

Leve de Bodem!

Een gezonde basis
voor elke tuin.

ANNE MARIE VAN DAM  CAROLINE DE VLAAM

KNNV Uitgeverij

Inhoudsopgave

Vooraf	6
Hoofdstuk 1 Inleiding	8
Hoofdstuk 2 Leer je grond kennen	12
Hoofdstuk 3 Bodemleven	38
Hoofdstuk 4 Bodem bij de tuinaanleg	60
Hoofdstuk 5 Zorgen voor losse grond en water	88
Hoofdstuk 6 Composteren	102
Hoofdstuk 7 Bemesten	138
Hoofdstuk 8 Zorg voor een goede zuurgraad	170
Hoofdstuk 9 Potgrond voor blijvende planten	178
Hoofdstuk 10 Plekjes, vlekjes en beestjes op je planten	188
Bronnen	207
Begrippenlijst	209
Nawoord	215
Beeldverantwoording	216

Vooraf

Tuinieren is zorgen voor jouw eigen stukje Aarde. Terwijl je bezig bent, zorgt zij ook voor jou: tuinieren blijkt een van de beste manieren om te ontspannen, te bewegen en om je ergens thuis te voelen. Met je handen in de aarde en je aandacht bij wat er allemaal leeft en bloeit ben je er even helemaal uit. In verbinding met het leven, met de seizoenen, het weer en de grote verscheidenheid aan medebewoners en bezoekers in je tuin. Wie tuiniert gaat ook zeker anders kijken tijdens een



Je tuin is een stukje van de Aarde.

wandeling. In de buurt en ook op reis. Wat groeit er en wie leven er? Hoe zien andere tuinen eruit en hé, de merels fluiten hier harder dan in mijn tuin of straat.

Al dat (be)leven is mogelijk door de combinatie van drie ingrediënten: de bodem, zonlicht en water. In dit boek komen ze alle drie, en zeker ook de samenhang ertussen, aan bod. De bodem staat daarbij centraal.

Jouw tuin is een stukje van de Aarde. Je tuin is daarom niet alleen van jou, maar deel van een ecosysteem. Je hebt voor een tijdje de gebruiksrechten gekocht of gehuurd. In ieder geval, jij bent nu de of een beheerder. Dat betekent dat je met jouw enthousiasme, liefde en wat kennis je tuin kunt inrichten en onderhouden. Die kwaliteiten kun je allemaal ontwikkelen. Gewoon door rustig te beginnen en waar nodig wat extra kennis en praktische hulp in te roepen. Zo kun je je tuindromen en -wensen realiseren. De grond van je tuin is de basis van waaruit je een tuin kunt ontwikkelen. Geen blanco vel papier, maar een ecosysteem met ontelbare bewoners, aangepast aan de omstandigheden van jouw plek.

Met dit boek willen we je helpen om goed te zorgen voor de basis van je tuin, de bodem, voor een fijne, levende tuin. Daarin en daarop kan een zeer gevarieerde planten- en dierengemeenschap groeien en zich ontwikkelen: de bodem waaruit ons voedsel groeit en het gras waarop we spelen.



Caroline en Anne Marie bij de compostbak.

Dit is een basisboek met praktische kennis en inspiratie. Met informatie over de eigenschappen van de bodem, over het kiezen van passende planten, over waterbeheer en over zelf je tuinresten composteren en je tuin voeden. Daarmee kun je zelf een gezonde tuin met een gevarieerde leefgemeenschap creëren, waaraan je veel plezier zult beleven.

Ter inspiratie en verdieping hebben we ook interviews toegevoegd met professionals die een specifieke bodeminteresse of bodemmissie hebben.

We wensen je veel (be)leven en een stevige worteling in je eigen tuin.

Anne Marie en Caroline

Inleiding

Hoofdstuk 1

Een van de meest gestelde vragen van tuinliefhebbers is: 'Wat mankeert mijn plant?' Om die vraag te beantwoorden kijk je of de plant te veel of te weinig zonlicht krijgt, of hij te veel of te weinig water krijgt, of hij opgegeten wordt, of een ziekte onder de leden heeft. En of de grond geschikt is voor deze soort plant en er voldoende voeding in de grond zit. Maar van die grond weten we weinig.

Op het eerste gezicht is de bodem een zwarte doos waar je niet in kunt kijken, en ook lastig iets van te weten kunt komen. De talloze aantallen van uiteenlopende soorten micro-organismen zijn niet met het blote oog te zien, evenals de voedingsstoffen die planten kunnen opnemen. Diepere bodemlagen kunnen de leefruimte van planten ongezien beïnvloeden. Hoe je erachter komt wat de grond in je tuin te bieden heeft, en waarom er problemen kunnen optreden, is soms lastig te achterhalen. De meeste tuinboeken besteden, hoe dik ze ook zijn, maar een paar bladzijden aan de bodem. Ze bieden weinig handvatten om je eigen grond te leren kennen. En wat planten betreft: die worden te koop aangeboden met informatie over de gewenste zon en schaduw, maar zonder aanwijzingen over de optimale zuurgraad, voedingstoestand, grondsoort of vochtvoorziening. Dat geeft weinig houvast om planten te kiezen die zich thuis voelen in jouw tuin. De praktijk sluit daarbij aan: bij het aanleggen van een nieuwe tuin wordt regelmatig de grond vervangen door tuinaarde, een mengsel van bijvoorbeeld grond, turf en compost. Dat mengsel is zo gemiddeld, dat de meeste planten het er wel op doen: gemiddelde zuurgraad, gemiddeld voedingsniveau, niet te kleiig en niet te zanderig, en behoorlijk wat organische stof. Daar kun je, zonder veel kennis van zaken en genoeg gietwater, prima op tuinieren. Maar het is niet nodig. Werken met de grond die er al ligt is goedkoper, duurzamer en avontuurlijker.

We vinden dat het tijd is voor meer bodemliefde. Net als boven de grond vind je ondergronds de helft van het ecosysteem. Meer zelfs: nergens zitten zoveel soorten micro-organismen en dieren bij elkaar. Op één vierkante meter kunnen duizenden soorten leven. Daarnaast is in de bodem van honderden, soms duizenden jaren unieke ontstaansgeschiedenis terug te vinden. Dat kun je natuurlijk afgraven. Maar wij vinden dat zonde. Op alle grondsoorten kun je een tuin aanleggen, al is dat op de ene grondsoort wat uitdagender dan op de andere. Op alle grondsoorten kun je geweldige tuinplanten kweken – ook zonder 'gemiddelde' grond valt er veel te kiezen. Op elke grondsoort kun je groenten, kruiden, bessen en noten kweken voor een mooie oogst. Het kan,

In de grond vind je de ontstaansgeschiedenis terug. Op de foto zie je een ondergrond in de Leemkule in Hattem, waarin afwisselend laagjes leem of klei en laagjes zand zijn afgezet, door een rivier die af en toe zijn loop verlegt. Als de rivier verder weg ligt, bezinken er kleinere bodemdeeltjes. Daarom zijn er laagjes met fijnere en grovere bodemdeeltjes. De fijne deeltjes houden water sterk vast en zijn zuurstofloos, en daardoor grijsblauw gebleven. In het zand komt wel zuurstof, en slaat bruin ijzeroxide (roest) neer. Als er planten op deze grond gaan groeien, en wormen in gaan leven, wordt de grond steeds meer gemengd.



als je de grond onderzoekt, en inspeelt op zijn eigenschappen. Daarmee maak je niet alleen jezelf blij: de natuur om je heen leeft mee. Als de grond in een tuin aansluit bij de bodem en het landschap in de omgeving, kunnen er meer soorten planten en dieren terecht. De tuin wordt dus rijker aan natuur. Dat wordt nog sterker als er ook inheemse planten in staan die op deze grondsoort gedijen. De tuin is daardoor deel van het natuurlijke ecosysteem. De grond gaat voor je werken als je dat ecosysteem verzorgt. Dat kan door organische stof, het voedsel van het bodemleven, op de grond te laten liggen of aan te voeren; afdekking met tegels te beperken; verdichting en vervuiling te voorkomen en bemesting te matigen. Veel tuinen krijgen meer voedingsstoffen dan nodig, en dragen daarmee onbedoeld bij aan de belasting van de omgeving met onnatuurlijke hoeveelheden

stikstof en fosfor. De meeste tuinplanten hebben daar geen last van, maar het grond-, rivier- en slootwater waar de tuin op afwatert wel. Dit boek biedt de bodemkennis en een handleiding om te tuinieren met de grond die je hebt. We houden het praktisch, voor de aanleg en voor het beheer van tuinen. Zeker in de siertuin is bodembeheer niet ingewikkeld. Een optimale bemesting in de moestuin vraagt wat gepuzzel, maar als je goed uitzoekt wat jouw bodem nodig heeft, kun je jaren vooruit. Zo kun je een groene oase maken met de grond die je hebt.

Een gezonde bodem?

Wat je een goede grond vindt, hangt af van wat je wilt dat de grond doet. Als je bijvoorbeeld veel aardappels wilt oogsten van je grond, heb je andere eisen en wensen voor je bodem dan wanneer je een bloemrijke weide wilt

Over biodiversiteit in de grond

- Veel van de insectensoorten die op het land leven, doen dat voor minstens een deel van hun ontwikkeling in de grond.
- Eén gram grond kan miljoenen bacteriën bevatten, van duizenden verschillende soorten.
- Een gezonde grond kan bewoond worden door een aantal soorten amfibieën en zoogdieren; een aantal soorten regenwormen, 20 tot 30 soorten mijten, 50 tot 100 soorten insecten, tientallen soorten aaltjes, honderden soorten schimmels en duizenden soorten bacteriën.
- Het grootste levende wezen op aarde leeft in de grond: één enkele kolonie honingzwam (*Armillaria ostoyae*) in de Blue Mountains in de Amerikaanse staat Oregon is 9 km² groot.

Sombere honingzwam (*Armillaria ostoyae*).

Welke rol speelt de bodem in je tuin?

- De bodem biedt je planten verankering, voeding, water, lucht voor de wortels en bescherming tegen ziekten.
 - De bodem zorgt dat water weg kan zakken, en dat planten water kunnen opnemen. Een onmisbare stap in de waterkringloop. En reuze handig om hoosbuien op te vangen.
 - De bodem dempt temperatuurveranderingen door warmte op te nemen en vooral door verdamping van water door planten mogelijk te maken. Verdamping kost energie, waardoor jouw woonomgeving koeler wordt.
 - De bodem kan water filteren, zodat voedingsstoffen en vervuiling in het water in de grond blijven en niet doorleken naar de sloot of het diepe grondwater. Sommige vervuiling kan worden afgebroken door organismen in de grond – dan reinigt de grond ook nog.
 - De bodem is de leefomgeving van een groot aantal soorten micro-organismen en dieren
- de 'gewone' bodemdieren als wormen, springstaarten, aaltjes en mollen, maar ook soorten die in de grond nestelen en de rest van hun leven bovengronds doorbrengen. Zo nestelt 70% van onze wilde bijensoorten in de grond. Ook graafwespen en vele soorten kevers nestelen daar.
 - De bodem is een essentiële schakel in de kringlopen van stoffen als koolstof, stikstof en fosfor, essentieel voor alle levende micro-organismen, planten en dieren.
 - De bodem kan planten niet alleen een plek geven, maar ze ook zo voeden dat je ervan kunt oogsten; een oogst die je kunt gebruiken voor voedsel, medicijnen of bouwmaterialen. Of je laat de productie staan als CO₂-opslag (bijvoorbeeld in een boom).
 - De bodem speelt een hoofdrol in het behouden van en vergroten van de biodiversiteit.

aanleggen. De grond is gezond als hij veel van zulke functies kan vervullen en bestand is tegen verstoringen, zoals hitte, droogte en wateroverlast. Dat gaat beter naarmate er meer soorten micro-organismen en dieren in de grond leven. Wereldwijd zijn er zorgen over de gezondheid van bodems. Vervuiling, verzilting, afdekking, erosie, verdichting, biodiversiteitsverlies en uitputting kunnen ervoor zorgen dat de bodem veel minder functies kan vervullen dan wenselijk. Wereldwijd streven daarom boeren, natuurbewerders, wetenschappers, grondeigenaren en tuinliefhebbers naar beter beheer van de grond. In de tuin heb je maar een klein stuk bodem te verzorgen, maar daar kun je dan ook echt iets betekenen. We hopen dat dit boek daarbij helpt en je inspireert.



Veel plezier met je grond en je tuin!

Leer je grond kennen

Hoofdstuk 2

Om de bodem goed te kunnen beheren en gebruiken, loont het om hem goed te kennen. In dit hoofdstuk staat welke bodemeigenschappen van belang zijn en hoe je die zelf kunt onderzoeken.

Kijk en vraag goed rond

Je hoeft niet meteen te gaan graven: de bovengrond en omgeving zeggen al veel over de grond. Je kunt je eigen waarnemingen doen en ook naar de ervaringen van anderen luisteren. Let daarbij op:

• Landschap

Tuingrond is gebonden aan de algemeen voorkomende grondsoorten in een regio, al kun je ook vaak aangevoerd bouwzand en tuinaarde terugvinden. De ondergrond en de ligging bepalen sterk hoe droog of nat je grond is. Dat bepaalt bijvoorbeeld of de grond snel of langzaam opwarmt in het voorjaar.

• Plassen

Als er na een heftige regenbui of een natte periode plassen staan, kijk dan hoelang het duurt tot ze weer verdwenen zijn als het weer droog geworden is. Plassen geven aan dat de grond het water moeilijk opneemt of door laat stromen, of dat de ondergrond al helemaal met water verzadigd is. In al deze gevallen kan er soms zoveel water staan dat de wortels van de planten weinig of geen zuurstof krijgen. Veel planten kunnen daar slecht tegen (zie hoofdstuk 4 over hoe je daarmee om kunt gaan).

• Verstuiving, mul zand of stof

In droge perioden kunnen de bovenste centimeters van je grond zo droog worden dat de deeltjes niet meer aan elkaar plakken. Als de grond veel losse zandkorrels of fijnere losse deeltjes bevat, is die gevoelig voor droogte. Dat komt het vaakst voor waar geen planten staan en geen strooisellaag ligt. Daar droogt het bovenste laagje meer uit door de directe zonnestraling en door meer luchtcirculatie.

• Hoogteverschillen

Een tuin op een heuvel zal meestal bovenaan droger zijn dan onderaan, ook als de tuin zelf vlak ligt. Als je meer wilt weten over de hoogte van jouw tuin ten opzichte van de omgeving, kijk dan bij het Algemeen Hoogtebestand Nederland (ahn.nl) of de hoogtekaart van Vlaanderen op geopunt.be.

• Helling

Natuurlijk hoogteverschil binnen de tuin brengt het risico op erosie met zich mee, maar biedt ook kansen om slim met water om te gaan. Je kunt water door gootjes of door de grond naar een gewenste plek laten stromen, of zorgen dat het op een geschikte plek in de grond infiltreert. Dat kan meteen een aandachtstrekker in de tuin zijn, iets bijzonders.

• Begroeiing

Welke planten staan er? Veel planten houden van specifieke omstandigheden. Ze zijn indicatoren voor kalkhoudende of zure grond, droogte of nattigheid, schrale of voedselrijke grond. Groeit een plant weelderig, of blijft hij kleiner dan verwacht, zoek dan uit welke eisen de plant aan zijn standplaats stelt, en onderzoek of de grond erop aansluit.



Om de bodem te leren kennen geeft een profielkuil veel informatie.

Indicatorplanten Indicatorplanten zijn planten waaraan je kunt aflezen of je grond nat, droog, rijk, arm, zuur, kalkrijk, zout, platgetreden of los is. Er circuleren vele lijstjes van, maar in de praktijk kunnen veel planten zich heel aardig aanpassen aan uiteenlopende omstandigheden. Indicatorplanten geven dus geen zekerheid. Het meest uitgebreide onderzoek ernaar is gedaan door Heinz Ellenberg (1913-1997). Naar hem zijn de Ellenbergwaarden genoemd, die aangeven in welke omgeving een plant graag staat (zie blz. 78).

Veel voorkomende indicatorplanten zijn:

- **Brandnetels en bramen:** voedselrijke grond
Grote brandnetel op ongestoorde grond, de kleine op gestoorde grond.
- **Klavers en wikkies:** arme grond
Zeker als je ziet dat deze planten groener en groter zijn dan het gras eromheen, weet je dat de grond arm is aan voeding (vooral stikstof). De klavers en wikkies kunnen stikstof uit de lucht vastleggen.



• **Hertshoornweegbree en grote zandkool:**

zilde grond

Deze soorten zie je vaak in bermen van wegen die 's winters gestrooid worden.

• **Muurpeper:** droge grond

Planten passen zich aan droogte en hitte aan door kleiner, dikker blad of harig blad. Als er daar een aantal van staan, is de kans groter dat het droog is.

• **Kruipende boterbloem, klein hoefblad,**

russen: vochtige grond

Vooraf de russen kunnen ook wijzen op wateroverlast.

• **Heide, bosbessen, schapenzuring:** zure grond

Je vindt ze zéker niet op kalkhoudende grond.

• **Grote weegbree, madeliefjes:** verdichte grond

Vooraf grote weegbree groeit zelfs op paden die regelmatig betreden worden.

Bodemdeeltjes

□ en van de eerste dingen om uit te zoeken als je □ de grond van je tuin bekijkt, is de grondsoort.

Grond is altijd een mengsel van verschillende categorieën bodemdeeltjes. Daar kijken we hier eerst naar. Er zijn minerale deeltjes en organische stof. De minerale deeltjes worden verdeeld in categorieën van verschillende grootte.

De meeste grondsoorten bestaan uit minerale deeltjes, zoals kwarts of silicaat. Die zijn ontstaan door verwerking van gesteenten, en zijn soms van ver weg gekomen met rivieren, landijs of de wind. Bodems bevatten meestal bodemdeeltjes van verschillende grootte door elkaar. Maar we kijken eerst naar een paar categorieën bodemdeeltjes.

Als klaver veel groener en groter is dan het gras eromheen, zitten er weinig voedingsstoffen (en vooral weinig stikstof) in de grond.

De deeltjes worden in categorieën ingedeeld:

- Groter dan 2 mm: grind
- Van 0,05 tot 2 mm: zand
- Van 0,002 tot 0,05 mm: silt (ook wel genoemd: leem)
- Kleiner dan 0,002 mm: lutum (ook wel genoemd: klei)

Minerale deeltjes van verschillende grootte hebben ook verschillende eigenschappen.

• **Zand**

Zanddeeltjes geven een grond een stevig skelet van afgeronde of hoekige korrels, en daardoor draagkracht: de grond zakt niet veel in als je eroverheen loopt of rijdt. Ook zitten er tussen zand grotere poriën (gangetjes), waardoor water makkelijk in grond met veel zanddeeltjes kan wegzakken en ook lucht makkelijk de grond in- en uitgaat. Zand kan weinig vocht vasthouden; fijn zand doet dat iets beter dan grof zand. Zand houdt geen voedingsstoffen vast – het draagt dus niet bij aan de voeding van planten.

• **Silt (leem)**

Siltdeeltjes zijn afgerond of hoekig. Grond met veel silt laat vocht iets minder makkelijk door, en houdt het vrij goed vast. De poriën tussen siltdeeltjes zijn zo klein dat ze, als een spons, vocht uit de ondergrond makkelijk opzuigen als de bovengrond uitdroogt. Siltdeeltjes houden geen voedingsstoffen vast.

• **Lutum (klei)**

Lutum bestaat uit kleimineralen, die minuscule plaatjes vormen: plat, in plaats van rond of hoekig. Vocht en voedingsstoffen kunnen losjes tussen en langs de plaatjes vastgehouden worden, zodat die niet naar de ondergrond wegspoelen. Daarmee blijven die voor planten en het bodemleven beschikbaar: kleigronden zijn vaak vochtig en rijk aan voedingsstoffen. Soms is de binding aan de kleiplaatjes zo sterk dat planten er niet meer bij kunnen. Kleimineralen kunnen verwe-



De verhoudingen van zand-, silt- en lutumdeeltjes.

ren, waardoor er voedingsstoffen vrijkomen. De plaatjes van de kleimineralen trekken elkaar aan, waardoor ze bodemdeeltjes aan elkaar plakken tot grotere kluitjes en kluiten – zo dragen ze bij aan de bodemstructuur. De poriën tussen lutumdeeltjes zijn vaak zo klein dat vocht maar heel langzaam erdoorheen beweegt. Lutumdeeltjes geven een grond alleen draagkracht bij droogte.

Grondsoorten

□ r is grond die voor een groot deel, ten minste □ 25%, uit organisch materiaal (verteerde plantenresten) bestaat: veen. Het kan opgebouwd zijn uit veenmos, bomen, zeggen of riet. Soms bestaat het uit bagger, die vanuit een meer op het droge gebracht is. Bij bodemonderzoek kijk je eerst of je veengrond hebt of een minerale grond. Bij een minerale grond zoek je verder: hoeveel zand-, silt- en lutumdeeltjes zijn er verhoudingsgewijs?

Veengrond Nederland heeft veel veengebieden in de laaggelegen delen van het land: het westen en noordoosten. In Oost-Nederland is er

Linksboven: **Veengrond: de bovengrond is zwart, veraard, er zijn geen plantenresten in te zien.**

Midden boven: **In een kluit uit de ondergrond van veengrond zijn nog resten te zien van de planten waaruit het veen opgebouwd is.**



Rechtsboven: **Zandkorrels zijn goed te zien in veengrond.**

Linksonder: **Een extra trede aan het trapje naar de voordeur, nu de tuin gezakt is.**

Rechtsonder: **Bij veengrond zit het grondwater meestal niet diep.**



hier en daar ook een kleiner veengebied, dat wordt gekoesterd door natuurbeschermers. In Vlaanderen komt veengrond niet voor. Veengrond ontstaat in moerasgebieden: natte gebieden met weinig waterstroming. Als planten die daar groeien afsterven, komen de dode delen onder water terecht. Daar breken ze nauwelijks af, waardoor er een pakket met halfverteerde plantenresten ophoopt. Dat is veen. In een moeras-omgeving kunnen ook kleideeltjes bezinken. Veengrond bevat dan ook vaak klei. Als een veengebied dicht bij een rivier ligt, wordt het af en toe overstroomd met rivierwater, dat voedingsstoffen en kleideeltjes bevat. Dicht bij de rivier vind je meer klei, hoe verder van de rivier, hoe minder klei je zult aantreffen. Dicht bij de rivier is er dus een voedselrijke omgeving. Daar kunnen moerasbos, riet en zeggen groeien, die je in het veen terugvindt. Verder van de rivier wordt het moeras vooral gevuld met regenwater, dat geen voedingsstoffen bevat. Daar vind je veenmosveen. Veenmos kan dikke pakketten vormen. Het houdt zoveel water vast dat het ook boven het niveau van de rivier zuurstofarm blijft. Daardoor kan een pakket veenmosveen boven het niveau van de rivieren uitgroeien. De organische stof kleurt veengrond bovenin zwart. Dat is 'veraard' veen, met volledig verteerd organisch materiaal. Het lijkt op potgrond; daar zit namelijk ook vaak veen (turf) in. De ondergrond is meestal bruiner, en je vindt er vezels in terug. Soms kun je nog zien uit welke plantensoorten het veen ontstaan is. Boven in de grond zijn de plantenresten helemaal verteerd. Vanaf de middeleeuwen hebben mensen veengebieden ontwaterd. Daardoor stopt de veenvorming, en breekt het veen dat er ligt langzaam af. Daardoor zakt de grond, soms wel met 1 tot 3 cm per jaar. Tuinen op veen zakken ten opzichte van hun huis – als dat op heipalen staat. De tuin kan opgehoogd worden met grond van elders.

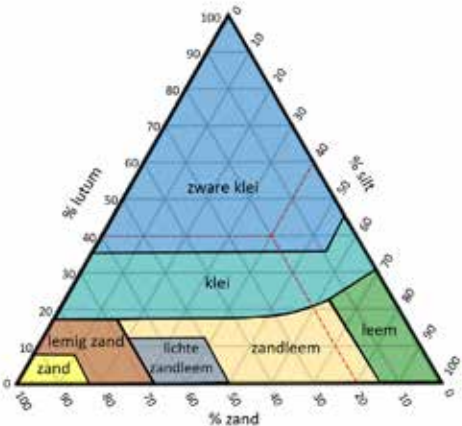
'De zandschipper', Jozef Israëls, 1887.
Zand werd van duinen naar veengebieden getransporteerd om de grond te verstevigen.



Naast organische stof bevat veen ook meestal meer of minder minerale deeltjes. Vaak is dat lutum. Maar het hoge gehalte aan organische stof bepaalt de bodemeigenschappen. Een tuin op veengrond is meestal vrij nat, omdat het grondwaterpeil hoog gehouden wordt. Zo wordt het zakken van de veengrond beperkt. Daarnaast wordt veengrond liefst zo min mogelijk beroerd: bewerking versterkt de afbraak van de grond. Veengrond levert veel voedingsstoffen, die bij de afbraak vrijkomen. De grond wordt niet hard bij droogte. De draagkracht is beperkt, zeker in natte perioden. Een permanente begroeiing, zoals een stevige grasmat, maakt de bovengrond steviger, en groundbewerking is er niet bij nodig. Daarom zie je vooral weilanden op veengronden. Al sinds de ontginning, vanaf de middeleeuwen, is veengrond vaak met zand gemengd, om de draagkracht te verbeteren. Zandkorrels zijn dan goed te zien tussen de zwarte veendeeltjes.

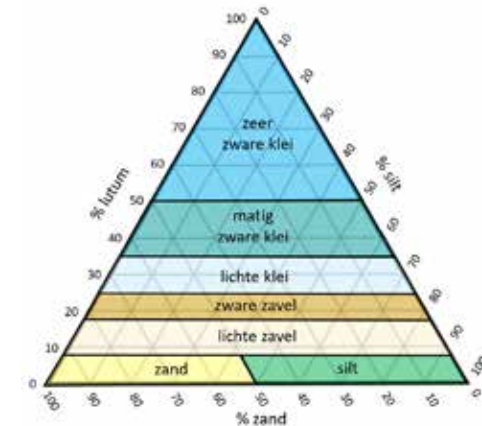
Minerale grondsoorten Minerale grond is altijd een mengsel van deeltjes van verschillende grootte. De verhouding zand-, leem-, en lutum-deeltjes (ook wel de bodemtextuur genoemd) bepaalt de grondsoort: zandgrond (veel zand-deeltjes), leemgrond of kleigrond (veel lutum-deeltjes). In Nederland zijn er daarnaast veel zavelgronden: mengsels met veel siltdeeltjes, maar ook zand- en lutumdeeltjes, die ontstaan

De Belgische indeling in grondsoorten. Op de assen vind je de percentages zand, silt en lutum. Een voorbeeld: stel, je grond bevat 20% zand, 40% silt en 40% lutum. Dan kom je in de driehoek terecht bij het rode puntje. De grondsoort is dan zware klei.



zijn door bezinking van deeltjes in zee- en rivier-water. Leemgrond bestaat vooral uit siltdeeltjes die met de wind zijn komen aanwaaien en hier zijn neergedwarreld. In Vlaanderen wordt zavelgrond niet onderscheiden, maar ingedeeld bij zandleem, leemgrond of kleigrond. Zandleemgrond bestaat naast siltdeeltjes ook uit zand-deeltjes. **TABEL 1**

Nederlandse indeling in grondsoorten voor grond die niet met de wind is afgezet. Er is een aparte driehoek voor grond die door de wind is afgezet. Die lijkt veel op de Belgische driehoek. In de praktijk is dat vooral in Zuid-Limburg van belang. Daar kan de Belgische indeling gevolgd worden.



Verder kun je een grond licht of zwaar noemen – dat heeft te maken met hoe makkelijk (licht) of moeilijk (zwaar) het is om de grond te bewerken (spitten, losmaken). Hoe kleiner de deeltjes, hoe zwaarder de grond. Zandgrond is dus lichter dan leemgrond en leemgrond is weer lichter dan klei-

grond. Lichte kleigrond heeft gemiddeld grotere deeltjes dan zware kleigrond. Een laboratorium kan de precieze samenstelling uit grovere en fijnere bepalen. Voor een eerste indruk kun je zelf aan de slag met een schudproef, waarbij er laagjes ontstaan met grove en fijne deeltjes.



De schudproef

Je kunt zien welke minerale deeltjes er in je grond zitten door een jampot tot de helft te vullen met losse grond. Maak kluitjes zo veel mogelijk klein. Vul de pot verder met water, tot een paar centimeter onder de rand. Draai het deksel op de jampot en schud net zo lang tot alle kluitjes uit elkaar gevallen zijn. Soms moet je ze nog even helpen door ze plat te wrijven. Zet de pot neer als alle deeltjes los van elkaar zijn en laat de pot staan tot het water boven in de jampot helder is. Hoe grover de deeltjes, hoe sneller ze naar de bodem zakken. Zand ligt direct op de bodem, de kleinste kleideeltjes kunnen er dagen over doen. Zo krijg je een indruk in welke verhouding zand, leem en klei er in je grond zitten.

Linksboven: Close-up van een schudproef. Onderin zand, dan een fijnere laag met veel donkere organische stof, bovenop een laagje zeer fijne kleideeltjes. Daarboven het water. Rechtsboven: In deze potten zit precies evenveel grond, afgewogen. Pot 1 bevat een lichte kleigrond. Pot 2 bevat zand met een klein beetje leem, dat is boven op het zand terechtgekomen. Kleimineralen kunnen erg opzwellen. Er zit dan veel water tussen de kleiplaatjes. Daardoor neemt lutum in een schudproef meer volume in dan zand. Daardoor kun je het percentage lutum in de grond overschatten.

TABEL 1 De benamingen van grondsoorten in Nederland en Vlaanderen.

Grondsoort Nederland	Grondsoort Vlaanderen	Belangrijkste bodemdeeltjes
Zand	Zand	Zand
Lichte zavel	Zandleem	Zand en silt
Zware zavel	Leem	Silt en lutum
Klei	Klei	Lutum
Leem	Leem	Silt
Veen	Veen; komt nauwelijks voor	Organische stof



De wrijfproef

Als je de verdeling heel precies wilt weten, kun je de grond naar een laboratorium sturen, maar meestal is dat niet nodig. Er zijn andere manieren om je grond nog beter te leren kennen, met de schudproef, of door goed te kijken hoe de grond eruitziet als je hem tussen je vingers wrijft, of er een rolletje van maakt.

Als je natte grond tussen duim en wijsvinger wrijft, kun je de verschillen goed zien en voelen. Zand voelt korrelig en valt uit elkaar. Klei is glad en glimt. Zavel zit ertussen in: het is redelijk glad met wat korrels erin.

Van links naar rechts: Zand, leem/zavel, klei.

TABEL 2 Grond bekijken: welke grondsoort heb je?

	Zand	Leem (löss)	Zavel/leem	Klei
Korrels zichtbaar	Ja	Enkele	Ja	Nee
Stabiliteit droge kluiten	Geen kluitvorming	Makkelijk te breken	Moeilijk te breken	Moeilijk te breken, hard en compact
Stabiliteit natte kluiten	Instabiel	Matig stabiel	Stabiel	Heel stabiel
Rolletje vormen tussen je vingers	Lukt niet	Lukt niet	Kan, maar breekt makkelijk	Lukt goed, blijft intact als je een rondje ervan maakt

Organische stof Naast de minerale zand-, silt- en lutumdeeltjes in de grond vind je er altijd organische stof: verteerde resten van planten, micro-organismen en dieren (vooral bodemdieren). Veengrond bestaat voor minstens 25% uit organische stof. Maar ook in de minerale gronden vind je meestal tussen de 1 en 6% organische stof, en soms meer. Omdat organische stof veel invloed heeft op de bodemeigenschappen, bepaalt het mede de grondsoort op de bodemkaart.

Kalk Kalk (calciumcarbonaat; CaCO_3) is een andere stof die de eigenschappen van grond kan veranderen. Kalk is van nature aanwezig in veel grondsoorten die in contact met de zee en schelpdieren zijn ontstaan. In zand- en kleigrond langs de kust kun je o tot 15% kalk vinden, en in Limburg vind je gronden die voor een groot deel uit kalk bestaan – ze zijn ontstaan uit verweerde kalksteen. De aan- of afwezigheid van kalk bepaalt sterk hoe zuur grond is

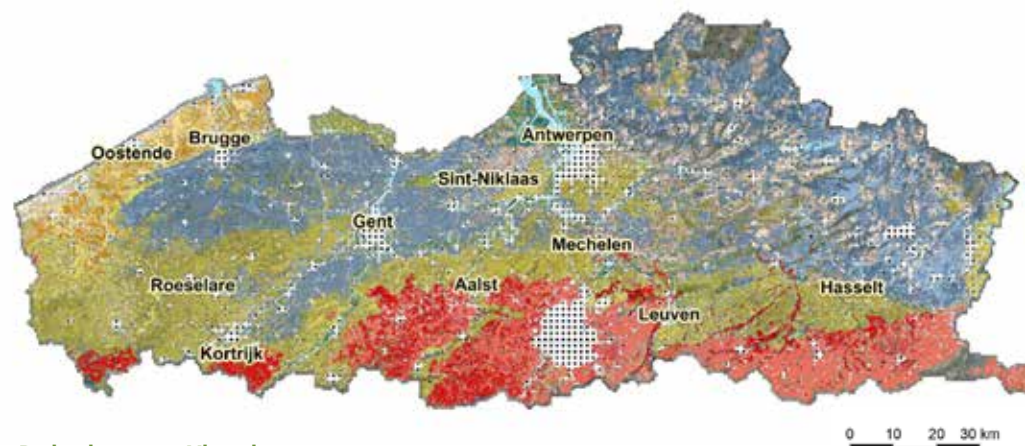
– en dat is voor veel planten van belang. Bosbessen en heide groeien bijvoorbeeld alleen op kalkloze grond.

Daarnaast maakt kalk leem- en kleigrond losser van structuur en dat is prettig bij het tuinieren. Ten slotte kan kalk voorzien in de behoefte aan calcium (Ca^{2+}) van planten – maar dat kan ook met andere stoffen die calcium bevatten. Kalk toevoegen kan (zie hoofdstuk 8), maar een kalkrijke grond is niet makkelijk zuurder te maken. In de loop van tientallen en honderden jaren ontkalkt grond vanzelf: door bodemprocessen lost kalk op, en vervolgens spoelt het kalk weg met regenwater. Daardoor is er regelmatig een kalkloze, ontcalcite bovengrond te vinden op een kalkrijke ondergrond. Veengrond bevat nauwelijks kalk, behalve als het uit uitgebaggerde grond bestaat, dan kan er wel wat kalk in zitten.

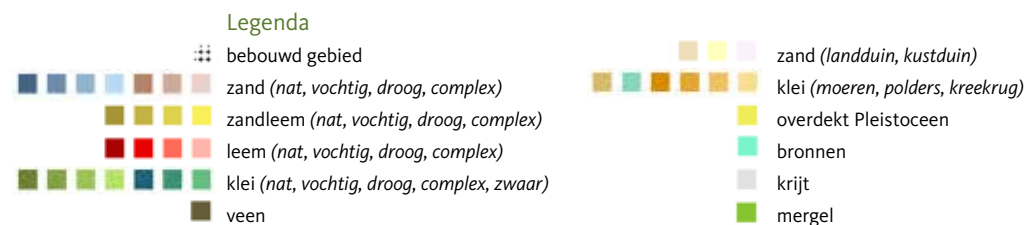
Test: Bevat mijn grond kalk?

Kalk reageert met zuur. Dan komt er CO_2 vrij. Je kunt testen of je grond kalk bevat: doe een beetje grond in een bakje en giet er een scheutje azijn bij. Als het hoorbaar bruist, is dat een teken dat er een gas, in dit geval CO_2 , vrijkomt: de grond bevat kalk.

Verspreiding van grondsoorten De ontstaansgeschiedenis van het landschap bepaalt welke grond waar ligt. Op de vereenvoudigde bodemkaarten zie je de verspreiding van grondsoorten.



Bodemkaart van Vlaanderen



Bodemkaart van Nederland

- veen
- zand
- lichte zavel
- zwarte zavel
- lichte klei
- zwarte klei
- leem



In je tuin kan de grond afwijken van de bodemkaart, door variatie in de geologische ontstaansgeschiedenis, of doordat mensen de grond veranderd hebben. Vooral in gebouwde gebieden ligt er vaak een laag zand, bagger, puin of een andere 'stedelijke ophooglaag' op de oorspronkelijke grond. Zeker als de grond ter plekke uit klei of veen bestaat, dat verstevigt men graag met zand. Daarom worden de bebouwde gebieden niet opgenomen op de bodemkaart.

Zoek je tuin op, op de online bodemkaart

Er zijn gedetailleerde online bodemkaarten te vinden van Nederland en Vlaanderen. Die bodemkaarten vertellen veel over de grondsoort, de structuur en de gelaagdheid. Op levedebodem.nu staan handleidingen om die kaarten te gebruiken. Er zit een toelichting bij, onder meer over het ontstaan van de grond en de gebruiksmogelijkheden. Het kan een aardige puzzel zijn om het allemaal uit te zoeken, maar het levert je veel informatie op.

Bodemlagen De meeste bodems zijn opgebouwd uit verschillende lagen. Soms bestaan die uit verschillend materiaal, bijvoorbeeld een bovenlaag van kleigrond op veengrond. Ook zijn er lagen die zich in de grond ontwikkeld hebben: bijvoorbeeld een bovengrond met meer organische stof, of een laag waaruit ijzer of andere oplosbare stoffen zijn uitgespoeld met regenwater. Die bodemlagen kun je zien als je een kuil graaft of met een grondboor grond van diepere lagen omhooghaalt. Diepere bodemlagen kunnen je plantengroei beïnvloeden, bijvoorbeeld doordat ze moeilijk water doorlaten of compact en hard zijn, zodat plantenwortels niet erdoorheen kunnen groeien. Daarom is het goed om ook diepere bodemlagen te onderzoeken.

Profielkuil graven Je ziet de bodem het best als je een kuil graaft van minstens 50 x 50 x 50 cm. In de wanden van de kuil zijn bodemlagen te zien, naast een aantal andere bodemeigenschappen. Je leert het meest als je de kuil zelf graaft. Dan wordt duidelijk waar de grond los is en waar hij vaster wordt. Bovendien zie je beter hoe grof de bodemdeeltjes zijn.

Grondlagen bekijken met een grondboor

Een gat boren met een grondboor is minder werk dan een profielkuil graven, en verstoort een tuin minder. Naast het gat leg je een plastic zeiltje met daarbij een meetlint, dat de diepte aangeeft. De grond die uit het gat komt leg je neer op het plastic. De bovengrond komt bij 0 cm op het meetlint. Dan volg je het lint, zodat elk grondmonster dat je uit het boorgat haalt, op de juiste 'diepte' op het meetlint komt. Zo kun je zien op welke diepte de grond verandert. Voor veengrond en slappe klei in de ondergrond kun je ook met een daarvoor geschikte bodemguts boren.



Linksboven: **Profielkuil in een kleigrond. De bovenlaag is aangevoerd van elders en is daarom vlekkelig. Op ongeveer 40 cm begint het grondwater. Een meetlint uit de naaidoos, met afwisselende kleuren per 10 cm, is handig om de diepte aan te geven.**

Rechtsboven: **Een plastic zak kan helpen om de grond uit het boorgat te onderscheiden van de ondergrond.**

Rechts midden: **Deze met een grondboor bemonsterde grond heeft vier lagen. De grond ligt naast een meetlint, zodat je kunt zien van welke diepte hij komt.**

Rechtsonder: **Bij veengrond kun je ook met een guts het bodemprofiel bekijken. Je drukt de guts helemaal in de grond, draait hem een keer rond en haalt hem weer eruit. Met een mes snijdt je het bovenste laagje van de grond in de guts af, zodat je het profiel kunt zien.**



Bodemstructuur

Soms zitten bodemdeeltjes allemaal even los of vast naast elkaar. Zandgrond heeft meestal geen kluiten. Zandkorrels vormen samen een geheel, evenals leemdeeltjes in een grond zonder kleideeltjes. Veengrond heeft, zolang hij vochtig is, weinig structuur: het is één grote spons. Aan de oppervlakte kan veen wel uiteenvallen in kluitjes.

Struicturelementen Zodra een grond aardig wat kleideeltjes bevat, worden er kluiten, brokken en brokjes gevormd doordat kleimineralen en organische stofdeeltjes aan elkaar plakken. Die kunnen veel zeggen over de grondsoort én over het bodemleven.

Kolomvormen zijn te vinden op zware kleigrond, vooral als de kleimineralen sterk zwellen en krimpen als de grond natter of droger wordt. Er komt dan meer vocht en ruimte tussen de kleiplaatjes, waardoor het volume van de grond groter wordt.

In de kolommen zijn er nauwelijks grote poriën – die worden bij het zwellen dichtgedrukt. In de zomer krimpt de grond en ontstaan er scheuren die bij langdurige droogte wel een halve meter diep kunnen worden. Als de klei in de winter weer zwelt, worden de scheuren, en ook grotere poriën die in de zomer ontstaan zijn, dichtgedrukt.

Blokkige vormen zijn makkelijker te hanteren dan kolommen. En dan: hoe kleiner de blokjes, hoe beter. Scherpe, hoekige blokken worden gevormd als een groter element door droogte of vorst uit elkaar valt.

Afgeronde, kruimelige vormen worden gevormd door bodemleven – ze zijn dus een teken dat de grond levend en gezond is.

Struicturelementen op de foto Als je een hele kluit uitsteekt, kun je de structuur ook goed zien. Plantenwortels reageren daar sterk op!



Links: **Kruimels van 0,3 tot 1 cm:** als die er zijn, kunnen wortels de grond intensief doorwortelen.

Midden: **Afgeronde blokjes van 1 tot 10 cm** – als je kracht zet, kun je ze wel verkleinen, bij-

voorbeeld om een zaaibed te maken. Wortels kunnen erdoorheen groeien.

Rechts: **Blokken met scherpe hoeken en randen, van klein tot groot.** De grond in de blokken

is compact, wortels kunnen er niet doorheen groeien. Als de grond nat is, kunnen de blokken vanbinnen zuurstofloos worden. De grond kleurt dan blauwgrijs.

Links: **Goede structuur:** kruimelig. Over de hele diepte zijn er plantenwortels.

Midden: **Matige structuur:** meer scherpe hoeken, alleen bovenin veel wortels.

Rechts: **Slechte structuur:** grote blokken met scherpe hoeken. Weinig wortels.



Grote blokken kleigrond kunnen na een vorstperiode uiteenvallen in vele kleine hoekige blokjes, doordat het water in het blok bevroert.

Behalve het formaat van de kruimels en blokjes is ook de stabiliteit van belang. Als een kruimel bij een lichte regenbui al uit elkaar valt, is de structuur kwetsbaar. Dan is de kans op een te dichte grond, met weinig poriën, en weinig lucht, te groot. In tabel 2 (zie blz. 20) wordt beschreven hoe je de stabiliteit van kluitjes kunt beoordelen.

Een instabiele bodemstructuur: slomp

Het is prettig als een goede, kruimelige structuur ook goed blijft. In de ene grond gaat dat veel makkelijker dan in de andere. Vooral lichte leemgrond (lichte zavel) verspoelt makkelijk. Zeker als de grond kaal is, kan de bovenlaag een korst vormen op de grond, waar lucht slecht doorheen

gaat. Op bedekte grond (met planten of een strooisellaag) slaan regendruppels minder hard in, en gebeurt dat niet zo snel. Meer organische stof in de grond helpt ook: de instabiele structuur wordt daar sterker van.

Dichtheid, indringingsweerstand en draagkracht

Soms wordt met 'bodemstructuur' de dichtheid van de grond bedoeld: hoe minder poriën, hoe dichter de grond. Hoe meer er op grond gelopen en gereden wordt, hoe dichter hij wordt.

Als de grond dichter is, en de blokken in de grond groter en dichter worden, is het moeilijker om de grond binnen te dringen. Dat is lastig voor het



Verslempde grond.

bodemleven, maar vooral voor plantenwortels. Dat zie je terug op de foto's boven aan pagina 25. Hoe dichter en droger de grond, hoe hoger de indringingsweerstand.

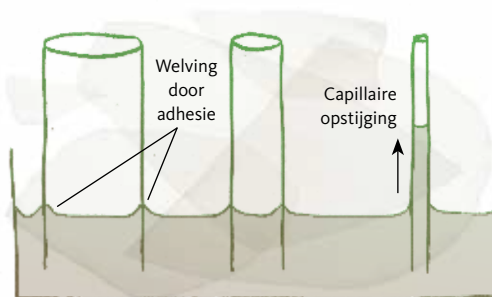
Als een grond voldoende draagkracht heeft, zak je er niet in weg en wordt de bodemstructuur niet beschadigd door belopen en berijden. Natte grond, en dan vooral leem, zavel, veen en klei, kan te slap zijn om je gewicht te dragen. Dan kun je er beter afblijven, tot de grond wat droger is.

Bodemvocht: grondwater en doorlaatbaarheid

Op de ene grond staan regelmatig plassen, op de andere kom je 's zomers snel water tekort. Dit wordt bepaald door de grondsoort en de grondwaterstand. De grondsoort bepaalt hoe makkelijk vocht in de grond wegzakt, maar vooral ook hoe makkelijk vocht weer opstijgt, als in een spons of rietje. Hoe groter de gangetjes in de grond zijn, hoe makkelijker water erin wegzakt. Daarom zakt water in zand meestal makkelijker weg dan in klei, waar het alleen in poriën tussen de kluiten door kan. Bij zand kan het water makkelijk tussen de korrels door.

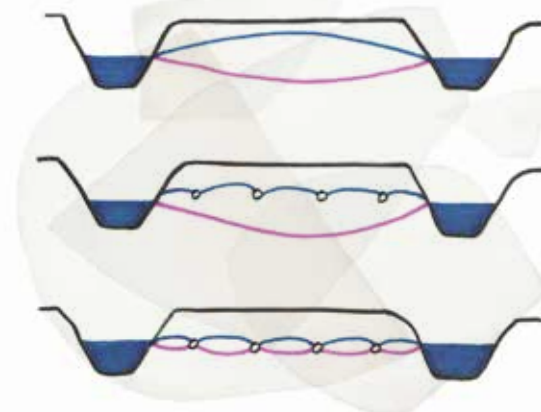
Grondwaterstand De grondwaterstand hangt af van de omgeving. Die bepaalt mede of het water kan wegzakken in de grond: op een heuvel kan water dieper wegzakken dan in een dal. In een polder bepaalt het slootpeil en de afstand van een tuin tot sloten hoe makkelijk water wegzakt of weer toestroomt. Als er een sloot in de buurt is, kijk dan hoe diep de waterspiegel ligt ten opzichte van het land. Tussen twee sloten is het verloop van de grondwaterspiegel bol in de winter, boven het slootpeil, en hol in de zomer, lager dan het slootpeil.

Als het grondwater erg ondiep zit en de sloten vrij ver uit elkaar liggen, worden vaak drainagebuizen in de grond gegraven om te voorkomen dat het grondwater te ondiep staat in de grond. De uiteinden daarvan kun je uit de slootkant zien steken. Kleine greppels graven, of een wadi aanleggen (zie blz. 70) is een goedkopere manier om bijvoorbeeld het water van hevige regenbuien toch lokaal op te vangen.



Een grond met grote én kleine poriën is ideaal. De poriën in de grond kun je vergelijken met buisjes. Door brede buisjes loopt vocht makkelijk weg. Vanwege de aantrekkingskracht (adhesie) tussen water en bodemdeeltjes kruipt water tegen de wanden van een porie omhoog. In smalle poriën kruipt het vocht over de hele dwarsdoorsnede omhoog, als in een spons. Hoe smaller de poriën, hoe hoger het vocht omhoog stijgt.

Via drainagebuizen stroomt water makkelijker naar de sloot, en is de grondwaterstand in de winter tussen de sloten lager dan zonder drainage. Als de buizen onder het slootwaterpeil liggen, kunnen ze niet alleen water afvoeren, maar in droge perioden water ook van de sloot naar de grond tussen de sloten brengen – als het slootpeil dan boven de buizen blijft. De grondsoort speelt mee: zand laat water veel makkelijker door dan leem, klei en veen. In leem stijgt het water het beste op als de bovengrond uitdroogt. Een kleilaag in de ondergrond kan



Een dwarsdoorsnede van de grond tussen twee sloten. In de zomer is de grondwaterspiegel (roze lijn) hol: water verdampst uit de grond en wordt vanaf de sloten weer aangevuld. In de winter is de grondwaterspiegel bol (blauwe lijn): er valt meer regen dan dat er water verdampst. Het overschot stroomt weg naar de sloten. Als er drainagebuizen liggen, werken die als kleine slootjes: het water loopt weg naar de buizen waardoor de grondwaterspiegel in de winter minder bol wordt. In de zomer blijft de grondwaterspiegel hol als de buizen boven het slootwaterpeil liggen. Als ze daaronder liggen, infiltreert water in de zomer door de buizen de grond in.



Het uiteinde van een drainagebuis. Als je drainagebuizen ziet, weet je: 1. Het water liep niet hard genoeg weg; de grond is van nature vrij nat. 2. Daar is iets aan gedaan.

ervoor zorgen dat water niet kan wegzakken of vanaf het grondwater opstijgen. De balans van regen en verdamping bepaalt of het grondwater aangevuld wordt (meestal is dat in de herfst en winter) of uitgeput wordt (in de lente en zomer). Op heuvels zit het grondwater vaak zo diep dat water wel kan wegzakken, maar niet meer op kan stijgen naar de wortelzone van planten. Dan kan de grond veel minder water leveren aan planten dan bij ondiep grondwater.

Grondwaterstand meten Boor met een grondboor een gat. Over het algemeen merk je wel, als je de boor uit de grond haalt, of die verzadigd is met vocht. Zodra je natte grond naar boven haalt, meet je hoever je boor de grond in gegaan is. Wil je het preciezer weten, wacht dan een dag, tot je het grondwater kunt zien onder in het gat. Laat dan een rolmaat zakken en lees de diepte af als de onderkant het water raakt. Je hebt zo een momentopname van de grondwaterstand. Die kan behoorlijk variëren in de loop van het jaar, en door natte en droge perioden.