

De opkomst van bodemecologie in Nederland

foto Nationaal Archief

Nederland heeft een lange reputatie op het gebied van bodemonderzoek. Daarbij ging vrijwel alle aandacht uit naar de chemische en fysische aspecten van de bodem. Voor bodembioogie was nauwelijks oog. Dat is aan het veranderen. Door stevig te investeren in bodembioologisch en -ecologisch onderzoek wordt de kennisachterstand geleidelijk ingehaald.

— Wim van der Putten (NIOO-KNAW)

> In zijn boek *Het Landschap, de mensen* verhaalt Auke van der Woud hoe Winand Staring, bodemkundige, geoloog en grondlegger van het landbouwkundig onderzoek in Nederland al halverwege de negentiende eeuw door het land reisde en de woeste gronden beschreef. En in 1888 werd de Heidemij opgericht om die woeste gronden te temmen, om mede de toen twee miljoen monden te voeden. Vanaf die tijd, en zeker aan het begin van de twintigste eeuw, propageerden politiek en beleid dat Nederland een exportland voor landbouwproducten diende te worden. Daarna volgde na veel wikken en wegen en politieke discussies ook de inpoldering van de vroegere Zuiderzee. Bij al deze beslissingen tot vergroting van het landbouwareaal speelden kennis van de bodem en bodemverbetering met cultuurtechnische maatregelen en kunstmeststoffen een grote

rol. Vanaf de jaren 1920 volgden de ruilverkavelingen, die het mogelijk maakten dat boeren niet meer eindeloos allerlei verschillende akkers, verspreid over een groot gebied, hoefden af te reizen. De cultuurtechnische maatregelen waren vooral gebaseerd op verbetering van de hydrologie en de fysische en chemische bodemgesteldheid. Er werd uitgebreid gewerkt aan bodemkaarten, veelal door de Stichting voor Bodemkartering (Stiboka). Bodembioogie speelde daarbij geen rol van betekenis.

Bodemleven in beeld

Toch werd in de twintigste eeuw al wel onderzoek naar bodemleven uitgevoerd. Dat richtte zich op regenwormen tijdens de kolonisatie van de Flevopolders en op stikstofbinding en microbiële stikstofomzetting na het scheuren van

Links: 1963, afschuiven van diepgeploegde percelen in het kader van de ruilverkaveling

Onder: de wetenschappers Peter de Ruiter (links) en John Moore (rechts) brengen de bodemstructuur en bewortelingspatronen op de Lovinkhoeve in Marknesse in kaart om inzicht te krijgen in de ruimtelijke heterogeniteit in de bodem. Dit werk leidde tot een publicatie van M. van Noordwijk e.a. (1993) in *Geoderma*.



Luchtfoto van grootschalige duinverzwaring op Voorne. Door onderzoek op het Biologisch Station Weever's Duin bij Oostvoorne was duidelijk geworden dat de problemen bij herinplant van helmgras veroorzaakt werden door het bodemleven. Op grond van dat onderzoek is tijdens het drie jaren durende duinverzwarringsproject circa 9 kilometer duin verzward zonder dat daarbij herinplantproblemen optraden. De oplossing: zorg dat het zand van de zeebodem zo min mogelijk in contact komt met het zand van de bestaande duinen. Eindrapport Van der Putten en Van Gulik, 1988.



foto Cuy Akermans

Winand Staring (1808-1877), grondlegger van de Nederlandse bodemkunde en drijvende kracht achter de Rijkslandbouwschool te Wageningen (tegenwoordig Wageningen University & Research).

grasland. Daarnaast was er ruime aandacht voor plantenparasitaire nematoden en ziekteverwekkende schimmels, die bodemmoehed veroorzaakten. Bij de Vrije Universiteit (VU) en het toenmalige Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) werden de gevolgen van bodemverontreiniging voor het bodemleven onderzocht. Voorts bestaat er een lange traditie in het onderzoek naar specifieke ziekten en plagen bij de toenmalige Landbouwhogeschool (nu Wageningen University & Research (WUR)), de Plantenziektenkundige Dienst (PD) en het Willie Commelin Scholten instituut in Baarn, dat momenteel verdeeld is over Utrecht Universiteit, het Westerdijk Instituut en de Universiteit van Amsterdam.

Belangrijke momenten in de onderzoekstraditie waren de nota *Aard en omvang van het landbouwkundig onderzoek* uit 1986 en de start van het programma Bodembioogie een jaar eerder. Vanaf toen stonden bodembioogie en bodemecologie in de belangstelling en nam de aandacht voor het bodemleven enorm toe. Landbouwkundige instituten met een bodembioogieprogramma waren in die tijd bijvoorbeeld het Instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw (ITAL) en het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (IB) in Haren, die via een aantal stappen zijn opgegaan in het werk van de Wageningse Plant Sciences Group van de WUR. Daarnaast werd bodembioogisch onderzoek verricht bij het Instituut voor Oecologisch Onderzoek (IOO, nu NIOO-KNAW).

Er volgden lezingendagen over bodembioogie, instituutsbezoeken en flinke investeringen in het wetenschappelijk onderzoek, gecoördineerd door het Speerpuntprogramma Bodembioogie. Grote onderzoeksprogramma's werden in die tijd uitgevoerd, onder andere het bodemvoedselwebonderzoek op de Lovinkhoeve van het IB, waarvan de resultaten werden vergeleken met andere onderzoeklocaties in onder andere Zweden en de Verenigde Staten. Dat leidde tot een nieuwe kijk op de wijze waarop de stabiliteit van bodemvoedselwebben tot stand kwam, via het voedselaanbod en via predatie. Van iets latere datum is het Biologische Bodemmeetnet van het RIVM.

Bodemleven in de natuur

Vanaf 1985 investeerde het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW), de VU en de WUR stevig in bodembioogisch en -ecologisch onderzoek. Zo werden bijvoorbeeld de gevolgen van bodemverzuring voor de microbiële stikstofomzetting in bossen en heidevelden, symbiotische stikstofbinding bij houtige planten en de rol van bodemziekten en plantenparasitaire nematoden in duinen onderzocht. Na 1990 werd bodemecologisch onderzoek verricht op uit productie genomen landbouwgronden en aan invasieve planten. Momenteel bestaat duidelijk bewijs dat al deze bodembioogische processen, inclusief ziekten en plagen, de vegetatiesamenstelling kunnen sturen.

Bij de WUR werd naast het plantenziektenkundige werk ook onderzocht hoe bodemverontreiniging kon worden opgeruimd door middel van bacteriën, terwijl bij de VU ecotoxicologisch onderzoek werd verricht naar de gevolgen van bodemverontreiniging voor het bodemleven. Dit werk richtte zich vooral op het stedelijke gebied, maar ook op terreinen rond vervuilende industrie.

Het onderzoek naar mycorrhizaschimmels dateert al van voor het Speerpuntprogramma Bodemonderzoek. Mycorrhizaschimmels voorzien planten van voedingsstoffen in ruil voor suikers en koolhydraten. Het mycorrhizaonderzoek kwam breder in de belangstelling door het negatieve effect van de verzuring op de rijkdom aan paddenstoelen, de vruchtlichamen van ectomycorrhizaschimmels. Tegenwoordig wordt mycorrhizaonderzoek veelal uitgevoerd bij de VU, de WUR en het NIOO-KNAW.

Recente ontwikkelingen

De laatste decennia is het bodembioogisch en bodemecologisch onderzoek verder aangejaagd door een revolutie in moleculaire technieken. Elke paar jaar kwamen nieuwe moleculaire technieken beschikbaar om het bodemleven completer en sneller te beschrijven. Ook kan met stabiele isotopen worden nagegaan hoe plantaardig materiaal in het bodemvoedselweb wordt omgezet in voor de plant opneembare voedingsstoffen. De microscooptechnieken verbeterden, waardoor het bodemleven veel beter zichtbaar kon worden gemaakt. Men ging zelfs met endoscopen de bodem in om van binnenuit de wortelgroei en het bodemleven live te kunnen aanschouwen. Recent kunnen daar de *time lapse*-opnamen aan worden toegevoegd, waardoor bijvoorbeeld in enkele minuten een maand werk van regenwormen aan de bladafbraak kan worden getoond.

Veel geleerd, nog veel meer te ontdekken

Dit alles is geschiedenis en vormt slechts het topje van de ijsberg van werk dat door vele bodemonderzoekers is verricht, zowel nationaal als internationaal. Desondanks weten we nog maar weinig van de samenstelling van het bodemleven in Nederland. We weten bijvoorbeeld niet hoeveel bodemleven voorkomt in een duinvaaggrond of in een podzol en hoe het bodemleven eruitziet in een natuurinclusieve akker of stadspark. Met deze ogenschijnlijk basale vragen in het achterhoofd zijn we in 2021 begonnen met het bepalen van de bodembiodiversiteit in Nederlandse bodems. Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door het Onder Het Maaiveld-project, het Elise Mathildefonds en de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).

En zo zijn we dan, zo'n 170 jaar nadat Staring over de woeste gronden liep, aangekomen op een punt dat de bodemdriehoek van de fysica, de chemie en de biologie in balans kan worden gebracht.<

w.vanderputten@nioo.knaw.nl