

Bodemscans op basis van natuurlijke gammastraling

Algemeen

Radioactiviteit is een natuurkundig fenomeen. Bepaalde atoomsoorten (radioactieve elementen) zijn instabiel en veranderen spontaan in een andere atoomsoort. Het atoom verandert hierbij van samenstelling; voornamelijk verandert hierbij het aantal protonen en/of neutronen. Dit verschijnsel heet radioactief verval waarbij straling vrijkomt. Mineralen in de bodem bevatten allemaal kleine hoeveelheden radioactieve elementen. De aarde is van nature radioactief. Wanneer deze mineralen vervallen tot elementen met een stabiele kern, zenden ze gammastraling uit. De belangrijkste elementen die gemeten worden zijn Kalium (40K), Uranium (238U) en Thorium (232Th). Deze elementen hebben een constante snelheid van muteren (veranderen) tot een andere vorm van het element. De vrijkomende straling kan gemeten worden. Per bodemdeeltje verschilt de hoeveelheid en soort straling (bijvoorbeeld van zand, klei, lutum etc.). De wetenschappelijke kennis op het gebied van deze straling is de afgelopen decennia zover ontwikkeld dat het mogelijk is om de samenstelling van de bodem te meten. Dit kan van de fysische eigenschappen tot de chemische eigenschappen van de bodem. Hierbij is aangetoond dat deze sterk gecorreleerd zijn aan 40K, 238U en 232Th concentraties. Een bodemsoort of type heeft dus zijn eigen karakteristieke kenmerken (verhouding en concentratie van 40K, 238U en 232Th) die toonbaar worden met deze meettechniek. Een lage gammastraling komt voor op zandgronden en een hoge gammastraling komt voor bij kaliumhoudende klei mineralen.

Net als bij de meting van de elektrische geleidbaarheid kan aan de meetwaarde een GPS positie gekoppeld worden. Via Geosoftware of GIS-technologie is het mogelijk om verschillende bodemeigenschappen in kaart te brengen. Tegenwoordig wordt deze techniek bij meerdere toepassingen gebruikt. Naast de fysische geografie wordt het onder andere ook toegepast voor het in kaart brengen van de onderwaterbodemsedimenten en bij mineraalopsporing. Metingen worden dan verricht vanuit de lucht, of met een land- of watervoertuig. (Kikkert, 2009)

Doel

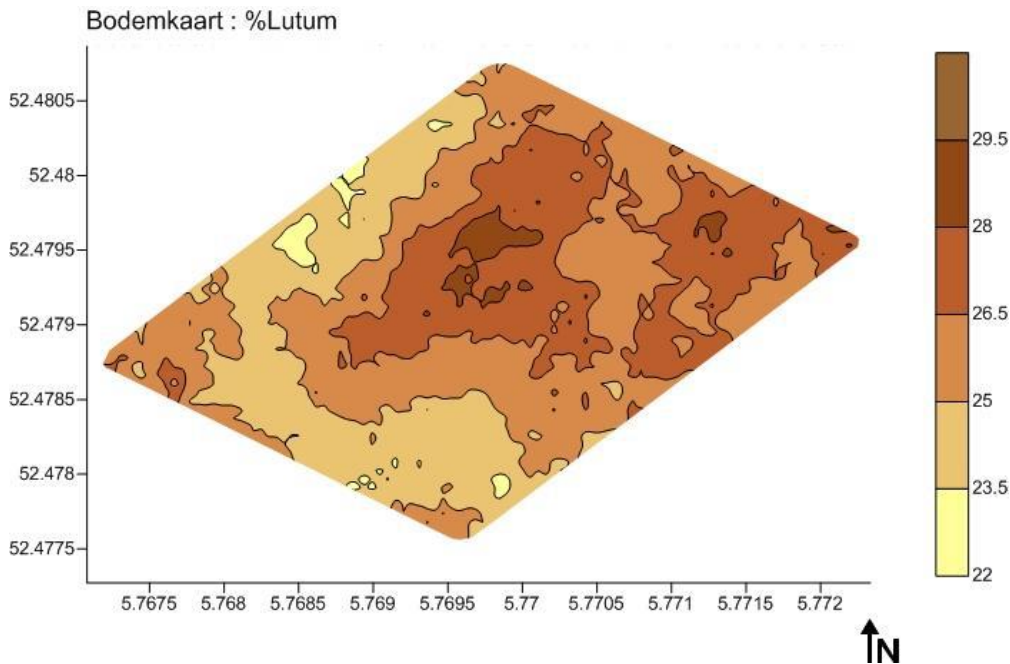
Het doel van de Soilscan is het in kaart brengen van de bodem met behulp van natuurlijke gammastraling, waardoor diverse bodemkarakteristieken en eigenschappen van gronden of percelen zichtbaar worden. Deze methode moet traditionele methodes ondersteunen of vervangen. Hierdoor kan er veel arbeid bespaard worden en kan men snel veel hectares in kaart brengen. Het is een relatief goedkope manier om de bodem in kaart te brengen.

Mogelijkheden Aan de hand van de in kaart gebrachte meetwaarde kunnen teelthandelingen plaats specifiek worden toegepast. Zo kan bijvoorbeeld pootgoed variabel worden gepoot, wat ertoe kan leiden dat de afrijping en maatsortering over het gehele perceel gelijk is.

Werking

'De Soilscan' maakt enkel een scan van de bovengrond (0-30 cm) waarbij de radioactieve straling wordt gemeten. De bodemsensor is passief. Dit betekent dat de sensor geen signaal of straling uitzendt, maar enkel radioactieve straling ontvangt. Bij radioactief verval van bodemdeeltjes komt een kleine hoeveelheid straling vrij. Dit verval is het uiteenvallen van bepaalde atoomsoorten en verandering in een andere atoomsoort. Bij het radioactief verval van elementen komt er gammastraling vrij. 'De lokale radioactiviteit van de bodem wordt opgevangen met behulp van een kristal en dat wordt vervolgens real time omgezet in een lichtpuls. Hieruit wordt eveneens real time een spectrum opgebouwd. De elementen die gemeten worden door de Soilscan zijn Cesium, Thorium, Uranium en Kalium. Per bodemdeeltje verschilt de hoeveelheid en soort straling die vrijkomt. Hierdoor kunnen enige fysische bodemeigenschappen berekend worden. Door de correlaties tussen de hoeveelheid straling en bodemeigenschappen kunnen er verschillende kaarten worden gemaakt. Zo levert Altic bodemkaarten (figuur 1) van:

1. Lutum percentage
2. Organische stof percentage
3. Zandmedium (M50)
4. Watervasthoudend vermogen
5. Hoogtekaart (door middel van RTK-GPS)



Met behulp van specifieke analysetools wordt een spectrum ontleend en worden de concentraties van de omschreven elementen berekend. Dit opbouwen van een spectrum gebeurt in een tijdsbestek van 2 seconden. Het gebied dat met de sensor wordt bestreken als deze tussen 30 en 75 centimeter hangt beslaat ongeveer een straal van 1,5 meter. Het voertuig dat 'de Soilscan' verplaatst rijdt circa 5-6 km/u. Door aan de lokale meting een GPS-coördinaat te verbinden wordt de basis verkregen voor het maken van een digitale bodemkaart op GIS grondslag. Om de uitkomsten te valideren, moet er een vertaalslag gemaakt worden naar een specifieke bodem of een specifiek veld. Daarom worden er bodemonsters genomen die de ruimtelijke variatie het beste weergeven. De uitkomsten van de meting worden geïjkt met de monsteruitslagen. Het bodemonster worden gestoken op 25-30 cm diep en het gammaspectrum wordt op het laboratorium van ALTIC nogmaals gemeten.

De betrouwbaarheid van de Soilscan is goed, omdat er veel waarden zijn geschraapt ten opzichte van de Mol (de Mol was voorheen van de Soilcompany en is sterk geoptimaliseerd door Altic die het product de Soilscan heeft genoemd). Zo zijn de waarden van het bodemleven en nutriënten geschraapt, omdat deze te onbetrouwbaar waren (Malda, 2014). Inmiddels wordt het product niet meer aangeboden.

Bibliografie

- Dorka-Vona, I., & Malda, I. (2013, 3). [Onderbouwning variabele](#).
 Malda, J. (2014, 3 31). Soilscan. (S. Hammen, & T. Wilgers, Interviewers)