

Waterregulatie door pendelende regenwormen

Het nut van pendelaars bij piekbuien en droogte

De zomer van 2020 heeft wederom bevestigd dat verstandig watermanagement van aanzienlijk belang is. Hierin is een sleutelrol weggelegd voor bodembiodiversiteit. Neem nu de regenworm, het boegbeeld van het bodemleven. Ze bevolken onze bodems met miljoenen per hectare en verrichten daar cruciale processen voor ecosysteemdiensten zoals waterregulatie.

Door: Roos van de Logt en Nick van Eekeren

Over de auteurs:

Ir. R. van de Logt is onderzoeker Duurzame veehouderij & Agrobiodiversiteit bij het Louis Bolk Instituut
Dr. N. van Eekeren is onderzoeker en programmaleider Duurzame veehouderij & Agrobiodiversiteit bij het Louis Bolk Instituut
✉ n.vaneeekeren@louisbolk.nl

Regenwormen maken gemiddeld vijftien procent uit van de biomassa van het bodemleven onder grasland en zijn door hun zichtbaarheid beter bekend dan de andere bodemorganismen. In Nederland komen zo'n achttien soorten regenwormen (*Lumbricidae*) voor. Deze hebben ieder een soortspecifieke leefwijze, maar zijn ruwweg in te delen in drie ecologische groepen: strooiselbewoners, bodembewoners en pendelaars.

Als 'ecosysteem engineers' spelen regenwormen een belangrijke rol in de waterregulatie. Strooisel- en bodembewonende regenwormen kunnen met hun graafwerkzaamheden de bodemstructuur verbeteren en de waterinfiltratie bevorderen. Echter, waar hun verticale actieradius zich beperkt tot de bovenste ≈20 centimeter van de bodem, kan een pendelende regenworm tot ruim twee meter diep aangetroffen worden. Daarnaast zijn de verticale gangen die pendelaars creëren groter in diameter (tot ongeveer 1 cm) en meer permanent van aard. Planten profiteren hiervan door de wormengangen te gebruiken om dieper te wortelen en daarmee bij droogte van diepere grondwaterstanden gebruik te kunnen maken. Tijdens piekbuien, die in toenemende mate voorkomen in Nederland, kunnen de gangen van pendelaars bijdragen aan de waterinfiltratiesnelheid en -capaciteit van de bodem. In bodems waar pendelende regenwormen voorkomen kan de waterinfiltratie verdrievoudigen.¹ Onderzoek in Duitsland van Bauchhenß liet zien dat de wormengangen van pendelende regenwormen een volume van 12,9 liter per m² kunnen innemen. Een unieke verdienste, die moeilijk door ander bodemleven of machines valt te evenaren.

In Nederland komen twee soorten pendelende regenwormen voor (*Lumbricus terrestris* en *Aporrectodea longa*), maar hun aan-

wezigheid beperkt zich momenteel tot 20-25 procent van de agrarische graslanden en hun natuurlijke verspreiding is erg traag.² Gezien hun potentie voor verbetering van waterregulatie is in het Onderzoeksprogramma 'Lumbricus' gekeken hoe de populatie van pendelende regenwormen kan worden gestimuleerd op plaatsen waar ze voorkomen, en of ze kunnen worden geïntroduceerd waar ze niet voorkomen.



AFBEELDING 1. PERMANENTE VERTICALE GANG VAN EEN PENDELENDE REGENWORM, GEVULD MET GIPS. DAARNAAST DE PENDELENDE REGENWORM LUMBRICUS TERRESTRIS. DE KENMERKENDE RODE KOP WAARMEE HIJ SOMS NOG IN CONTACT KOMT MET ZONLICHT EN EEN BLANKE PLATTE STAART DIE DE WORM GEBRUIKT OM ZICH ONDERGRONDS VAST TE GRIJPEN ZODAT HIJ ZICH BIJ GEVAAR SNEL IN ZIJN GANG KAN TERUGTREKKEN.

MANAGEMENTMAATREGELEN VOOR PENDELENDE REGENWORMEN

Pendelende regenwormen kunnen, in een gecontroleerde omgeving, tot 7 jaar oud worden. Ze brengen een groot deel van de tijd diep in de bodem door, buiten bereik van predatoren en in een constant milieu. Ze zijn honkvast en bewonen in principe één verticale gang, die soms enkele vertakkingen vlak onder het oppervlak heeft. 's Nachts komen de wormen aan de oppervlakte om rondom de in-/uitgang plantmateriaal te verzamelen. Pendelaars trekken grof organisch materiaal (onder andere gewasresten en vaste mest) hun gang in, waar bacteriën en schimmels het voorverteren. Ze gebruiken in die zin de bodem als een soort uitwendige pens. Om te overleven hebben pendelende regenwormen baat bij een stabiel milieu van blijvend grasland. Zo min mogelijk graslandvernieuwing of bouwland

met Niet Kerende Grondbewerking (NKG) is wenselijk voor deze wormen, omdat dan gewasresten boven op de grond blijven liggen en gangen zo min mogelijk verstoord worden. Daarnaast is het voor de voeding belangrijk dat er een stabiel aanbod is van gewasresten en/of vaste mest. Samenvattend zijn de managementmaatregelen ter bevordering van de pendelaarpopulatie³:

1. blijvend grasland zonder graslandvernieuwing;
2. indien grondbewerking, dan niet kerend, zodat gewasresten bovenop blijven liggen;
3. grondbewerking kan bij voorkeur toegepast worden wanneer de grond droog is en de wormen dieper dan 25 cm zitten;
4. stabiel aanbod van gewasresten van gras of andere gewassen, het jaar rond;
5. bemesting met vaste mest.

INTRODUCTIE VAN PENDELENDE REGENWORMEN

In het verleden zijn pendelende regenwormen met succes in de Flevopolder geïntroduceerd.⁴ De introductie van pendelende regenwormen op graslanden, waar ze nu niet voorkomen, kan de waterregulatie van de bodem verbeteren. Met name de hoge droge zandgronden, die erg gevoelig zijn voor droogte, zouden gebaat kunnen zijn bij de aanwezigheid van pendelaars.

Meer waterinfiltratie en diepere
beworteling dankzij de pendelaars
De regenworm, het boegbeeld van
het bodemleven

Een eerste proef is uitgevoerd waarbij de pendelaar *L. terrestris* werd geïntroduceerd op een grasland op zandgrond waar deze worm tot dan toe niet voorkwam.⁵ Dit om te onderzoeken of de worm overleeft en overgaat tot reproductie. In april 2019 werden 20 stalen buizen (ø 61 cm, lengte 50 cm) 40 cm diep in de grond aangebracht. In 10 van deze buizen werden per buis 15 adulte *L. terrestris* exemplaren uitgezet, de andere 10 buizen dienden als controle. Vervolgens werden alle buizen met een net afgedekt (zie Afbeelding 2). Na een half jaar, in november 2019, werden 5 buizen waarin pendelaars waren geïntroduceerd geoogst, evenals 5 controlebuizen. De grond werd in drie lagen van 20 cm uitgegraven en uitgezocht, waarbij de totale aanwezige wormenpopulatie verzameld werd. Alle grond werd in originele volgorde in de originele buizen teruggebracht. Vervolgens werden in de buizen opnieuw 15 *L. terrestris* individuen geïntroduceerd. De grond in deze buizen was door het uitgraven minder compact dan in de overige 10 buizen, waardoor ook het effect van bodemdichtheid werd meegenomen in het onderzoek. In juli 2020 zijn alle 20 buizen geoogst, op dezelfde wijze als in november 2019.

EERSTE RESULTATEN EN VERVOLG

Van de regenwormen die in april 2019 werden geïntroduceerd werd in november 2019 nog 33 procent teruggevonden. In juli 2020 (15 maanden na introductie) was het percentage overlevende *L. terrestris* wormen nog slechts zes procent. Procentueel werden er in juli 2020 veel meer jonge pendelende wormen gevonden (50 procent) dan in november 2019. Er heeft dus reproductie plaatsgevonden, zij het in zeer beperkte mate. Uit het veldexperiment bleek ook dat er geen significant verschil was in het

overlevingspercentage in onverstoorde ten opzichte van lossere grond. Wel was er een aanzienlijk verschil in de verticale distributie van de pendelaars, in de buizen met losse grond zaten de wormen dieper. Verder waren er aanwijzingen voor competitie met de 'autochtone' strooiselbewonende wormenpopulatie (*Lumbricus rubellus*), van wie het dieet vergelijkbaar is met dat van *L. terrestris*. Hoewel de wormen in de proefopstelling werden gevoerd met vaste mest is de invloed van voedselbeschikbaarheid mogelijk onderbelicht gebleven. Ook is het denkbaar dat de herkomst van de geïntroduceerde pendelaars een rol speelt.⁵ De gebruikte *L. terrestris* exemplaren waren verzameld in Canada en van daaruit verzonden naar een Nederlandse distributeur. Zowel de verschillen tussen de omstandigheden in Canada versus Nederland als de effecten van de oogst en het transport kunnen hun weerslag hebben gehad op de overlevingskansen van de wormen. Daarnaast laat recent onderzoek naar het effect van regenwormen op de fosfaatbeschikbaarheid voor grasland zien dat de pendelende regenworm *A. longa* makkelijker overleeft op zandgrond dan *L. terrestris* (persoonlijke communicatie Hannah Vos van Wageningen University & Research). In vervolgonderzoek in het project Bodem & Water van Waterschap de Dommel wordt met gebruikmaking van dit voortschrijdend inzicht een nieuwe veldproef ingezet.



AFBEELDING 2. FOTO PROEFOPZET IN 2019-2020 OP GRASLANDPERCEEL IN STEGEREN. DE NETTEN OP DE BUIZEN ZIJN AANGEBRACHT OM BOVENGRONDSE ONTSNAPPING EN PREDATIE TE VOORKOMEN. DE FOTO RECHTS GEEFT EEN GANG WEER VAN EEN *L. TERRESTRIS* WORM ZOALS DIE BOVENGRONDS WERD AANGETROFFEN OP DE PROEFLOCATIE.

PERSPECTIEF

Het lonkend perspectief van verhoging van waterinfiltratie en diepere beworteling door pendelende regenwormen is er. Er kan direct worden ingezet op aspecten van management in de agrarische bedrijfsvoering met als doel de regenwormenpopulatie in het algemeen, en de eventueel aanwezige pendelende regenwormen in het bijzonder, te stimuleren. Een handleiding voor de introductie van pendelende regenwormen ontbreekt vooralsnog, maar daar wordt hard aan gewerkt. In vervolgonderzoek wordt op basis van voortschrijdend inzicht door het onderzoek uit 2019 en 2020 in het voorjaar van 2021 een nieuwe veldproef ingezet.

BRONNEN

1. Van Eekeren, N. (2010). Grassland management, soil biota and ecosystem services in sandy soils PhD, Wageningen University.
2. Nuutinen, V., Butt, K. R., & Jauhiainen, L. (2011). Field margins and management affect settlement and spread of an introduced dew-worm (*Lumbricus terrestris* L.) population. *Pedobiologia*, 54, S167-S172.
3. Van Eekeren, N., Bokhorst J., Deru, J., de Wit, J. 2014. Regenwormen op het melkveebedrijf Handreiking voor herkennen, benutten en managen. Louis Bolk Instituut. p 40.
4. Faber, J. H., & van der Hout, A. (2009). Introductie van regenwormen ter verbetering van bodemkwaliteit (No. 1905). Alterra.
5. Van de Logt, R., Versteeg, C., Struyk, P., van Eekeren, N. 2021. Introduction of *Lumbricus terrestris* into permanent grasslands on sandy soil. Submitted to *Applied Soil Ecology*.