

# RAPPORT: voorbeeld

K O C H - E U R O L A B

Dr. B.D.M. Foodweb  
wormgat 66  
0123 XX BEESD

monsteraanduiding: voorbeeld

(indien meerdere monsters tegelijk zijn aangeboden, wordt het eerste monster in dit document weergegeven en is daarbij een compleet overzicht in een spreadsheet meegeleverd)

## BODEMLEVEN SCREENING

- MICRO- en  
MESOFAUNA  
ANALYSE
- VOEDSELWEB  
ANALYSE
- BODEM ECOSYSTEEM  
ONDERZOEK

© Koch - Eurolab 1997 - 2018 niets uit dit rapport mag op welke wijze dan ook vermenigvuldigd worden zowel gedeelten als het geheel zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming en onder de voorwaarden daarbij gesteld door de auteur.  
templates/5.meso.doc V. 19-2-2018

## 1. Korte inleiding:

Deze screening van het bodemleven is pas compleet met de analyselijst van het pluspakket bodemvruchtbaarheid. Daarin zijn naast de microflora (of te wel bodem-planten) ook de chemische omstandigheden geanalyseerd waarin dit bodemleven zich bevindt.

### **Ecosysteem**

Het is met de huidige stand van techniek onmogelijk **alle** micro-organismen uit de bodem op naam te brengen. Het zijn er teveel en een groot gedeelte ervan heeft zelfs nog geen naam. Door deze bodemleven-screening worden veel organismen geïdentificeerd die een onderdeel zijn van een veel uitgebreider ecosysteem. Elk bodemdier heeft weer zijn eigen bacteriën en schimmels die samenhangen met zijn leefwijze. Naarmate het aantal in deze analyse aangetroffen soorten groter is, zijn ook meer ecosysteempjes rond die organismen aanwezig met de daarin bekende en onbekende organismen.

### **Gezonde evenwichten**

Een gezonde bodem kent ook een redelijk evenwicht tussen de verschillende micro-organismen en mesofauna. Indien dat evenwicht ernstig is verstoord, of weinig soorten aanwezig zijn is er sprake van een ongezonde bodem. Uiteraard zijn er ook tijdelijke pieken in de aanwezigheid van bodemleven. Deze hebben vaak te maken met het in de bodem brengen van groenbemesters en organische mest.

### **Aantallen diertjes:**

De hoeveelheid aangetroffen bodemdieren is een momentopname, de aantallen kunnen binnen een seizoen iets veranderen. Wanneer er eerst 800 van een bepaalde soort worden aangetroffen en een half jaar later 600, wil dit absoluut niet zeggen dat er sprake is van een principiële achteruitgang. De verhoudingen tussen jaarlijks genomen monsters in een zelfde periode zijn, wanneer er geen principiële zaken in bemesting of bodembewerking zijn veranderd, in principe vergelijkbaar. De kleinere organismen zoals protozoën, overige en nematoden zijn weergegeven in stuks per 100 gram ongedroogde grond. Potwormen, springstaarten en mijten per 100 ml ongedroogd bodemmateriaal. In dit rapport en elke aparte analyselijst is zoveel mogelijk gewerkt van klein naar groot. Waar een - tekenje staat betekent dat zij niet zijn aangetroffen / geïdentificeerd. Een sterretje betekent dat de gehele groep niet is onderzocht vanwege bijv. ontbreken van voldoende onderzoeksmonster. Enkel al de mesofauna wordt normaliter onderzocht in zeker 1500 ml bodemmateriaal.

### **Mineralisatie**

Verder geeft het aantal en soort nematoden en protozoën aan of er sprake is van een langzame, een normale, of juist zeer snelle mineralisatie. Dit is van belang om in te schatten hoe de nalevering uit de mineralisatie momenteel verloopt.

## 2. Protozoën (eencellige)

Protozoën maken ongeveer 5% uit van de biomassa en bevolken de bodem in normaliter in aantallen van enkele tientallen tot vele duizenden stuks per 100 gram grond. Zij voeden zich hoofdzakelijk met bacteriën, maar ook met schimmelsporen, kleine algen, gisten, flagellaten en kleine amoeben. Zij vermijden ingekapselde bacteriën, mycobacteria (actinomyceten) en bacteriële endosporen.

De aanwezigheid van bepaalde hoeveelheden protozoën zijn interessant omdat deze een bewezen verband hebben met de mate van stikstof nalevering. Door het grazen op onder meer bacteriën en schimmels worden deze bacteriën en schimmels actiever en wordt tot 75% meer stikstof beschikbaar gesteld aan de planten dan uit dezelfde bodemomstandigheden maar dan zonder een goede hoeveelheid protozoën.

Protozoa sterven niet bij droogte, maar vormen, zoals ook veel andere bodem organismen dat kunnen, een soort rusttoestand (cysten). Zij zijn binnen 1 tot 2 dagen weer actief nadat de vochttoestand in de bodem weer genormaliseerd is. Zij bewegen zich slechts beperkt door de bodem. Indien er echter veel regen valt, kunnen de protozoa, die zich alleen door water kunnen bewegen, ook grotere afstanden afleggen.

### 2 c. Analyselijst microfauna

Protozoën (**eencellige**) in aantallen per 100 gram veldvochtige bodem

- |  |      |   |
|--|------|---|
| • Flagellaten (zweephaardiertje)<br>- Phytoflagellaten     | 350  | voedsel: bacteriën, schimmelsporen, algjes, gisten<br>- fotoautotroof, bevat chlorofyl  |
| • Rhizopoden<br>- Naakte amoeben                           | 1550 | voedsel: bacteriën, schimmelsporen, algjes, gisten, flagellaten, kleine amoeben   |
| - Testacea: (huisjes amoebe)<br>Levende en dode exemplaren | 35   | aantallen meestal vrij constant<br>Door (plots) structuurverval vaak dode testacea<br>voedsel: bacteriën, schimmelsporen en org. mat.<br>gisten, algen, flagellaten en kleine amoeben |
| • Ciliaten (trilhaardiertjes)                              | 3150 | voedsel: bacteriën, schimmelsporen, algjes, gisten, flagellaten, kleine amoeben   |

## 3. Overige microfauna

### 3a Tardigrada (**Beerdier**)

Beslissend voor hun voorkomen in de bodem is de (goede) bodemstructuur. Zij worden hoofdzakelijk gevonden in goed doorluchte bodems met rijkelijk (capillair) water. Naarmate de structuur van de bodem ook dieper beter is, komen deze ook dieper voor tot op maximaal 30 cm diepte. De diertjes zijn gewoonlijk kleiner dan een halve millimeter. Zij kunnen extreme uitdroging en zeer lage temperaturen doorstaan. De beerdierjes gaan dan over in een ruststadium die, indien nodig, tot zeven jaren kan aanhouden. Na regen zwelt het diertje weer op en binnen enkele uren zijn ze weer actief. Ze bewegen zich door het bodemwater. Zij voeden zich met plantencellen die door hen worden doorboord.

3

RAPPORT voorbeeld  
Bodemleven screening

### 3.b Rotifera (**Raderdiertje**)

De raderdiertjes zijn tussen 0,04 en 2 millimeter groot en bewonen het bodemwater. Ze voeden zich met organische deeltjes, protozoën, andere microfauna en algen. Ze komen veel voor in strooisellagen en in mest. Hun belangrijkste voedsel is fijn afstervend materiaal. Ze kunnen langdurig sterke uitdroging doorstaan en zijn binnen enkele uren na een regenbui weer actief. Zij kunnen zich verspreiden door de wind.

### 3 c Analyzelijst diverse micro/mesofauna:

(stuks per 0,10 liter grond)	Aantal
• Tardigrada (Beerdier)je)	-
• Rotifera (Raderdiertje)	10
• Cyclopidae (Roeipootkreeftje)	-
• Daphniidae (watervlo)	-
• Chilopoda (duizendpoten)	-

## 4. Nematoden (aaltjes)

Aaltjes worden in de eerste plaats geassocieerd met ziekten en plagen aan gewassen zoals aardappelmoeheid, wortellesieaaltjes en wortelknobbelaaltjes. Toch maken deze voor de plant zeer schadelijke aaltjes maar een beperkt deel uit van het totaal aantal in de bodem aanwezige aaltjes. Ze zijn te herkennen aan een lancet, een soort naald waarmee zij de plantenwortel kunnen openen. In een gemiddelde bodem maken de schadelijke soorten slechts enkele procenten uit van het totaal aantal aaltjes. De aaltjesanalyse van deze bodemleven screening is met wat minder nadruk gekeken naar de schadelijke aaltjes, maar meer naar de nuttige soorten en zij die nadrukkelijk een rol spelen in het voedselweb.

Er zijn 5 tot 60 verschillende aaltjessoorten per perceel grond. Per 0,1 liter grond worden in totaal 400-4000 aaltjes geteld. In een hectare zijn in normale gevallen minimaal 8 miljard aaltjes aanwezig. De meeste zijn tussen 0,5 en 1,5 millimeter groot en 0.01 tot 0.03 mm dik. De aaltjes bewegen zich hoofdzakelijk door het bodemwater.

Het grazen door aaltjes op schimmels werkt vreemd genoeg positief op het schimmelbestand in de bodem. Dat vernieuwt zich en wordt actiever. Door deze versnelling komen meer voedingsstoffen zoals stikstof, fosfor en zwavel ter beschikking aan de planten dan wanneer er geen aaltjes zouden zijn. Hoe meer aaltjes des te actiever is het bodemleven en des te sneller en efficiënter lopen de omzettingssystemen. De variatie in soorten is van belang omdat sommige bij andere temperaturen actief kunnen zijn. Door deze specialisatie is er minder onderlinge rivaliteit.

### 4 a Analyzelijst micro/mesofauna

nematoden: (**draadwormen/aaltjes**) (aantal per 100 gram grond)

In het standaardpakket bodemleven screening wordt alleen het totaal aantal aaltjes bepaald (de overige zijn optioneel).

Adenophorea (kl)

- |                       |   |                                |
|-----------------------|---|--------------------------------|
| • Araeolaimida (or)   | - | voedsel : bacteriën, schimmels |
| - Anaplectus (gn)     | - |                                |
| - Aphanolaimus (gn)   | - |                                |
| - Chronogaster (gn)   | - |                                |
| - Cylindrolaimus (gn) | - |                                |

- Eastiania (gn) -
  - Euteratocephalus (gn)\* -
  - Plectus (gn) -
  - Rhabdolaimus (gn) -
  - Teratocephalus (gn)\* -
  - Tylocephalus (gn) -
  - Wilsonema (gn) -
  - Chromadorida (or) -
    - Achromadora (gn) -
  - Desmodorida (or) -
    - Prodesmodora (sf) - in vochtige grond
  - Dorylaimida (or) - voedsel : bacteriën, schimmels en org. mat.
    - Actinolaimoidea (sf) - roofaaltje
    - Belondiroidea (sf) - roofaaltje
    - Diphtherophoroidea (sf) -
      - Trichodorus (gn47) - plantschadelijk (knotwortelaaltje), virusoverdracht
      - Paratrachodorus (gn) - schadelijk
    - Dorylaimoidea (sf) -
      - Longidorus (gn57)(optie) - virusoverbrengend, plantschadelijk
      - Xiphinema (gn93)(optie) - plantschadelijk (dolkaaltje)
    - Leptonchoidea (sf) -
  - Enoplida (or) -
    - prismatolaimus (gn) -
    - Ironus (gn) -
    - Tripla (gn) -
    - Tobrilus (gn) -
  - Monhysteridae(or) - voedsel : bacteriën, schimmels
    - Monhystera (gn) - voornamelijk microben
    - Monhystrella (gn) - voornamelijk microben
    - Mononchida (or) - roofaaltjes
    - Bathyodontoidea (sf) - roofaaltjes: hun voedsel is andere aaltjes
    - Mononchidae (sf) - roofaaltjes: hun voedsel is andere aaltjes
- Secernentea (klasse)
- Rhabditida (or) - algemeen: meest in humusrijke, vochtige bodem
    - Bunonemoidea (sf) - voedsel : bacteriën, schimmels en org. mat.
    - Cephaloboidea (sf) - zie algemene eigenschappen van de groep
    - Chambersielloidea (sf) - zie algemene eigenschappen van de groep
    - Diplogasteroidae (sf) - zie algemene eigenschappen van de groep
    - Panagrolaimoidae (sf) - zie algemene eigenschappen van de groep
    - Rhabditoidae (sf) - zie algemene eigenschappen van de groep
  - Tylenchida (or) - voedsel: **plantenwortels** en schimmels
    - Aphelenchoidae (sf) -

RAPPORT voorbeeld  
Bodemleven screening

- Aphelenchoides gn197 - beschadigt knoppen en blad
- Atylenchoidea (sf) - zeldzame soorten
- Criconematoidea (sf)
  - Macroposthonia (gn67) - beschadigt plantenwortels
  - Paratylenchus (gn80) - licht schadelijke worteloppervlak eters
  - Hemicycliophora (gn89) - schede-aaltje, schadelijk voor plantenwortel
- Heteroderoidea (sf)
  - Heterodera larve (gn88) - larve van (schadelijke) wortelgal-cystenaaltjes
  - Meloidogyne larven (gn40) - voor plant zeer schadelijke wortelknobbelaaltje
- Tylenchoidea (sf)
  - Anguina (gn27) - beschadigt knoppen en blad (galvormer)
  - Ditylenchus (gn80) - beschadigt stengels en blad
  - Tylenchorhynchus (gn150) - matig schadelijk (worteloppervlak-eters)
  - Rotylenchus (gn50) - spiraalaaltje, beschadigt wortels van planten
  - Helicotylenchus (gn104) - matig schadelijk voor gras (wortels)
  - Pratylenchus (gn61) - zeer schadelijk, wortellesieaaltje
  - Radopholus (gn30) - beschadigt plantenwortels
- Tylenchus gn - batig schadelijk (worteloppervlak-eters)

Overige nematoden

- niet op naam gebrachte nematoden.

Totaal Nematoden

1250 (totaal van alleen de niet plantschadelijke)

(\* de herkenning en indeling in het dierenrijk is discutabel onder deze naam vanwege verschil in taxonomie-systematiek wereldwijd. kl = klasse, or = orde, sf = superfamilie, f = familie, gn = genus; gn47=genus met 47 ondersoorten)

(Schadelijke aaltjes voor planten zijn in deze mesofauna analyse alleen op "familie" naam gebracht. Indien er schadelijke gevonden zijn voor de planten die u kweekt moet nadere identificatie worden aangevraagd. Doet u dit a.u.b. binnen 14 dagen na ontvangen van dit rapport.

## 5. Enchytraeidae (potwormen)

Potwormen zijn witte wormen van ongeveer 1 tot 6 millimeter grootte. De meeste zijn gewoonlijk in de laag van 0-5 cm aanwezig, maar bij droogte gaan zij ook dieper tot ongeveer 20 cm beneden maaiveld. In de zomer komen ze in wat minder grote aantallen voor dan in de winter. De diertjes hebben profijt van een strooisel- of mulch laag waardoor de bodem niet droog wordt en er voortdurend voedsel in grote hoeveelheden aanwezig is.

Doordat de witte wormen in tegenstelling tot veel ander bodemleven niet in staat zijn om in een beschermd rust te gaan zijn zij gevoelig voor droogte. Naarmate de grond droger is zullen deze witte wormen dan ook minder voorkomen. Een hoger organische stofgehalte betekent meestal ook een grotere bescherming tegen droogte voor deze organismen. De Enchytraeidae voeden zich met organisch materiaal zoals mest en plantenresten, bacteriën en schimmels. Alleen in het uitgebreide mesofauna-pakket worden de potwormen op naam gebracht

Nuttige aspecten:

- uitgebreide gangengraverij, waardoor de bodemstructuur verbetert.
- opslag van labiele plantenvoedingsstoffen.

6

RAPPORT voorbeeld  
Bodemleven screening

- het mengen van organische stof met gronddelen
- het neerleggen van fecaliënpellets (structuur van de bodem verbeterend)
- transport van minerale delen door de grond, dit kan per jaar ongeveer 1% van de totale bouwvoor betekenen.
- het verplaatsen van microben en schimmels.

5. a Analyselijst micro- en mesofauna:

Enchytraeidae (**potwormen**) (stuks per 0,10 liter grond)

Enchytraeidae spp.	0.7	(niet op naam gebrachte potwormen)
Acheata	-	
Bryodrilus	-	
Buchholzia	-	
Cernosvitiella	-	
Cognettia	-	voornamelijk in natte grond / veen voedsel: vnl. schimmels
Enchytraeus Henle	-	zeer gevarieerd leefmilieu
Friderica Michaelsen	-	
Grania	-	
Henlea	-	zeer gevarieerd leefmilieu
Lumbricillus	-	voornamelijk in mulch / mest
Marionina	-	zeer gevarieerd leefmilieu
Mesenchytraeus	-	voornamelijk in natte grond / veen
Randidrilus Coates & Erseus	-	

## 6. Collembola (Springstaarten)

Springstaarten in het algemeen zijn niet alleen bodem-insecten, maar ook leven sommige soorten op de gewassen en op de grond. De springstaarten die tot de mesofauna van de bodem behoren hebben een iets ander uiterlijk (blind, kleine poten en meer wormachtig). Andere soorten die meer in de strooisellaag van een bodem leven kunnen meer pigment hebben, een langere (spring) staart en zijn wat groter.

Bij een betere structuur worden ook de diepere lagen bevolkt. Bij droogte kruipen zij dieper in de bodem, maar zijn na regen binnen enkele uren weer terug in de bovenlaag. Zij leven in de luchtdelen van de bodem. In droge tijden en in het voorjaar neemt het aantal af tot 20% van het gemiddelde aantal in de overige maanden, 1-2 dagen na regen is een snelle vermeerdering mogelijk. In niet-kasgronden is in de periode tussen augustus tot maart het aantal springstaarten het hoogst. Voornamelijk gewasresten met een lage C/N zijn gunstig voor springstaarten. De grotere springstaarten houden zich bezig met de afbraak van plantaardig materiaal (o.m. de Isotomidae) De kleinere soorten meer met de humificatie van de bodem. Springstaarten vreten van alles, voornamelijk schimmels, sporen van schimmels (preferentie voor rhizoctonia solani) en andere ziektekiemen, nematoden (aaltjes) De grootte varieert bij springstaarten ook binnen de families.

### 6 a Analyzelijst mesofauna Collembola (**Springstaarten**)

functie / voedingsgewoonte

- Collembola spp - niet op naam gebrachte springstaarten
  
  - Arthropleona
    - Poduromorpha
      - Poduridae spp. - aas, (micro)fauna en divers voedsel
      - Hypogastrura - o.m. schimmels, rottende planten
      - Friesea -
      - Onychiuridae spp. -
      - Onychiurus 0.2 hyphen, mest, bacteriën, afb. org mat.
      - Tullbergia - schimmels
  
    - Entomobryomorpha
      - Isotomidae spp. - afbraak organisch materiaal, aas
      - Cryptopygus thermophilus - komt het meest in compost voor.
    - Folsomia - hyphen, mest, bacteriën, afb. org. mat
    - Isotoma - afbraak organisch materiaal
    - Entemobridae spp. - plant, pollen, algen
    - Lepidocyrtis - o.m. pollen
    - Pseudosinella - schimmels
    - Tomocerus - schimmels
  
  - Symphypleona
    - Sminhuridae spp. - plant, pollen, algen, schimmelsporen
    - Neelus - bacteriën
    - Bourletiella - levend plantenmateriaal
- Totaal aantal springstaarten -

8

RAPPORT voorbeeld  
Bodemleven screening



## 7. Acarina (mijten)

Mijten komen vaak in even grote aantallen voor als springstaarten. Mijten zijn, meer dan springstaarten, jagers op bijna alles wat in de bodem voorkomt en kleiner dan zichzelf is. Het menu bestaat dan ook uit bacteriën, protozoa, schimmels, aaltjes, springstaarten en kleinere mijten. Ook mijten komen meestal meer voor op grasland dan op bouwland en tuinbouwgrond.

Ook voor de mijten geldt dat deze dieper in de bodem trekken, vooral bij droogte, wanneer er voldoende structuur in de bodem is. Zij bewegen zich door de bodemlucht. Na regen kunnen de mijten zich sterk vermeerderen. Stoppels met een hoge C/N verhouding zijn gunstig voor mijten. Evenals bij de overige bodemdieren geldt dat iedere mijtensoort een specialisatie heeft, er zijn bijvoorbeeld grotere en kleinere mijten die afhankelijk van hun grootte beter in de diepere delen van de bodem kunnen komen.

### 7 a Analyselijst Mesofauna

Acarina (**mijten**) (stuks per 0,10 liter grond)

- |                  |     |  |
|------------------|-----|--|
| • Acarina spp.   | -   | niet op naam gebrachte mijten            |
| • Prostigmata    | -   |  |
| • Astigmata      | 0.1 | voedsel: bacteriën, schimmels, protozoën |
| • Cryptostigmata | -   | bewegen gemakkelijk door losse bodem     |
| • Mesostigmata   |     |  |
| • Gamasina       | -   | voedsel: micro- en mesofauna             |
| • Uropodina      | -   | voedsel: bacteriën, schimmels, org. mat. |

### Beoordeling:

De foodweb-mineralisatie-verwachting bedraagt ca 90 kg zuiver N per hectare.

Diverse soorten bacteriën, schimmels worden in bodemanalyse B bepaald.