

## **Themadag “De Bodem, uw ecologisch kapitaal”, 12 april 2011, Swifterbant**

Iets over tienem opent Bessie Schadee, voorzitter van het Netwerk Vitale Landbouw en Voeding de bijeenkomst. Ze blikt terug op het ontstaan van de PMOV en de traditie van themadagen. Deze dag is samen met de VBBM georganiseerd.

Er zijn voor een groot deel melkveehouders in de zaal, 1 akkerbouwer, 5 wetenschappers, 5 tuinders en een stuk of 10 burgers. Op 6 oktober is er weer een themadag, dan over bijen en wormen.

Dan gedenkt Wil Braakman, bestuurslid van het NVLV, Jaap en Adrie Bakker. Jaap was een van de grondleggers van de PMOV en hij en zijn vrouw zijn vorig jaar in Peru bij een ongeluk omgekomen.

### **Nick van Eekeren**

De eerste spreker is Nick Van Eekeren van het Louis Bolk Instituut, over de invloed van de bodem op de gewaskwaliteit.

#### *Wortelontwikkeling*

Wortels spelen een centrale rol. Hoe dieper en intensiever de beworteling, hoe beter de mineralenbenutting van de bodem. Je moet dus de diepere bouwvoor benutten. Ook is intensievere beworteling nodig, een betere wortelengtedichtheid, dan is er ook minder fosfaat nodig. Diepe beworteling, dan kan de bodem water van tot 80 cm lager naleveren. Dus zo diep mogelijk bewortelen, dan wordt de plant minder droogtegevoelig.

Wortels zijn van belang voor opname van water, nutriënten, organische stof voorziening, voeding van het bodemleven, de structuur van de bodem en concurrentie met onkruiden. Dus balans in beworteling nastreven.

Gras is een belangrijke leverancier van organische stof in de bodem. Wortels scheiden suikers af, deze trekken micro-organismen aan, deze brengen de mineralisatie op gang. Wortels maken dus de grond.

#### *Grassen*

Herkauwers en grassen zijn samen geëvolueerd. Gras kan na begrazen weer snel uitschieten, daar heeft het wortelreserves voor. Door fotosynthese worden deze reserves weer opgebouwd. Bij te frequent afgrazen werkt dat niet meer, dan raken de wortels uitgeput.

Door zware stikstofbemesting krijg je alleen oppervlakkige wortels en wordt de structuur van de bodem minder. Als je geen stikstof geeft, krijg je veel betere beworteling en een betere bodem. Gras is de beste bodemverbetering. Je zou akkerbouw dus moeten afwisselen met gras. Er is een cyclus tussen de bodem en het gewas. Het gewas voedt het bodemleven via beworteling waardoor de bodem beter wordt en het gewas weer beter wordt. Als deze cyclus draait gaat het steeds beter. Het gaat wel makkelijker op klei dan op zand.

Concurrentie van onkruiden zoals kweek is te verminderen als gras meer beworteling heeft, dan krijgt onkruid minder kans.

#### *Hoe kun je beworteling stimuleren?*

Maatregelen beworteling, Deru et al., 2010 bij de Bolk publicaties.

<http://www.louisbolk.org/downloads/2388.pdf>

Bij de bodem kun je onderscheid maken in:

- bodemfysisch
- bodemchemisch
- bodembiologisch

**Fysisch:** Een verdichte bodem geeft minder wortels en kleinere planten. Is afhankelijk van de

diepte van de zwarte laag, als die dieper is, dan ook meer beworteling mogelijk.

**Chemisch:** lage pH, Ca/Mg-verhouding, P toestand (+ en -) wortels zoeken fosfaat.

**Biologisch:** Er zijn oppervlakkige strooiselbewonende wormen, bodembewonende wormen en pendelende wormen die tot 3 meter diep gaan. Juist door de wormengangen van deze pendelende wormen kunnen wortels de diepte in.

Bij ploegen verstoort je de pendelende wormen. Ideaal voor grasland is 20 % strooiselwormen, 40 % bodemwormen en 40 % pendelwormen. Strooiselwormen zijn belangrijk voor weidevogels.

*Gewaskeuze*

Bij inzaai van grasland kan 25 kg gerst of haver per m<sup>2</sup> gezaaid worden. Dit geeft een wortelpruik in de grond. Je hebt ook verschil in gewassoorten qua beworteling. Witte klaver heeft weinig wortels, als je alleen witte klaver hebt gaat de structuur weg. Rode klaver heeft een diepe penwortel. Rietzwenk heeft een diepere beworteling dan Engels raaigras. Bij Engels Raaigras hebben diploide rassen meer beworteling dan tetraploide rassen.

*Bemesting, stikstofgift en humuszuren.*

Bij een lagere stikstofbemesting krijg je een betere wortelontwikkeling. Bij minder frequent maaien krijg je beter wortelherstel. Je zou langer dan 4 weken moeten wachten tussen het maaien.

*Omweiden versus standweiden.*

Je vindt een hogere wortelmasse bij standweiden. Hoe meer grasspruiten, hoe meer wortels. Voorweiden met schapen geeft een dichtere zode, ze stimuleren het uitspruiten van gras.

*Weidebeluchting:*

Dit geeft licht herstel van de bodem, maar tijdelijk.

Gras moet tot 60 cm diep goed kunnen bewortelen.

Wied-eggen geeft lucht in de grond en stimuleert mineralisatie, en stimuleert uitstoeling van het gras. Ploegen kun je het best zo lang mogelijk uitstellen. Elke ploegbeurt kost 0,3 % organische stof. Het duurt lang voordat dat weer aangevuld is.

*Is het zaaien van mengsels beter?*

Boterbloem is een geweldige bodemverbeteraar, smalle weegbree ook en dat is een voedergewas. Hoe meer diversiteit hoe beter voor de bodem, maar ook aan voederbehoefte denken.

## **Peter Van Hoof: Bio-electronische meting volgens professor Jean Claude Vincent.**

Het apparaat doet 3 metingen:

- pH, zuurgraad, hoeveelheid protonen (veel protonen is zuur, weinig is basisch)
- Eh of redoxpotentiaal, maat voor de hoeveelheid zuurstof

Uit deze twee is de oxidatiegraad te berekenen, deze geeft een maat voor de beschikbare warmte, energie

- Weerstand in Ohm, dit is een maat voor het zoutgehalte

Uit de redoxpotentiaal en de weerstand is het vermogen te berekenen:

De Redoxpotentiaal in het kwadraat gedeeld door de weerstand is het vermogen.

De **Redoxpotentiaal** wordt gemeten in mV.

Onder 100 mV is het milieu anaeroob, daarboven aeroob.

De schaal loopt van natuurlijke stoffen of milieu's en gaat van -400 tot +700  
-400 tot 0 geeft negatieve statische elektriciteit  
0-700 geeft positieve statische elektriciteit

Elk product is ook een milieu voor micro-organismen.  
Moeras heeft een laag redoxpotentiaal  
Landbouwgrond 200-500mV  
Woestijn boven 600 mV

### **Oxidatiegraad** (uit pH en Redoxpotentiaal)

Loopt van 0-42  
0: extreme anti-oxidant  
42: extreme oxidant  
28: neutraal

Met dit systeem zijn 4 hoofdgebieden te onderscheiden.

- 1: zuur gereduceerd, leven, enzymen, fermentaties, gezond
- 2: alkalische geoxideerd: virussen, hart en vaatziekten, kanker,
- 3: zuur geoxideerd: schimmels en antibiotica
- 4: alkalisch gereduceerd: besmettelijke ziekten, pest, cholera, tyfus

### **Elektrische weerstand**

Veel zout geeft weinig weerstand.  
Redoxpotentiaal en plantenziekten  
Het veilige gebied ligt onder 350 mV  
Tussen 350 en 420 mV is risicogebied  
Tussen 420 en 500 mV = beginnende ziekten  
boven 500 mV = zieke plant

Oxidatie is verbranding, dit geeft verlies aan elektronen, de oxidatiegraad stijgt en je krijgt verlies van warmte en energie

Reductie: winst of vastleggen van warmte / energie  
Melk → kefir, verzuurde melk  
Kool → zuurkool

Rotting: het wordt minder zuur en rijker aan energie

Hogere temperaturen maken dat er minder zuurstof oplost in water. Bij afkoelen neemt de oxidatiegraad toe, dat is goed voor vissen.

Deze methode van meten wordt al 60 jaar gebruikt voor het bepalen van de kwaliteit van drinkwater, in Frankrijk en Duitsland ook in ziekenhuizen om gezondheid te meten.  
In de landbouw zijn er maar enkele mensen mee bezig.  
Voor de bodem moet je een oppervlakkig monster (eerste 10 cm) en een diep monster (50 cm diep) hebben. Het verschil tussen metingen toont veel over de kwaliteit van de bodem.  
Je moet het op het bedrijf meten, kort na het nemen van de bodemmonsters  
Als het goed is zit er in de oppervlakkige laag meer zuurstof, is ze licht zuur of neutraal van pH, bevat meer voedsel, meer zouten en heeft het een goed bufferend vermogen. Het is paramagnetisch.

Diep moet het alkalischer zijn, minder zuurstof bevatten, minder nutriënten en minder geoxideerd. Je krijgt dan een gradiënt van boven naar beneden.

Afval van dieren, mest op de bodem en lignine van hout. Afbraak van lignine geeft vorming van auxines (plantenhormonen, geven wortelgroei). Organisch materiaal wordt afgebroken door micro-organismen, dit vormt coloiden (soort gel). De micro-organismen aan de wortels eten coloiden. Coloiden binden ook aan het kleihumuscomplex (KHC).

Koolstof is energie voor het bodemleven. De bodem functioneert als een superorganisme. Regenwormen maken grond los, actinomyceten maken antibiotica, azotobacter is een vrijlevende stikstofbinder, heeft micro-elementen en suiker nodig, verdraagt geen licht, breekt lignine af.

Rhizobium, een symbiotische stikstofbinder, mycorhyza, lactobacillus.

Lactobacillus kan in aerob en anaerob milieu, geeft een zuur milieu in gezonde planten, bij afbraak van plantmateriaal. Zit ook in het spijsverteringsstelsel van mens en dier.

Ploegen: het organisch materiaal gaat dieper, waar het niet verteerd kan worden (anaerob). Het bodemleven gaat achteruit. Er gaat heel weinig koolstof terug naar de bodem, dus ook de hoeveelheid humus gaat omlaag. Je moet de beworteling dus stimuleren.

Kalium en ammoniak verstoren het KHC, het kan dan geen water meer vasthouden. In Polen wil de minister de wet veranderen, waardoor boeren een boete krijgen als het humusgehalte in hun bodems daalt.

Kunstmatige stikstofgift geeft een oxiderend milieu en slechtere planten. Bodem verknoeien is makkelijk.

In een zieke bodem zit in de bovenlaag minder zuurstof, ze is zuurder, er is minder voedsel, en het heeft een slecht bufferend vermogen.

De ondergrond is dan iets alkalisch, bevat meer zuurstof, is meer geoxideerd.

De mest verteert niet meer op het land, de redoxpotentiaal draait om.

Normaal is de lucht + en de grond -.

Nu is het omgedraaid en stoten de bodem en de atmosfeer elkaar af.

De meting geeft aan waar in het schema het product zit.

Anaerobe (stinkende) drijfmest is giftig voor gewas en voor de wortels. In geen geval mest injecteren. Oppervlakkig mest uitrijden vermengd met water is beter.

Stalmest is ook niet goed voor de bodem, alleen gecomposteerde mest is goed.

Wat je nodig hebt is:

- Gevarieerd bodemleven
- Veel koolstof
- Organisch gebonden stikstof
- Geen ammoniak of nitraat
- Mg/K = 2,5
- Paramagnetisch
- Warm

Een bedrijf in Polen ploegt al 5 jaar niet meer, gaat goed, na een overgangperiode.

Goede organische meststof:

- lage redoxpotentiaal (niet onder de 200 mV)

- alleen organische stikstof
- lignine in de humus

Dit wordt gemaakt door: een derde stalmest te mengen met tweederde ligninerijk materiaal (houtsnippen van loofhout). Dan 9 maanden laten composteren.

Het product bevat dan:

- 28 % koolstof
- Geen ammoniakale stikstof
- Geen nitraat
- 1,4 % organisch stikstof
- C/N verhouding van +/- 20
- Veel humus uit lignines
- Ruikt als bosgrond.

Als het bodemleven goed is, gaat het bedrijfseconomisch ook goed.

Ammoniak =  $\text{NH}_3$  (gas)

Ammonium =  $\text{NH}_4$ , lost op in water

Je kunt compost enten met melkzuurbacteriën. Je krijgt dan samenwerking tussen schimmels en melkzuurbacteriën die vele ongunstige stoffen afbreken.

Gebrek aan chlorophyl in de plant kan door gebrek aan Magnesium. Volle zon, geeft veel suikers aan plant, plant geeft suikers aan het bodemleven in ruil voor natuurlijk plantenvoedsel, dat wordt optimaal verwerkt.

Bij een dode bodem in de zon, kan een plant alleen mineraal voedsel opnemen. De plant verwerkt onnatuurlijk voedsel en is zo vatbaarder voor ziekten.

Bewolkt: zwakke fotosynthese

Plant heeft geen energie, neemt wel zouten op, neemt ter compensatie veel water op, wordt heel gevoelig.

Gezond aardappelblad heeft een oxidatiegraad van 24-25

- 27 bij begin vraat van coloradokever
- 32 bij sterke vraat

Je kunt de plant bespuiten met een anti-oxiderend produkt. Dan gaan de kevers weg.

Boeren, imkers en consumenten hebben belang bij een gezonde kringloop.

Volgens Einstein is een probleem pas op te lossen als je er op een andere manier naar gaat kijken.

### **Speakerscorner:**

#### **Paul Blokker, melkveehouder uit Midwoud**

Mestinjectie is een gevaar voor de volksgezondheid. In het blad Spil heeft hij een artikel geschreven, mestinjectie werkt niet, geeft geen daling ammoniak.

Zie <http://www.natuurlijkvoedsel.nl/Artikel/Mestinjectie%20geen%20resultaat.pdf>

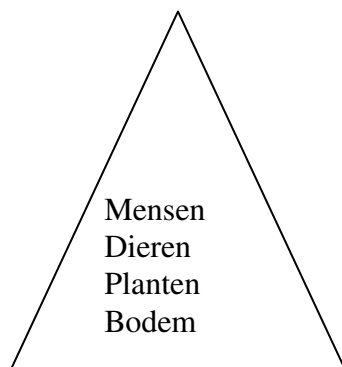
Minas en minder vee werkt wel. Egbert Lanting van de WUR, het rapport van het PBL over de evaluatie van emissie arm uitrijden is gebaseerd op aannames en niet op metingen.

<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500155001.pdf>

Het toepassen van mestinjectie loopt parallel met de toename van diabetes en overgewicht, ook bij honden en katten en paarden. Nu gaat 12 % van ons inkomen naar volksgezondheid, was 5 %. Groenten bevatten steeds minder mineralen en vitaminen, de kwaliteit van ons voedsel gaat in een rap tempo achteruit.

### **Theo Mulder, heeft een fouragebedrijf in Kollummerzwaag**

In ziekenhuizen wordt niet gekeken naar menselijke voeding. Hij is naar Acres in de USA geweest in december, samen met Wil Braakman, Piet Baars en Roelf Havinga. Het was geweldig, de lezing van Jerry Brunetti begon met de stelling dat als je dood wilt, dan moet je naar het ziekenhuis gaan. Hij kan het weten want hij had non-Hodgkin kanker en heeft zichzelf genezen met voeding. Vetten zijn heel belangrijk voor vitaminen.



In deze piramide is de bodem de basis. De bodemkwaliteit neemt af dus de basis raakt de piramide kwijt. Alles vindt zijn oorsprong in de bodem.

Gary Zimmer, Jerry Brunetti en Don Huber komen de laatste week van oktober en eerste week van november naar Nederland, de UK en Duitsland.

### **Jan Feersma Hoekstra, van Agriton**

Vertegenwoordigt Agriton en Agrovital. Duurzame landbouw.

Zijn lezing gaat over hoe een bodemanalyse te lezen. Wat zit er in de bodem.

Er is veel kennis en mensen leven niet graag met onzekerheden. Von Liebig was op zoek naar humus, kwam erachter dat zouten de planten beter deden groeien. Zo kwam hij tot de kunstmeststoffen. De wet van het minimum, het mineraal wat het laagste niveau heeft is de beperkende factor. Sindsdien bepaalden de chemici de biologie.

Iedereen zocht naar een zo goed mogelijke methode. Nederland had een voorsprong, door Wageningen UR. Na jaren was er unanieme overeenstemming over methodes.

Nu maakt iedereen weer zijn eigen methode, het moet sneller, eenvoudiger en goedkoper. Methodes zijn echter vaak niet vergelijkbaar en soms ook niet openbaar.

Er zijn verschillende labs:

- BLGG (grootste lab)
- Altic (spurway)
- Koch
- ALNN
- Zeeuws Vlaanderen

Allen hebben ze eigen methodes, eigen formulieren met gehaldebalkjes (laag, goed, hoog). De eenheden zijn onbekend, je moet er dus goed naar kijken.

De streefwaardes gelden echter voor een bepaald gebied en niet landelijk, het klopt dus niet altijd.

De extractiemethode bepaalt de gevonden mineralen en dus ook het bemestingsadvies.

De meeste mensen lezen de uitslagen niet goed.

Vaak wordt gebruik gemaakt van afgeleide waarden (zijn niet direct bepaald).

Gebruikte termen:

- PAE: plant available element
- TSC: total soil capacity
- Q: geaccrediteerde methode

Veel getallen zijn afgeleiden van afgeleiden, dus geen harde cijfers maar richtingen.

BV analyse stikstof 1730 mg N/kg

Bouwvoor is 25 cm.

Totaal aan grond dus  $100 \times 100 \times 0.25 = 2500 \text{ m}^3$

Sg = 1600 dus  $2500 \times 1,6 = 4000 \text{ ton grond}$

$1730 \times 1000 \text{ kg} = 1730.000 \text{ mg/ton}$

= 1,73 kg in elke ton grond

In 1 ha zit  $4000 \times 1,73 = 6920 \text{ kg N}$

Analyse 4,8 % organische stof

2,4 % organisch koolstof

1/14 CN verhouding

PW = wateroplosbaar fosfaat

P-al = oplosbaar in ammoniumlactaat azijnzuur

P-totaal = oplosbaar in geconcentreerd salpeterzuur en zwavelzuur

PAE = 13,6 kg

P-al = 2360 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Heel veel fosfaat in de grond, hier wat mee doen

PW 73,5 kg snel beschikbaar

*Hoe zit stikstof in de bodem:*

Organisch en anorganisch

Organisch: N gebonden aan kleine koolstof moleculen (C-NH<sub>2</sub>)

Anorganische N moleculen:

- NH<sub>4</sub><sup>+</sup> → NO<sub>2</sub>
- NO<sub>3</sub> → wordt uitgespoeld

Een levende cel herkent nitraat als gif en probeert het te verdunnen. De plant zuigt extra water aan. Lijkt goed te groeien maar heeft stress.

*Hoe zit fosfaat in de bodem*

- aan het kleihumuscomplex (KHC)
- onoplosbaar
- opgelost in bodemvocht (kan dus uitspoelen)
- 

*Hoe komt het vrij*

- uitwisseling met het KHC
- door microleven activiteit (dode micro-organismes leveren aminozuren voor plant)
- oplossen door zuren

- activiteit van het bodemleven
- afsterven van bodemleven

Fosfaat bindt makkelijk met Ca, Fe, Al ionen bij hoge pH. Bemesting heeft dan weinig zin. Je kunt het vrijmaken met humuszuren

### *Humus*

Is niet hetzelfde als organische stof

Is voorverteerde organische stof. Voorverteren gebeurt door het bodemleven. Als de C:N verhouding niet goed is gaat dat moeilijker. Bodemleven kan nitraat omzetten in eiwit, produceert zo organische stikstofmoleculen.

Planten eten vlees: wortels lokken bacteriën naar binnen en verteren ze. Het bodemleven produceert humuszuren.

Stro onttrekt P en K van het land. Zout komt steeds meer in de bovengrond. Ook door eind van de dag te beregenen. Koud water komt op warme ondergrond en verdampt, zouten blijven achter.

Bij verhoogde overheidsbemoeienis zullen we meer moeten investeren.

### *Bodembeheer*

- We moeten het bodemleven activeren, voeden en beschermen,
- Drenken, dus niet onder water zetten
- Zuurstof geven
- Voeden: grond bedekt houden, begroeien, koolstof
- Stro is veel geld waard. Stro heeft alleen een C/N verhouding van 80.
- Je moet dus een fermentatiehoop maken met stro en mest, EM, kleimineralen en kalk. Anaeroob fermenteren (6-8 weken) dat op het land geven.
- Toepassen van bacteriecultures aan de bodem, kunnen positief werken
- Spuit bacteriecultuurpreparaten bij omploegen van graszaadstoppels
- Kies meststoffen die veilig zijn voor het bodemleven (liever zuren dan zouten)
- Kalkstikstof (ook tegen onkruid)
- Hoe lager je CEC (Cation Exchange Capacity) en humus zit hoe schadelijker zouten zijn
- Werk bij voorkeur meststoffen door de bodem die makkelijk oplossen en eenvoudig verdunnen
- Geef fosfaat vooral als snelle startfosfaat, actief bodemleven kan veel fosfaat vrijmaken

### **Conclusie:**

Er zijn veel ideeën

Consensus richting

Vele methodes

Veel verschillende adviezen

Verbeelding is belangrijker dan kennis (Einstein)

Is het bos nog zichtbaar tussen de bomen

Albrechtmethode kan nu ook bij ACMAA in Hengelo. Vervuilde bodems is bij nagenoeg alle labs (overal) te meten (milieukundige parameters).



*Wat kun je beter analyseren, het gewas of de bodem*

Het gewas is het gevolg van de bodem, maar niet altijd rechtevenredig.

Bv als de plant zink te kort heeft kan dat een gevolg zijn van een mangaanoverschot in de bodem. Zinkbemesting werkt dan niet.

Hoe meer humus in de bodem des te minder last je hebt van tegenwerkende krachten van mineralen.