



Bodemverdichting is een onderschat probleem

Whitepaper penetrologger

Content

1.
Bodemverdichting
2.
Alternatieve grondbewerkingsmethoden
3.
Ploegen
4.
Niet Kerende Grondbewerking
5.
No Tillage
6.
In het veld
7.
Penetrologger
8.
Voordelen penetrologger
9.
Multifunctioneel inzetbaar





Bodemverdichting; een wereldwijd probleem

Bodemverdichting is wereldwijd een groot probleem aan het worden. Niet alleen in Nederland, maar mondiaal gaat de bodem heel erg achteruit. Verdichting van de bodem is een vorm van bodemdegradatie, waarbij de bodemstructuur verloren gaat omdat de bodem wordt samengedrukt. Dit wereldwijde probleem wordt nog teveel onderschat en levert problemen op voor landbouw, natuur en klimaat. Bodemverdichting leidt bovendien tot opbrengstderving, kwaliteitsverlies en verminderde waterberging.

Een bodem met goede fysische eigenschappen is zo opgebouwd dat er zowel kleine als grote poriën in de bodem aanwezig zijn. In de kleine poriën wordt het vocht vastgehouden en de grote poriën zorgen voor voldoende toevoer van lucht en de afvoer van overtollig water. Daarnaast is het van belang dat groeiende wortels niet te veel weerstand ondervinden in de bodem, zodat zich een wortelstelsel kan ontwikkelen dat voldoende water en nutriënten uit de bodem kan opnemen.

Bodemverdichting

Door bodemverdichting neemt het bodemleven, de doorlaatbaarheid voor water en lucht en de mogelijkheden voor plantengroei af. Verdichting van de bodem kan tot een diepte van meer dan één meter gaan. In bodems die regelmatig geploegd worden, zit vaak een verdichte laag op ploegdiepte (ongeveer 25 cm). De mate van verdichting hangt af van het vochtgehalte en de textuur van de bodem. Daarnaast is de druk van de machines ook zeer bepalend voor de compactie (verdichting) van de bodem. Zware machines vormen een groter risico voor verdichting dan lichte machines. Ook de grootte van de banden en de bandenspanning zijn een bepalende factor. Daarnaast zijn vochtige bodems veel gevoeliger voor verdichting dan droge bodems. Grondbewerking onder natte condities is dus zeer ongunstig voor de bodemstructuur.



Alternatieve Grondbewerkings- methoden

Alternatieve grondbewerkingsmethoden

Er wordt veel onderzoek gedaan naar bodemverdichting. Piet Peters, Onderwijs- en Onderzoek Medewerker bij de Wageningen University & Research, vertelt wat de gevolgen zijn van bodemverdichting en licht alternatieve grondbewerkingsmethoden toe. 'De machines die boeren gebruiken worden steeds zwaarder en zorgen ervoor dat de bodem heel erg onder druk komt te staan. Dichtheid heeft te maken met de structuur die de bodem heeft. De bodem is opgebouwd uit kluiten en daartussen zitten de poriën. Het is belangrijk dat het water en zuurstof de bodem in kunnen. Hier heb je ruimte en dus poriën voor nodig. Wordt deze bodem nou ingedrukt door de zware machines die tegenwoordig gebruikt worden, dan ben je al die ruimte weer kwijt. Water en zuurstof kunnen de bodem niet meer in en als gevolg hiervan groeit er ook niks meer. Conclusie, je hebt niks meer aan de bodem', zegt Piet. 'Als boeren dus een te verdichte bodem hebben, moeten ze ervoor zorgen dat ze die compacte laag weer losser maken. Het evenwicht in de bodem is ook belangrijk. Er moet een goede balans zijn tussen de poriën en de bodemfauna. De bodemfauna zorgt eigenlijk voor de ontwikkeling van de bodem (kluiten) waardoor je structuur krijgt. Als je geen goede structuur hebt, moet je de bodem renoveren. Het renoveren van een bodem kost veel tijd en inspanning en verlangt veel commitment van een boer.'

'Voorkomen is daarom beter dan genezen. Het is belangrijk dat het land op een zo optimaal mogelijke manier wordt verzorgd en beheerd. Hierbij bedoel ik het land op een uiterst zorgvuldige wijze bewerken. Denk hierbij aan de juiste manier van ploegen en zaaien, irrigatie en het beschermen van het gewas en de bodem waar het gewas in groeit. Daarnaast zijn er tegenwoordig veel alternatieve grondbewerkingsmethoden waardoor de bodemkwaliteit toeneemt en de kans op verdichting afneemt.'

Ploegen

'Ploegen is de traditionele manier om een bodem zaaiklaar te maken en heeft zo zijn voor- en nadelen. Met ploegen wordt de grond omgekeerd om ervoor te zorgen dat er weer nieuwe zaadjes op een 'schone' bodem geplant kunnen worden. Ploegen is op zich een goede manier om de bovengrond los te krijgen. Met ploegen neemt de infiltratiesnelheid van het vocht namelijk toe en na het ploegen is de bovenlaag van de grond sneller droog. Er wordt altijd geploegd op circa 20 à 25 cm. Het tijdstip van de bewerking van het land is zeer belangrijk met ploegen. Je kunt dan ook het beste ploegen wanneer het droog is. Een droge grond heeft namelijk veel meer draagkracht dan een natte grond. Het is dus van belang dat boeren goed kunnen inschatten wanneer ze het land op gaan om deze te



Niet Kerende Grondbewerking & No Tillage

bewerken. Als er op het juiste moment wordt geploegd, kan dit de verdichtingsproblemen terugdringen. Het nadeel van ploegen is dat je op een gegeven moment de zogenaamde ploegzool krijgt. Een ploegzool is een verdichte laag die zich net onder de geploegde grond bevindt.'

Niet Kerende Grondbewerking

'Niet Kerende Grondbewerking (NKG) wordt gezien als een oplossing om toenemende grondverdichting van Nederlandse akkers tegen te gaan. Deze manier van grondbewerking kan bijdragen aan de verbetering van de bodemkwaliteit. Met ploegen bewerk je de bodem vrij intensief en keer je de grond. Niet Kerende Grondbewerking is een bewerking die veel oppervlakkiger is. Bij Niet Kerende Grondbewerking wordt de bodem niet dieper dan 12 centimeter bewerkt. De voordelen van Niet Kerende Grondbewerking zijn: een betere ontwikkeling van het bodemleven, een goede bodemstructuur, verbetering van de draagkracht van de bodem en het water wordt sneller door de bodem geïnfiltreerd.'

No Tillage

'Een trend die nu heel erg in opkomst is, is No Tillage. Bij No Tillage wordt er geen grondbewerking toegepast. Je gaat dus als het ware met zo min mogelijk machines over het land. Hierdoor krijg je een minimale grondverdichting, waardoor de bodem langer goed blijft. Daarnaast wordt No Tillage ook steeds belangrijker in verband met food security en de voedselproductie. Deze manier van grondbewerking moet de voedselproductie stimuleren. Nationaal en internationaal wordt veel onderzoek verricht naar de resultaten van No Tillage. Niet alleen de gevolgen voor verdichting worden onderzocht, maar ook de invloeden op infiltratie en het bodemleven.'

In het veld

'Om te testen welke grondbewerkingsmethode het beste werkt en om te kijken wat nou de effecten van de desbetreffende bewerkingsmethoden op de verdichting zijn, maken wij gebruik van de penetrologger. Wij doen dit bijvoorbeeld door vier velden naast elkaar te leggen. Op het eerste veld wordt geen enkele grondbewerkingsmethode toegepast. Op het tweede veld wordt geploegd, op het derde veld wordt Niet Kerende Grondbewerking toegepast en op het vierde veld No Tillage. Met de penetrologger wordt gemeten wat er in de tussentijd gebeurt. Op deze wijze kunnen wij de effecten van de verschillende bewerkingsmethoden goed in kaart brengen en zodanig hierop anticiperen.'

A man wearing a white t-shirt, khaki pants, and a green cap is using a penetrometer in a large, flat, green field. The device is a handheld unit with a long, thin probe extending into the ground. The background shows a clear blue sky with some clouds and distant hills. A semi-transparent orange rectangle is overlaid on the left side of the image, containing the title 'Penetrologger' in white text.

Penetrologger

Penetrologger

Met de penetrologger worden metingen uitgevoerd, waarbij de bodemweerstand tot een maximale diepte van 80 centimeter wordt geregistreerd. Het veldwerkinstrument is voorzien van een ingebouwde logger voor de opslag van de bewerking van een groot aantal meetgegevens (1500 sonderingen). Hierdoor is de penetrologger vooral geschikt als er een groot aantal metingen verricht moeten worden. De penetrologger heeft een ingebouwde controle op de penetratiesnelheid. Te snel en schoksgewijs drukken geeft waarden die niet representatief zijn voor de bodem. De meetmethode is nauwkeurig en heeft een meetbereik van 1000 Newton.

De indringingsweerstand is een maat ter bepaling van het draagvermogen en de doorwortelbaarheid van de bodem. Deze weerstand is een mechanische eigenschap, die bij een gegeven textuur, afhankelijk is van veranderlijke parameters als vochtgehalte, dichtheid en de sterkte van de binding tussen de minerale deeltjes van de bodem. Het vochtgehalte in de bodem heeft een hele sterke invloed op de weerstand van de bodem. Dit geldt voornamelijk bij samenhangende gronden, zoals klei- en leemvarianten.

De penetrologger heeft een ergonomisch ontwerp, is licht van gewicht en eenvoudig te bedienen. Ook beschikt de penetrologger over een nauwkeurig intern GPS-systeem, waarmee de exacte meetplaats wordt bepaald. Als optie is het veldwerkinstrument ook uit te rusten met een bodemvochtsensor. Deze sensor meet het bodemvochtgehalte op één diepte.

De penetrologger wordt standaard geleverd als complete set. De set bestaat uit de penetrologger, diverse conussen, sondeerstangen, een reflectieplaat, gereedschapsset, acculaadapparaat, communicatie kabels voor de computer, software, handleiding en een ijk-certificaat.

Voordelen penetrologger

‘Wij zeggen altijd; één meting is geen meting. Voordat je een betrouwbaar resultaat behaalt, moet je altijd een aantal herhaalmetingen uitvoeren’, vertelt Piet. ‘Als je één keer meet, dan heb je een bepaalde waarde maar je kunt niet zeggen dat die waarde geldt voor het hele meetgebied. De bodem is niet homogeen van opbouw. Je moet meerdere keren meten om een betrouwbare en goede waarde te krijgen. Voor ons is dit apparaat zeer gebruikersvriendelijk en heel bruikbaar voor zowel ervaren gebruikers als nieuwe gebruikers. Je wordt snel eigen met het apparaat. De data



Multifunctioneel inzetbaar

is betrouwbaar en reproduceerbaar. Het apparaat is zo ontworpen dat het eigenlijk geen problemen oplevert om het veld in te gaan. Daarnaast heeft de penetrologger een handige GPS functie en vochtsensor. Van de GPS functie maken wij veel gebruik. Bij een vervolgmeting kun je namelijk eenvoudig de coördinaten opzoeken en een mooie vergelijking maken tussen beide metingen.'

Multifunctioneel inzetbaar

De penetrologger is multifunctioneel inzetbaar en wordt onder andere gebruikt bij basisadvies voor ondiepe funderingen, algemeen bodemonderzoek, het controleren van kunstmatige verdichting van de bodem, onderzoek naar groeiomstandigheden van planten in de bodem, het controleren van de bodem op toegankelijkheid voor kranen, vrachtwagens en legeruitrusting en voor het onderzoek op gras- en sportvelden. Een voorbeeld van deze metingen is bijvoorbeeld een Proctorproef. De Proctorproef is een proef die in een laboratorium wordt uitgevoerd om de maximale dichtheid van een grondmonster te bepalen. Door bij het uitvoeren van deze proef gebruik te maken van verschillende vochtpercentages, kan het optimale vochtgehalte worden bepaald om de maximale dichtheid van een bepaalde grondsoort te realiseren. Het bepalen van de Proctor-waarde in het veld is vaak kostbaar en tijdrovend. Het meten van de weerstand daarentegen niet.

De weerstand van een bodem is bij samenhangende gronden (klei en leem) grotendeels afhankelijk van het vochtgehalte (droge klei hoge weerstand, natte klei lage weerstand). De invloed van het vochtgehalte op de weerstand is bij zandgronden veel minder aanwezig. Er bestaat een vrij rechtlijnige relatie tussen de gemeten weerstand en de verdichting van zandgronden. In veel gevallen geeft een weerstandsmeting al voldoende informatie over de verdichting.

In de civiele techniek wordt de penetrologger ook regelmatig ingezet als veldmeetapparatuur. Jaap Bol, projectleider bij Vroom Funderingstechnieken, vertelt waarom de penetrologger frequent gebruikt wordt bij verdichtingscontroles van bouwterreinen. 'Het is belangrijk om de draagkracht van bouwterreinen in kaart te brengen. Je wilt namelijk niet dat kranen omvallen tijdens de werkzaamheden, omdat de begaanbaarheid van het terrein niet in orde is. Daarom meten wij altijd de weerstand van een bodem, voordat wij een project starten', vertelt Jaap. 'Als eerste analyseren wij het terrein en hierbij kijken we onder andere naar de omgeving en de ligging van het bouwterrein. Daarnaast geeft het seizoen ons een belangrijke indicatie hoe de bodem eraan toe is. Op basis van deze factoren bepalen wij of we



**Meer informatie:
sales@eijkelkamp.com**

extra metingen gaan uitvoeren, met bijvoorbeeld de penetrologger. In de herfst worden er vaker metingen uitgevoerd met de penetrologger dan in de zomer. In de herfst is de bodem namelijk natter en zijn de bouwputten vochtiger en slapper.'

Jaap: 'De metingen worden handmatig met de penetrologger gemaakt. Op basis van de metingen maak ik een rapport met onderwerpen zoals: een algemene situatieschets, het gewicht van de machines die worden gebruikt tijdens de bouw, de situatie van de bodem en natuurlijk een advies hoe de bouwput weer draagkrachtig te maken is.' 'De penetrologger vind ik een handig veldmeetinstrument, omdat je de metingen kunt uitdraaien op papier. Daarnaast kun je de situatie van een bouwterrein goed in kaart brengen en het juiste advies geven aan de aannemer of het ingenieursbureau', vertelt Jaap. 'Het vooraf meten hoe begaanbaar een bouwterrein is, zorgt ervoor dat de bouw niet zal stagneren. Je voorkomt dat je gedurende het traject tegen bepaalde zaken aanloopt. Daarnaast stel je vooraf vast of het terrein voor mens en machine veilig is om te betreden. Uiteindelijk moet je wel een kleine investering doen voordat het project start, maar het scheelt op den duur wel in de kosten. Je loopt namelijk niet het risico dat het materiaal dat je gebruikt wordt beschadigd doordat de bodem niet goed is.'

Voor meer informatie over de penetrologger kunt u contact opnemen met onze salesafdeling via sales@eijkelkamp.com.