

#### ■ Verspreiding van klei door veen

Water en wormen beïnvloeden in een testopstelling de verspreiding van een laag klei door veen. Foto: Louis Bolk Instituut

# Klei in veen: wormen en mesofauna verspreiden de klei

Als je ter voorkoming van veenafbraak klei aanbrengt op veen, hoe verspreiden kleideeltjes zich dan door het veen? En wat heeft daar invloed op? In proeven lijkt het bodemleven hier een grotere rol in te spelen dan de regen. Wat de rol van de regenworm is, wordt duidelijk zichtbaar in het laboratorium, maar nauwelijks in veldproeven. De activiteit van mesofauna kan dat verklaren.

Auteurs: Lyanne van den Berg, Maaïke van Agtmaal, Thom van der Sluijs  
Louis Bolk Instituut



**B**innen het VIPNL-onderzoek ‘Klei in veen’ is opbrengen van een dun laagje klei in beeld als mogelijke maatregel voor het veenweidegebied. In het onderzoeksprogramma worden verschillende aspecten van de maatregel onderzocht. Een onderzoeksvraag is hoe de klei mengt met de veenbodem. Dit om te begrijpen of en hoe het toevoegen van klei werkt om de CO<sub>2</sub>-emissies uit veen te verminderen. Dit artikel bespreekt de manieren waarop de menging is onderzocht, zowel in het laboratorium als in het veld, en van zichtbaar met het blote oog tot microscopisch klein. De verwachting is dat in het veld een combinatie van inspoeling en inwerking door het

bodemleven zorgt voor verspreiding van de klei door het veenprofiel. Bij inspoeling spoelt de klei door regen in de bodem. Bij inwerking speelt het bodemleven een rol, zoals wormen die klei eten en het daarmee verplaatsen. Het was niet bekend welke van deze processen in welke mate een rol spelen.

**In het lab**

In een proef zijn de effecten van de inwerking door wormen en de inspoeling door regen op de verspreiding van de klei onderzocht. Hiervoor zijn 72 kolommen (30 cm hoog, 9 cm diameter) met de hand gevuld met veen, waaruit alle wormen verwijderd waren. Aan de helft van de kolommen werden drie wormen (*Eisenia fetida*, strooisel-

bewoner) toegevoegd en daarna is aan alle kolommen een dun laagje klei (60 gram) toegevoegd. Iedere twee weken is aan de kolommen met wormen 1 gram brandnetel-poeder toegevoegd als voedsel voor de wormen en is er met een broeskop berekend (130 ml per kolom) bij de kolommen met de regenbehandeling.

Iedere twee weken zijn foto's gemaakt van de bovenkant van de kolommen (zie figuur 1). Die toonden dat de wormen de toplaag veel mengden, door er gaten door te eten en door veen boven op de klei te deponeren met uitwerpselen.

Er is twee keer bemonsterd, na twee maanden en na vier maanden. Hierbij is de inhoud van de kolom in laagjes gesneden.

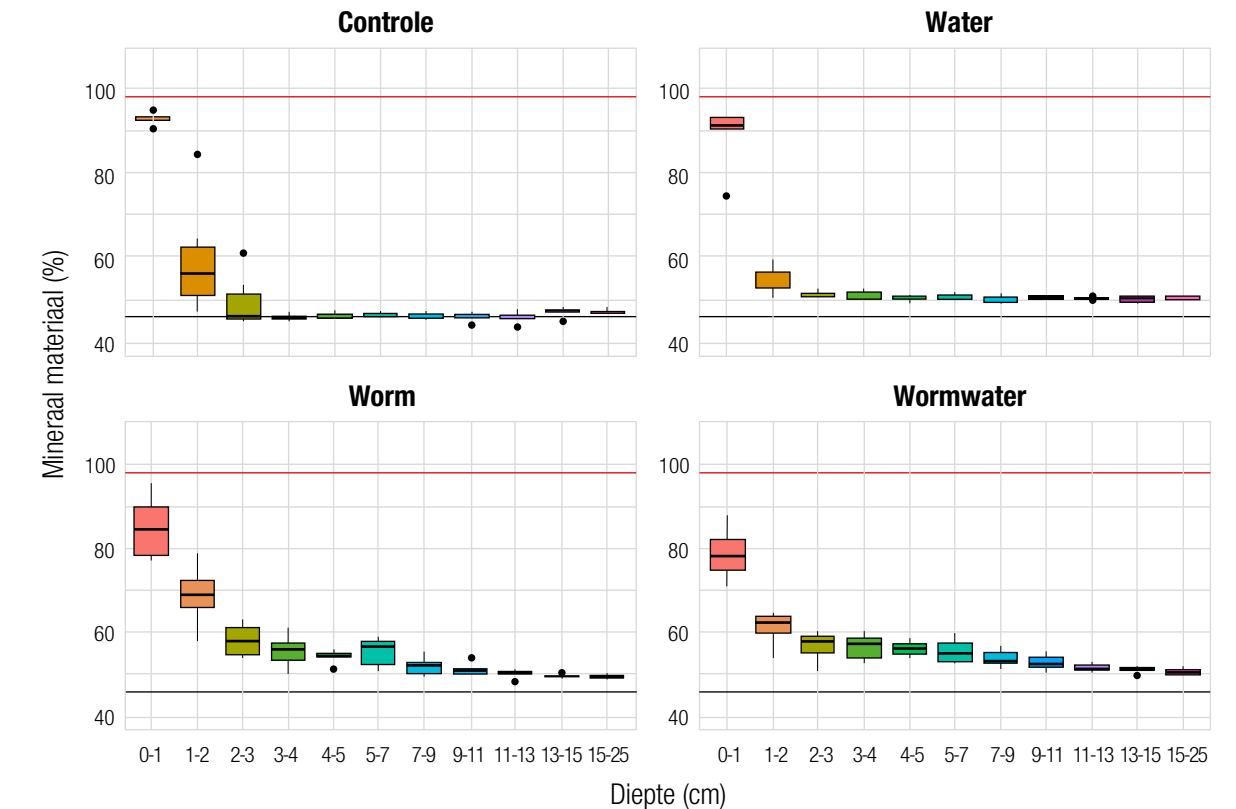
**FIGUUR 1 LABORATORIUMPROEF MET KLEI IN VEEN**

De bovenste laag van de met veen gevulde kolommen vier maanden na het begin van het experiment met toevoeging van alleen water (rechtsboven), enkel wormen (linksboven), en wormen én water (rechtsonder). Linksboven een controlekolom.



**FIGUUR 2 RESULTATEN VAN DE BEMONSTERING NA TWEE MAANDEN**

De rode lijn is het percentage mineraal in de toegevoegde klei (98 procent), de zwarte lijn geeft het mineraalpercentage van het gebruikte veen aan (46 procent). De verschillen tussen de controle- en de wormbehandeling zijn significant in alle laagjes behalve 0 tot 1 cm, 1 tot 2 cm en 15 tot 25 cm. De verschillen tussen de controle en de behandeling met wormen plus water zijn significant in alle laagjes behalve die van 1 tot 2 en 2 tot 3 cm. Er zijn geen significante verschillen tussen de controlebehandeling en de waterbehandeling.



Van elk laagje zijn foto's gemaakt. Van ieder laagje is het percentage mineraal materiaal gemeten, als maat voor de hoeveelheid klei. Ook zijn alle wormen eruit gezocht en gewogen.

De resultaten van de eerste bemonstering laten zien dat de klei vooral door de wormen sterk gemengd wordt (zie figuur 2). Opvallend is dat er weinig verschil lijkt te zijn tussen de behandeling met alleen wormen en de behandeling met zowel wormen als water. De foto's van de doorzichtige kolommen ondersteunen dit beeld en geven daarnaast inzicht in de vorm waarin de klei aanwezig is. Als klei door inspoeling is verplaatst, vormt het dunne horizontale laagjes, terwijl de wormen meer voor een salami-achtig uiterlijk zorgen, met grotere stukken klei (zie figuur 3).

**In het veld**

Ook in het veld wordt er gekeken naar de verspreiding van de klei in het bodemprofiel.

Met aluminium bakjes wordt bodemprofiel gestoken van de veentoplaag. Deze worden in het laboratorium gedroogd en gefotografeerd en vervolgens wordt het minerale deel bepaald. Bij figuur 4a is bijvoorbeeld duidelijk een kleiklont te zien, terwijl op figuur 4b de klei veel meer verspreid zit. Het is nog niet duidelijk waardoor deze verschillen ontstaan.

**Micromorfologie**

Verder zijn er met een vergelijkbare methode uit het bodemprofiel in het veld monsters genomen waarvan snijplaatjes gemaakt zijn, dit zijn flinterdunne sneden van het bodemprofiel die geschikt zijn om onder de microscoop te bekijken. Daarmee kan de micromorfologie worden onderzocht. Hieruit blijkt dat ook mesofauna zoals mijten, springstaarten en potwormen de klei vermengen – wat te zien is aan hun uitwerpselen (zie figuur 5). Er werden geen aanwijzingen voor inspoeling gevonden.

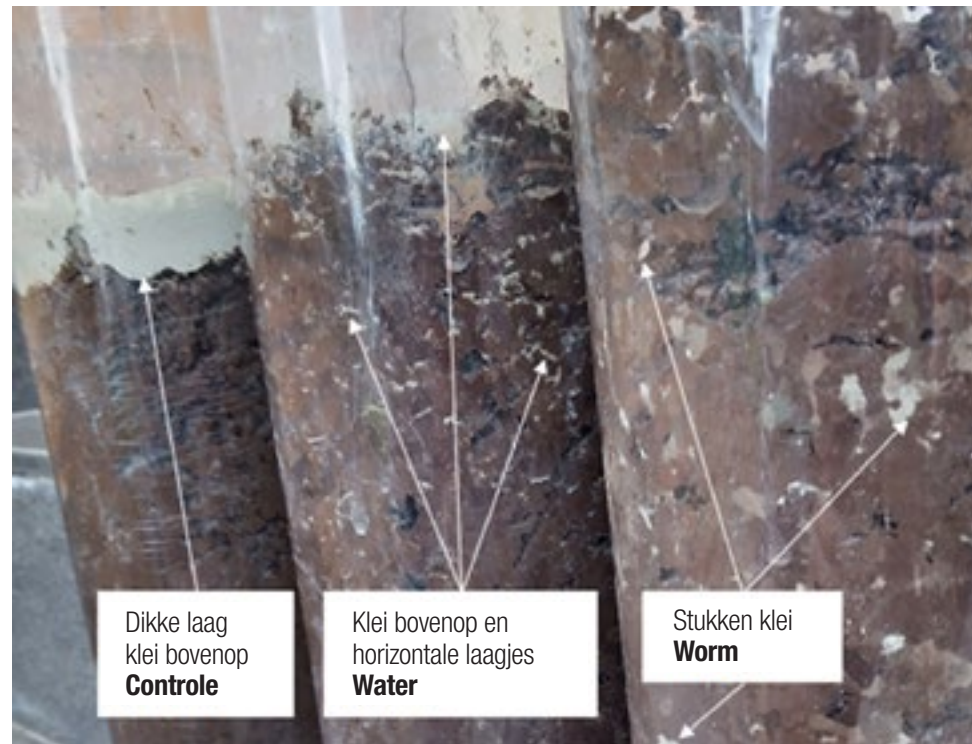
**Veenweide Innovatie Programma**

Binnen het Veenweiden Innovatie Programma Nederland (VIPNL) wordt ‘klei in veen’ onderzocht als klimaatmitigatiemaatregel voor het veenweidegebied. Hierbij wordt een dunne laag klei (1 tot 2 cm) aangebracht. In het laboratorium is aangetoond dat sommige kleisoorten de CO<sub>2</sub>-uitstoot door veenafbraak verminderen. In het veld is dit nog niet aangetoond. De eerste CO<sub>2</sub>-meetopstellingen zijn in juni 2024 aangelegd, de eerste resultaten worden in 2025 verwacht. Ondertussen worden allerlei andere aspecten van klei in veen onderzocht. In deze serie doet het onderzoeksconglomeraat verslag van de bevindingen.



**FIGUUR 3** DOORZICHTIGE KOLOMMEN MET KLEI IN VEEN OP VERSCHILLENDE MANIEREN VERSPREID

Als klei door inspoeling is verplaatst, vormt het dunne horizontale laagjes, terwijl de wormen meer voor een salami-achtig uiterlijk zorgen, met grotere stukken klei.

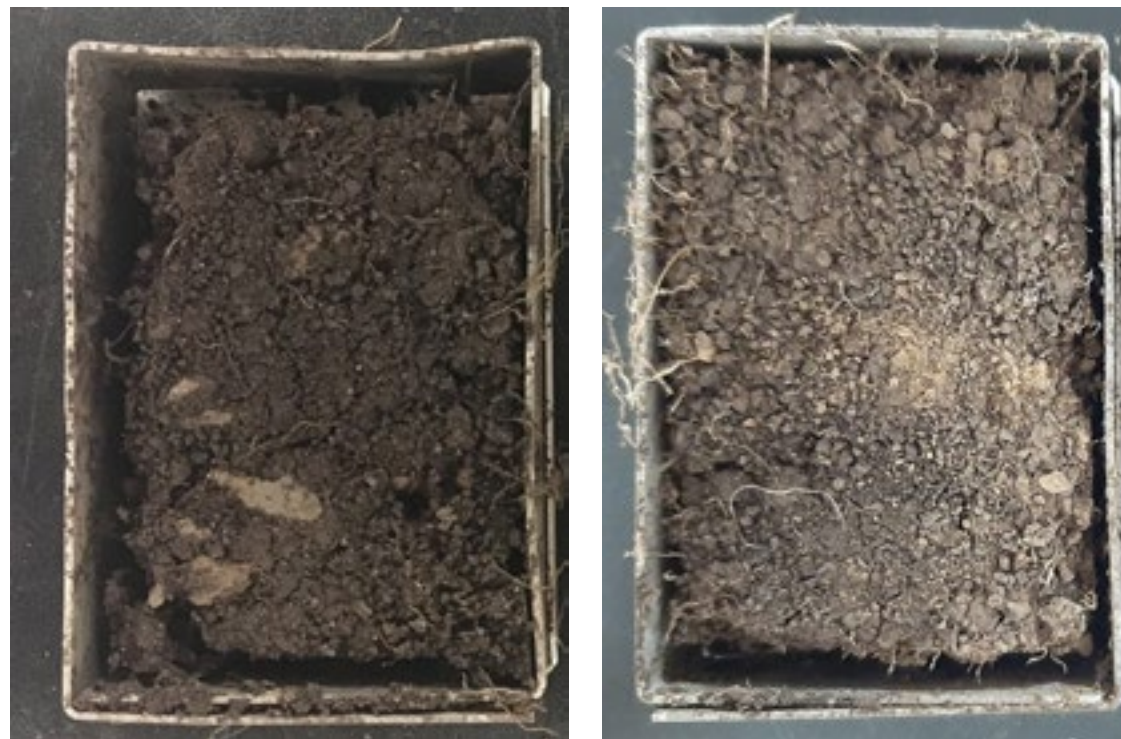


**Driedimensionale verspreiding**

Om de driedimensionale verspreiding te onderzoeken zijn er CT-scans gemaakt. Deze laten net als röntgenfoto's verschillen zien op basis van dichtheid. De klei heeft een hogere dichtheid dan het veen. Delen met een hogere dichtheid lichten op in de foto's. In zowel de kleibehandeling als de controle zitten minerale delen, maar in de kleibehandeling zijn dat er veel meer (zie figuur 6). Vooral in het bovenste deel zijn meer minerale delen aanwezig. Bij het draaien met het 3D-model is een mogelijke wormgang te zien die is opgevuld met klei.

**FIGUUR 4** VERSPREIDING VAN DE KLEI IN HET VELD

Twee kleine profielen uit demovelden waar een duidelijk verschil in verpreiding van de klei te zien is. In figuur 4b is de klei veel meer verspreid. In 4a is een kleiklont zichtbaar. De oorzaak van de verschillen is niet duidelijk.

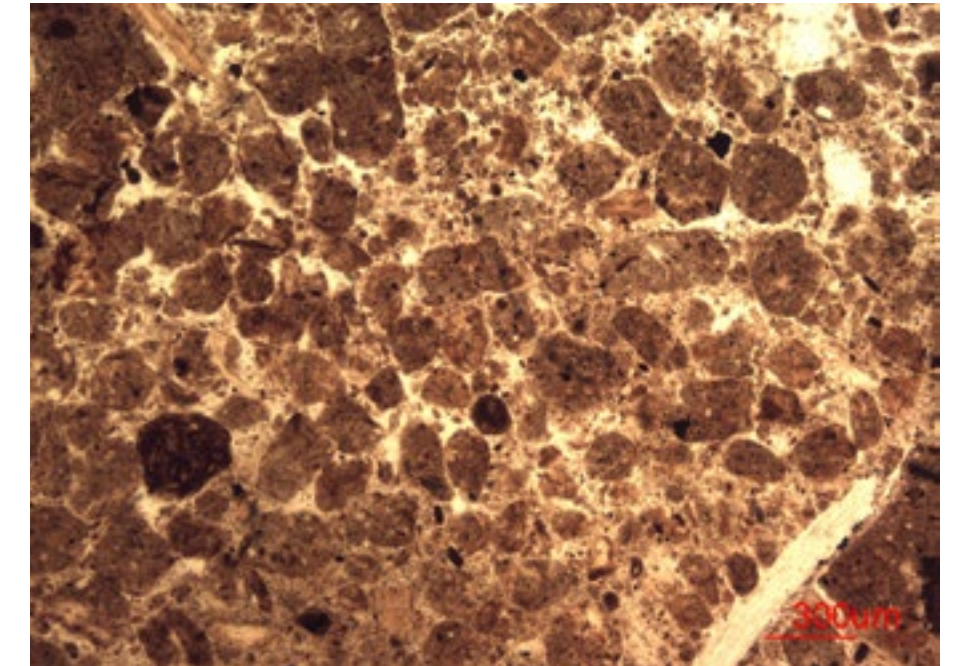


**WAT WETEN WE NU?**

In deze deelonderzoeken lijkt de bodemfauna een grotere rol te spelen dan de inspoeling in de verspreiding van klei door het veenprofiel. Hoewel in de micromorfologie weinig aanwijzingen voor de actieve verspreiding door wormen werden gevonden, laten laboratoriumresultaten dit wel zien. Dit kan erop duiden dat door voortdurende activiteit van kleiner bodemleven in het veld, zoals springstaarten, mijten en potwormen, het werk van regenwormen minder zichtbaar is. Om dit te onderzoeken wordt momenteel een kleine laboratoriumproef opgezet om het effect te bestuderen van het kleinere bodemleven op kleimenging. Ook is er recent een veldproef opgezet om de effecten van de waterstand op de inmenging van klei te onderzoeken. Met deze informatie hopen we beter te kunnen begrijpen of en hoe klei kan bijdragen aan bescherming van veen tegen afbraak en CO<sub>2</sub>-uitstoot. [U](#)

**FIGUUR 5** MICROMORFOLOGISCHE SNEDE VAN BODEMPROFIEL UIT HET VELD

Aanwijzingen van menging door mesofauna (mijten, springstaarten en potwormen) in een micromorfologische snede, een flinterdun plaatje van een bodemprofiel, dat onder een microscoop bekeken wordt.



**FIGUUR 6** COMPUTER TOMOGRAFIE (CT-SCAN)

Twee 3D-beelden gemaakt met computer tomografie (CT-scan). Al het blauw zijn minerale delen. Links de kleibehandeling (6a) waar duidelijk te zien is dat er grote stukken klei door de toplaag gemengd zitten. Rechts de controlebehandeling (6b) waar wel veel kleine minerale delen zijn maar niet zulke grote stukken.

