

## Regenwormen voor vogels en planten

Jeroen Onrust van de Rijksuniversiteit Groningen heeft onderzocht wat de invloed van de bemesting van grasland is op de beschikbaarheid van regenwormen voor weidevogels zoals de kievit.

In Nederlandse graslanden leven verschillende soorten regenwormen. Regenwormen (afbeelding 1) zijn te verdelen in twee ecologische groepen: detrivoren en geofagen. Detrivoren leven van grof plantaardig materiaal. Geofagen leven van fijner verdeeld organisch materiaal en van bodembacteriën.

afbeelding 1

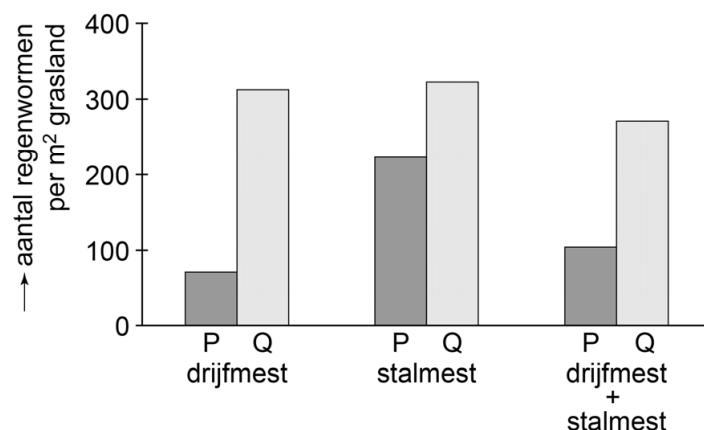


In de afgelopen decennia is de landbouw steeds intensiever geworden. Daarmee is ook de manier van bemesten veranderd. In plaats van het strooien van stalmest (uitwerpselen met stro) op het gras, wordt tegenwoordig drijfmest (uitwerpselen vermengd met urine) geïnjecteerd in de bodem. Deze verandering heeft effect gehad op de regenwormensamenstelling in de bodem.

Jeroen Onrust bepaalde het aantal regenwormen per m<sup>2</sup> grasland door steekproefsgewijs het aantal regenwormen in een graszode van 20 x 20 x 20 cm te tellen (onderzoek 1). Hij deed dit voor graslanden bemest met drijfmest, graslanden bemest met stalmest en graslanden bemest met een mengsel van drijfmest en stalmest.

De resultaten van het onderzoek staan in afbeelding 2. De detrivoren en geofagen zijn als aparte balkjes weergegeven.

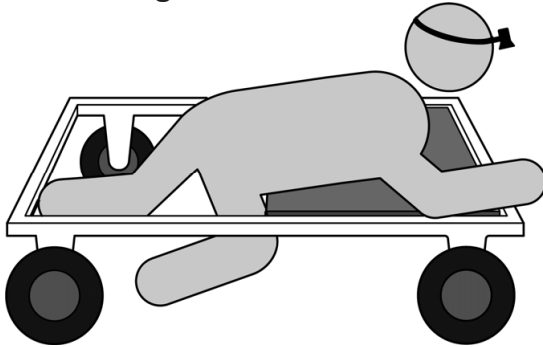
afbeelding 2



- 1p 29 Worden detrivoren in de grafiek in afbeelding 2 met P of met Q aangegeven? Noteer de letter en licht je antwoord toe.

Jeroen Onrust was ook benieuwd hoeveel regenwormen er in het grasland beschikbaar zijn als voedsel voor de kievit. Kieviten vangen alleen regenwormen die voor hen zichtbaar zijn. Om deze beschikbaarheid te meten ontwierp Onrust een kar (afbeelding 3) waarmee hij over het grasland kon rijden om de regenwormen tussen het gras te tellen, zonder daarbij trillingen te veroorzaken die het gedrag van de regenwormen beïnvloeden (onderzoek 2). Op deze manier onderzocht hij meerdere stroken op verschillende typen grasland.

**afbeelding 3**



Door te tellen vanaf de kar in plaats van kruipend door het gras én doordat Onrust per grasland meerdere stroken bekeek, werd het onderzoek beter.

- 2p 30 Is de betrouwbaarheid of de validiteit verhoogd doordat hij bij het tellen de kar gebruikte? En is de betrouwbaarheid of de validiteit verhoogd doordat hij per grasland meerdere stroken bekeek?

gebruik kar verhoogde

meerdere stroken verhoogde

- A betrouwbaarheid
- B betrouwbaarheid
- C validiteit
- D validiteit

- betrouwbaarheid
- validiteit
- betrouwbaarheid
- validiteit

Een gedeelte van de resultaten uit onderzoek 1 en onderzoek 2 staat in tabel 1 weergegeven. De gegevens zijn uitgesplitst naar bodemtype: kleigrond of veengrond, en naar type grasland: soortenrijk of monocultuur (voornamelijk één soort gras).

**tabel 1**

| bodemtype | type grasland | onderzoek 1                           | onderzoek 2                                     |
|-----------|---------------|---------------------------------------|---|
|           |               | aantal regenwormen per m <sup>2</sup> | aantal zichtbare regenwormen per m <sup>2</sup> |
| kleigrond | soortenrijk   | 264                                   | 1,22  |
|           | monocultuur   | 354                                   | 1,10  |
| veengrond | soortenrijk   | 371                                   | 0,44  |
|           | monocultuur   | 543                                   | 1,76  |

Naar aanleiding van de resultaten in tabel 1 worden drie uitspraken gedaan.

- 1 Bij beide bodemtypen zijn bij soortenrijk grasland meer regenwormen beschikbaar voor kieviten dan bij monocultuur-grasland.
- 2 Bij soortenrijk grasland op kleigrond is gemiddeld een groter gedeelte van de regenwormen zichtbaar dan bij soortenrijk grasland op veengrond.
- 3 Het aantal regenwormen per m<sup>2</sup> (in onderzoek 1) is een bruikbare maat voor de beschikbaarheid van regenwormen voor kieviten.

2p **31** Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Jeroen Onrust berekende dat een volwassen kievit per dag 555 regenwormen nodig heeft om te voldoen aan zijn energiebehoefte. Met behulp van de resultaten van onderzoek 2 (tabel 1) is te berekenen dat er 7,9 kieviten kunnen leven per 10.000 m<sup>2</sup> soortenrijke veengrond.

2p **32** – Laat zien hoe dit aantal is berekend.  
– Verklaar dat het werkelijke aantal kieviten dat kan leven van de regenwormen van 10.000 m<sup>2</sup> soortenrijke veengrond in werkelijkheid hoger kan liggen.

De geofagen eten bodemdeeltjes. In het spijsverteringskanaal van deze regenwormen komt fosfaat los van de bodemdeeltjes. Hierdoor komt het element fosfor (P) in de uitwerpselen van regenwormen beschikbaar voor planten.

Vier organische stoffen in planten zijn:

- 1 ATP
- 2 DNA
- 3 eiwit
- 4 fosfolipiden

2p **33** Schrijf de nummers 1 tot en met 4 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende stof **wel** of **geen** fosfor (P) bevat.

Over het effect van regenwormen op het versterkt broeikaseffect is veel discussie. Aan de ene kant dragen regenwormen bij aan het versterkt broeikaseffect doordat ze broeikasgassen uitstoten. Aan de andere kant kunnen ze het versterkt broeikaseffect tegengaan omdat ze de bodemstructuur verbeteren en de fosfaatbeschikbaarheid verhogen.

2p **34** Leg uit dat regenwormen door het verbeteren van de bodem een bijdrage kunnen leveren aan het tegengaan van het versterkt broeikaseffect.