

# Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken in klei-in-zand profielen

## B2.1 bodemstructuurverbetering met klei in zand

### Contactpersonen:

Marius Heinen (WENR, vanuit KLIMAP)

Luuk Gollenbeek en Gerjan Hilhorst/Zwier van der Vegte (WLR en De Marke; projectleider "Duurzame verwerking grondstromen binnen de landbouw" en KLIMEA)

### Doel van de proef:

Het doel van het project "Duurzame verwerking grondstromen binnen de landbouw" is het opvullen van de kennishiaten omtrent het gebruik van humus- en kleirijke grond ter verbetering van de arme droge zandgronden. Hierbij horen de volgende onderzoeksvragen:

1. Wat is in de praktijk de beste manier om de kleigrond aan te brengen op permanent grasland en op bouwland?
2. En welke techniek kan ingezet worden om de klei door de bovengrond te mengen?
3. Wat is het effect op de bodemontwikkeling (bijvoorbeeld: vochthoudend vermogen, lutum- en humusgehalten)?
4. Wat is het effect op nutriënten in de bodem?
5. Wat is het effect op de gewasopbrengsten?

Vanuit KLIMAP zijn aanvullende metingen verricht t.b.v. onderzoeksvraag 3: hoe veranderen de waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken bij aanwending van klei in zand?

### Hypothese:

Vanuit KLIMAP zijn aanvullende metingen verricht ten behoeve van onderzoeksvraag 3: watervasthoudend vermogen. In ongestoorde bodemmonsters zijn de waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken gemeten van de lokale zandgrond (zonder kleitoevoeging), en van monsters genomen in de plots waarbij 5 of 10 cm lichte of zware klei was toegediend. Deze eigenschappen zijn ook gemeten in monsters bestaande uit alleen de lichte of zware klei. In aanvullend onderzoek zijn handmatig gemengde monsters geanalyseerd. Op deze manier kan worden nagegaan in hoeverre de eigenschappen van de lokale zandgrond veranderen door de toevoeging van klei.

### Locatie:

De bodemmonsters zijn genomen in een maisperceel van proefbedrijf De Marke (Hengelo, Gld) waar de klei-in-zand proef in het kader van project "Duurzame verwerking grondstromen binnen de landbouw" wordt uitgevoerd. De kleimonsters zijn genomen op de locaties waar de klei oorspronkelijk vandaan is gekomen (lichte klei: nabij Aerdt; zware klei nabij Tricht).

Zand zonder klei



Zand met lichte klei



Zand met zware klei



Foto's: Frank Gerritsen (WENR)

### Planning:

De bodemmonsters zijn in het najaar van 2020 uit het veld gehaald. De laboratoriummetingen aan deze monsters zijn in 2021 uitgevoerd (bodempysisch laboratorium van WENR<sup>1</sup>). De resultaten zijn gerapporteerd in Heinen et al. (2022). De klei in de bodemmonsters was niet homogeen vermengd met het zand. Daarom is besloten om in 2022 handmatig gemengde klei-in-zand monsters te maken om na te gaan in hoeverre een ideale menging leidt tot vergelijkbare of andere waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken. De aanvullende resultaten zijn gerapporteerd in Heinen et al. (2023).

### Monitoring:

De aanvullende metingen betreffende de waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken zoals hierboven beschreven zijn eenmalig uitgevoerd. Daarnaast zijn in het kader van het WLR-project "Duurzame verwerking grondstromen binnen de landbouw" metingen uitgevoerd m.b.t. gewasgroei en enkele bodemparameters gedurende de periode 2019-2021 (Gollenbeek en Hilhorst, 2022). Ook op andere bedrijven, naast De Marke, zijn vergelijkbare proeven opgezet, zodat ook daar informatie over effect toevoegen klei in zand is gemonitord.

### Modellering:

De waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken zijn belangrijke invoergegevens voor simulatiemodellen waarmee de waterbeweging en -beschikbaarheid voor wortelopname in de bodem wordt gesimuleerd (SWAP-WOFOST, Waterwijzer Landbouw, NHI/LHM). Simulaties van de drogestofopbrengst van mais voor de jaren 1975-2020 laten zien dat er kleine verschillen zijn voor de klei-in-zand profielen ten opzichte van de zand-uitgangssituatie (Heinen et al., 2022). Gemiddeld over alle jaren zijn deze iets hoger. Dat komt overeen met de in het veld gemeten opbrengsten (Gollenbeek en Hilhorst, 2022).

### Opschalen:

---

<sup>1</sup> <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Environmental-Research/Faciliteiten-tools/Laboratoria-Omgevingswetenschappen/Bodem-Hydro-Fysisch-Laboratorium.htm>

De effectiviteit van deze maatregel kan op relatief kleine schaal worden vastgesteld. Dat zal dan ook op grotere schaal toepasbaar zijn. In het onderzoek (WLR-project; provincie Gelderland) wordt ook gekeken naar de kosten en baten.

## Resultaten:

De resultaten van de waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken zijn beschikbaar (Heinen et al., 2022, 2023). De hoofdbevindingen zijn:

- De waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van zand waaraan 5 of 10 cm lichte of zware klei is toegediend, verschuiven ten opzichte van die van zand in de richting van de karakteristieken van de lichte dan wel zware klei.
- Over het algemeen is de (statische) beschikbare hoeveelheid water in de laag 0-30 cm, berekend uit de waterretentiekarakteristiek, voor de klei-in-zandmonsters vergelijkbaar met die van zand. Voor de klei-in-zandprofielen geldt over het algemeen dat de (stationaire) capillaire aanvulling vanuit de ondergrond, berekend uit de doorlatendheidskarakteristieken, wat groter kan zijn.
- Simulaties van de drogestofopbrengst van mais voor de jaren 1975-2020 laten zien dat er kleine verschillen zijn voor de klei-in-zandprofielen ten opzichte van de zand-uitgangssituatie. Gemiddeld over alle jaren zijn deze iets hoger. Dat komt overeen met de in het veld gemeten opbrengsten voor 2019 en 2020, waarin iets hogere – maar niet-significante verschillende – opbrengsten werden gemeten.
- Klei aanwenden op zandgrond heeft in principe een blijvend effect.

In 2019, 2020 en 2021 was er sprake van iets hogere opbrengsten (mais, gras) in de plots waar klei was toegevoegd en werd iets meer vocht in de bovengrond vastgehouden (Gollenbeek en Hilhorst, 2022).

De toediening van klei in zand op het maisperceel van De Marke vond plaats met relatief natte klei. Dat heeft ertoe geleid dat de menging van klei in zand niet uniform heeft plaatsgevonden (zie bijv. foto's hierboven). Geringe verschillen in waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken zijn waargenomen tussen de handmatige gemengde bodemmonsters en de in het veld genomen bodemmonsters. Bij toepassing van beiden in SWAP-WOFOST simulaties was de impact op gesimuleerde drogestofopbrengst gering. Het lijkt er dus op dat de mate van menging geen grote invloed heeft.

## Verdere informatie:

Gollenbeek, L.R., G.J. Hilhorst. 2022. Effecten van verrijking zandbodem met klei op mais- en grasteelt op melkveeproefbedrijf 'De Marke', Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1371. <https://edepot.wur.nl/569406>

Heinen, M., G. Bakker, F. Gerritsen, W. de Groot. 2022. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken in met klei verrijkte zandgrond. WENR rapport 3145, Wageningen Environmental Research. <https://edepot.wur.nl/561450>

Heinen, M., F. Gerritsen, G. Bakker. 2023. Aanvullend onderzoek klei-in-zand. Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van handmatig gemengde klei-in-zand monsters. [https://www.klimap.nl/images/Proefgebieden/Klei\\_in\\_zand\\_aanvullend\\_onderzoek\\_V01\\_2\\_0230614.pdf](https://www.klimap.nl/images/Proefgebieden/Klei_in_zand_aanvullend_onderzoek_V01_2_0230614.pdf)

Projectflyer: Klei in Zand: Verbeteren van zandbodem met kleigrond Een uniek landbouwexperiment in het Gelderse Hengelo. <https://edepot.wur.nl/471955>; zie ook: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Bodemverbetering-door-brengen-van-klei-in-zand.htm>; <https://demarke.eu/klei-zandgrond-gras/>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=mh9npfhc0M4>