 jaar grasklaver, gevolgd door 1 jaar mais (veevoer), gevolgd door pootaardappelen. In het afgelopen jaar is geëxperimenteerd met kruidenrijke mengsels als tussen-/rustgewas en is ook een perceel met luzerne in gezaaid.

Tijdens het project 'GLB-Pilot Makkum' is bekeken hoe de samenwerking effectiever kan, er meer wederkerigheid in de samenwerking kan worden gebracht zodat de afzonderlijke bedrijven beide meer voordeel uit de samenwerking halen en gezamenlijk kunnen optrekken om hun productiesysteem een meer circulair, lokaal en natuurgedreven karakter te geven. Minder chemie, meer biologie. Minder (preventief) middelen en kunstmest gebruik en meer meten en gericht toepassen van mest en sporenelementen om het systeem te balanceren. In een demo zijn op beide bedrijven plantsap analyses uitgevoerd en n.a.v. de uitslag hiervan sporenelementen toegevoegd. In dit rapport zijn de visies samengebracht van de zelfstandige regeneratieve landbouw adviseurs die samenwerken onder de vlag van stichting CO2L Farming Advies. Deze adviezen zijn gebaseerd op de uitgevoerde bedrijfsinventarisaties, bekende gegevens en meetgegevens die verzameld zijn als onderdeel van het boerenexperiment, en de brainstormbijeenkomst en veldbezoek gehouden op 16-6-2023.



De experts bekijken de bodem en de aardappelen in de Finne bij Reitsma (foto Oane Galama)

2 Inventarisatie en metingen

Basis bedrijfsinformatie is opgehaald middels gesprekken en digitaal aangeleverd door de bedrijven aan de adviseurs. Voor Reitsma is gebruik gemaakt van de vragen uit het radardiagram voor veehouderijen (dat in de analyse terugkomt) en de gegevens uit de kringloopwijzer. Met betrekking tot bemesting, middelen gebruik en teelten bij Oostenveld is gebruik gemaakt van de gegevens in het teeltregistratie programma 'CropVision'. Voor de vijf percelen die geselecteerd zijn als 'onderzoekpercelen' zijn beperkte (fysisch-chemische) Eurofins bodemanalyses aangeleverd.

2.1 De geselecteerde percelen

De onderstaande percelen zijn geselecteerd als testperceel in de pilot. Perceel 1,2,3 zijn in eigendom bij Reitsma maar alleen perceel 2 en 3 doen mee in de perceel uitwisseling. Perceel 4 en 5 zijn in eigendom bij Oostenveld en doen beide mee in de uitwisseling.



1. Lange leeg = blijvend grasland.
2. Finne = in 2022 mais, in 2023 aardappels. Na mais is er een groenbemester met Italiaans raaigras gezaaid. Voor de mais is het 2 jaar gras geweest (2020, 2021). Voorjaar 2022 opnieuw gedraineerd op 8 meter.
3. De Bouw = in 2022 aardappelen. September 2022 ingezaaid met gras, klaver en kruiden. In 2021 stond hier mais, met daarvoor weer 2 jaar grasland (2019, 2020).
4. Gemeente 123 (5,2 ha.) = doorgaans één van beste percelen. In 2023 uien, in 2022 aardappelen, daarvoor gras klaver (2020, 2021) en aardappelen (2019).
5. Lange en korte Siebe (3.6 ha) = het lange deel (Lange Siebe) is doorgaans minste perceel. Relatief nat, arm en vaak geen goede opbrengst. In 2023 luzerne, in 2021 en 2022 mais, uien 2020 aardappelen en daarvoor gras kalver (2018-2019).

2.2 Uitgevoerde metingen

Aanvullende metingen die zijn uitgevoerd waren met name gericht op het in kaart brengen van de sporenelementenbalans en de biologische gesteldheid van de grond. Deze metingen waren:

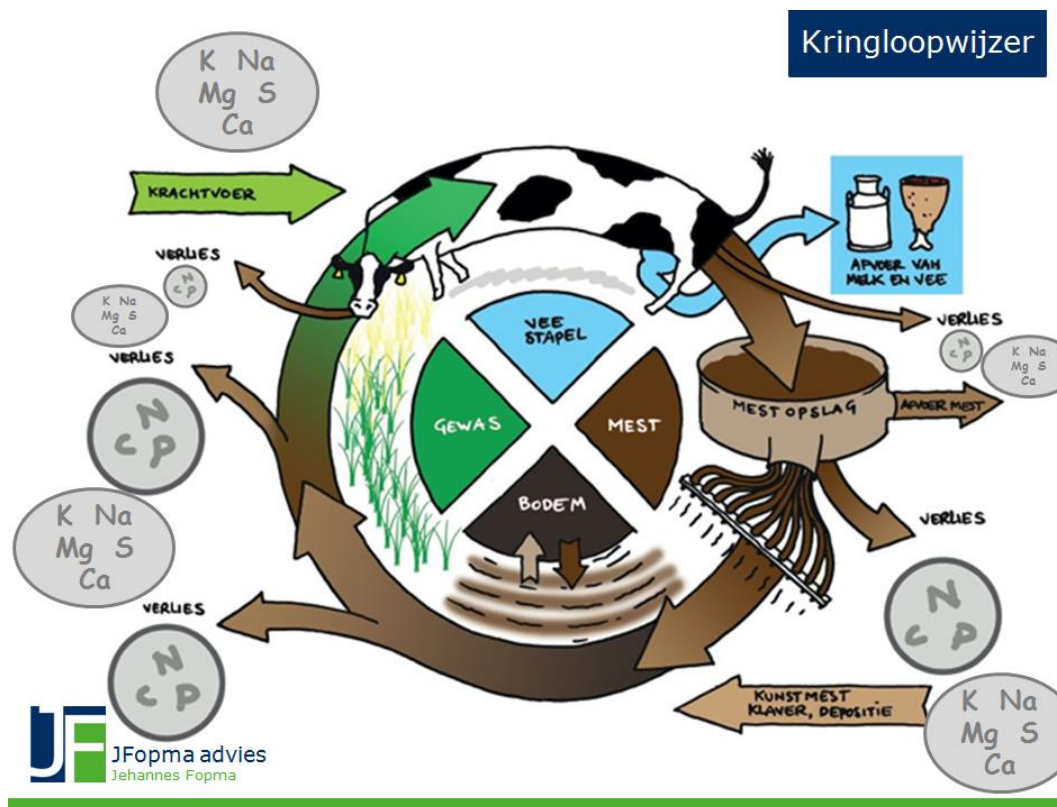
- Bioscan bodemmonster
- Bodembalans analyse
- Bodem Chroma
- Drijfmest en vaste mest analyse
- Plantsapmetingen

Als onderdeel van de Pilot zijn de perceel gegevens en meetgegevens ingevoerd en verwerkt in het softwareprogramma 'soilbeat' (www.soilbeat.com). Dit programma wordt op dit moment nog verder ontwikkeld en kan gaan dienen als data-integratieplatform. Hierin kunnen bedrijven al hun meetdata uploaden en aangeven welk beheer op welk moment is uitgevoerd. Hierdoor kan het systeem inzichten verschaffen over te nemen beheersmaatregelen en de effecten van uitgevoerd beheer in kaart brengen. Door data van duizenden bedrijven en zelflerende capaciteit kan de software helpen relaties tussen beheer en bodemgezondheid inzichtelijk te maken.

3 Melkveehouderij

3.1 Mineralenkringloop en balans

Een analyse van de mineralenkringloop geeft inzicht in de balans op het bedrijf. Omdat het een kringloop betreft tussen gewas, veestapel, mest, bodem met bijbehorende verliezen, aanvoeren en productie is er geen beginpunt te identificeren en kan men op elk punt beginnen een betere balans aan te brengen.



Mestkwaliteit

Een goed focuspunt waar veranderingen plaats kunnen vinden is aanpassing van de kwaliteit van de mest omdat deze op veel bedrijven ondermaats is en aanpassen hoe deze mest over en in de bodem wordt gebracht. Wanneer de mestkwaliteit kan worden verbeterd dan resulteert dit in een betere bodem, wat weer beter ruwvoer oplevert waardoor we minder krachtvoer hoeven te voeren en de koeien gezond blijven en hoogwaardigere melk en mest produceren. En dan is de kringloop weer rond. Om dit voor elkaar te krijgen is biologie nodig wat van nature overal wel aanwezig is maar niet wordt benut, het is inactief en wordt niet gestimuleerd. De functionaliteit van bodembiologie voor het groeien van gewas en het voeden van vee hebben we vervangen door kunstmest, drijfmest van matige kwaliteit met het oog op bodembiologie, en een overschot aan krachtvoer. Om de mineralenbalans te herstellen is niet alleen betere mest nodig. Ook is het nodig deze gedoseerd uit te rijden, zodat er geen overmaat aan voedingsstoffen ontstaat ten opzichte van mineralen.

Met het oog op gezondheid van bodem en gewas, is er vaak sprake van een overmaat aan m.n. kalium, stikstof en fosfor t.o.v. bijv. mangaan, ijzer, magnesium, zwavel, molybdeen en boor. Een plant goed voeden is de juiste dosering geven. Dit is zeker niet 25-30 m³/ha drijfmest van een voor het bodemleven minder goede kwaliteit in het vroege voorjaar, maar ook bij goede kwaliteit mest zal

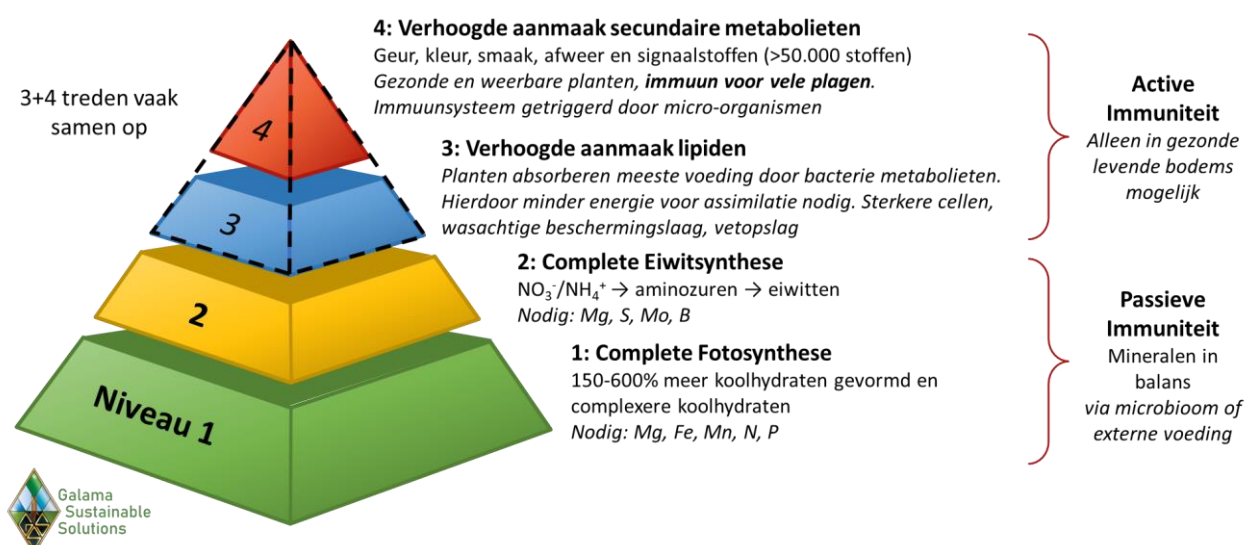
de werking effectiever zijn wanneer kleinere doseringen worden uitgereden (ca. 15- 20 m³/ha). Op akkerland is het aanbrengen van deze kleinere hoeveelheden vaak niet mogelijk, daarom is voor akkerland het beter om een mest aan te brengen waaruit voedingsstoffen langzamer vrijkomen, om tijdelijke overdosering met kalium en stikstof (m.n. nitraat) te voorkomen. Om het bodemleven te voeden is er de bemestingsroute maar ook de route van verrijking van de bodem door de teelt van voedende gewassen (groenbemesters, vanggewassen, diversiteit in mengsels). Deze gewassen brengen stikstof en koolstof in de bodem. Dit gebeurt op de percelen in de vruchtwisseling van de akkerbouw door grasklaver mengsels op te nemen, hierbij is er nog wel de kans op uitspoeling van stikstof in de herfst.

Om het bodemleven te voeden, een 'gezonde' bodem te krijgen is een gezonde mest nodig. Zoals eerder in de kringloop afbeelding is aangegeven 'volgt' mestkwaliteit uit een gezond rantsoen en een gezonde veestapel. Het advies aan de melkveehouder dat in dit rapport wordt gegeven is gericht op ondersteuning en verbetering van de koegezondheid. Daardoor komt er mogelijk vanuit de veehouderij minder, negatief op het bodemleven werkende, chemie in het systeem. Er hoeft minder antibiotica, wormbestrijdingsmiddelen etc. gebruikt te worden. Middelen die dan minder door onder andere de mest op het land gebracht worden. Dit zal positief doorwerken op het bodemleven en op de levering van ecosysteemdiensten (verbetering structuur, waterberging, ondersteuning biodiversiteit, etc.).

Uiteindelijk doel is een gezonde bodem, met daarop gezonde gewassen, met gezonde koeien die gezonde melk en gezond vlees produceren en gezonde mest leveren om de gezonde bodem te voeden welke er voor zorgt dat Sjoerd en Siep een gezond inkomen kunnen genereren met een regeneratieve bedrijfsvoering.

Wanneer de bodem chemisch, fysisch en biologisch is hersteld en in balans is, is deze in staat om water en nutriënten te bufferen en weerbaarder tegen ziektes en plagen in het gewas. Dit concept is door John Kempf (AEA, Advancing Eco Agriculture) uitgewerkt in de plant gezondheidspiramide. Welke hieronder is afgebeeld.

Plantgezondheid Pyramide van John Kempf

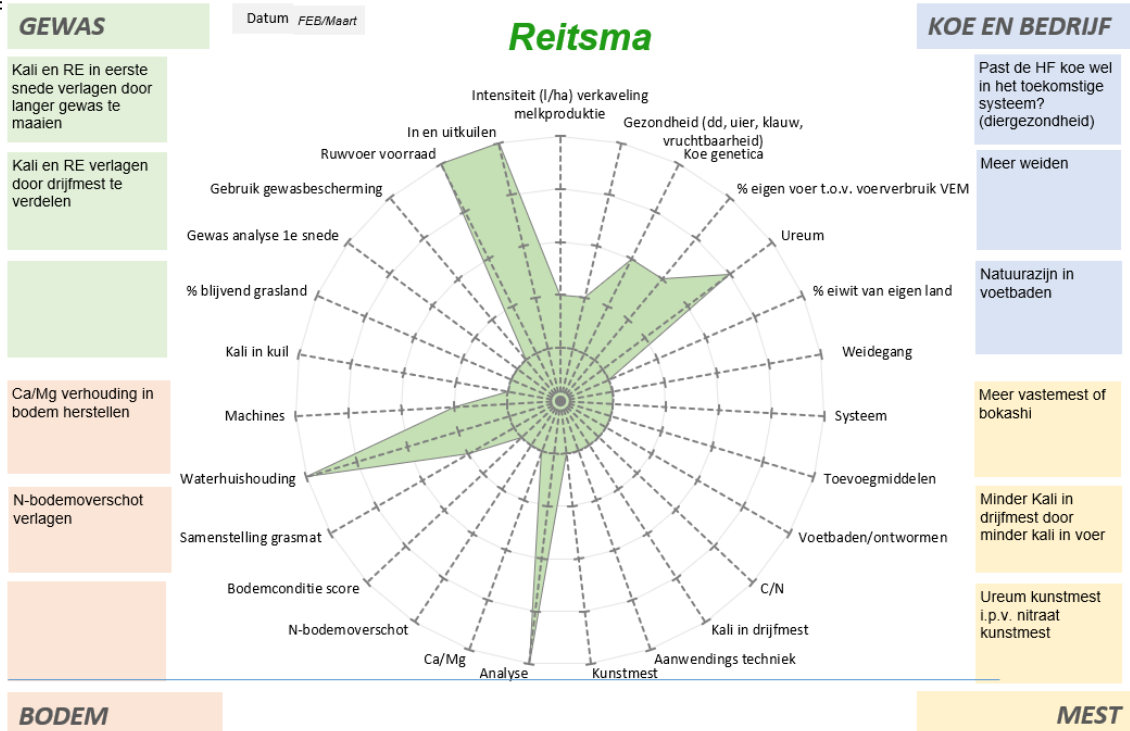


Plantgezondheid Pyramide van John Kempf



3.2 Bedrijfskringloop

Koe, mest, bodem en gewas hebben allemaal invloed op de bedrijfskringloop. Voor het bedrijf van Reitsma is een radardiagram opgesteld bestaande uit een set van indicatoren waar een score van 1 tot 5 aan is gegeven. In deze benadering is 1 'laag' (voor verbetering vatbaar) en 5 'hoog' (in overeenstemming met regeneratieve landbouw). De indicatoren zijn zo gekozen dat ze uiteindelijk allemaal een relatie hebben met duurzaam boeren. Resultaten uit de kringloopwijzer, kuilanalyse, bodemanalyse, bodem conditiescore, drijfmestanalyse en tijdens het bedrijfsbezoek geïnventariseerde gegevens zijn in het diagram verwerkt. Vervolgens worden er een aantal tips gegeven om nog beter te scoren



Meer weiden

Weidegang heeft veel voordelen voor de kringloop. Het verse gras komt in de koe zonder inkuil of voederverliezen. De mest en urine komen gescheiden direct (zonder opslag) op het land wat zorgt voor minder stikstof verliezen. Ook komen er minder zware machines op het land waardoor de bodem minder wordt verdicht. Weiden scheelt ook in kosten en energieverbruik m.b.t. tot inkuilen, stalvoeren en mest uitrijden. Met name stripgrazen lijkt goed te passen bij regeneratieve landbouw (zie *Bijlage 2: Weidegang*), dit systeem wordt ook gebruikt op het bezochte voorbeeldbedrijf van Oosterhof in Foxwolde (zie *Bijlage 5: Korte impressie excursie naar Wedde & Foxwolde*)

Minder stikstof kunstmest strooien

Eén van de grootste aanvoerposten bij gangbare bedrijven op de bodemstikstofbalans is de aanvoer van kunstmest. Bodemleven ondervindt hier hinder van. Daarnaast wordt het gewonnen ruwvoer stikstof rijker wat zorgt voor een grotere belasting op de koe en mest enz. Om de koe in zijn eiwitbehoefte te voorzien is de kwaliteit van het eiwit belangrijk. Advies is om niet meer stikstof, maar beter eiwit in het gewas te krijgen.

Minder Kali in de mest

Kali is een element wat in grote hoeveelheden voorkomt in de kringloop. Vaak zit er veel kali in de bodem waar het samen met Magnesium voor verslemping zorgt. Vervolgens komt er veel kalium in het voer en dus in het rantsoen. Kaliumarme bijvoeding en krachtvoer (vaak kaliumrijk) helpt om de kaliumgehalten in drijfmest te verlagen. Daarnaast geen Kali kunstmest aanvoeren.

Ureum stikstof i.p.v. nitraat stikstof

Om de koe in zijn eiwit voorziening te voorzien is de kwaliteit van het eiwit belangrijk. Nitraat stikstof kan in de plant omgezet worden naar werkelijk eiwit maar de plant krijgt hier vaak onvoldoende de tijd voor en tevens is er vaak een gebrek aan de sporenelementen die deze reactie katalyseren door een overmaat van bijvoorbeeld kalium. Daarnaast is er vaak een overschot aan nitraat stikstof mede door natuurlijke processen. We zien dit in de praktijk terug aan hoge ureum gehalten in de melk en een scheve OEB/DVE (veel NPN-eiwit) verhouding in graskuilen. Daarom is het niet gewenst om extra nitraat kunstmest te strooien maar om bijvoorbeeld ureum als stikstofbron te gebruiken. Bij ureum is stikstof gebonden aan een koolstofatoom en het wordt eerst door het bodemleven verteerd en opgenomen en beschikbaar gemaakt aan de plant.

Natuurazijn in voetbaden

De meeste veehouders gebruiken voetbaden om klauwproblemen te voorkomen. Echter worden er vaak chemische middelen als kopersulfaat, zinksulfaat en formaline toegevoegd. Naast de stapeling van de zware metalen is het gebruik hiervan slecht voor de mestkwaliteit en werkt het schadelijke effect door op het bodemleven. Alternatieven voor de chemische middelen zijn natuurazijn of droge voetbaden met bijvoorbeeld gesteentemeel. Er zijn ook boeren die door een betere eiwit-balans in hun veevoederrantsoen (geeft hardere klauwen) geen voetbaden meer hoeven te gebruiken.

Ca/Mg verhouding herstellen

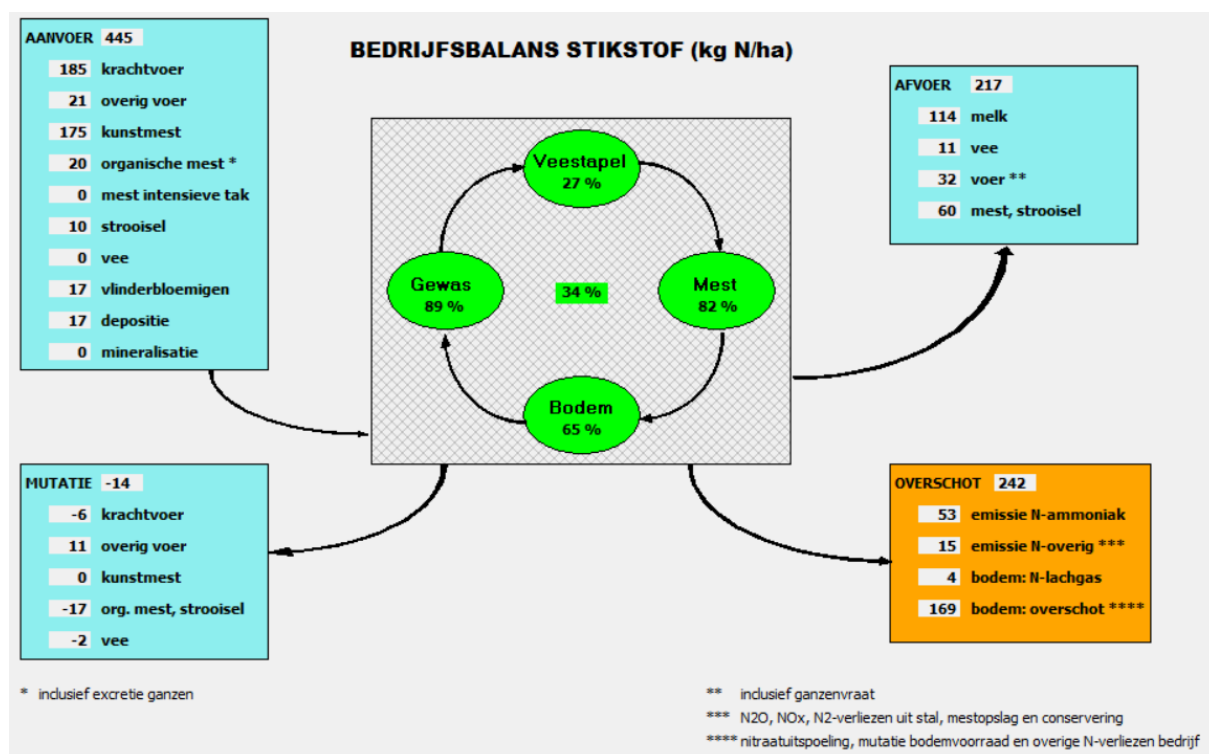
Een juiste verhouding tussen Calcium en Magnesium is essentieel voor de structuur van de bodem en is de start om de bodem te verbeteren. Een bodem met een goede Ca/Mg verhouding heeft een open structuur, minder verdichting, betere vochthuishouding, betere beworteling en dus een goed huis voor bodemleven. Let op: kies een geschikte Ca toevoeging per grondsoort.

Meer vaste mest, compost of bokashi

Bokashi is geschikt als bodemverbeteraar en is een voedingsbron voor het bodemleven. Het verhoogt de microbiële diversiteit in de bodem en voorziet planten van voedingsstoffen, zoals natuurlijke antibiotica, groeihormonen, vitamines en aminozuren. Planten krijgen zo meer energie en een grotere weerbaarheid tegen schadelijke bacteriën en schimmels

3.3 Rantsoen

In dit hoofdstuk wordt het rantsoen vanuit de kringloopwijzer in beeld gebracht. Vanuit de bedrijfstickstofbalans zien we dat de veestapel (incl. jongvee) de laagste N-efficiëntie behaalt (27%). Hoewel we ook zien dat de spreiding van de veestapefficiëntie bij de verschillende bedrijven klein is, is hier veel winst te behalen. De theoretische koe van Jan Dijkstra haalt bijvoorbeeld een N-efficiëntie van 45%. Hierin speelt vooral voeding een rol en dat hier nog winst valt te behalen is zeker. Het huidige productiesysteem is met name gericht op het voeren van ruim eiwit aan de koe, terwijl de efficiëntie waarmee bacteriën in pens van de koe voereiwit omzetten in voor de koe benutbaar eiwit omhoog kan, mits voldoende structuur en energie wordt gevoerd.



Het bedrijf van Reitsma scoort in totaliteit op de bedrijfsbalans stikstof onder gemiddeld. Met name de stikstofbenutting in de bodem is erg laag t.o.v. van referentiebedrijven. Oorzaak hiervan kan gezocht worden in de uitruil van percelen met de akkerbouwer en de relatief grote input van stikstofkunstmest. Hoewel de veestapel iets beter scoort dan gemiddeld zijn ook hier nog verbeterpunten.

De tabel hieronder geeft het rantsoen van de totale veestapel weer (KLW 2022). Het totale ruweiwit is 158 gram per kg droge stof.

Voeding melkvee (incl. jongvee)	Opname (kg ds)	Aandeel (% van ds)	norm DS (g/kg)	VEM (/kg ds)	RE (g/kg ds)	Aandeel (% van re)	P (g/kg ds)	RE/kVEM (g/kvem)	P/kVEM (g/kvem)
Vers gras	0	0,0	160	960	194	0,0	3,74	202	3,9
Grasland oogstproducten	544292	44,8	472	894	164	46,6	3,99	184	4,5
Snijmais oogstproducten	170821	14,1	365	1013	72	6,4	2,13	71	2,1
Overig ruwvoer	44837	3,7	420	871	61	1,4	0,83	70	1,0
Vochtrijke bijproducten	88431	7,3	200	1084	81	3,7	1,12	75	1,0
Droge krachtvoerders en mineralen	363962	29,9	876	1097	219	41,5	5,65	199	5,2
Melkproducten	3068	0,3	476	1717	241	0,4	7,20	140	4,2
Rantsoen	1215411	100,0	457	987	158	100,0	3,91	160	4,0

Eiwitgehalte en benutting van eiwit

Vanuit de veehouderij gezien is het uitgangspunt ‘een gezonde koe in een gezonde kringloop’. Een gezonde koe is een koe die niet te veel eiwit gevoerd krijgt. Te veel eiwit in het rantsoen zorgt voor degeneratie van de lever en de nieren². Schmack adviseert een voor Nederlandse begrippen wel erg laag ruw eiwitgehalte in het rantsoen van maximaal 13,5 %. Dat gaat in tegen de huidige, in Nederland gangbare, adviezen. In het Netwerk Praktijkbedrijven richt men zich in 40 praktijkbedrijven op 150 g ruw eiwit in het rantsoen in 2024. Op het bedrijf van Reitsma kan ook gestreefd worden naar een ruw eiwitgehalte van ten hoogste 150 g ruw eiwit/ kg ds van het rantsoen. Te bezien valt hoe daar vervolgens mee om te gaan om te zien of een verdere daling van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen mogelijk en wenselijk is. Er zijn praktijkvoorbeelden van bedrijven met 13,5 % ruw eiwit en een productie van meer dan 10.000 kg melk.

De benutting van eiwit (en stikstof) door de koe ligt rond de 27 %. Dat betekent dat de overige 73 % vanuit productie gezien verloren zijn. Deze worden uitgescheiden met de mest en de urine. De verliezen worden veroorzaakt door inefficiëntie op pensniveau en inefficiëntie op uierniveau. Het benutte eiwit wordt gebruikt voor onderhoud, groei en productie.

Inefficiëntie op pensniveau:

In de pens wordt eiwit voor een deel omgezet in ammoniak. Een deel van die ammoniak passeert de penswand, komt via het bloed in de lever terecht, waar het omgezet wordt in ureum. Dit ureum wordt grotendeels met de urine uitgescheiden, een deel wordt echter gerecycled via het speeksel. Dat is de route pens – bloed – lever – speekselklieren – pens. Als er dan onbestendige energie in de pens is kan het alsnog benut worden. Door de koe extra te laten herkauwen kan een grotere speekselsecretie gerealiseerd worden en kan er meer ammoniak gerecycled worden. Zo is een hogere eiwit- (lees stikstof) efficiëntie te realiseren. Als er meer structuurrijk voer gevoerd wordt aan de koeien gaan ze meer herkauwen. Zodoende wordt het totale rantsoen ook beter benut. Meer herkauwen kan door bijvoorbeeld hooi, haylage (= “hooi” in ronde balen met een minimum droge stof percentage van 60 %) of structuurrijke kuil te voeren. Hooi heeft de voorkeur. Door het voeren van meer onbestendige energie aan de koeien wordt de efficiëntie op pensniveau ook verbeterd, de ontstane ammoniak wordt met behulp van energie door micro-organismen omgezet in micro-organismen eiwit. Onbestendige energie zit o.a. in granen, liefst gerst, haver of rogge maar ook tarwe en triticale kan, voederbieten. Snijmais bevat ook een aandeel onbestendige energie, maar daarnaast een omega 6 omega 3 verhouding van 30. Dat is erg ongunstig voor de gezondheid van de koe. Omega 6 in overmaat bevordert ontstekingsprocessen, in klauwen, uier en baarmoeder (Hubert Cremer, mondelinge mededeling, 2023; Dirk Zaaijer, mondelinge mededeling).

² Dr. Med. Vet. Karl Heinz Schmack, “De beschadigde koe door de ureum gekte”, Bij de oorsprong, 2020.

Het verhogen van de benutting van eiwit in de pens is dus een 2-sporen beleid: meer structuur om de koe meer te laten herkauwen en meer stikstof te laten recyclen en meer energie om de gerecyclede stikstof beter te benutten. Met deze combinatie is vervolgens het eiwitgehalte in het rantsoen te verlagen. Doordat het eiwitgehalte in het rantsoen verlaagd wordt vindt er minder buffering door eiwit plaats. Bij het voeren van meer energie wordt er meer zuur gevormd. Beide verhogen dus de kans op pensverzuring. Meer structuur zorgt voor meer herkauwen met een grotere speekselproductie waarin natriumbicarbonaat dat de pens weer buffert. Het is zaak signalen van pensverzuring, o.a. laag vet in de melk, in de gaten te houden. Koeien die veel willen herkauwen willen veel liggen. Een hoog koecomfort is daarvoor nodig.

Inefficiëntie op uierniveau:

In de uier kunnen aminozuren gebruikt worden als energiebron, bijvoorbeeld bij een koe met slepende melkziekte. De aminozuren worden dan in de uier omgezet in lactose. In principe is dat dus een energietekort. Dat kan in het rantsoen aangevuld worden in de vorm van energie, zie bovenstaande. Energie is dus uitwisselbaar met eiwit/aminozuren = DVE (darm verteerbaar eiwit).

De pens voeren

De nadruk ligt op pensgericht voeren. Voor eiwit geldt dat in de pens door micro-organismen geproduceerd eiwit uit voereiwit het beste aminozuurpatroon heeft. Het aminozuurpatroon van micro-organismeneiwit komt sterk overeenkomt met het aminozuurpatroon van melkeiwit (en vlees). Micro-organismen zetten laagwaardig graseiwit om in hoogwaardig micro-organismeneiwit. Het verteren van micro-organismeneiwit in de darmen van de koe draagt op die manier bij aan het efficiënt benutten van laagwaardig graseiwit en voorkomt de inzet van bestendig eiwit met een hoge kwaliteit zoals soja-eiwit, wat ook geschikt is voor humane consumptie.

Voor energie geldt dat de aanwezigheid van voldoende '*pens energie*' bijdraagt aan het omzetten van voereiwit in micro-organismeneiwit (micro-organismen hebben energie nodig om voereiwit om te zetten in micro-organismen eiwit). Deze energie zijn koolhydraten, een goede bron hiervan is bijvoorbeeld geplet graan. Bij de vertering van het rantsoen door micro-organismen in de pens ontstaan vetzuren die de energie leveren voor de koe. Bestendige energie uit met name snijmais is zoals gezegd omwille van het vetzuurpatroon minder aantrekkelijk maar kan ook een sterke insulinerespons geven en leiden tot een overdosis buikvet. Buikvet geeft ontstekingsproblematiek. Doordat mail veel onbestendige en bestendige energie bevat levert het een positieve bijdrage aan de productie van de koe, maar worden de 'negatieve' effecten overschaduwd.

Productie van eigen rantsoen

Voor akkerbouwers en melkveehouders is het interessant zijn om grasklaver (al dan niet met kruiden) in de vruchtwisseling op te nemen. Het zorgt voor stikstof en een toename van de organische stof in de bodem. Dit gebeurt nu al in de rotatie tussen Oostenveld en Reitsma. Grasklaver heeft een hoog eiwitgehalte. Als dat wordt opgenomen in het rantsoen is een passende aanvulling met structuur en energie nodig zodat eiwit goed en efficiënt kan worden benut. Bij weidegang in gras(klaver) zijn hooi en graan mooie producten om voorradig te hebben zodat gedurende de weidegang op basis van kwaliteit van het gras(klaver) voor een passende aanvulling gezorgd kan worden.

Tijdelijk alleen grasklaver met een hoog eiwitgehalte voeren kan, volgens de leer van Schmack hoeft een tijdelijk hoog eiwitgehalte in het rantsoen voor koeien geen probleem te zijn voor gezonde

koeien. Deze kunnen dat verwerken. Bij een minder gezonde veestapel kunnen er problemen ontstaan met bijv. klauwen of hoog celgetal in de melk.

Uit de ruwvoervoorraad blijkt dat er een overschot aan ruwvoer is. Toch wordt 37% van het totale rantsoen aangekocht. Het ruwe eiwitgehalte van het aangekochte krachtvoer is erg hoog om het lage ruweiwit van de snijmais te compenseren. De vochtige bijproducten bestaan uit voederbieten, bietenpulp en aardappelpersvezels. Deze producten zijn energiearm, verdringen ruwvoer en bovendien zijn de aardappelvezels rijk aan Kalium.

Onderstaande analyse van de eerste snede graskuil laat een goed DS-gehalte zien maar redelijk hoog NPN (ammoniak-fractie) in het ruwe eiwit totaal. Door het drogere inkuilen is de DVE/OEB verhouding redelijk goed voor een rantsoen met snijmais. Vooral een aantal sporenelementen zijn te laag (magnesium, zink, koper, kobalt, seleen, mangaan) en kalium is hoog, hierdoor blijft het in de kringloop.

Resultaat in gram/kg, tenzij anders vermeld.	Resultaat product	droge stof	Streef-traject	Klei <20-5	Resultaat droge stof	Streef-traject	Klei <20-5	
DS	461		300-500	431	Ruw as	105	90-120	99
pH	4,9		4,6-5,5	4,7	VCOS (%OS)	80,3	76-80	80,2
Boterzuur	1,9		< 3,0	1,4	NH ₃ -fractie (%RE)	8	< 7	8
Azijnzuur	17		10-20	13	Nitraat	1,7	< 7,5	1,8
Melkzuur	31		10-30	47	Ruw eiwit	153	160-190	152
VEM	439	952	880-940	958	Ruw eiwit totaal	167	170-210	166
VEVI	460	999	900-980	1006	Oplosbr.ruw eiwit(%RE)	63	40-60	70
DVE+	29	64	60-80	61	Ruw vet	40	30-50	39
OEB+	20	43	40-80	44	Ruwe celstof	246	230-280	234
VOS	331	719	680-720	723	Suiker	103	80-140	111
FOSp+	261	567	525-600	595	NDF	449	420-500	442
OEB+ 2 uur	25	55	40-95	59	NDFvert.br.hd(%NDF)	73,5	70-80	75,9
FOSp+ 2 uur	125	272	225-300	306	ADF	271	240-290	251
Structuurwaarde	2,8		2,6-3,0	2,8	ADL	19	20-30	17
Verzadigingswrd.	1,01		0,95-1,10	1,00				

Voederwaarde en analyse-resultaat

Mineralen in gram/kg DS, tenzij anders vermeld.	Mineralen en spoorelementen	Resultaat droge stof	Streef- traject	Klei <20-5	Beoordeling	bij aandeel graskuil (%)			
						100	75	50	25
	Natrium	2,1	2,0-3,0	2,3	Na				
	Kalium	35,5	25-35	32,1	K				
	Magnesium	1,6	2,0-3,5	1,8	Mg				
	Calcium	5,8	4,5-6,5	5,2	Ca				
	Fosfor	3,5	3,0-4,5	3,3	P				
	Fosfor beschikbaar	3,0		2,9					
	Fosfor index	111	110-115	112					
	Zwavel	2,3	2,0-4,0	2,6	S				
	Chloride	18,8	5,0-20,0	11,0	Cl				
	Kat.AnionVerschil (meq)	326	250-550	443	KAV				
	Mangaan (mg)	25	40-125	60	Mn				
	Zink (mg)	22	25-50	28	Zn				
	IJzer (mg)	146	100-500	272	Fe				
	Koper (mg)	5,7	12,0-15,0	6,6	Cu				
	Molybdeen (mg)	2,0	1,0-2,5	1,5	Mo				
	Jodium (mg)	0,9	0,5-2,5	0,4	I				
	Borium (mg)	8,5	5,0-8,5	6,7		--	--	--	--
	Kobalt (µg)	76	100-500	110	Co				
	Seleen (µg)	51	90-250	67	Se				

Mest op het bedrijf

Onderstaande tabel geeft de drijfmestanalyse van het bedrijf van Reitsma weer. Het droge stof gehalte van het drijfmestmonster is redelijk hoog. Dit heeft invloed op de resultaten, met name op de concentraties van mineralen. De C/N verhouding (7,4) is laag, voor bodemleven is een C/N verhouding van ca. 10-12 gewenst. Een goede drijfmest heeft een C/N verhouding van ca. 9. De lage C/N komt door óf een te veel stikstof óf een te lage fractie koolstof in de mest. Stikstof komt met name uit onbenut eiwit, de koolstoffractie kan o.a. worden verhoogd met meer structuurrijk voer. Het kaliumgehalte is (zeer) hoog en ook de pH is te hoog. Streven is onder de 7. Bij een te hoge pH krijg je veel ammoniak vervluchtiging, zeker in combinatie met een lage C/N³. Bij Reitsma was een duidelijk schuimlaag op de mest zichtbaar. De gasbellen die het schuim vormen zijn meestal een gevolg van te veel energie (onverteerde koolhydraten) in de mest waardoor koude vergisting ontstaat, het is echter het onverteerde eiwit dat de schuimlaag zelf veroorzaakt.

³ Vanhoof, Peter Nigten, A., Van der Knaap, A. Drijfmest, Invloeden op emissies, N-benutting op grasland, 2020.

Code monster: **Reitsma**

Analyseresultaten (voor werkingscoëfficiënten zie achterzijde analyseverslag)

Parameters	(kg/ton product)	(kg/10m ³ product)	Methode
Droge stof	92	925	AV V As
Asrest	40	402	AV V As
Organische stof	52	523	*
N-totaal	3.5	35	AV NMI PMI
Ammoniakale-N (NH ₃ /NH ₄)	1.6	16	AV AMN AMM NOM
Organische-N	1.9	19	*
Fosfaat (P ₂ O ₅)	1.2	12	AV NMI PMI
Kalium (K ₂ O)	5.3	53	AV Mestmineralen
Magnesium (MgO)	1.4	14	AV Mestmineralen
Natrium (Na ₂ O)	3.1	31	AV Mestmineralen
Zwavel (S)	0.4	4	AV S
pH	7.5	-	AV PHA
C/N quotiënt	7.4		*

- Streefwaarde C/N quotiënt is > 8.

* Betreft afgeleide resultaten



Op de foto hiernaast is de dikke laag schuim weergegeven welke in de gierput van Reitsma aanwezig was. Deze laag was zo dik en stevig dat er op dat moment geen goed mestmonster kon worden genomen. Deze is later genomen na het mixen.

3.4 Advies aan Melkveehouderij.

Onderstaande punten worden als advies gegeven om tot een meer regeneratieve bedrijfsvoering te komen waarin een betere mineralenbalans ontstaat, een efficiëntere benutting van eiwit en voedingsstoffen door het vee en het bodemleven beter kan functioneren. In *Bijlage 1: Vervolgtesten op melkveebedrijf* worden een aantal testen gegeven die eenvoudig kunnen worden uitgevoerd om meer inzichten te krijgen in de gezondheid en rantsoenvertering van de veestapel.

In de eerste plaats is het belangrijk om voldoende structuur in het rantsoen te hebben om de penswerking te stimuleren, waardoor efficiënter benutting van eiwit (stikstofkringloop) kan plaatsvinden. Hiervoor is het nodig ook voldoende onbestendige energie te voeren, zodat de micro-organismen in de pens voldoende energie hebben om uit stikstof, het voor de koeien goed opneembaar, microbiologische eiwit kunnen produceren. De hoeveelheden onbestendige energie moet in balans met het ruw eiwit en structuur worden gevoerd zodat er geen pensverzuring optreedt als gevolg van te veel onbestendige energie. Het ruw eiwitgehalte in het rantsoen kan in eerste instantie naar 150 g/kg ds gebracht worden. Met een gebalanceerd rantsoen, dat gericht is op koegezondheid en efficiënt benutten van ruwvoer, kan een mest worden geproduceerd van betere kwaliteit en met een ruimere C/N verhouding. Deze mest zal helpen het bodemleven verder te stimuleren en activeren.

Verdere punten om tot een meer herstellende en volhoudbare bedrijfsvoering te komen:

- Weidegang toepassen (zie ook *Bijlage 2: Weidegang*)
- Minder snijmais in rantsoen
- Mais (deels) vervangen door granen in het rantsoen en rotatie
- Kalium in kringloop verlagen, lagere doseringen van mest op grasland
- Gezonder gras produceren door
 - Stimulering bodemleven
 - Kleinere gerichte mestgiften
 - Verlagen kalium in bedrijfskringloop
- Beschikbaarheid van sporenelementen voor planten verhogen
- Minder input door betere benutting eigen ruwvoer
- Minder input uit kunstmest en gebruik koolstof gebonden meststoffen (bijv. ureum)
- Vlinderbloemigen inzetten i.p.v. kunstmest

4 Akkerbouw en verdere integratie

4.1 Bodemgezondheid en balans van mineralen

Akkerbouw begint met goede bodemgezondheid. Een goede bodemstructuur met een actief bodemleven met aan de basis zowel goed ontwikkelde populaties van bacteriën, archaea en schimmels. Zoals in het vorige hoofdstuk is behandeld, is de kwaliteit van de mest en het type meststof van grote invloed op de ontwikkeling van het bodemleven. In de akkerbouw is de manier van grondbewerking en gebruik van machines ook zeer bepalend voor de gezondheid van de bodem. Daarnaast spelen drainage en irrigatie een voorname rol en zijn ook de natuurlijke omstandigheden zoals temperatuur en neerslag van belang bij activatie van het bodemleven en vertering van organische mest. De relatie bodemleven-bodemtemperatuur is trouwens tweeledig. Er is in het vroege voorjaar een bepaalde temperatuursverhoging van de bodem nodig door instraling van de zon om activiteit van het bodemleven te initiëren. Wanneer het bodemleven actief wordt zullen goed ontwikkelde populaties micro-organismen de bodem ook 'warm groeien' wanneer organische stof wordt verteerd. Dit is te vergelijken met de warmte die wordt ontwikkeld in composthopen, mesthopen, kuil of hooi.

Bodembiologie en bodemstructuur zijn afhankelijk van elkaar. In een dichtgeslagen bodem zal uitwisseling van lucht en water moeilijk plaatsvinden en is weinig oppervlakte geschikt voor groei van biologie. Een bodem die puur mechanisch voorzien is van structuur zal snel dichtslaan en verslepen bij ontbreken van bodemleven die o.a. stabiele aggregaten vormen en kanalen voor aan- en afvoer van lucht en water, de belangrijkste voorwaarden voor de activiteit van bodemleven. De aerobe (beluchte) zone is de belangrijkste zone met betrekking tot interactie tussen de levende bodem en planten en voor de opbouw van organische stof in minerale bodems.

Chemische samenstelling van de bodem heeft grote invloed op de hoeveelheid poriën (porositeit en dichtheid) en dus lucht en water in de bodem. Wanneer de bodem te poreus is verliest het snel vocht en droogt de bodem snel uit. Aanwezigheid van magnesium (Mg), kalium (K) en natrium (Na) zijn van belang. Alle drie mineralen hebben verschillende rollen in plantengroei, maar wat ze gemeen hebben is dat ze alle drie zorgen voor dispersie van klei in de bodem en hierdoor de watervasthoudende capaciteit van de bodem verhogen. Wanneer er aan de andere kant te weinig ruimte is in de bodem, zal bodemvocht vaak domineren en goede beluchting ontbreken. Dit gebeurt m.n. in kleibodems waar te weinig Calcium (Ca) aanwezig is of te veel Mg, K of Na. Ca zorgt voor samenklontering van bodemdeeltjes waardoor aggregaten ontstaan en meer ruimte voor lucht om de bodem binnen te dringen. Voor structuur is dus een goede Ca/Mg verhouding nodig. Dr. William Albrecht heeft aanbevelingen gegeven voor een gewenste chemische balans van bodem met het oog op gezonde gewasgroei. De Ideale verhouding Ca/Mg is gegeven als = 5,67 :1, terwijl Ca en Mg gezamenlijk een ca. 80% van kation uitwisselingscapaciteit van de grond innemen.

Een analyse van de bodems op basis van de uitgevoerde metingen op de vijf percelen is gegeven in *Bijlage 3: Toelichting bodemanalyses*. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat op de meeste percelen:

- de calcium-/magnesiumverhouding vrij goed is;
- ijzergehalte erg hoog is;
- mangaan, koper, molybdeen en kobalt te laag;
- borium en zink redelijk-goed op niveau zijn;
- de pH vrij hoog is, wat nadelig is voor de plantbeschikbaarheid van mineralen.

Mangaan, koper en kobalt waren ook te laag in het bemonsterde ruwvoer (1^e snede kuil) van eigen bodem.

Verder is er ongebonden stikstof in de vorm van nitraat en ammonium aanwezig in de bodem, dit laat zien dat de benutting van stikstof niet optimaal is en dat uitspoeling kan plaatsvinden (m.n. nitraat). Biologisch gezien is er nog veel ruimte voor verbetering, m.n. op het gebied van aanwezigheid van bodemschimmels en variatie van het bodemleven. Op sommige percelen zijn wel goede aantallen aanwezig, maar het bodemsysteem lijkt nog niet in balans en voldoende ontwikkeld. Over het algemeen is op de percelen de aanwezigheid van protozoa laag, wat zorgt voor een lage mate van mineralisatie. De organische stofgehalten zijn voor akkerbouw percelen niet heel laag maar kunnen nog fors worden verhoogd en ook de kwaliteit van de reeds gevormde organische stof is wisselend. Op de percelen vergt dit wel aandacht om de bodems beter te laten functioneren.

De aanwezigheid van mineralen in de bodem is niet altijd 1:1 te vertalen naar de plantbeschikbaarheid van de mineralen. De mineralengehalten in plantweefsel zal gemonitord moeten worden door middel van plantsapanalyses om een goed beeld te vormen van de plantbeschikbaarheid van mineralen. Er kan dan geëxperimenteerd worden met het toedienen van sporenelementen aan de bodem of via blad-applicatie. Mangaan (fotosynthese) en molybdeen (eiwitsynthese) zijn heel belangrijk voor plantgezondheid zoals ook aangegeven in de piramide. Een onvolledige eiwitsynthese (van stikstof bouwblokken als nitraat, ammonium, ... -> aminozuren -> eiwitten) heeft grote impact op de aantrekkelijkheid van het gewas voor veel plaagdieren.

4.2 Bestrijdingsmiddelengebruik

Samenwerking tussen veehouderij en akkerbouw voor duurzame landbouw kan zich uiten in het samen werken aan beter veevoer en een betere mestkwaliteit, waardoor er minder krachtvoer nodig is om de productie van melk in stand te houden en minder kunstmest om de productie van gras en teeltgewassen te behouden of zelfs te vergroten.

Een ander belangrijk aspect dat hierbij past is het terugdringen van bestrijdingsmiddelen in de bedrijfsvoering. Dit gaat zowel over het middelen en gebruik in veehouderij, denk bijv. aan spuiten tegen onkruid, ontwormingsmiddelen, voetbaden, of (preventieve) medicatie, als over het middelen gebruik in de akkerbouw. Met name in de akkerbouw vormt het gebruik van bestrijdingsmiddelen, zowel tegen vraat als tegen 'ziekte' een grote kostenpost en het was voor Oostenveld de voornaamste reden om zich verder te verdiepen in de mogelijkheden tot productie van gezonde gewassen met minimaal bestrijdingsmiddelengebruik. Daarnaast zorgen bestrijdingsmiddelen voor problemen met gezondheid van milieu, dieren en mensen (milieu: beïnvloed o.a. micro-organismen

samenstelling in de bodem, bijen en insectenpopulaties, effecten op organismen in oppervlaktewater en komt voor in drinkwater).

In agroecologische productiemethoden waarin ecologische harmonie en productieve landbouw hand in hand gaan, staat het verminderen van chemische bestrijdingsmiddelen centraal. Deze uitdaging vraagt om een innovatieve benadering die niet alleen de milieu-impact vermindert, maar ook de opbrengst en vitaliteit van gewassen optimaliseert. In de plantgezondheid pyramide (pagina 7-8) is reeds weergegeven hoe de weerbaarheid en vitaliteit van gewassen samenhangt met de beschikbaarheid van sporenelementen, die enorm kan worden vergroot door een gezond en goedontwikkeld bodemleven.

Binnen de adviseursgroep van CO2L farming advies is ruime ervaring met het terugdringen van bestrijdingsmiddelengebruik (insecticiden en fungiciden) met ten minste 50% zonder dit merkbare (negatieve) gevolgen had voor de akkerbouwgewassen. Hiervoor is het wel nodig om de bodem beter te balanceren en goede mest te gebruiken op het juiste moment. Wanneer in de akkerbouw en veehouderij wordt ingezet op minder middelen, zullen negatieve bijwerkingen van deze middelen in het productiesysteem ook verminderen, hierdoor wordt de deur geopend naar verdere afbouw en er zijn in binnen en buitenland vele voorbeelden te vinden waarin op deze manier het bestrijdingsmiddelengebruik is gereduceerd tot nul. Hierbij wel de opmerking dat bij die bedrijfsvoeringen in de akkerbouw ook andere regeneratieve werkwijzen zoals niet kerende grondbewerking, telen van meerdere gewassen op een perceel (strokenteelt, polycultuur, permacultuur, intercropping), intensief gebruik van groenbemestermengsels, aanwending van fermenten en compostthee gebruikt werden. Mechanische methoden tot onkruidverwijdering worden steeds effectiever en kunnen worden ingezet om 'onkruid' te beheersen. Echter veel effectiever is om groei van onkruid te voorkomen door een betere bodembalans, permanente bedekking en vooral ook minder ongebonden stikstof (minerale stikstof: nitraat, ammonium) in de bodem.

Door regelmatig de voedingstoestand van gewassen te monitoren (plantsap analyses), kunnen akkerbouwers proactief reageren en gerichte aanpassingen op de mineralenbalans maken. Deze op maat gemaakte benadering stelt hen in staat om de weerbaarheid van planten te vergroten door het optimaliseren van sporenelementen in de plant zelf via bladapplicaties. Bladapplicatie van essentiële sporenelementen kan een belangrijk onderdeel uitmaken van de uitfasering van bestrijdingsmiddelen, m.n. in de beginfase wanneer mineralen uit de bodem nog onvoldoende plant beschikbaar worden gemaakt door een actief bodemleven dat intensief samenwerkt met de gewassen.

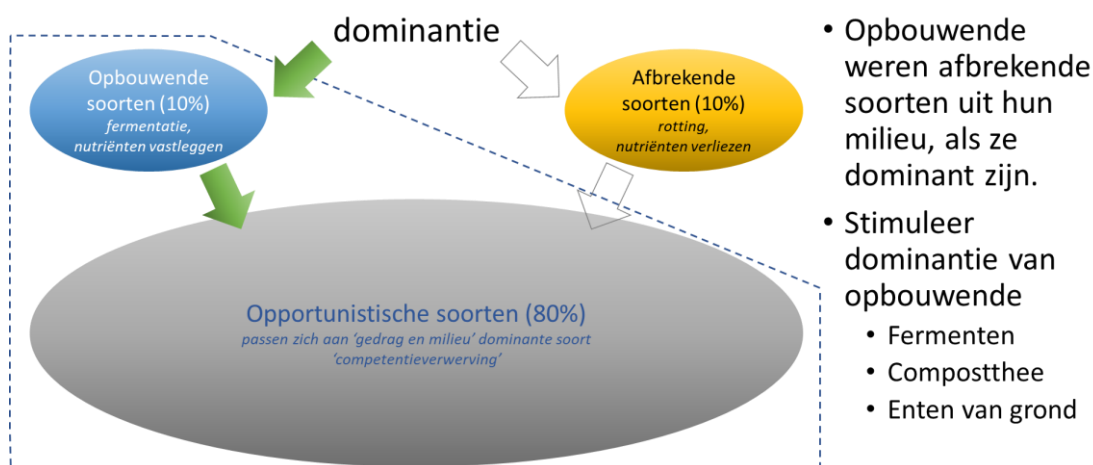
Om bestrijdingsmiddelengebruik terug te dringen is het in de eerste plaats van belang om van het 'traditionele' perspectief van vertrouwen op het gebruik van chemische middelen om plagen en ziekten te bestrijden te komen tot een denkwijze waarin de verhoging van de natuurlijke weerbaarheid van gewassen centraal staat. Toepassingen van biologische fungiciden en insecticiden op basis van natuurlijke ingrediënten kunnen in synergie met weerbaarheid verhogende maatregelen, zoals bodemverbetering en bladapplicatie van sporenelementen (n.a.v. uitslagen plantsap analyses) worden toegepast. Deze biologische middelen zijn effectief, maar ze moeten ook vooral worden gezien als een hulpmiddel om tot een natuurlijk weerbaar systeem te komen. Bovendien zijn ook biologische gewasbeschermingsmiddelen prijzig.

4.3 Gebruik van micro-organismen oplossingen

Effectieve Micro-organismen (EM) zijn gevormd uit nuttige, opbouwende micro-organismen, die vrij in de natuur voorkomen (geen GMOs). EM bevat melkzuurbacteriën, gisten, actinomyceten, fotosynthetiserende bacteriën en schimmels. De groepen micro-organismen hebben alle specifieke taken in het bevorderen van bijvoorbeeld bodemgezondheid, verwerking van organisch materiaal of ontsmetting van zaden, etc. Deze groepen werken complementair aan elkaar en ze versterken elkaars werking.⁴ Er is veel wereldwijd veel praktijkervaring opgedaan met toepassing van EM op bijvoorbeeld vaste mest of groenbemesters voordat deze worden ondergewerkt. Door een betere vertering in de bodem, onder zuurstofloze condities, zullen geen onverteerde lagen ontstaan zoals wel waargenomen tijdens het veldbezoek op perceel 4 in Piaam (zie Bijlage 4: *Verslag Veldbezoek Piam 16-6-2023*). Ook voor behandeling van maisstoppels (die ook werden waargenomen in de ondergrond van perceel 2)

EM en meer informatie over de werking en toepassing is in Nederland verkrijgbaar bij Agriton. Een alternatief, dat vergelijkbare werking heeft, zijn de oergrond microben van Bijdeoorsprong. In het boek *Regeneratieve landbouw* van Dietmer Näser⁵ wordt uitgebreid stilgestaan bij de toepassing en positieve effecten op bijvoorbeeld bodemstructuur en verlaging van onkruid-/ziektedruk als gevolg van het gebruik van micro-organismen in de akkerbouw. Ook met (eigengemaakte) compostthee of fermenten kunnen goede resultaten worden behaald in vertering van gewasresten en vaste mest of andere organische stromen zoals gemaaid riet. Het principe berust op dat een relatief klein aantal actieve micro-organismen door het 'dominantie' principe kunnen bepalen hoe een groot deel van het bodem leven in de bodem en op organisch materiaal functioneert. Door fermentatie en behoudt van nutriënten te stimuleren ontstaat een regeneratief bodemmilieu, waarvan gewassen profiteren.

Dominantie bij bacteriën



Door opbouwende soorten aan te brengen wordt een opbouwende gemeenschap en een opbouwend milieu gecreëerd.

⁴ Teruo Higa, *Effectieve Micro-Organismen – Voor een duurzame landbouw en een gezond milieu*, Jan van Arkel, 1998

⁵ Dietmer Näser. *Regeneratieve landbouw*. 2e druk. BijdeOorsprong

Het valt aan te raden om in een vervolgtraject te experimenteren met het toevoegen van actieve micro-organismen combinaties die vertering van meststoffen in de bodem kunnen helpen en de relatie tussen bodemorganismen en planten kunnen versterken. Hierdoor worden niet alleen meer voedingsstoffen vrijgemaakt maar ook beschikbaar gemaakt voor de plant. Dit heeft als gevolg dat de benuttingsgraad van voedingsstoffen wordt verhoogd en de noodzaak voor kunstmest, maar ook bestrijdingsmiddelen verder wordt verlaagd. Het voorbehandelen van maiszaad en pootgoed met bijvoorbeeld EM zou ook onderdeel van een experiment kunnen zijn.

4.4 Mogelijke aanpassingen in de akkerbouw

Vanuit de akkerbouw tak is het wenselijk dat er in de samenwerking gekeken wordt naar de bodemgezondheid en mestkwaliteit waarin beide bedrijven dienstbaar naar elkaar zijn ingericht. Een andere manier waarmee akkerbouw en (melk)veehouderij elkaar kunnen versterken is door beweiding op de groenbemester toe te passen als de bodemgesteldheid het toelaat. Door vertering van plant materiaal door runderen of schapen en hoeven die het mest en bladeren in de grond trappen wordt bodemleven voorzien van mineralen en energie. De interne mineralenkringloop wordt hierdoor versneld.

Doormiddel van kruidenrijke graslanden met klavers te gebruiken in de rotaties wordt stikstof in de grond gebracht, wat heel goed bruikbaar is voor de teelten erna. Maar ook de diepere beworteling van kruidenrijke mengsels geven een mooie structuur aan de grond en voeden het bodemleven. De soorten en soortenrijkdom zijn wel van belang. Door beworteling en bodemleven (en bijbehorende aggregaat vorming) worden bodems beter bestand tegen natte maar ook droge omstandigheden. Dit kan zowel met als zonder weidegang gerealiseerd worden.

Ook kan gekeken worden naar een vervangende teelt voor mais als voederbiet. Sorghum en/of tarwe het graan kan geplet meegevoerd worden aan de koeien en het stro kan gebruikt worden voor het strooien bij de kalveren of als middel voor het maken van een mooie compost/bokashi.

Wintergranen zijn in het systeem bij Piaam allicht het beste, zodat er nog ruim voldoende tijd is om een groenbemester in te zaaien. Goede ontwikkeling hiervan voor de winter is ook van belang met het oog op de duizenden wilde ganzen die op de percelen foerageren en grote schade kunnen aanbrengen aan de bodem en (jonge) gewassen.

Door middel van een mooie bokashi/compost kan het bodemleven gevoed worden met organisch gebonden mineralen die door vertering langzaam vrijkomen. Naast stro en gewasresten kan er misschien ook riet en organisch materiaal uit de nabijgelegen Makkumer waard worden gebruikt om zo gebruikt te maken van lokale bronnen. Voordeel van Bokashi is dat je het in het land kan/mag maken, of in een onbenutte kuilsleuf bij de melkveehouderij. Door meer te gaan weiden is er minder opslagruimte voor ruwvoer nodig, misschien kan er een silo vrij worden gemaakt. In tegenstelling tot compost of digestaat, waar het merendeel van de organische koolstof wordt omgezet in CO₂ of CH₄ blijft in bokashi de koolstof (en dus energie) grotendeels aanwezig in het product. Deze energierijke voeding en de ontstane fermentatieproducten lijken heel geschikt voor het bodemleven.

Een mogelijkheid waar ook naar gekeken kan worden is de teelt van sorghum. Deze teelt staat echter nog in de kinderschoenen in Nederland maar biedt zeker mogelijkheden binnen deze samenwerking. Het past zeker bij het gebied en de grondsoort. Sorghum lijkt volstrekt niet aantrekkelijk voor ganzen, er zijn tot op heden nog geen ervaringen met ganzen die sorghum eten.

4.5 Voorbeeld rotatie

Na de teelt van poot aardappelen zou er een lenterogge teelt met veldbonen kunnen zijn die in mei wordt geogst als voedsel voor de koeien. Hierna kan de sorghum geteeld worden van mei tot oktober. Zo kan je in twee jaar tijd een poot aardappelteelt en twee voedergewassen telen die ook nog eens goed mooie producten leveren en mits onder goede omstandigheden geogst de bodem zeker niet belasten en zelfs een stapje vooruithelpen.

Ook kan er meer luzerne opgenomen worden in de teelt zodat dit structuurrijk voedsel oplevert voor de koeien en een mooie structuur van de grond na deze teelt. Deze teelt kan net zo ingezet worden als de rotatie hierboven genoemd. Alleen dan van mei een teelt van ruim anderhalf jaar als voorvrucht voor uien of poot aardappelen uit.

In de kern kunnen beide boeren ook op nog elkaars arbeid en machinerie zich met elkaar verbinden. Zoals al het landwerk wordt uitgevoerd door akkerbouwer met gezamenlijke machinerie. Hierdoor kan de melkveehouderij zich volledig focussen op het bedrijf en zijn koeien en de akkerbouwer zich volledig focussen op het landwerk en machinerie. Hierdoor hebben beide bedrijven wellicht minder werktuigen nodig en kunnen ze heel goed kijken naar wat goed voor beide is zodat ook op dat vlak ze dienstbaar aan elkaar kunnen zijn. Ook zou er gezamenlijk geïnvesteerd kunnen worden in een ruige stalmest opslag plaats waar de compost/bokashi of stalmest gestort kunnen worden. Hiermee heeft de melkveehouder een plek om zijn stalmest neer te leggen en de akkerbouwer een plek om mooie compost/bokashi te maken.



Februari 2023: winter in Piaam, perceel 'Lange Siebe' ligt er nog kaal bij.

Bijlage 1: Vervolgtesten op melkveebedrijf

Koe gezondheid

Test de door Schmack (2020) aangegeven punten om de gezondheid van de koe in relatie tot de eiwitvoorziening in beeld te brengen, dat is een opmaat voor een duurzamere productie en gezondere kringloop. Dat zijn:

- Beoordelen van het oog(lid)slijmvlies en eventuele bloedingen op het ooglid. Bleekroze en duidelijk gemarmerd oogslimvlies is gezond
- Testen van de staartwortelactiviteit. Deze moet krachtig zijn.
- Beoordelen van de urine op helderheid en schuimvorming. Doel helder en zonder schuim.
- Beoordelen van het bilirubinegehalte in het bloed voor de gezondheid van de lever. Max. 0,15 mg/100 ml.
- Beoordeling van het creatinegehalte in het bloed voor de gezondheid van de nieren. Max. 0,5 mg/100 ml.
- Meten van het ureumgehalte in de urine. 1000 – 3000 mg/dl afhankelijk van het % RE.
- Geen speekselvlokken bij het herkauwen.

Melk

Test de melk op het vetzuurpatroon. Het vetzuurpatroon van de melk is in grote mate van invloed op de kwaliteit van de melk voor de humane gezondheid. Van belang daarbij is het gehalte aan boterzuur, myristinezuur, palmitinezuur, stearinezuur, oliezuur, omega 6 vetzuren, omega 3 vetzuren en de verhouding tussen omega 6 en omega 3 vetzuren⁶. Met een onderscheidend kwalitatief betere melk is onderscheiding in de markt mogelijk. Dat kan een route zijn op langere termijn.

Mestfracties



Incidenteel bepalen van de rantsoenefficiëntie en effectiviteit van het structuurrijk/eiwitarm al dan niet energierijke rantsoen met mestzeven (3 zeven). Een kleine grove fractie, links, geeft aan dat de koeien goed geherkauwd hebben. Een middelste fractie zoals hiernaast geeft aan dat er een goede pensactiviteit is. Een grote fijne fractie, rechts, geeft aan dat er efficiënt melk uit het ruwvoer geproduceerd is.

Doel is om d.m.v. actieve bijsturing in het rantsoen te komen tot gezondere koeien, voldoende (kwalitatief goede) melkproductie, lagere ammoniakemissie, lagere mathaanemissie, betere kwaliteit mest, betere voeding van het bodemleven.

⁶ Informatie Hubert Cremer, oud onderzoeker onderzoeksbedrijf Haus Riswick in Kleve Dld, mondelinge mededeling, 2023

Bijlage 2: Weidegang

In een regeneratief systeem wordt input beperkt en maximaal ingezet op bodemkwaliteit. Voor de gronden die geschikt zijn voor akkerbouwgewassen moet maximaal worden ingezet op de productie van voor menselijke consumptie geschikt plantaardig voedsel in een extensief wisselsysteem. Melkveehouderij zal in dienst staan van akkerbouw. Het afweiden van groenbemesters en de reststromen uit de akkerbouw kunnen door koeien worden omgezet in hoogwaardig voedsel. De teelt van granen bij wisselbouw staat vaak in dienst van de aardappelteelt en is dus geschikt om in te zetten als veevoer mits het niet geschikt is voor consumptie. Rietzwenk is een gras met een diepe beworteling en daarmee geschikt als bodemverbeteraar in wisselteelten. Het gras is minder geschikt voor beweiden (bij nieuwe rassen zijn de bladeren wel iets zachter) maar wel erg geschikt om structuurrijk hooi van te maken. Bijkomend voordeel is **dat ganzen het minder lekker vinden**. Een gedeelte van de percelen van Reitsma is niet geschikt voor akkerbouw. Blijvend grasland is voor deze percelen een goede keuze. Blijvend grasland (graskruiden) heeft veel voordelen op het gebied van waterkwaliteit, CO₂ vastlegging en biodiversiteit.

Naast blijvend grasland zal er op een aantal, voor akkerbouw geschikte, percelen tijdelijk grasland of grasklaver geteeld kunnen worden. Het inzetten van weidegang is hierbij een must. Door het geteelde ruwvoer vers af te laten grazen voorkom je in- en uitkuilverliezen. Daarnaast heb je minder fossiele energie verbruik doordat je minder hoeft in te kuilen en minder drijfmest hoeft te rijden. Voor de bodem heeft het als voordeel dat er minder bodemverdichting optreedt en dat beweidingsresten rechtstreeks beschikbaar komen als voeding voor het bodemleven. Wat nodig is, is een kavel grasland die passend is bij de veestapel. Voor de veestapel met 140 melkkoeien van



Reitsma en met volledig weidegang is een kavel nodig van 70 ha uitgaande van 2 kg ds bijvoeding (zie de tabel op de volgende pagina). De huiskavel is hiervoor te klein of de huidige veestapel is te groot. Een oplossing kan zijn om op meerdere locaties te melken met een mobiele melkrobot zoals het voorbeeld op onderstaande foto.

Verplaatsbare robot van Joost Samson uit Wilnis.

Om de melkkoeien goed te laten weiden zal het jongvee ook naar buiten moeten. Jongvee weiden kan op natuurpercelen of op de groenbemester. Na het wegvallen van de derogatie heeft de melkveehouderij om huidige omvang te behouden extra land nodig. Dit land ligt liefst niet te ver van de boerderij en zal betaalbaar moeten zijn. Beweiding kan de bewerkingskosten drukken.

Tabel 'Mijn beweidingssysteem Grip op gras stichting weidegang'

In de volgende tabel staat voor elke veebezetting op de huiskavel een bijbehorende grasopname, aantal uren weidegang en een bijpassende hoeveelheid bijvoeding met ruwvoer. Uiteraard is deze tabel een vuistregel (geldig bij 7000-9000 kg melk, normaal vochthoudende grond, derogatie, een normaal vochthoudend jaar en een gemiddeld beweidingssysteem).

De grasopname, aantal uren weidegang en bijpassende hoeveelheid bijvoeding kan worden afgelezen uit de tabel, op basis van **V** uit stap 4.

Veebezetting V	Max grasopname kg ds/dier/dag G	Uren weidegang uren/dag U	Passende bijvoeding B kg ds ruwvoer/dier/dag
1	17	22	0
1.5	17	22	0
2	15.2	18	2
2.5	12.2	14	3
3	10.3	12	4
3.5	8.8	9.5	5
4	7.8	8.5	6
4.5	6.9	7.5	7.5
5	6.3	7	9
5.5	5.7	6	10
6	5.3	5.5	11
6.5	4.9	5	11
7	4.5	4.5	11.5
7.5	4.2	4	12
8	4.0	4	12
8.5	3.8	4	12.5
9	3.6	3.5	13
9.5	3.4	3.5	13
10	3.2	3	13.5

Weidesysteem en bijvoeding

Regeneratief beweiden is beweiden in langer gras waarbij het gras niet te kort, ca. tot 50%, wordt afgegraasd. Hierdoor blijft voldoende groen achter om de fotosynthetische capaciteit en ook wortelstelsels te behouden (wanneer bladeren worden afgemaaid, afgegrazen sterft een deel van de wortelmasse). Langer gras boven de grond betekent dus een groter wortelstelsel en hierdoor meer suikers voor het bodemleven. Daarnaast kan een koe meer droge stof opnemen in een kortere tijd. Ook de energie/eiwit verhouding van het gras is beter in evenwicht. Stripweiden is een mooi systeem om toe te passen voor dit doel. De koeien krijgen meerdere keren per dag een nieuwe strip aangeboden waarna de volledig afgegraasde strip afhankelijk van de groeisnelheid (ongeveer 3 weken) leeg blijft voor hergroei. De grootte van de strip is afhankelijk van de grasgroei en de grootte van de veestapel. Op het bedrijf van Reitsma-Galema wordt gemolken met melkrobots. Dit hoeft geen belemmering te zijn om weer te gaan weiden. Strip grazen met slimme halsbanden ook wel 'virtual fencing' genoemd (bijv. www.collie.eu) wordt al gedaan bij boeren met melkrobot. In dit systeem worden geen hekken geplaatst maar krijgt de koe via de halsband signalen (fysieke en auditieve stimulering) om naar een bepaalde strip gras te bewegen. Hier zijn goede ervaringen mee opgedaan bij bedrijven internationaal.

Het doel van bijvoeding is om nog iets te kunnen sturen in kg ds ruwvoeropname tijdens het seizoen. Liefst heb je 100% vers gras maar dit is niet altijd te realiseren door bijvoorbeeld droge periodes. Met bijvoeding kun je het rantsoen verder synchroniseren. Bij suikerrijk voorjaarsgras hoort bijvoorbeeld eiwitrijk najaarsgras of een grasklaverkuil. Ook de bijvoeding met structuurrijk hooi past vaak goed. Met krachtvoer en/of granen kun je het eiwit/energie aanbod verder bijsturen.

Bijlage 3: Toelichting bodemanalyses

Toelichting bodemonderzoek Makkum (door Groeibalans)

Perceel 1: “Lange Leeg”

BBA VIC 2312053

Het gaat om een bodem met een hoog organische stofgehalte van 8,3%. De kationen uitwisselcapaciteit (CEC) is 19,9. De pH-water is 7,3. De calcium-/magnesiumverhouding is vrij goed. Magnesium is op het ideale niveau. Calcium is wat aan de hoge kant. Het kaliumniveau is goed op orde en dient onderhouden te worden. Fosfaat is met 253 kg/ha in de bodemvoorraad redelijk op niveau. Het zwavelgehalte is goed op orde. Van de spoorelementen is ijzer met 1288 kg/ha erg hoog. Mangaan, koper, molybdeen en kobalt zijn laag. Borium en zink zijn goed op niveau. Bij een pH-water van 7,3 zullen verschillende spoorelementen van nature wat moeilijker worden opgenomen. Ook silicium is goed op orde.

Bij de stikstofvormen nitraat en ammonium is te zien dat nitraat een stuk hoger is dan ammonium. Dat geeft aan dat er ongebonden stikstof aanwezig is. Liever zien we in verhouding wat meer ammonium.

Bioscan 230406.13

In de Nova bioscan is te zien dat er goede aantallen bacteriën aanwezig zijn, maar in slechte variatie. Schimmels zijn zo laag dat ze met deze methodiek niet zijn aangetoond. Dat beperkt met name de omzetting van het organisch materiaal en zorgt voor minder stabiel bodemleven. De aanwezigheid van protozoa is minimaal. Er zijn alleen flagellaten gevonden. Dit zorgt voor een lage mate van mineralisatie.

Chroma 332.6

Een Chroma geeft o.a. de samenhang weer tussen bodemleven, koolstof en de mineralen. Deze chroma laat over het algemeen een mooi beeld zien. Het centrum is goed van kleur en grootte, wat duidt op een goede bodemgesteldheid en een goede zuurstofvoorziening waardoor het bodemleven zich kan ontwikkelen. De radiaallijnen zijn goed ontwikkeld, wat zorgt voor verbinding tussen de minerale en organische bestanddelen in de bodem. Ook zijn er verschillende kleuren met goede overgangen te zien, wat diversiteit aan biologisch gebonden stoffen toont. Er heeft ook redelijk goede eiwitvorming plaatsgevonden, maar in de buitenrand is te zien dat er in de kwaliteit van de organische stof nog ruimte voor verbetering is. Het proces van humificatie kan nog worden verbeterd.

Perceel 2: “Finne”

BBA VIC 2312054

Het gaat om een bodem met een organische stofgehalte van 5,1%, met een bindend vermogen met een CEC van 13,18. De pH-water is 7,2. De calcium-/magnesiumverhouding is vrij goed, maar wat aan de hoge kant. Dat komt omdat calcium wat hoog is, en magnesium wat laag. Het kaliumniveau is vrij laag en dient wat verhoogd te worden. Voldoende kalium zorgt voor energie in het gewas, goede vochthuishouding zodat planten met hitte kunnen omgaan en in het geval van aardappelen voor het vullen van de knollen. Fosfaat is met 199 kg/ha in de bodemvoorraad wat aan de lage kant. Het zwavelgehalte is ook wat laag. Van de spoorelementen is ijzer met 1140 kg/ha erg hoog. Mangaan, koper, molybdeen en kobalt zijn laag. Borium en zink zijn goed op niveau. Ook silicium is goed op orde.

Bij de stikstofvormen nitraat en ammonium is te zien dat nitraat een stuk hoger is dan ammonium. Dat geeft aan dat er ongebonden stikstof aanwezig is. Liever zien we in verhouding wat meer ammonium.

Bioscan 230406.13

Het bodemleven laat goede aantallen zien, maar met een matige diversiteit. De bacteriën zijn in goede aantallen aanwezig, maar met matige variatie. Schimmels zijn zowel in aantallen als variatie goed. Dat duidt op vertering en omzetting van het aanwezige organische materiaal en biologische stabiliteit in de bodem. De aanwezigheid van protozoa is minimaal. Er zijn alleen flagellaten gevonden. Dit zorgt voor een lage mate van mineralisatie.

Chroma 332.7

Deze chroma laat over het algemeen een mooi beeld zien. Het centrum is erg goed van grootte, wat duidt op een goede bodemgesteldheid. Wel is het centrum wat grijs van kleur, wat aangeeft dat de zuurstofvoorziening een aandachtspunt is. De radiaallijnen zijn redelijk ontwikkeld, maar mogen meer afgetekend zijn. De radiaallijnen zorgen voor verbinding tussen de minerale en organische bestanddelen in de bodem. De organische stofkwaliteit in deze bodem is redelijk op alle fronten. De eiwitvorming is vrij goed. De humusvorming is redelijk, maar hier is nog ruimte voor verbetering.

Perceel 3: “de Bouw”

BBA VIC 2312055

Het gaat om een bodem met een organische stofgehalte van 3,9%, maar een relatief klein bindend vermogen (CEC 12,18). De pH-water is 7,4. De calcium-/magnesiumverhouding is vrij goed, maar wat aan de hoge kant. Dat komt omdat calcium wat hoog is, en magnesium wat laag. Het kaliumniveau is vrij laag en dient wat verhoogd te worden. Voldoende kalium zorgt voor energie in het gewas, goede vochtthuishouding zodat planten met hitte kunnen omgaan. Fosfaat is met 197 kg/ha in de bodemvoorraad wat aan de lage kant. Het zwavelgehalte is ook wat laag. Van de spoorelementen is ijzer met 1004 kg/ha erg hoog. Mangaan, molybdeen en kobalt zijn laag. Borium, koper en zink zijn goed op niveau. Bij een pH-water van 7,4 zullen verschillende spoorelementen van nature wat moeilijker worden opgenomen. Ook silicium is redelijk goed op orde.

De stikstofvormen nitraat en ammonium zijn laag, maar nitraat is hoger dan ammonium. Dat geeft aan dat er ongebonden stikstof aanwezig is. Liever zien we in verhouding wat meer ammonium.

Bioscan 230406.14

Het bodemleven laat goede aantallen zien, maar met een slechte diversiteit. De bacteriën zijn in goede aantallen aanwezig, maar met matige variatie. Schimmels zijn zowel in aantallen als variatie matig. De aanwezigheid van protozoa is niet aangetoond met deze methode. Dit zorgt voor een lage mate van mineralisatie.

Chroma 332.8

Deze chroma laat over het algemeen een mooi beeld zien. Het centrum is erg goed van grootte, wat duidt op een goede bodemgesteldheid. Wel is het centrum wat grijs van kleur, wat aangeeft dat de zuurstofvoorziening een aandachtspunt is. Om het centrum is een bruine vlek te zien. Deze toont aan dat de bodem de mineralen niet goed heeft verwerkt. De radiaallijnen zijn goed ontwikkeld. Deze zorgen voor verbinding tussen de minerale en organische bestanddelen in de bodem, welke te zien is in de diffuse overgang tussen de binnenste en middelste zone. Het organische stofpercentage is wat lager dan bij de vorige bodems, wat in de chroma te zien is, maar de kwaliteit ervan is vrij goed. Eiwitvorming is matig, maar de aanwezige organische stof is goed tot humus gevormd.

Perceel 4: “Gemeente 123”

BBA VIC 2312056

Het gaat om een bodem met een organische stofgehalte van 3,1%, met een relatief klein bindend vermogen (CEC 11,74). De pH-water is 7,5. De calcium-/magnesiumverhouding is te hoog, wat komt omdat calcium te hoog is en magnesium te laag. Het kaliumniveau is vrij goed op orde en kan

onderhouden worden. Fosfaat is met 356 kg/ha in de bodemvoorraad goed op niveau. Het zwavelgehalte is wat laag. Van de spoorelementen is ijzer met 1124 kg/ha erg hoog. Molybdeen en kobalt zijn laag. Borium, mangaan, koper en zink zijn goed op niveau, maar worden bij een pH-water van 7,5 van nature wat moeilijker worden opgenomen. Ook silicium is redelijk goed op orde. De stikstofvormen nitraat en ammonium zijn laag, maar nitraat is hoger dan ammonium. Dat geeft aan dat er ongebonden stikstof aanwezig is. Liever zien we in verhouding wat meer ammonium.

Bioscan 230406.15

Het bodemleven laat goede aantallen zien, maar met een slechte diversiteit. De bacteriën zijn in goede aantallen aanwezig, maar met matige variatie. Schimmels zijn zowel in aantallen als variatie matig. De aanwezigheid van protozoa is niet aangetoond met deze methode. Dit zorgt voor een lage mate van mineralisatie.

Chroma 332.9

Deze chroma laat zien dat deze bodem minder ver ontwikkeld is dan de vorige percelen. Het centrum is te klein en grijs, de radiaallijnen zijn weinig afgetekend en de binnenste zone is erg rood. Dit zijn allemaal tekenen dat de zuurstofvoorziening ondermaats is en dat er zuurstofarme processen plaats hebben gevonden. De scherpe overgang tussen de binnenste en middelste zone laat zien dat er minerale en organische zone niet goed met elkaar verbonden zijn. Om het centrum is een bruine vlek te zien. Deze toont aan dat de bodem de mineralen niet goed heeft verwerkt. In de buitenste zone is te zien dat de organische stofkwaliteit wat mager is. Zowel de eiwitvorming als de hoeveelheid humuszuren.

Makkum 5 “Lange en korte Siebe”

BBA VIC 2312057

Het gaat om een bodem met een organische stofgehalte van 3,7% en een bindend vermogen met een CEC 14,29. De pH-water is met 7,6 hoog. De calcium-/magnesiumverhouding is vrij goed, maar wat aan de hoge kant. Dat komt omdat calcium wat hoog is. Het kaliumniveau is vrij laag en dient wat verhoogd te worden. Voldoende kalium zorgt voor energie in het gewas, goede vochtthuishouding zodat planten met hitte kunnen omgaan. Fosfaat is met 157 kg/ha in de bodemvoorraad wat aan de lage kant. Het zwavelgehalte is ook wat laag. Van de spoorelementen is ijzer met 1472 kg/ha erg hoog. Mangaan, koper, zink, molybdeen en kobalt zijn laag. Borium, koper en zink zijn goed op niveau. Bij een pH-water van 7,6 zullen verschillende spoorelementen van nature wat moeilijker worden opgenomen. Ook silicium is redelijk goed op orde. De stikstofvormen nitraat en ammonium zijn laag, maar nitraat is hoger dan ammonium. Dat geeft aan dat er ongebonden stikstof aanwezig is. Liever zien we in verhouding wat meer ammonium.

Bioscan 230406.16

Het bodemleven laat goede aantallen zien, maar met een slechte diversiteit. De bacteriën zijn in goede aantallen aanwezig, maar met matige variatie. Schimmels zijn zowel in aantallen als variatie matig. In de groep protozoa zijn zowel amoeben als flagellaten gevonden. Weliswaar in lage aantallen, maar aanwezigheid hiervan duidt onder andere op mineralisatie in de bodem.

Chroma 332.10

Het centrum van deze chroma is wat klein en grijs, de radiaallijnen zijn richting het centrum wat vervaagd en de binnenste zone is wat rood van kleur. Dit zijn tekenen dat de zuurstofvoorziening aandacht behoeft. De overgang tussen de binnenste en middelste zone is wel wat diffuus en laat zien dat er minerale en organische zone in een bepaalde mate met elkaar verbonden zijn. Om het centrum is een bruine vlek te zien. Deze toont aan dat de bodem de mineralen niet goed heeft verwerkt. In de buitenste zone is te zien dat de organische stofkwaliteit wat mager is. Zowel de eiwitvorming als de hoeveelheid humuszuren.

Bijlage 4: Verslag Veldbezoek Piaam 16-6-2023

Siep Oostenveld, Sjoerd Reitsma, Johannes Bakker, Thijs Faassen, Frens Schuring, Johan Voragen, Oane Galama.

Verslag: Oane Galama, met aanvullingen van Johan Voragen (27-6-2023)



Figuur 1. Overzicht onderzochte percelen van Oostenveld en Reitsma bij Piaam binnen het GLB-pilot Makkum project.

1, Lange leeg = blijvend grasland.

2, Finne = in 2022 mais, in 2023 aardappels. Na mais is er een groenbemester met Italiaans raaigras gezaaid. Voor de mais is het 2 jaar gras geweest (2020, 2021). Voorjaar 2022 opnieuw gedraineerd op 8 meter.

3, De Bouw = in 2022 aardappels. September 2022 ingezaaid met gras, klaver en kruiden. In 2021 stond hier mais, met daarvoor weer 2 jaar grasland (2019, 2020).

4, 'Gemeente 123' = doorgaans één van beste percelen.

5, 'Lange en korte Siebe' = doorgaans minste perceel. Relatief nat, arm en vaak geen goede opbrengst.

Perceel 1:

Bouwvoor tot harde zand, ca: 35 cm diep. Gras wortelt enkel in bovensten 15-20 cm. Vrij homogene laag. Weinig sporen van wormen, door aanhoudende droogte zijn wormen in rust, aantal kleine rode wormen gevonden, die leven in bovenste bodemlaag.

Duidelijke bemestingschade in en om injecteursporen in het gras. Mestinjectie heeft drie weken terug plaatsgevonden, geen regen gehad. Bovenste 5 cm, van grond lijkt minder goed ontwikkeld qua structuur dan het deel van 5-15 cm onder het maaiveld.

Hier is gesproken om dit perceel extra te draineren. Dit vanwege de lage ligging en over het algemeen nattere grond. Op dit perceel zou er een wat meer diepwortelend kruidenmengsel doorgezaaid kunnen worden om de structuur van de grond op diepere lagen mooier los te krijgen.

Perceel 2:

Bouwvoor ca 40 cm tot aan het zand. Heel mooie losse grond tot onder in het profiel, goede structuur. Geen storende lagen. Aanmerkelijk grijzer dan perceel 1 qua kleur. In de bodem worden enkele resten van vaste stalmest uit het voorjaar van 2022 aangetroffen en ook onverteerde resten van maisstoppels uit het najaar van 2022. Door het toedienen van een snelle organische N meststof voor inwerken van maisstoppel of op de stalmest zal je zien dat de vertering van deze resten sneller verloopt zodat het tijdens het volgende groeiseizoen (in dit geval aardappel) minder voedingsstoffen neemt en alweer meer voedingsstoffen kan geven.

Aardappels staan er heel mooi bij en hebben een goede beworteling, zeker 20-25 cm wortels.

Perceel 3:

Zode is nog vrij open qua structuur, twee keer gemaaid. Van de ingezaaide kruiden zijn met name rode klaver en smalle weegbree nog zichtbaar.

Bouwvoor ca: 40 cm. Grond vrij homogeen, Beworteling (witte wortels) m.n. in bovenste 10 cm, nog duidelijk niet ontwikkeld. Korrelstructuur iets hoekig en breekt meer als plaatjes uit elkaar. Alhoewel lichte grond, is de doordringbaarheid voor wortels niet optimaal. Geen mooie losse bodemaggregaten rond de wortelen. Weinig sporen van bodemleven, eigenlijk geen wormengangen.

Perceel 4:

Uien staan er niet florissant bij, grond oogt licht van kleur en slemp- en stuifgevoelig. Er is geen binding van de grond. Alhoewel dieper in de grond grote kluiten aanwezig zijn welke niet gemakkelijk doordringbaar zijn voor wortels (vuistgrootte). Er is met centurion gespoten tegen straatgras. Uien met name slecht in baan waar kilverbak actief is geweest om te egaliseren. Grond is behoorlijk 'mishandeld' geweest voor inzaaien.

Bouwvoor ca 35 cm. Wortels van uien zijn over het algemeen wit en ogen gezond, maar groeien niet goed. Voor ploegen is 40 ton/ha mest uit een geitenpotstal aangebracht. Dit bevatte veel stro. Dit stro is nog zo vers dat dit eigenlijk alle energie voor zijn vertering gebruikt waardoor er weinig ruimte is voor de groei van de uien. Op 20-22 cm is duidelijk een laag van enkele cm dikte met onverteerde mest te zien. Het voedsel is dus niet beschikbaar gekomen voor de ui.

Siep is voornemens extra KAS aan te brengen om groei te stimuleren. *(Dit is uitgevoerd, en met de vele regen die eind juli/augustus is gevallen zijn de uien heel goed gaan groeien)*

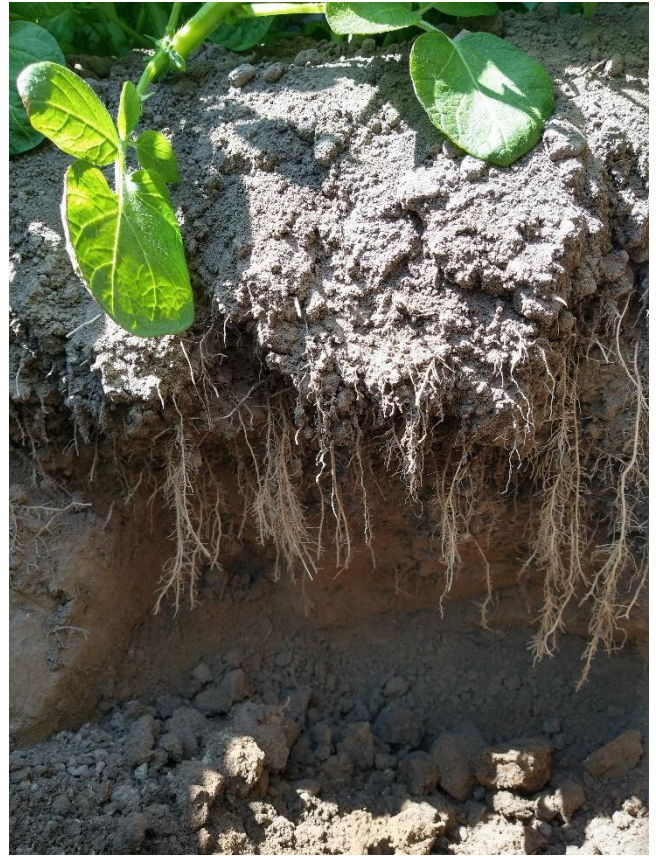
Perceel 5:

Bouwvoor tot zand ca. 40 cm. Luzerne staat er prima bij en wortelt goed. In tegenstelling tot andere percelen is hier het profiel duidelijk minder homogeen. Op 30-25 cm onder maaiveld is een donkergrijs, blauwige laag te zien, hierboven tot ca 10 cm onder maaiveld zijn duidelijke roestvlekken. Beide getuigen van het feit dat dit perceel over het algemeen als nat wordt ervaren. Hopelijk gaat de beworteling van de luzerne ervoor zorgen dat de structuur van deze grond ook op diepere lagen wat opener en lichter wordt. Er is op dit moment, ondanks weken van droogte, nog voldoende vocht in de grond. Zode is nog wat open en vegetatie moet zich duidelijk nog verder ontwikkelen.

Perceel 1

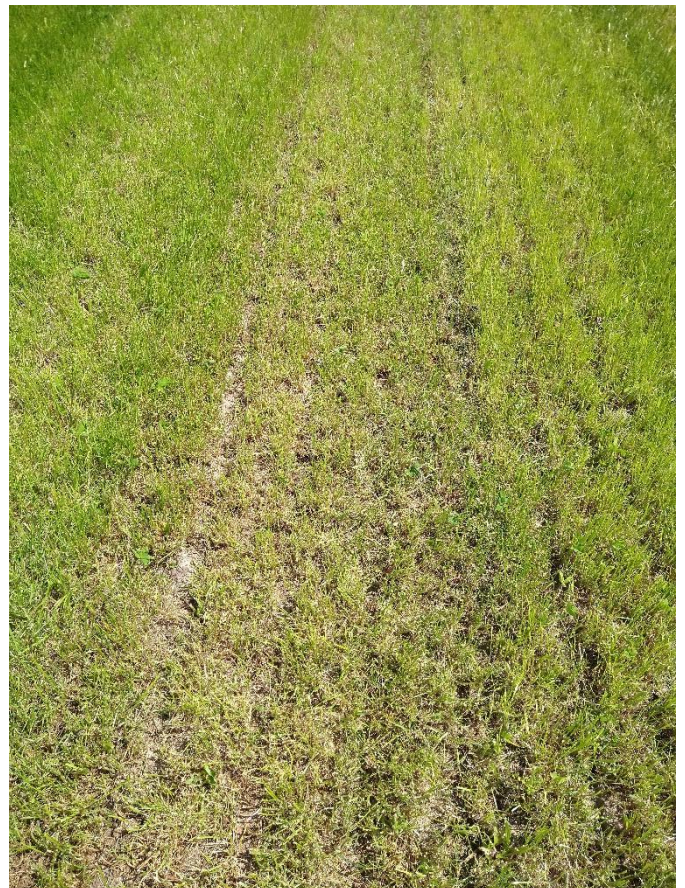


Perceel 2





Perceel 3



Perceel 4



Perceel 5



Bijlage 5: *Korte impressie excursie naar Wedde & Foxwolde*

Op 8 augustus 2023 hebben we vanuit de projectgroep (Sjoerd, Siep en Oane) een excursie ondernomen naar Wedde (Groningen) en Foxwolde (Drenthe) om twee ‘koploper’ bedrijven te bezoeken. Hierbij waren tevens aanwezig Freark en Acronius Kramer, Ysbrand Galama en Harmen Bokma, veehouders uit het Heidenskip en werkzaam in het regiodeal project ‘*libjende lânbouw It Heidenskip*’. Het was niet alleen een inspirerende dag met voorbeelden maar ook een ontmoeting en kennismaking van projectgroepen die aan een gezamenlijk doel werken: *hoe op praktische wijze naar een natuurgedreven en gezond landbouwsysteem te komen*.

Onder de regiodeal natuurinclusieve landbouw noord Nederland zijn in de veenkoloniën verschillende projecten geweest op het gebied van akkerbouw en melkveehouderij en de combinatie hiervan. Sinds 2016 werkt projectcoördinator Wouter Zunneberg hier met een groep boeren, die verenigd zijn in de stichting ‘*Regeneratieve Landbouw Veenkoloniën*’ via verschillende experimenten om o.a. de bodemstructuur en het bodemleven te versterken, minder input te gebruiken en om de kwaliteit van organische mest te verhogen. In Wedde waren we te gast op het bedrijf van melkveehouder Dirk Aalbers, die we hartelijk bedanken voor de goede ontvangst. Hier waren ook aanwezig akkerbouwers Detmar Wage en Reinier van der Veen, projectcoördinator Wouter, en Evelien Kamphuis die werkzaam is als projectmanager op het gebied van gezonde bodems en duurzame melkveehouderij in Drenthe.

We hebben in Wedde gesproken over de gezamenlijke opgaven voor akkerbouwers en melkveehouders in zowel de veenkoloniën en in Zuidwest Fryslân. Over de praktijk van bodemleven verbeteren, meten, monitoring en wat je als akkerbouwer en veehouder nodig bent van elkaar. Ook ging het over akkerbouw met minder chemicaliën, zonder ploegen, en verschillende teelten en rotaties die passen binnen volhoudbare landbouwsystemen. We hebben het bedrijf van Aalbers bekeken en op het testveld van een lopend mestverbeteringsexperiment gekeken. Het effect van een Grander (vitalisator) en beluchting en combinatie van beide op mest wordt hier in de praktijk onderzocht. In het proefveld leken op stroken waar de mest gevitaliseerd was minder zuring en paardenbloemen te groeien, meer gras te groeien (dichtere, vollere grasmat) en minder sporen van uitgereden mest te vinden.

In de middag waren we op bezoek op het bedrijf van Peter Oosterhof in Foxwolde. Peter ook hartelijk dank voor je gastvrije onthaal. Hier hebben we een (klein deel) van het verhaal gehoord over hoe Peter van ‘hoogproductieve koeien’ boer met gebruik van heel veel externe input de overstap heeft gemaakt naar een bedrijf waarin de bodem leeft, vooral wordt geweid en koeien worden gehouden die binnen dit systeem passen. We kregen een heel inspirerende rondleiding door de velden, waar de schop regelmatig de grond in ging, en langs het machinepark. We hebben o.a. gesproken over diversiteit in gewassen aanbrengen en behouden, wat verschillende planten doen voor de grond, manieren van mulchen, stripgrazen en over het verbeteren van bodemstructuur en de wateropname en waterbergingscapaciteit van de bodem. Ook ging het over koeien voeren, eiwit, celgetal en afkalven in het voorjaar en opfokken van kalveren.

Tijdens beide bezoeken hebben de deelnemers volop ideeën opgedaan om thuis op het eigen bedrijf mee aan de slag te gaan.



Boven: Veldbezoek in Wedde met de Stichting Regeneratieve Landbouw Veenkolonieën. Onder: Veldbezoek in Foxwolde bij Peter Oosterhof (met schep).





Foxwolde

Regeneratief beheerd grasland



5 jaar regeneratief

'stripweiden en maaien'
vanaf vroege voorjaar

maaien na 15 juni

continue groei en
biomassa productie

uitgegroeid

donkerder van kleur
(organische stof)

bruiner en losser

meer aggregaten

diepere beworteling

minder wortelmassa

(veel) meer wormen

Natuurlijk grasland



40 jaar in natuurbeheer

Een belangrijke boodschap van biologisch melkveebedrijf van Oosterhof in Foxwolde (Afb. Galama Sustainable Solutions)

Bijlage 6: *Korte impressie excursie naar Oldeberkoop*

Op 11 augustus 2023 hebben we vanuit de projectgroep (Sjoerd, Siep en Johannes) een excursie gemaakt naar het melkveebedrijf van Tjerk Hof in Oldeberkoop.

Verslag van: *Johannes Bakker (CO2L Farming Advies)*

Tjerk heeft mede naar aanleiding van een bezoek aan Peter Oosterhof in Foxwolde inmiddels 20 hectare grasland ingezaaid met een gras/kruiden mengsel. Tjerk ruilt ook land met een akkerbouwer. Het mengsel is samengesteld door naar de soort bodem te kijken, overwegend zand met veen, en een onderscheid te maken in land dat gemaaid wordt en land waar primair geweid wordt.

Er waren percelen die twee jaar geleden zijn ingezaaid en percelen van vorig jaar. Alle ingezaaide soorten waren zichtbaar en productief. Tjerk heeft met de mengsels evenveel opbrengst in droge stof, met nog slechts een kleine gift, of zelfs zonder kunstmest, naast de gebruikelijke drijfmest giften. Ook een perceel wat tot vorig jaar intensief was gebruikt voor aardappel en mais teelt stond er heel goed voor. Een perceel dat eerder erg gevoelig was voor wateroverlast, mede omdat het naast een ringvaart met hoog peil ligt en het slechts een dunne deklaag over het veen heeft blijkt met het mengsel veel minder gevoelig voor natte periodes.

Tjerk is enthousiast over de mengsels en gaat meer land inzaaien. Hij heeft nu de meeste mengsel percelen op afstand. Bij het stalvoeren van deze percelen had hij een hogere melkopbrengst. Op een mengsel perceel naast de boerderij wordt geen kunstmest gebruikt. Daar liepen de kalveren van dit jaar, zonder bijvoeding. Ze zagen er prima uit.

Sjoerd Reitsma werkt zelf ook al enige jaren met grasklaver mengsels op zijn percelen in de rotatie en heeft ook goede ervaringen met deze mengsels en een relatief hoge klaver opbrengst (zie foto's op de volgende pagina).



Boven: Grasklaver mengsel bij Sjoerd Reitsma. Onder: grasklaver mengsel bij Tjerk Hof. Op de percelen bij beide bedrijven wordt een hoge ds opbrengst gehaald met hoog eiwitgehalte. Dit kan goed worden gevoerd in combinatie met meer structureel ruwvoer.



The logo features the text 'CO2L' in a large, bold, sans-serif font. The 'CO' is yellow, the '2' is green, and the 'L' is yellow. Below it, the words 'FARMING ADVIES' are written in a smaller, green, sans-serif font.

CO2L
FARMING ADVIES

Gezonde bodem, Gezonde gewassen, Gezonde wereld