

Bedrijfsbodemplan

Aanleiding

Een melkveehouder uit de buurt van Sneek heeft de Landbouw Adviespool (LAP) benaderd voor advies over bodemverbetering. LAP-adviseur Jehannes Fopma (JFopma Advies) heeft deze case in behandeling genomen.

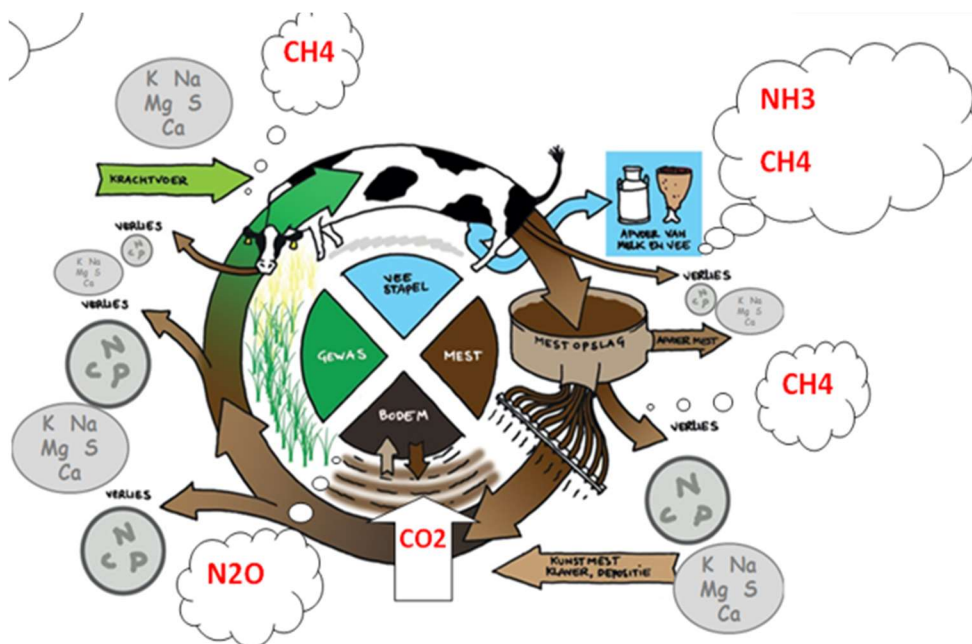
Vraagstelling

Ik zou graag advies willen over bodemverbetering op mijn bedrijf.

Advies

Bedrijfskringloop

Jehannes: hieronder zie je de kringloop met veestapel, mest, bodem en gewas. Zelf begin ik vaak met mest, omdat de kwaliteit van de mest beter moet. Krijgen we betere mest en bemesting, dan resulteert dit in een betere bodem, wat weer beter ruwvoer oplevert, waardoor we minder krachtvoer hoeven te voeren en de koeien gezond zijn en betere 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 is maar niet wordt benut, we hebben het immers vervangen voor kunstmest en te veel krachtvoer. Naast betere mest wordt de bodemvruchtbaarheid verbeterd door de mineralenbalans te herstellen en het bodemleven te activeren. Wanneer de bodem chemisch, fysisch en biologisch is hersteld is ze in staat om water en nutriënten te bufferen en is ze in staat ziektes en plagen te weren.



Bodemanalyse

Onderzoek: Onderzoek-/ordernr: 791907/005743396 Datum monsternr: 13-05-2022 Datum verslag: 23-05-2022 CRV BV, Postbus 454 6800 AL ARNHEM

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	Streeftraject				
				laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
Chemisch	N-totale bodemvoorraad	kg N/ha	14870	2510 - 3950				
	C/N-ratio		12	13 - 17				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	230	95 - 145				
	S-plantbeschikbaar	kg S/ha	131	20 - 30				
	S-totale bodemvoorraad	kg S/ha	3105	595 - 1400				
	C/S-ratio		55	50 - 75				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	45	20 - 30				
	P-plantbeschikbaar	kg P/ha	1,5	4,4 - 7,3				
	P-bodemvoorraad	kg P/ha	340	285 - 500				
	K-plantbeschikbaar	kg K/ha	295	170 - 270				
K-bodemvoorraad	kg K/ha	610	505 - 655					
Ca-plantbeschikbaar	kg Ca/ha	20	175 - 410					
Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	9445	13210 - 19820					
Mg-plantbeschikbaar	kg Mg/ha	1035	120 - 205					
Mg-bodemvoorraad	kg Mg/ha	2000	400 - 675					
Fysisch	Na-plantbeschikbaar	kg Na/ha	185	55 - 85				
	Na-bodemvoorraad	kg Na/ha	190	55 - 85				
	Zuurgraad (pH)		5,3	> 6,4				
	C-organisch	%	7,1					
	Organische stof	%	12,2					
	C/OS-ratio		0,58	0,45 - 0,55				
	Koolzure kalk	%	1,7	2,0 - 3,0				
	Klei (<2 µm)	%	41					
	Silt (2-50 µm)	%	30					
	Zand (>50 µm)	%	15					
	Slib (<16 µm)	%	50					
	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	283	> 347				
	CEC-bezetting	%	96	> 95				
	Ca-bezetting	%	68	80 - 90				
	Mg-bezetting	%	24	6,0 - 10				
K-bezetting	%	2,3	2,0 - 5,0					
Na-bezetting	%	1,2	1,0 - 1,5					
H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					
Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0					
	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	zeer goed	
Verkruimelbaarheid	rapportcijfer	4,5	6,0 - 8,0					
Verslumping	rapportcijfer	7,8	6,0 - 8,0					
Stuifgevoeligheid	rapportcijfer	9,0	6,0 - 8,0					

De kleiige bovenlaag bevat veel Stikstof, Zwavel en Magnesium en is laag in Fosfaat en Calcium. De Ca/Mg verhouding is met 68/24 slecht, waardoor er een slechte structuur ontstaat en er weinig ruimte is voor lucht. De pH is aan de lage kant. Advies is om te bekalken met een traag werkende en Magnesiumarme kalkmeststof. Voorbeelden hiervan zijn zeeschelpenkalkmeer of eierschalen.

Achtergrond informatie

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.

pH herstellen

Een goede pH is de basis voor een goede bodem. Bij een goede pH komen de nutriënten goed beschikbaar en is er een optimaal klimaat voor bodemleven.

Ureum stikstof i.p.v. nitraat stikstof

Om de koe in haar eiwitvoorziening te voorzien is de kwaliteit van het eiwit belangrijk. Nitraatstikstof kan in de plant omgezet worden naar werkelijk eiwit, maar de plant krijgt hier vaak onvoldoende de tijd voor. Daarnaast is er vaak een overschot aan nitraatstikstof, 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 nitraatkunstmest te strooien, maar om bijvoorbeeld ureum als stikstof bron te gebruiken.

Bodemconditiescore



MijnBodemconditie: Kuilmeting

De BodemConditieScore online uitrekenen? Ga dan naar www.mijnbodemconditie.nl

1 Algemeen

Naam bedrijf
Naam uitvoerder
Perceel/volgnummer [1]
Bodemtype [2]

[Redacted]
Jhaanes Fopma
Kle. op veen

Datum

10 april 20

Positie bodemkuil

/GPS coord. W

/GPS coord. N



Gewascode [3]

gras

Beschrijving historie perceel

[1] Zie gecombineerde opgave gewassen Ministerie EZ
[2] 1 = zware klei 2 = lichte klei 3 = zwak leemig zand 4 = sterk leemig zand 5 = veen
[3] 259 = mais rotatie, 259c = mais continue, 266 = tijdelijk gras (< 6 jaar), 265 = permanent gras

2 Bodemanalyse

Zuurgraad (pH-CaCl₂) [4]
Organische stof (%) [4]

4.3
12.2

[4] Zie bodemanalyse perceel, indien aanwezig, anders inschatten

3 BodemConditieScore (BCS)

	Wegingsfactor	Score (0 = onvoldoende, 1 = matig, 2 = goed)	Score x Wegingsfactor
1 Gewasbedekking	2	2	4
2 Beworteling	3	2	6
3 Verdichting ondergrond 20 - 40 cm	3	1	3
4 Regenwormen	3	2	6
5 Bodemstructuur	3	1	3
6 Zuurgraad (pH)	3	1	3
7 Organische stof (kleur)	3	2	6
8 Aantal gekleurde vlekken	1	1	1

4 Aanvullende waarnemingen

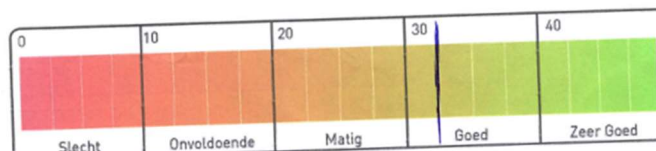
Is seizoensafhankelijk en worden negatief beoordeeld

0 = geen, 1 = matig, 2 = veel

9 Plasvorming	-2	0	0
10 Scheuren	-1	0	0
11 Spoorvorming / vertrapping	-1	1	-1
Totaal BodemConditieScore			35

5 Resultaten

BodemConditieScore:



Opmerkingen bij bodemconditiescore:

Mooie gewasbedekking met lichte spoorvorming. Geen plas- of scheurvorming. Bovenlaag breekt redelijk scherphoekig en beworteling is goed. Scherphoekige bodemstructuur komt door veel Magnesium en Kalium en te weinig Calcium in het CEC. Wormenaantal en wormenmassa zijn goed. Wormen zijn het topje van het bodemvoedselweb; wanneer dit goed is is de rest ook redelijk tot goed. De C/N-verhouding op het bodemanalyse is matig, waardoor het bodemleven waarschijnlijk bacterie dominant is. Liever zien we meer schimmels. Om dit zeker te weten is meer onderzoek nodig. Veel gekleurde vlekken, IJzerrijke grond. IJzer bindt mineralen, die daardoor minder goed beschikbaar komen voor de plant. Bodemleven kan deze mineralen vrijmaken.



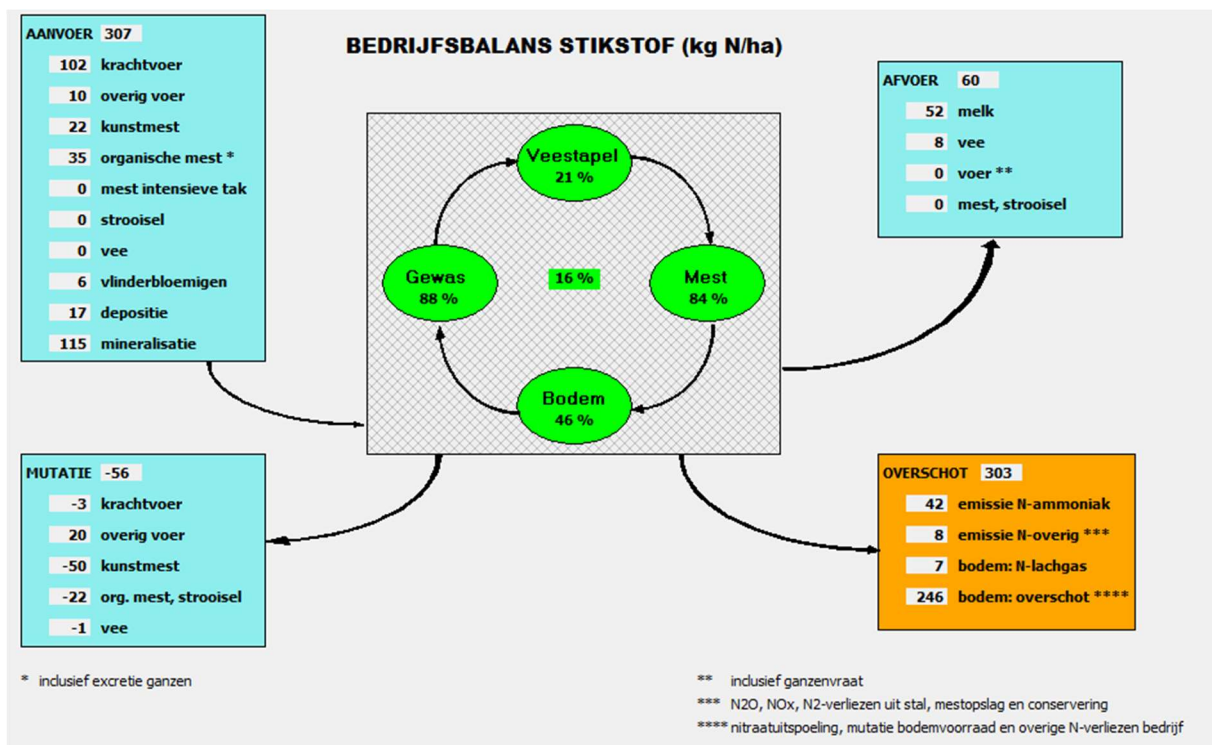
Linksboven: wormenaantal en massa zijn goed. Rechtsboven: scherphoekige structuur en mooie wormengaten.

Linksonder: veel gekleurde vlekken. Rechtsonder: sterke beworteling tot in het veen (50cm).



Rantsoen in beeld

In dit hoofdstuk brengen we het rantsoen vanuit de kringloopwijzer in beeld. Vanuit de bedrijfsstikstofbalans zien we dat de veestapel de laagste efficiënties behalen. 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 efficiëntie van 45%. Hierin speelt vooral voeding een rol en dat hier nog winst valt te behalen is zeker.



	<u>Eigen bedrijf</u>	<u>Referentie</u>
Benutting van het bedrijf (%)	16	25
Benutting van de veestapel (%)	21	22
Benutting van de mest (%)	84	86
Benutting van de bodem (%)	46	61
Benutting van gewassen (%)	88	87

De benutting van de veestapel is 21%, dit is inclusief jongvee en droge koeien. Dit heeft te maken met het RE in het rantsoen, wat aan de hoge kant. Het tank Ureum over het jaar is met 22 te hoog. Daarnaast is er behoorlijk jongvee aanwezig.

De tabel hieronder geeft het rantsoen van de totale veestapel weer (KLW 2023). Het totale ruweiwit is 181 gram per kg droge stof. Streven is om rond de 150 uit te komen.

Voeding melkvee (incl. jongvee)	Opname	Aandeel	norm DS	VEM	RE	P
	(kg ds)	(% van ds)	(g/kg)	(/kg ds)	(g/kg ds)	(g/kg ds)
Vers gras	134922	15,0	160	960	217	3,66
Grasland oogstproducten	408851	45,6	472	828	172	2,91
Snijmais oogstproducten	0	0,0	365	0	0	0,00
Overig ruwvoer	0	0,0	1000	0	0	0,00
Vochtrijke bijproducten	49368	5,5	172	1052	78	0,90
Droge krachtvoerders en mineralen	300009	33,4	876	1077	194	3,95
Melkproducten	3892	0,4	384	1682	240	6,99
Rantsoen	897043	100,0	372	947	181	3,28

Om op 150 gram ruweiwit uit te komen zijn er verschillende knoppen om aan te draaien. Als eerste door lagere stikstofbemesting of een zwaarder gewas inkuilen gaat het RE in de graskuilen dalen. Automatisch daalt het RE in het verse gras mee. Uitdaging is om voldoende VEM in de graskuilen te houden. De grootste daling kan worden gerealiseerd door het aandeel krachtvoer en de hoogte van het ruweiwit in het krachtvoer naar beneden bij te sturen. Naast het melkveerantsoen is het raadzaam om het rantsoen van de droge koeien en het jongvee te beoordelen op RE.

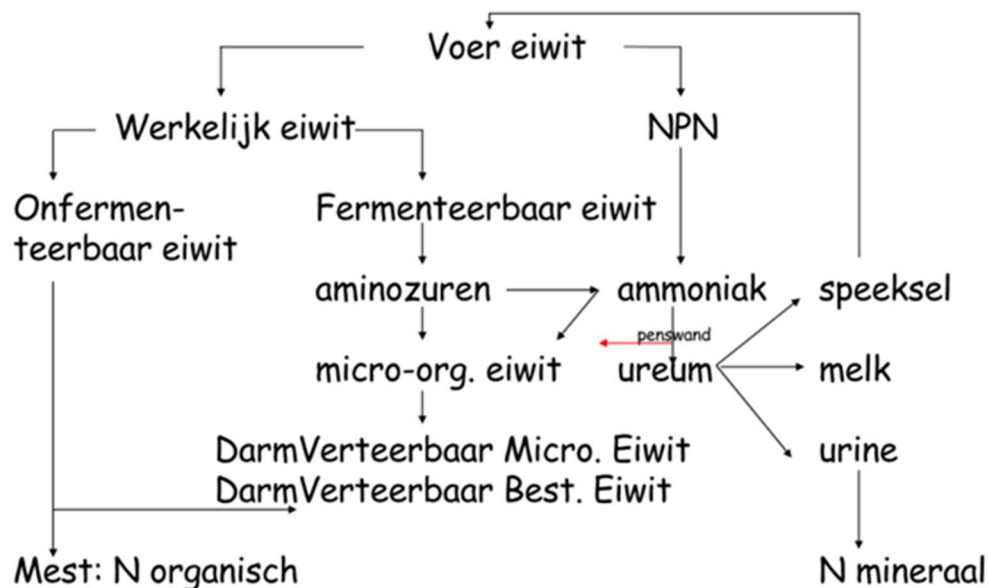
Achtergrondinformatie

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 natuurhooi of structuurrijke kuil te voeren. Hooi (gehakseld) 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, *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 recycleren 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.

N- (en P) STROOM IN DE KOE



Analyse eerste snede graskuil

Het gras is redelijk vochtig ingekuild, hierdoor zit er veel NPN eiwit in de kuil. Dit is te zien aan de DVE/OEB verhouding en het verschil tussen ruw eiwit en ruw eiwit totaal. Net als in de bodem is Fosfor aan de lage kant. Ondanks dat het gras redelijk nat is ingekuild en er veel melkzuur is ontstaan, is de verteringscoëfficiënt laag en bevat het gras redelijk houtstof (ADL)

Analyseresultaten

Resultaten zijn uitgedrukt in g per kg droge stof. DS in g per kg product. VC-OS, NH3-fractie en NDF verteerbaar in %, pH (=zuurtegraad).

Parameter	DS	RE	RC	RAS	Suiker	RVet	pH	NH3-fractie	Melkzuur	Azijnzuur	Boterzuur
Resultaat	328	165	262	97	48	42	4.5	7	60	12	2.4

Streefwaarde	300 - 500	160 - 190	230 - 280	90 - 120	40 - 100	30 - 50	4.0 - 4.8	< 9	30 - 70	10 - 20	< 3.0
Beoordeling	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal

Parameter	VC-OS	NO3	Cl	NDF	ADF	ADL	NDF verteerbaar	% Oplosbaar RE
Resultaat	75.3	<0.5	10.1	496	303	24	68.1	65

Streefwaarde	76 - 80	< 7.5	5 - 20	420 - 500	240 - 290	20 - 30	70 - 80	40 - 60
Beoordeling	laag	normaal	normaal	normaal	hoog	normaal	laag	hoog

Voederwaarde rantsoen

Voederwaarde productbeoordeling

per kg product

per kg droge stof (ds)

Parameter	VEM	VEVI	DVE	OEB	VEM	VEVI	DVE	OEB	OEB-2	VOS	FOSp	FOSp-2
DVE/OEB systeem 2007	293	300	17	20	893	916	52	61	80	680	569	272
DVE/OEB systeem 1991	293	300	21	15	893	916	65	45	-	680	551	-

Streefwaarde					880 - 940	900 - 980	60 - 80	40 - 80	40 - 95	680 - 720	525 - 600	225 - 300
Beoordeling					normaal	normaal	laag	normaal	normaal	normaal	normaal	normaal

Extra voederwaarden

per kg droge stof (ds)

Parameter	Verzadigingwaarde	Structuurwaarde	DVLy	DVMe	RE totaal	FOS-2/FOS
Resultaat	1.07	3.08	3.1	1.1	177	0.48

Analyseresultaten

gram per kg droge stof (ds)

milligram per kg droge stof (ds)

Parameter	Na	K	Mg	Ca	P	P besch. ¹	S	Mn	Zn	Fe	K.A.V. ²
Resultaat	1.2	30.2	1.9	4.1	3.1	2.6	2.6	197	29	347	378
Streefwaarde	2.0 - 3.0	25 - 35	2.0 - 3.5	4.5 - 6.5	3.0 - 4.5	3.0 - 4.5	2.0 - 4.0	40 - 125	25 - 50	100 - 500	250 - 550
Beoordeling	laag	normaal	laag	laag	normaal	normaal	normaal	hoog	normaal	normaal	normaal

¹ P beschikbaar

² Kat- / Anionen verschil

milligram per kg droge stof (ds). Co en Se in µg per kg droge stof (ds).

Parameter	Cu	Co	Se	Mo	Chroom	Borium
Resultaat	6.7	204	99	3.5	4.6	9.0

Streefwaarde	12 - 15	100 - 500	90 - 250	1.0 - 2.5	-	-
Beoordeling	laag	normaal	normaal	hoog		

Concrete adviezen voor de lezer:

- Betere mest en bemesting resulteren in een betere bodem, wat weer beter ruwvoer oplevert, waardoor minder krachtvoer hoeft te worden gevoerd, waardoor de koeien gezonder zijn en betere melk en mest produceren.
- Wanneer de bodem chemisch, fysisch en biologisch is hersteld is ze in staat om water en nutriënten te bufferen en is ze in staat ziektes en plagen te weren.
- Als de Ca/Mg verhouding slecht is, ontstaat een slechte structuur en is er weinig ruimte voor lucht. Advies is om dan te bekalken met een traag werkende en Magnesiumarme kalkmeststof. Voorbeelden hiervan zijn zeeschelpenkalkmeel of eierschalen.

- Om de koe in haar eiwitvoorziening te voorzien is de kwaliteit van het eiwit belangrijk.
- Wormen zijn het topje van het bodemvoedselweb; wanneer dit goed is is de rest ook redelijk tot goed.
- Het verhogen van de benutting van eiwit in de pens is 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. Tijdens het herkauwen wil de koe liggen. Koecomfort is hierbij heel belangrijk.