

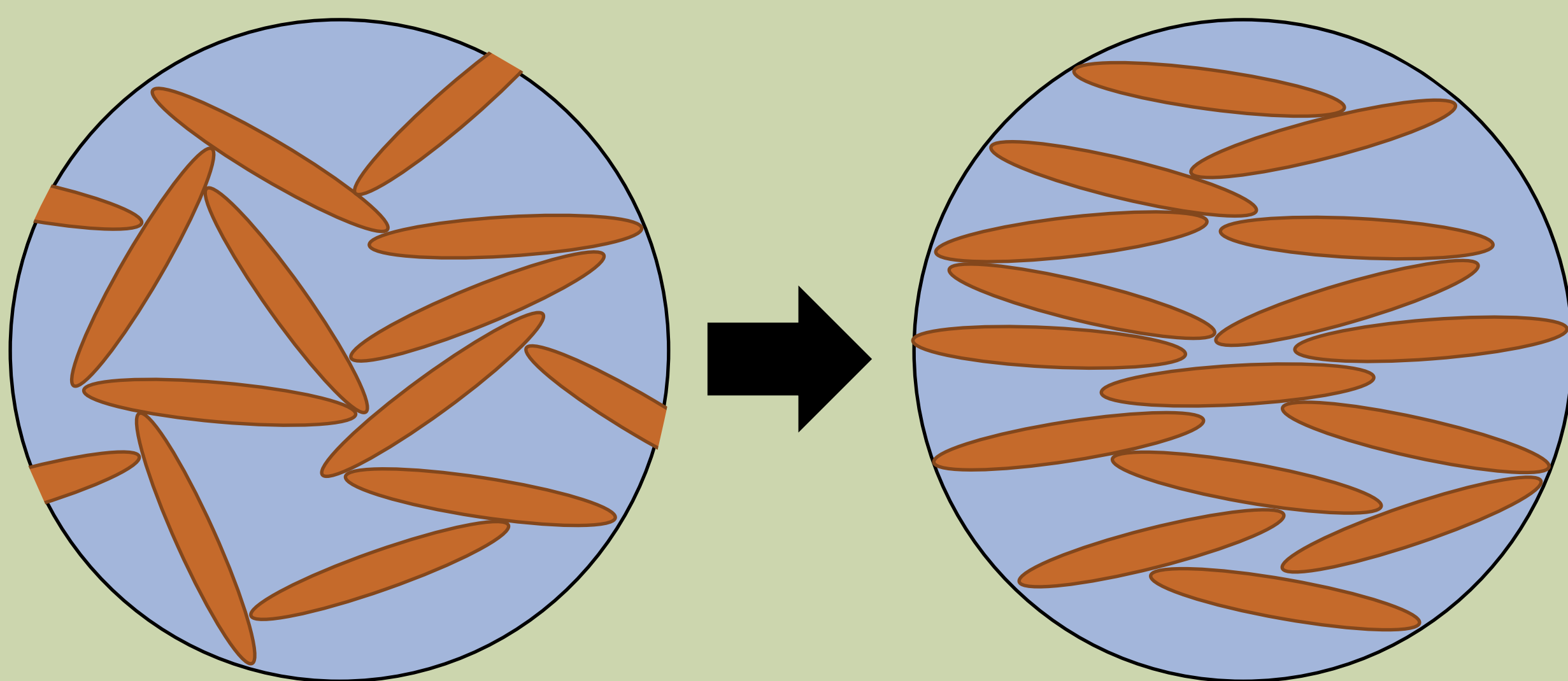
WP2.2: Sturende processen van viskeus gedrag in organisch materiaal

De zoektocht naar een verklaring voor een van de dominante processen die leiden tot bodemdaling in de ondiepe ondergrond.

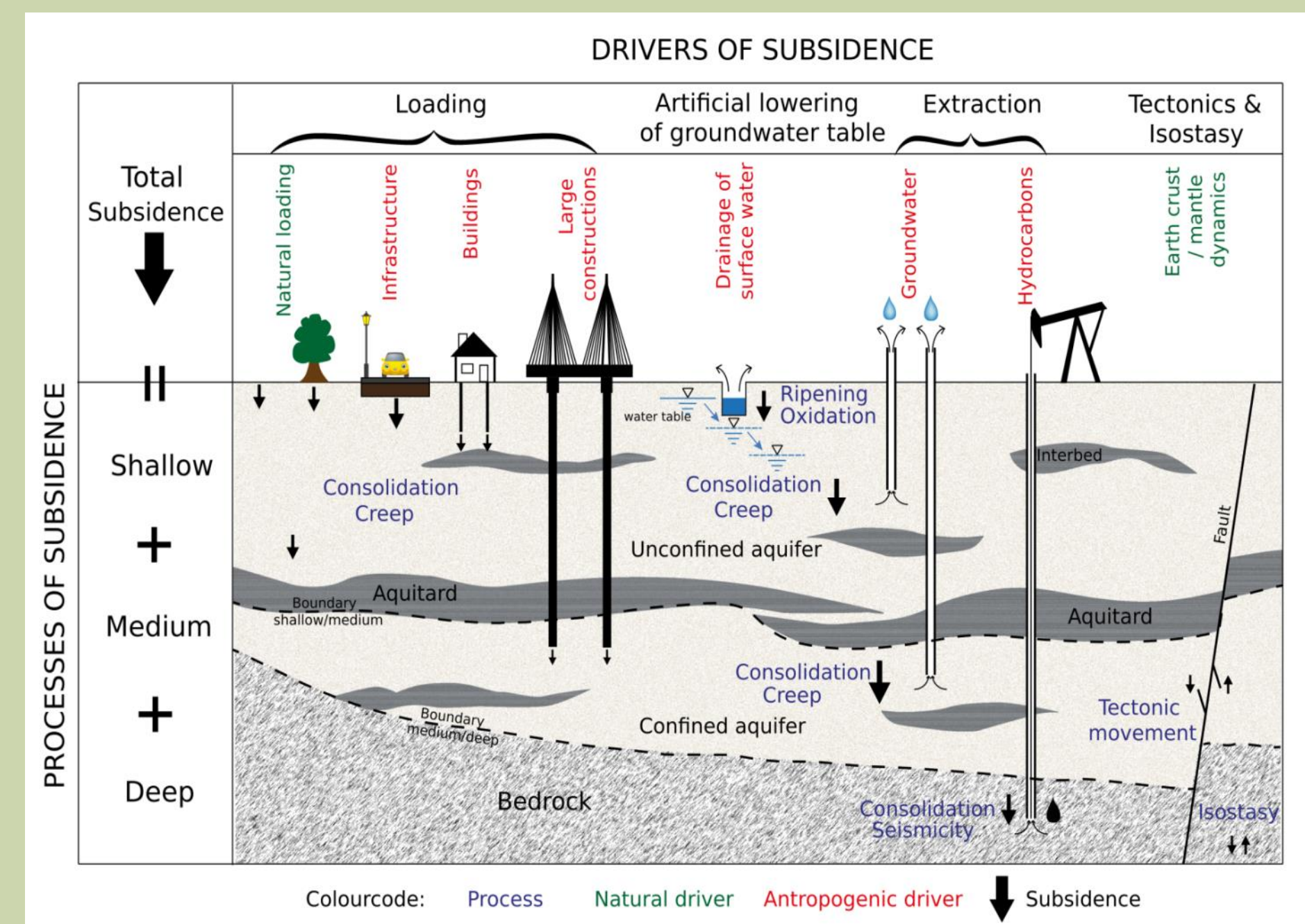
Pepijn van Elderen, MSc.

Wat is viskeus gedrag?

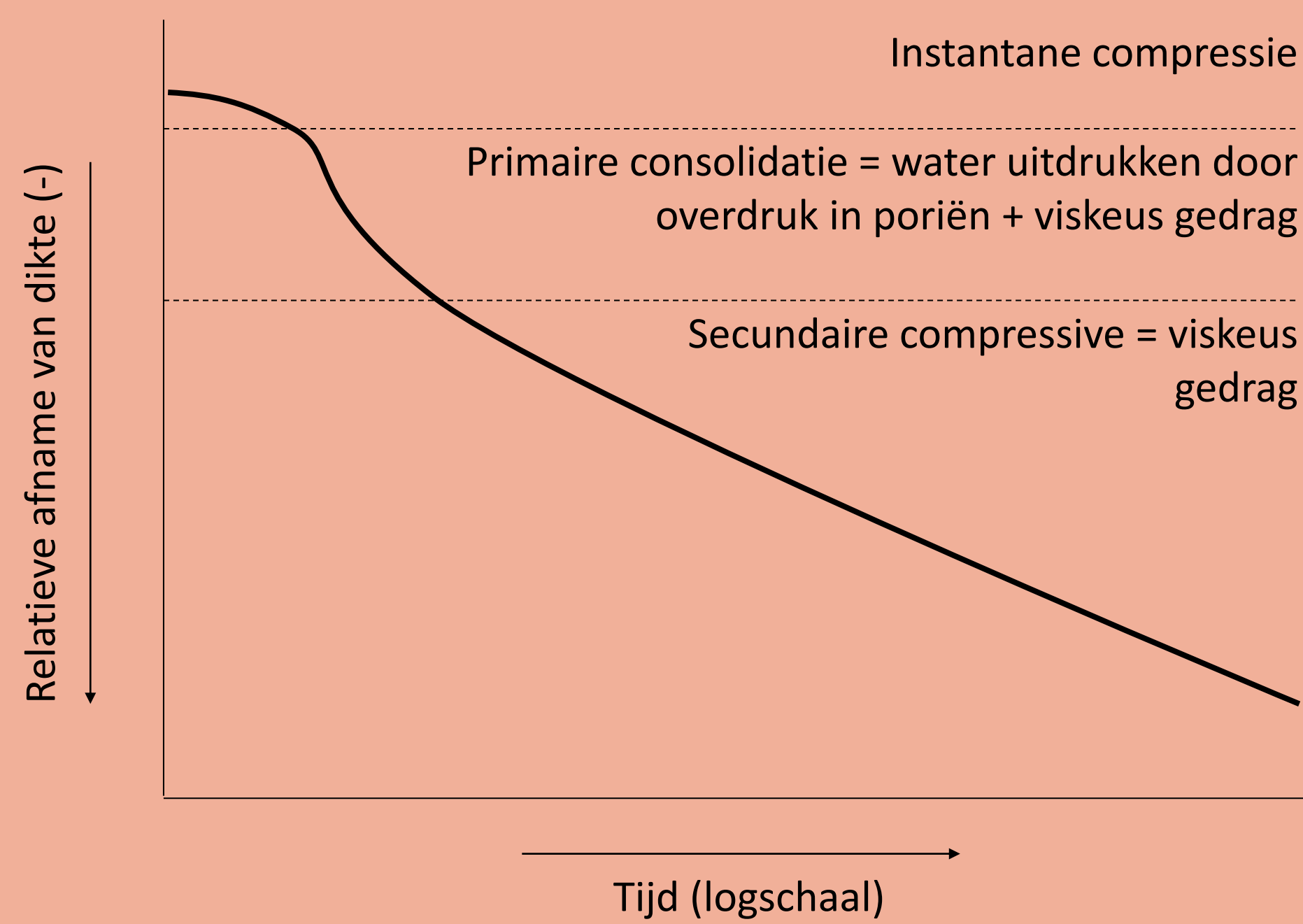
Viskeus gedrag is wanneer een vaste substantie zich (gedeeltelijk) gaat gedragen als een vloeistof. In zachte bodems treedt dit fenomeen ook op. Hier vindt het plaats als gevolg van het draaien van de korrels in de bodemmatrix naar een meer horizontale oriëntatie (Figuur 1), waardoor er minder volume wordt ingenomen en het oppervlak zakt. Een belangrijk aspect van viskeus gedrag is dat het onder constante druk plaats vindt en op een logaritmische schaal afneemt met toenemende tijd. Neemt de druk toe, dan zal ook de bodemdalingssnelheid als gevolg van het viskeuze gedrag toenemen. Binnen bodemdaling als geheel wordt viskeus gedrag (ook wel kruip/creep genoemd) aangedreven door belasting van de ondergrond en het onttrekken van water uit de watervoerende ondergrondlagen, ook wel aquifers genoemd (Figuur 2).



Figuur 1: Schematische weergave van de heroriëntatie van gronddeeltjes



Figuur 2: Schematisch overzicht van processen en aandrijvers van bodemdaling¹



Figuur 3: Schematische weergave van samendrukking in de tijd na belasting

Waarom is gebrek aan kennis over viskeus gedrag een probleem?

In zeer poreuze grondsoorten, zoals veen, kan viskeus gedrag voor 50% van de totale bodemdaling zorgen (Figuur 3). Het feit dat viskeus gedrag optreedt onder constante druk, betekent dat het niet afhankelijk is van een actie of verandering aan het oppervlak of in de ondergrond. Daardoor treedt viskeus gedrag in principe altijd op. Een goed begrip van het fenomeen is daarom nodig om op een adequate manier maatregelen te kunnen nemen. Dit kan zijn om:

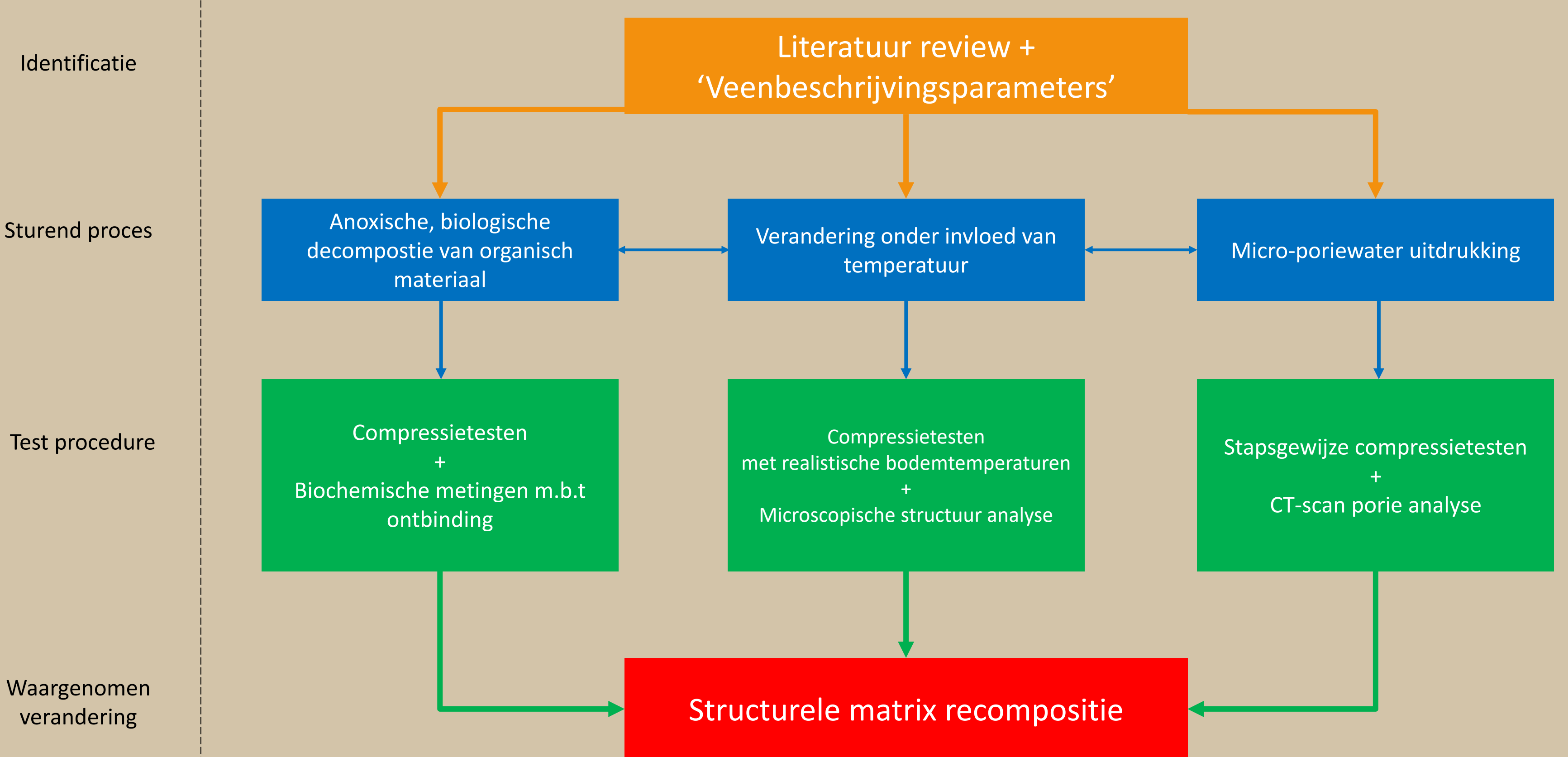
- viskeus gedrag in zijn geheel te minimaliseren.
- de gevolgen van viskeus gedrag aan te pakken doordat het beter te voorspellen is met de nieuwe kennis.

Mechanistische kennis waarom heroriëntatie van gronddeeltjes plaatsvindt, ontbreekt voor veen en andere organische grondsoorten. Mijn promotieonderzoek heeft als doelstelling ons mechanistische begrip van viskeus gedrag in veen en andere organische bodems te vergroten.

Aanpak & onderzoeksthema's

Eerst zal een overzicht gecreëerd worden van de huidige kennis omtrent viskeus gedrag van veen in vergelijking tot het viskeuze gedrag van klei (Figuur 4). Hierna zal een analyse van het kruipgedrag van veen met verschillende parameters uitgevoerd worden om relaties tussen veeneigenschappen en viskeus gedrag te bepalen. Na deze eerste twee stappen zal de focus verschuiven naar de verwachte, meest significante factoren en hun invloed op kruip:

- Duale porositeit: het onderscheid van poriën in macro- en microporiën en de verschillen in wateruitdrukking uit deze poriën tijdens primaire consolidatie en secundaire compressie.
- Temperatuur afhankelijkheid: het gedrag van kruip en kruipsnelheden als gevolg van seizoensgebonden bodemtemperatuurveranderingen.
- Veendecompositie: de anoxische afbraak van veen en de structurele veranderingen als gevolg van de kleinere en/of zwakkere veencomponenten.



Figuur 4: Opzet van het onderzoek naar viskeus gedrag van organische bodems

Referenties

1. Minderhoud, P. S. J., Erkens, G., Pham, V. H., Vuong, B. T., & Stouthamer, E. (2015). Assessing the potential of the multi-aquifer subsurface of the Mekong Delta (Vietnam) for land subsidence due to groundwater extraction. *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*, 372, 73-76.

Supervisors: Dr. Esther Stouthamer & Prof. Dr. Hans Middelkoop, Universiteit Utrecht, Departement Fysische Geografie, Utrecht, Nederland
Dr. Gilles Erkens, Deltares, Utrecht, Nederland

Email adres: p.vanelderen@uu.nl

NWA-LOSS project pagina: <https://nwa-loss.nl/page.php?id=41>

De informatie is met zorg samengesteld, maar er kunnen geen rechten ontleend worden aan de inhoud.

"The research presented in this paper is part of the project Living on soft soils: subsidence and society (grantnr.: NWA.1160.18.259). This project is funded by the Dutch Research Council (NWO-NWA-ORC), Utrecht University, Wageningen University, Delft University of Technology, Ministry of Infrastructure & Water Management, Ministry of the Interior & Kingdom Relations, Deltares, Wageningen Environmental Research, TNO-Geological Survey of The Netherlands, STOWA, Water Authority: Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, Water Authority: Drechts Overijsselse Delta, Province of Utrecht, Province of Zuid-Holland, Municipality of Gouda, Platform Soft Soil, Sweco, Tauw BV, NAM."