

bodem

tijdschrift over duurzaam bodembeheer

jaargang 33 • nummer 1 • mei 2023

Bodem en Innovatie

- Innovatie in meten microplastic hoognodig
- **Bodembreed Academie en Bodem versterken elkaar**
- Bodembiodiversiteit beter begrijpen met eDNA-analyse

Bodembreed Academie
LEREN OVER BODEM EN ONDERGROND

Veelbelovende resultaten bij validatie van nieuwe sensor

Een snelle en eenvoudige in situ meetmethode voor bulkdichtheid

Bodemverdichting is een probleem dat een grote rol speelt bij de kwaliteit van landbouwbodems. De mate van verdichting kan onder andere worden bepaald aan de hand van het meten van de bulkdichtheid met ongestoorde ringmonsters. Dit is een zeer bewerkelijk en tijdrovend proces. De nieuwe bulkdichtheid-sensor brengt de benodigde tijd terug van 5 uur naar 10 minuten.

Door: Karin Pepers, Gijs Staats, Fenny van Egmond, Ronald Koomans, Kees Teuling en Gera van Os

Over de auteurs:

Ir. K.H.J. Pepers, docent-onderzoeker bodem, Aeres Hogeschool
G. Staats, docent-onderzoeker bij Aeres Hogeschool
Ir. F.M. van Egmond, onderzoeker bij Wageningen Environmental Research
Dr. R.L. Koomans, directeur Medusa Explorations
Ir. C. Teuling, onderzoeker bij Wageningen Environmental Research
Dr.ir. G.J. van Os, Lector Duurzaam bodembeheer, Aeres Hogeschool
Reageren: g.van.os@aeres.nl

Problematiek

Ongeveer de helft van de landbouwpercelen in Nederland heeft te maken met een zekere mate van verdichting in de ondergrond op 30-45 cm onder het maaiveld¹. Bodemverdichting is bepalend voor de productiecapaciteit van de bodem en kan leiden tot 10-30% opbrengstderving. Een verdichte laag onder de bouwvoor heeft daarnaast een negatieve invloed op de waterinfiltratiecapaciteit, het waterbergend vermogen van de grond, de af- en uitspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar grond- en oppervlaktewater, opslag van koolstof in de bodem en de biodiversiteit van het bodemleven.²

Maatregelen onbenut door het ontbreken van data

Agrariërs zijn zich beperkt bewust van de bodemverdichting in hun eigen percelen. Zij kunnen diverse maatregelen treffen om verdichting te voorkomen en/of op te heffen, zoals met lichtere machines het land op gaan, laden en lossen van oogst op de kopakker en onder slechte omstandigheden het land niet op gaan. Deze maatregelen vragen echter extra investeringen of hebben nadelige effecten op andere aspecten van de bedrijfsvoering en vragen bovendien ook aanpassingen van ketenpartijen, zoals loonwerkers en afnemers.

Omdat de bulkdichtheid lastig te meten is, wordt deze in de agrarische praktijk tot op heden zelden bepaald en hebben de belanghebbenden weinig informatie over de ernst van de situatie. Hierdoor blijven maatregelen om bodemverdichting tegen te gaan vaak onbenut. Vanuit zowel het bedrijfsleven (ondernemers en adviseurs) als vanuit het beleidsveld (provincies, waterschappen) is er vraag naar een betrouwbare, snelle, eenvoudige en betaalbare meetmethode voor de bulkdichtheid om de verdichting van de bodem in beeld te brengen.

Conventionele meetmethoden

Een eerste stap naar bewustwording en het nemen van maatregelen is het meten van de aanwezigheid en ernst van de verdichting en inzicht krijgen in de mogelijke gevolgen. De mate van verdichting kan worden bepaald aan de hand van de bulkdichtheid. Bulkdichtheid meten is een zeer bewerkelijk en tijdrovend proces, waarbij kuilen in het perceel worden gegraven voor het nemen van ongestoorde grondmonsters met Kopecky-ringen op de gewenste diepte. Het op de juiste wijze steken van ringmonsters kost niet alleen veel tijd, het is ook nauwkeurig werk dat alleen door specialisten goed kan worden uitgevoerd. De monsters moeten vervolgens in een laboratorium worden gewogen, gedroogd bij 105°C en opnieuw gewogen. Het bepalen van de bulkdichtheid op één meetlocatie kost op deze manier in totaal circa 5 uur voor een diepteprofiel met 6 meetpunten op 10 tot 60 cm onder het maaiveld.

Een andere methode om een indruk te krijgen van de verdichting is met een penetrometer. Deze meet de indringingsweerstand in de bodem tot 80 cm onder het maaiveld. De uitkomst van de meting is echter sterk afhankelijk van het vochtgehalte en van degene die de meting uitvoert. Dit maakt de penetrometer minder geschikt voor het bepalen van bodemverdichting.

Prototype RhoC-sensor

In 2018 is een prototype ontwikkeld van een nieuw soort sensor, de RhoC 3.0, waarmee de veldvochtige bulkdichtheid van de bodem kan worden gemeten met behulp van gammastraling. Hiermee kan in het veld een diepteprofiel worden gemeten



Figuur 1: Prototype RhoC 4.0 (Foto Aeres Hogeschool).

(0-80 cm diepte) via één gutsboorgat. Dit levert een tijdswinst op van 4,5 uur per meetlocatie (factor 30 sneller) ten opzichte van de ringmonsters. In het nieuwste prototype RhoC 4.0 (zie Figuur 1) is ook een vochtsensor verwerkt, waardoor direct de droge bulkdichtheid kan worden berekend. Deze nieuwe versie wordt momenteel gevalideerd, alvorens hij gebruikt kan worden voor (grootschalige) meetcampagnes en in de praktijk. Voor de validatie wordt in twee percelen uitvoerig gemeten: een kleiperceel en een zandperceel. Op beide percelen is op 10 locaties het profiel

Tijdswinst van 4,8 uur
per meetpunt

van bulkdichtheid tot 60 cm onder het maaiveld in kaart gebracht op de conventionele manier met Kopecky-ringen én met de nieuwe RhoC-sensor. De eerste resultaten laten zien dat de nauwkeurigheid van de RhoC 4.0 per meetpunt ongeveer gelijk is aan die van de conventionele meetmethode met ringmonsters (zie Figuur 2).

Daarnaast is er samengewerkt met het Bedrijvennetwerk Bodemmetingen van de PPS-Beter Bodembeheer. Dit bedrijvennetwerk bestaat uit 16 agrarische bedrijven (32 percelen), verdeeld over het land, waar een uitgebreide monitoring van de bodemkwaliteit wordt uitgevoerd door Wageningen UR met partners in opdracht van het ministerie van LNV. Ook hier is zowel op de conventionele manier als met de RhoC-sensor de bulkdichtheid gemeten ten behoeve van de validatie.

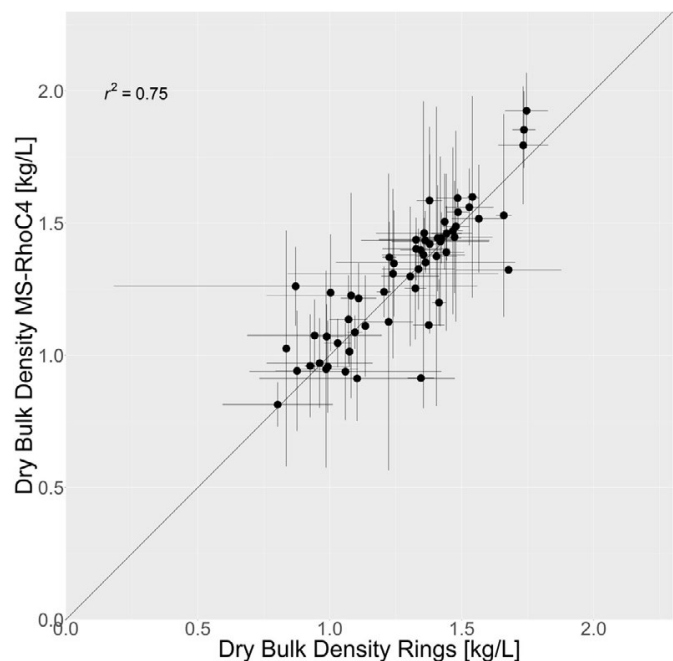
Vruchtbare samenwerking

De ontwikkeling van de RhoC heeft plaatsgevonden bij het bedrijf Medusa Explorations in nauwe samenwerking met partijen in het landelijk onderzoeksprogramma Slim Landgebruik (opdrachtgever LNV), waarin wordt gewerkt aan nationale monito-

ringssystematiek door o.a. Wageningen UR. In 2019-2020 is een link gelegd met het RAAK-PRO project 'Flevo – land in beweging', waarin de provincie Flevoland en het Waterschap Zuiderzeeland de vragende partijen zijn. De finale validatieronde wordt gesubsidieerd vanuit het KIEM-project bulkdichtheidsensor.

Na het succesvol afronden van de validatie zal worden gewerkt aan de opschaling van het productieproces zodat de sensor op termijn beschikbaar komt voor de praktijk. Met dit nieuwe apparaat kunnen ook minder ervaren gebruikers betrouwbare bulkdichtheidmetingen uitvoeren.

Omroep Flevoland heeft een filmpje gemaakt over de RhoC-meter en het validatie-onderzoek dat wordt uitgevoerd bij Aeres Hogeschool. Link naar het filmpje: www.omroepflevoland.nl/nieuws/292231/veelbelovende-grondmeter-controleert-gezondheid-landbouwgrond



Figuur 2: Correlatie tussen de gemiddelde droge bulkdichtheid gemeten met de Kopecky-ringen (X-as) en de RhoC 4.0 (Y-as)³.

Noten

- 1 Van den Akker, J.J.H., F. de Vries, G.D. Vermeulen, M.J.D. Hack-ten Broeke en T. Schouten, 2012. Risico op ondergrondverdichting in het landelijk gebied in kaart. Wageningen, Alterra-Rapport 2409, 80 pp.
- 2 Bakema, G., G. Bakker, J. Crujisen, F. van Egmond, E. van den Elsen, M. Heinen, H. Schneider, 2023. De invloed van bodemverdichting op de water- en luchthuishouding in de bodem en op de plantontwikkeling. Literatuuronderzoek. Wageningen, Wageningen Environmental Research Rapport 3225, 76 pp.
- 3 Van Egmond, F., R. Koomans, K. Teuling, M. Tijs, G. Staats, K. Pepers, J. de Haan and G. van Os, 2022. Validating a new in-situ soil bulk density sensor. Poster and Abstract. 22nd World Congress of Soil Science, 31 Juli - 5 Augustus, Glasgow, UK.