

I
N
S
T
I
T
U
U
T

LOUIS BOLK



Weerbare bodemwijzer
Leen Janmaat Willemijn Cuijpers

Verantwoording

Deze weerbare bodemwijzer geeft een samenvatting van ecologische diensten die de natuur beschikbaar heeft en maatregelen die de teler kan nemen om hiervan te profiteren. Deze ecologische diensten wordt ook wel functionele biodiversiteit genoemd. Binnen het meerjarige project Functionele Agro Biodiversiteit (FAB) zijn vele onderzoeken en experimenten gedaan. In het onderzoek is ook de bodem meegenomen. Het tweede deel van het project (FAB2) is in 2011 afgerond, de resultaten uit FAB bodem zijn beschreven in de brochure " FAB en een weerbare bodem". De weerbare bodemwijzer vormt de afsluiting van vervolgonderzoek gericht op de bodem en aardbei. In dit onderzoek zijn meerdere weerbaarheidstoetsen uitgevoerd en vele gegevens over de bodem en bedrijfsvoering verzameld. Op basis van resultaten zijn maatregelen geselecteerd die de bodemvitaliteit en weerbaarheid ondersteunen. Bodemweerbaarheid is een samenspel waarbij fysieke bodem, bodemleven, bodemstructuur en bodemchemie elkaar beïnvloeden. De kunde van de teler is om maatregelen zo op elkaar af te stemmen dat het gewas goed kan groeien en gevrijwaard blijft van ziekten en plagen. Vanuit duurzame aardbeiteelt is het streven om zonder chemische grondontsmetting op lange termijn gezonde planten te telen en tegelijkertijd gezonde bedrijfsresultaten te behalen.



Leen Janmaat, Willemijn Cuijpers

www.louisbolk.nl
info@louisbolk.nl
T 0343 523 860
F 0343 515 611
Hoofdstraat 24
3972 LA Driebergen

© Louis Bolk Instituut 2012

Foto's: Louis bolk Instituut

Ontwerp: Fingerprint

Druk: Drukkerij Kerckebosch

Deze uitgave is per mail of website

te bestellen onder nummer 2012-050 LbP

Wat is een ziektewerende bodem

Ziektewerendheid is een eigenschap van de grond die lastig is te doorzien. Wat betreft dit aspect is de grond veelal een 'black box'. Het belangrijkste mechanisme bij ziektevering is het feit dat de ziekteverwekker wordt weggeconcentreerd door de rest van het bodemleven. Dit wordt **algemene ziektevering** genoemd. Door de bodem zo min mogelijk te verstoren blijft het bodemleven in tact. Grondbewerking en grondontsmetting hebben veelal een negatief effect op het aanwezige bodemleven.

Naast algemene ziektevering, kan een pathogeen ook worden onderdrukt door **specifieke ziektevering** van de grond. Dit is aan een specifiek organisme toe te schrijven. Voor *Sclerotinia* is dat bijvoorbeeld de parasiterende schimmel *Coniothyrium minitans*. Deze schimmel is in de handel verkrijgbaar. Gezien de problemen met aaltjes wordt hoopvol uitgekeken naar een bacterie of schimmel die specifiek wortelknobbelaaltjes aantast. Zo zijn de effecten van Japanse preparaten met *Pasteuria penetrans* in meerdere veldproeven onderzocht. De kosten van het middel en de noodzakelijke toelating vormen echter een belemmering voor toepassing.

Een ziekteverende bodem heeft dus het vermogen om plantpathogene organismen te elimineren waardoor de planten niet worden aangetast. Om dit te bereiken zijn vaak preventieve maatregelen noodzakelijk. Denk hierbij aan vruchtwisseling, keuze van grondbewerking of gebruik van specifieke groenbemesters. Daarnaast zijn er mogelijkheden om actieve ondersteuning te geven aan de bodem en specifiek het bodemleven. Zo beschermt de schimmel *Trichoderma harzianum* plantenwortels tegen het ingroeien van *Fusarium* en *Pythium*. De schimmel heeft echter tijd nodig om zich te vestigen en kan het beste al tijdens de opkweek of net voor het planten worden toegevoegd.





Bodembewerking & bemesting

Bodembewerking is vaak nodig om de bodem weer los te maken. Daarnaast worden tijdens een bewerking gewasresten, onkruiden of groenbemesters ondergewerkt. Tijdens de grondbewerking wordt echter de onderliggende bodem ook vast gereden waardoor bodemverdichting ontstaat. Berijdt daarom de bodem zo weinig mogelijk of maak gebruik van vaste rijpaden ofwel onbereden teeltbedden. Door de bodem zo weinig mogelijk te verstoren ontstaat er een natuurlijke opbouw van bodemorganismen die ziekteveroorzakers beconcurreren. Niet kerende grondbewerking (NKG) is een systeem waarbij verstoring beperkt blijft. Bemesten van de bodem richt zich op het aanvullen van de mineralen-voorraad in de bodem en het tijdig beschikbaar maken van voedingsstoffen voor opname door het gewas. Bemesten is het opbrengen van een combinatie van organische mest en aanvullend kunstmeststoffen. De mestwet geeft echter beperkingen qua hoeveelheden die mogen worden uitgereden.

Het aan de grond toedienen en inwerken van organische meststoffen heeft om verschillende redenen positief effecten:

1. Verbetering van de bodemstructuur en het waterbergend vermogen
2. Verbetering van de voedingssituatie
3. Vrijkomen van stoffen die toxisch zijn voor bodemplagen
4. Voeden van concurrerende micro-organismen waardoor ziekteverwekkers minder kans krijgen
5. Bevordering van de groei van antagonisten tegen plant pathogene schimmels of aaltjes



Verhogen organische stof

De organische stof in de bodem kan globaal worden ingedeeld in twee soorten met ieder een eigen functie:

1. **Stabiele organische stof** verandert weinig, houdt vocht en voedingsstoffen vast en verbetert de bodemstructuur.
2. **Verteerbare organische** stof zorgt voor ontwikkeling van een divers bodemleven, levert de voedingsstoffen voor de plant en verbetert ook de bodemstructuur.

Om te zorgen dat beide soorten organische stof voldoende op peil blijven, moet er voldoende verteerbaar organisch materiaal in de bodem terecht komen. Voor zandgrond is een organische stofgehalte van 3-4% in het algemeen voldoende. Op lichte grond en bij een hogere pH wordt de organische stof in de regel wat sneller afgebroken dan op zwaardere grond. Organische stof wordt aangevoerd via gewasresten, groenbemesters, perspotten, stro en organische meststoffen (compost of dierlijke mest).

Regels aanvoer van compost

De hoeveelheid compost die een teler op zijn bedrijf mag aanvoeren, wordt beperkt door de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat. De hoeveelheid stikstof in de compost telt voor 10 procent mee. Dat komt aardig overeen met de hoeveelheid stikstof die in minerale vorm beschikbaar is, de rest zit gebonden. Voor fosfaat geldt een werkingscoëfficiënt van 50 procent, met een bovengrens van 3,5 kilo fosfaat per 1.000 kilo droge stof. Voor een partij met 6 kilo fosfaat wordt er 3 kilo mee berekend. Bij aanvoer van 10 kilo fosfaat is dit 6,5 kilo (10 minus 3,5). Compost telt niet mee voor gebruiksnorm dierlijke mest en mag over de vorst worden uitgereden.



Voeden van het bodemleven

De aanwezigheid van koolstof in de bodem heeft vaak een positief effect op het bodemleven en daarmee op de algemene ziektevering. Door opbouw en onderhoud van organische stof in de bodem ontstaan gunstige omstandigheden voor het bodemleven. Er zijn meerdere mogelijkheden om het gehalte aan organische stof te verhogen. Houdt wel rekening met de mestregels en met de samenstelling van organische meststoffen. Het is goed om te weten hoe de C/N verhouding van de meststof is: een hoge C/N verhouding heeft tot gevolg dat stikstof in de bodem wordt vastgelegd en daarmee niet beschikbaar komt voor de plant.

Behalve aanvoer van organische mest leveren ook groenbemesters een bijdrage aan bodemkwaliteit. Naast het vastleggen van mineralen geven groenbemesters ook voedsel aan het bodemleven. Sommige groenbemesters werken specifiek tegen aanwezige ziekten en plagen in de bodem. Zo werkt de groenbemester afrikaantjes (*Tagetes patula*)

tegen wortellesieaaltjes. Maar andere groenbemesters zijn juist waardplanten en zorgen voor vermeerdering van ongewenste aaltjes. Het aaltjes schema op de website www.kennisakker.nl geeft inzicht in de effecten van verschillende groenbemesters op de vermeerdering van diverse aaltjes.



Mineralen voor het gewas en de bodem

Bij bemesting gaat het om de beschikbaarheid van mineralen in de gewenste verhoudingen op het juiste moment. In de praktijk ligt de focus op stikstof. Kort gezegd:

$\text{Gift} = \text{Gewasbehoefte} - N_{\text{min}} \text{ in bodem} - N_{\text{min}} \text{ vrijkomend uit mineralisatie}$
Om de mestgift te bepalen zijn meerdere adviesmodellen beschikbaar:

- Het stikstofbijmestsysteem (NBS) heeft als basis de gemeten N_{min} en houdt daarnaast rekening met stikstof die vrijkomt uit de bodem.
- Het programma NDICEA Stikstofplanner biedt een geïntegreerde benadering van de vraag of er voor het gewas voldoende stikstof beschikbaar is. Dat gaat verder dan een eenvoudige stikstofbegroting per gewas: gewasbehoefte aan de ene kant, en verwachte stikstof uit (kunst)mest, gewasresten, groenbemesters en bodem aan de andere kant.

Bij ruime aanvoer van organische mest kan de hoeveelheid opneembare stikstof in de bodem snel oplopen, terwijl het aardbeigewas in de beginperiode nog weinig stikstof nodig heeft. Om die reden is het beter de mestgift gelijkmatig over het seizoen te verdelen. Veel opneembare stikstof in de bodem betekent niet automatisch een hoge opname en benutting door de plant. Door plantsapmetingen te doen kunt u inschatten of de plant in staat is stikstof op te nemen en te benutten. Veelal wordt de opname of benutting beperkt door tekort aan andere mineralen of sporenelementen. Bedenk ook dat het afdek materiaal effect heeft op de beschikbaarheid van stikstof; veel koolstof (stro) verhoogt de C/N verhouding met als gevolg dat meer stikstof wordt vastgelegd.

Algemeen geldt dat een goed groeiend gewas minder vatbaar is voor ziekten en plagen. Goede groeiomstandigheden werken daarom preventief.





Maatregelen voor een weerbare bodem

Verbeter de structuur:

- Beperk grondbewerking zowel qua aantal bewerkingen als intensiviteit;
- Maak gebruik van onbereiden teeltbedden; deze kunnen worden uitgezet of met GPS uitrusting op de trekker worden geïmplementeerd op uw percelen;
- Laat kerende grondbewerkingen waar mogelijk achterwege, de natuurlijke opbouw van de bodem blijft dan beter in tact;
- Voer regelmatig organische stof aan. Dit kan via een tussenteelt met groenbemesters of het verspreiden van dierlijke mest of compost. Kies in geval van groenbemesters de meest geschikte soort in verband met (on)gewenste vermeerdering van aaltjes.

Stimuleer het bodemleven:

- Zorg voor regelmatige aanvoer van organisch stof: gewasresten, stro en organische mest zoals goed gerijpte compost;
- Teel regelmatig groenbemesters en werk deze evenals gewasresten in.

Voorkom onbalans:

- Zorg voor een vruchtopvolging waarvan het aardbeigewas kan profiteren. Het zorgt voor een goede beworteling en verlaagt de ziektedruk.
- De opbrengst wordt niet allen bepaald door het stikstof aanbod: vaak zijn andere tekorten de oorzaak van groeistagnatie. Overmaat van elementen kan de weerbaarheid verminderen, een teveel aan Borium maakt aardbeiplanten gevoeliger voor stengelbasisrot.
- Stel chemische of biologische grondontsmetting zoveel mogelijk uit. In een steriele situatie kunnen ziekteverwekkers exploderen omdat de natuurlijke weerstand ontbreekt.

Meer lezen?

- **FAB en een weerbare bodem**, november 2011
Overzicht FAB onderzoek en achtergronden voor weerbare bodem. Marleen Zanen, Merijn Bos, Paul Belder, Leen Janmaat, Leendert Molendijk, Gerard Korthals en Frans van Alebeek.
- **Aardbei op weerbare bodem**, 2012
Benutten van natuurlijke functies voor het leveren van ecosysteemdiensten. Willemijn Cuijpers, Paul Belder en Marleen Zanen.
- **Haal meer stikstof uit de bodem, tips voor optimaal stikstofgebruik op een aardbeibedrijf**. Jacques Rovers, Brigitte Kroonen en Janjo de Haan.

Meer weten?

- www.louisbolk.nl
- www.bodemacademie.nl
- www.kennisakker.nl
- www.ndicea.nl
- www.novacropcontrol.nl



Weerbare bodemwijzer

Van de bodem en alle organismen die er in leven weten we eigenlijk nog heel weinig, evenals van de processen die zich daar afspelen. Deze Weerbare Bodemwijzer geeft een overzicht van maatregelen die al wel bekend zijn en die de teler kan toepassen om de bodem gezonder en weerbaarder te maken.

Aan bod komen onderwerpen zoals: stimuleren van de groei van gewenste bodemorganismen, versterken van ziekteverendheid, verbeteren van bodemkwaliteit, grondbewerking, organische stofgehalte en het voeden van bodem en bodemleven middels verschillende typen bemesting. De gegeven informatie is compact en direct toepasbaar in de praktijk.