
I De bodem

Oriëntatie

De bodem is een onmisbaar onderdeel van ons menselijk bestaan: hij wordt gebruikt voor huizen en wegen, natuurterreinen, water, bos en land- en tuinbouwgronden. In algemene zin kan de bodem dan ook gebruikt worden:

- als draagvlak voor mens en dier;
- voor het kweken van allerlei gewassen;
- voor winning en opslaan van drinkwater;
- voor de recreatie.

De kennis van de bodem is onmisbaar om de bomen, heesters en andere planten optimaal te laten groeien. In de volgende paragrafen ga je zien hoe de bodem is ontstaan, hoe de opbouw is en welke grondsoorten een belangrijke rol spelen.

Leerdoelen

Na afronding van dit hoofdstuk kun je

- uitleggen welke fysieke, chemische en biologische processen bijdragen aan de vorming van een bodem;
- verschillende bodemsoorten onderscheiden op basis van hun granulaire samenstelling;
- het belang aangeven van organische stof en de rol aangeven die humificatie en mineralisatie spelen bij het ontstaan van organische stof.

I. Ontstaan van gronddeeltjes

verwerking

Heel lang geleden zag de aarde er waarschijnlijk hetzelfde uit als de maan nu, namelijk met veel rotspartijen en keien. Deze rotsformaties sletten af door het weer (zoals temperatuurverschillen, wind en ijs), waardoor kleinere deeltjes ontstonden. Het proces dat we *verwerking* noemen. Deze kleine deeltjes bleven vaak niet op de plaats liggen waar ze ontstaan waren, maar werden door de wind, het water of het (land)ijs getransporteerd en op andere plaatsen afgezet. Het proces dat we *afzetting* noemen.

afzetting

De buitenste laag van de aarde bestaat voor een groot deel uit verweerd materiaal, de zogenaamde bodem. Gaandeweg de evolutie zijn er verschillende bodemlagen afgezet, zeker in Nederland. De diepste bodemlagen zijn ontstaan in het verre verleden, enkele honderden miljoenen jaren geleden. De toplaag is niet zo oud, waarschijnlijk maximaal een miljoen jaar. Dit is een groot getal, echter op de schaal van de evolutie is het erg weinig.

Bodemdeeltjes in beweging

Tijdens de jongste geologische ontwikkeling wisselden zeer koude perioden (ijstijden) af met warmere perioden. In de warme periode steeg de zeespiegel. Dit water bevroor tot landijs en gletsjers in de volgende ijstijd. Resultaat was dat de zeespiegel daalde en de gehele Noordzee droog kwam te liggen.

In een warmere periode smolt dit landijs weer en werden grote delen van het land door de zee opgeslokt. Enkele plaatsen, zoals Zuid Limburg, bleven boven de zeespiegel.

Veel bodemdeeltjes werden aangevoerd door het landijs, enerzijds door de duwende werking van het ijs, anderzijds door het smeltwater. Dit smeltwater zocht zich een weg naar de zee en maakte daarbij brede dalen. Veel vrijgekomen bodemdeeltjes verweerden verder en werden verderop afgezet als kleine deeltjes.

Grote rivieren als Maas en Rijn voerden veel bodemdeeltjes, afkomstig van de bergen, aan en zetten deze af in de zeemondingen. De diepte van de zee nam daardoor af en er ontstond meer er meer land.

De wind veroorzaakte verstuivingen waarbij zand en fijn stof werden weggeblazen en op andere plaatsen werd afgezet. Een voorbeeld is de lössgrond in Limburg.



Figuur 1.1 Gronddeeltjes ontstaan door de inwerking van wind, water, vorst en zon.

Verschillende bodemsoorten

veengrond

Tijdens het stijgen van de zeespiegel steeg natuurlijk ook het bodemwater. Op de laagste delen van Nederland trad al snel veenvorming op. Planten- en dierenresten zonken naar de bodem van deze plaatsen. Later ontwikkelde dit zich tot *veengrond*. Een groot deel van de veengronden in Noord-Holland is zo ontstaan.

zeekleigronden
rivierkleigronden

De zee spoelde ook bodemdeeltjes aan. Voornamelijk de kleinere deeltjes werden het meest verplaatst. Zo ontstonden de kleigronden, eigenlijk de *zeekleigronden*. De rivieren deden dit ook, waardoor er *rivierkleigronden* ontstonden. In beide gevallen werden de grovere bodemdeeltjes, het zand, dichtbij afgezet en de fijnere deeltjes verderop, waardoor kleigronden ontstonden. Het beschikbaar zijn van deze zanddeeltjes heeft het ontstaan van de duinen veroorzaakt.

De verschillende ijstijden en warmere tijden volgden elkaar op, waardoor er verschillende bodemlagen zijn ontstaan, die op elkaar gepakt werden. Op deze manier is de Nederlandse bodem ontstaan. En de veranderingen van de bodem blijven doorgaan, ook nu nog steeds.

Eigenschappen van grond

Voor de tuinarchitect, de hovenier en de boomkweker is het belangrijkste wel het kweken, het laten groeien van landbouwgewassen.

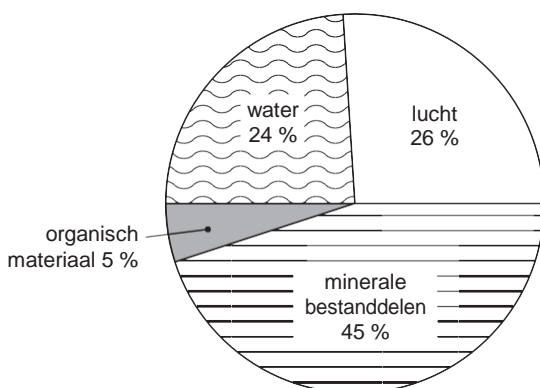
voedingstoestand

vocht- en lucht-
huishouding
structuur
bodemleven

Er zijn verschillende termen die in verband met de landbouwgrond gebruikt worden, bijvoorbeeld rijke- of arme grond, natte, koude of slecht doorlatende grond, slecht bewerkbare grond, dode grond, enzovoort.

Rijk of arme grond zegt iets over de *voedingstoestand* van de grond en heeft betrekking op de scheikundige eigenschappen van de grond. Natte, koude of slecht doorlatende gronden zeggen iets over de *vocht- en luchthuishouding* van de grond en hebben betrekking op de natuurkundige eigenschappen van de grond. Slecht bewerkbare grond zegt iets over de *structuur* van de grond. Dode grond heeft betrekking op het *bodemleven*. Het bodemleven breekt blad- en wortelresten af. Daardoor hoopt het afval zich niet op de aarde op en komen allerlei voedingsstoffen weer vrij voor nieuwe plantengroei.

Voedingstoestand, vocht- en waterhuishouding, structuur en bodemleven bepalen dus de eigenschappen van de grond. Deze eigenschappen komen tot uiting in de definitie van de bodem: de bovenste losse laag van de aardkost, bestaande uit vaste minerale en organische bestanddelen en met water en lucht gevulde poriën, die geschikt is voor de groei van planten en dieren.



Figuur 1.2 In het sectordiagram is de samenstelling van de grond weergegeven. Uit de figuur blijkt dat ongeveer de helft van de grond bestaat uit lucht en water. Er is ongeveer evenveel lucht als water. Voor planten is dit de ideale samenstelling.

Verwering

Zoals eerder is opgemerkt ontstaan gronddeeltjes door verwering. Er zijn drie typen van verwering:

- natuurkundige verwering;
- scheikundige verwering;
- biologische verwering.

Natuurkundige verwering

Natuurkundige verwering is het uiteenvallen van gesteenten onder invloed van zon, regen, wind en vorst. Hier treden geen chemische veranderingen op. Gesteenten bestaan over het algemeen uit een aantal verschillende mineralen. Door temperatuurswisselingen zetten deze mineralen verschillend uit. De gesteenten kunnen daardoor uiteenvallen.

Stenen kunnen door het water worden meegevoerd waardoor ze afslijpen en kleiner worden. Bevroren water zet in spleten sterk uit, gesteenten kunnen daardoor barsten. Wortels in spleten geven hetzelfde effect. Ook het oplossen van delen van gesteenten in water en de verplaatsing daarvan behoort tot de natuurkundige verwering.

Scheikundige verwerking

Scheikundige verwerking is het uiteenvallen van gesteente waardoor nieuwe scheikundige verbindingen ontstaan. Het uiteenvallen vindt vaak plaats onder invloed van het bijna altijd aanwezige koolstofdioxide dat zich in de het bodemwater bevindt. Het koolstofdioxide ontstaat door vertering van planten- en dierenresten, maar ook bij de ademhaling van de wortels. Voor beiden geldt dat zuurstof wordt opgenomen en koolstofdioxide wordt afgegeven.

Door hoge temperaturen, voldoende water en een regelmatige afvoer van de verweringsproducten wordt de scheikundige verwerking bevorderd.

Biologische verwerking

Dit vindt vooral plaats onder invloed van het bodemleven. Al gewezen is op de vorming van koolstofdioxide door de plantenwortels en de druk die de plantenwortels op gesteenten kunnen uitoefenen. Het is duidelijk dat de tijdsfactor bij de verwerking een belangrijk gegeven is.

Vragen

- 1 Je kunt onderscheiden natuurkundige, scheikundige en biologische verwerking?
- 2 Wat zijn de kenmerkende verschillen tussen natuurkundige en scheikundige verwerking?
- 3 Wat versta je onder scheikundige verwerking?
- 4 Wat versta je onder biologische verwerking?
- 5 Waarom speelt de tijdsfactor bij de biologische verwerking een belangrijke rol?
- 6 Bedenk voorbeelden uit eigen omgeving waarbij de verschillende vormen van verwerking plaats vinden.