

# Van babyklei tot bejaardenklei

De grond die een boer of tuinder bewerkt is ooit een keer afgezet door zee, rivieren of wind. Ruud Hendriks beschrijft hoe een piepjonge, kalkrijke kleibodem zich ontwikkelt tot een oude, bodem met een broos gestel. Net een mensenleven. *(Tekst: Ruud Hendriks, ingekort)*

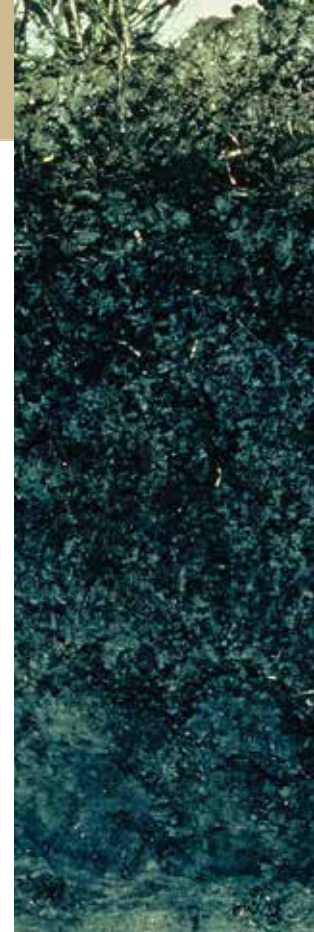
Ergens in de duizenden jaren durende ontwikkeling van de bodem ben je als boer de beheerder gedurende een jaar of 40. Het is goed om te weten in welk stadium van ontwikkeling die bodem is. Dit geeft zicht op de manier van bewerken die past bij de bodem, de gewassen die zich er van nature op thuis voelen en de bemesting die daarbij aansluit.

## Baby

Een kleigrond wordt geboren in de periode van afzetting van kleideeltjes door de zee of door de grote rivieren. Deze klei is meestal kalkrijk, zeker in de westelijke delen van ons

land, waar de klei door kalkrijk zeewater uit het Kanaal is afgezet. In het noordelijk kustgebied (Friesland, Groningen) is de afgezette klei minder kalkrijk. In het begin is de toekomstige grond nog zeebodem. Op den duur valt de bodem steeds vaker droog. In onze regio kwam dat door de combinatie van bodemophoging en zeespiegeldaling. Op den duur ontstaan slikken en schorren waarop de eerste water- en zoutbestendige vegetatie is te vinden, zoals slijkgras en zeekraal.

De jonge grond is rijk aan voeding en kalk, maar heeft nog geen enkele structuur. Hij is slap en nat. In de lucht is het een drukte van belang met watervogels zoals meeuwen, scholeksters, strandlopers en eenden. De grond wordt in die beginperiode nog regelmatig overspoeld door de zee. Hij kan in de loop van zijn bestaan onder invloed van klimaatveranderingen ook best weer een aantal eeuwen onder water verdwijnen. Een voorbeeld van deze grond is de buitendijkse Zeeuwse jonge zeelei (slikvaaggrond; 6% organische stof (O.S.), 18,5% kalk).



Slikvaaggrond  
(baby)

## Kleuter

Op den duur is het afgelopen met de invloed van de zee. Van nature gebeurt dat doordat de zee zich terugtrekt en dat kost tijd. Door bedijking en inpoldering brengt mensenwerk honderden of zelfs duizenden jaren ontwikkeling terug tot enkele jaren. Dit is het geval geweest in Oostelijk Flevoland op de Nesvaaggrond (3,5% O.S., 10,5% kalk). De bodem rijpt en door de droging ontstaan



Nesvaaggrond  
(kleuter)

scheuren tot diep in de grond. Via deze scheuren kunnen wortels en bodemleven langzaam de diepere lagen bereiken.

Op de jonge grond groeien van nature watterminnende bomen die snel groeien zoals wilgen en elzen. Het zijn windbestuivers die bloeien met katjes. Groen is de belangrijkste kleur in de vegetatie; uitbundige bloemen door het jaar heen of herfstkleuren komen vrijwel niet voor. Pioniersbloei is er wel te vin-

den: brandnetels, distels, paardenbloemen e.d. De bodem is zeer kalkrijk, dus de pH (zuurgraad) is neutraal of zelfs iets boven 7, en het bacterieleven is volop actief. De grond verteert zeer snel alle organische stof die er in terecht komt, zodat mineralen vrijkomen en beschikbaar zijn voor de plantengroei (mineralisatie). Boeren op net ingepolderde gronden zijn allang blij wanneer ze kans zien om het percentage organische stof op peil te houden. Door de hoge activiteit van de bodem, met name de bacteriën, lukt verhogen van het percentage organische stof alleen door extreme inspanning met compost en groenbemesters.

Net als jonge mensen heeft een jonge grond aandacht en verzorging nodig. In principe is de grond zeer productief en lijkt deze onvermoeibaar, net als de kleuter die mee gaat op een lange boswandeling. Maar wanneer er teveel van wordt gevraagd geeft het problemen. De kleuter gaat jengelen, de bodem protesteert in stilte via problemen met de bodemstructuur. Die laat zich maar moeilijk herstellen. Rust is voor beiden de beste remedie. De droogscheuren in de bodem, goed te zien in de foto hiernaast, zijn van essentieel belang, omdat wortels en bodemleven hierdoor hun weg vinden naar de ondergrond. Grondbewerking met zware machines drukt deze scheuren dicht, vooral onder natte omstandigheden. Ze zijn dan voor de toekomst verloren.

## Student

Iets oudere poldergronden, maar nog steeds zeer jong van karakter, zijn te vinden in Zeeland. Daar zijn een kleine 1000 jaar geleden

al polders aangelegd. Een goed voorbeeld is een Poldervaaggrond in kalkrijke jonge zeeklei (2,7% O.S., 9% kalk). Er is nog steeds niet veel humus, maar de bodem is wel diep poreus geworden. De organische stof is inmiddels ook wat verder de diepte in getransporteerd. Omdat de hoeveelheid kalk langzaam afneemt daalt de pH een beetje - dus de grond wordt iets zuurder. Daardoor wordt het bodemleven wat rustiger, zodat het op den duur makkelijker wordt om aan opbouw van organische stof te werken. De grond maakt een keerpunt mee van een dalende hoeveelheid organische stof naar een stijgende.

De bewortelingsdiepte is, mits er zorgvuldig met mechanisatie is omgesprongen, flink toegenomen. In de kuststreek van Groningen en Friesland en in het rivierengebied vind je bodems in een vergelijkbaar stadium. Nog steeds is bovengronds de vegetatie groen, vegetatief van karakter, en met een sterke voorjaarsontwikkeling. Windbestuiving is de belangrijkste vorm van bestuiving. Es en populier voelen zich goed op hun plaats.

## Dertiger

Een persoon rond de dertig jaar is in de kracht van het leven. Hij (of zij) heeft een sterk lichaam, maar ondertussen ook de nodige levenservaring. Voor een bedrijf is hij de ideale werknemer, want hij is productief, ervaren, en kan nog lang blijven werken.

Een energieke, volwassen grond is een grond die tot rust is gekomen. Dat gebeurt wanneer de kalkreserve dusdanig is verminderd dat de pH ongeveer tussen de 6 en 6,7 zit. De grond heeft nog steeds veel bodemleven en daardoor veel groeikracht, maar is in de loop



Poldervaaggrond van zeeklei  
(student)



Ooivaaggrond  
(dertiger)

der jaren veel evenwichtiger geworden. Er is een goede verhouding (50-50) tussen bacteriën en schimmels. De heftige mineralisatie van de vorige gronden is tot normale proporties terug gebracht, waardoor humusopbouw meer kans krijgt. Het percentage organische stof loopt daardoor weer op en kan ook in de akkerbouw of groenteteelt mooie waarden rond 4 of 5 % bereiken. Een bodem in dit stadium is rond de 2000 tot 3000 jaar oud.

De Nederlandse zeeafzettingen zijn nog niet in dit ontwikkelingsstadium, maar de kleigronden in het rivierengebied wel. Een voorbeeld is een goed ontwaterde grond op kalkrijke jonge rivierklei, de Ooivaaggrond in de Betuwe (4,7% O.S., 3,5% kalk). In de loop der jaren is in deze grond het kalkgehalte gedaald, omdat zuren de kalkvoorraad hebben aangetast. De zuren komen in de grond via regen en via worteluitscheiding en verte-

eringsprocessen. In deze Betuwegrond werken bacteriën samen met regenwormen aan het maken van een stabiele structuur die tot grote diepte gaat. Organische stof en wormengangen gaan tot 65 cm diep. Omdat de hoeveelheid kalk duidelijk minder is dan in de voorgaande gronden, is er een zeer gevarieerd, rustig, en stabiel bodemleven. De mineralisatie heeft weer wat aan snelheid verloren ten opzichte van de humusvorming. Daardoor is er procentueel minder afbraak van organische stof en kan het gehalte organische stof flink stijgen. Omdat er veel organische stof in deze grond aanwezig is, komt er via de rustige mineralisatie toch voldoende voeding beschikbaar voor goede productie.

De vegetatie heeft duidelijk een ander karakter dan op jonge gronden. Beuk en linde zijn karakteristieke bomen die er van nature goed groeien. Er groeien veel bomen en struiken met opvallende, bonte herfstkleuren. De groei heeft meer een najaarskarakter gekregen. De bomen leveren veel grotere zaden en vruchten dan de windbestuivers (beukenootjes, veel bessen); ook de rijk bloeiende en vrucht dragende fruitteelt past goed op deze grond. De grote vogels uit het open landschap hebben plaats gemaakt voor kleine, meerkleurige zangvogels. En die trekken op hun beurt veel roofvogels aan.

Na verloop van tijd moet elke volwassene toegeven dat hij of zij kwaaltjes krijgt. Lezen zonder bril of de trap op vliegen met twee treden tegelijk, het gaat steeds moeilijker. Ook de bodem is op een zeker moment over de top van zijn kunnen. Wanneer de kalkvoorraad op is, wordt het voor het bodemleven moeilijker. De activiteit van bacteriën en wormen neemt af, en schimmels en springstaarten gaan ver-

houdingsgewijs een belangrijkere rol spelen. Daarbij komt ook dat de bindende werking van kalk niet meer beschikbaar is. Calciumdeeltjes uit de kalk ( $\text{Ca}^{2+}$ ) fungeren als bindmiddel tussen klei en humus. Als er geen calcium beschikbaar is nemen andere kationen ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  of  $\text{Na}^+$ ) deze rol over. Ook  $\text{H}^+$  kan zich op de plaats van  $\text{Ca}^{2+}$  vestigen. Geen van deze elementen geeft echter zoveel stabiliteit als calcium dat kan. Kortom, de bodem wordt kwetsbaarder en instabiel.

### VUT-ter

Een voorbeeld van een grond met de VUT is een kalkloze jonge rivierklei in het Land van Maas en Waal (een Poldervaaggrond; 7% O.S., 0% kalk). Deze grond heeft veel organische stof, maar geen kalkvoorraad in de bouwvoor. Het percentage organische stof is zo hoog opgelopen, omdat de mineralisatie sterk is afgenomen. Het bodemleven heeft het minder naar de zin. Er is dus wel veel oude bodemvruchtbaarheid in opgeslagen, maar deze komt niet makkelijk meer in beweging. Bij zorgvuldig beheer is deze grond nog te gebruiken voor landbouw, bijvoorbeeld als grasland. Het herstelvermogen is echter niet groot, dus zware bodembewerking en de teelt van rooivruchten of maïs is slecht voor deze bodem. Je kunt de kwetsbare structuur die in de toplaag door graswortels en organische stof is ontstaan, makkelijk verstoren. Herstel gaat dan veel trager dan in jongere ontwikkelingsstadia. De eik is een boom die van nature op deze grond past. De eik is een grillig groeiende, knoestige boom, die zich goed aanpast aan de grove structuur in de bodem.



Poldervaaggrond van rivierklei (VUT-ter)



Radebrinkgrond (bejaarde)

### Bejaarde

In zeer oude gronden is de kalk tot op grote diepte verdwenen. Vergelijk dit maar met de botontkalking waar de bejaarde mee te kampen heeft en waardoor deze een broos gestel krijgt. In de grond ontbreekt het aan bodem stabiliserende activiteit door de lage pH en door het gebrek aan calcium. Daardoor verdwijnt de samenhang tussen de deeltjes en valt de bodem uit elkaar. Het proces van

verval begint met uitspoeling van kleideeltjes, en in een later stadium volgt ook de humus de weg naar de ondergrond. Deze zeer oude gronden vinden we alleen in Zuid Limburg. Bij regenval of wind kan deze grond letterlijk worden weggevaagd (erosie). De teelt van maïs op dergelijke grond heeft in natte tijden al heel wat akkers in het dorp doen belanden.

In de Zuid-Limburgse löss is radebrikgrond

## Bewerking van jonge en oude grond

*Een jonge poldergrond vraagt aan de boer om investeringen in bodemsparende mechanisatie. Niet alleen voor de bovengrond, maar vooral ook voor de nog kwetsbare ondergrond. De grond rijpt in een polder versneld door de kunstmatige diepe ontwatering. Diepwortelende gewassen, bijvoorbeeld de vlinderbloemigen rode klaver en luzerne, zijn zeer geschikt om de scheuren in de ondergrond te stabiliseren en de ondergrond versneld te doorwortelen. Het lage gehalte organische stof van jonge gronden heeft tot gevolg dat de bouwvoor gevoelig is voor structuurbederf. Daarnaast zijn daardoor de omstandigheden voor regenwormen minder gunstig. Organische mest, liefst in de vorm van compost, is voor deze grond het beste basisvoedsel. Groenbemesters kunnen bijdragen aan de broodnodige organische stof.*

*Op een oude grond ondersteun je het bodemleven via bijvoorbeeld bekalken. Vaste mest is op oude grond bedoeld voor het voeden van het bodemleven en het op voorraad houden van organische stof. Als je het in beperkte mate gebruikt, is drijfmest geschikt om stikstofbehoefte van gewassen te ondersteunen. De bodem kan deze gewassen niet altijd voldoende voeden. Ook het bodemleven, met name bacteriën, is wel enthousiast voor het gebruik van versere mestsoorten. Daarnaast moet je uiteraard de voorraad organische stof op peil houden. Kalk helpt om de activiteit in de bodem te verbeteren. Humus (compost) zorgt ervoor dat die kalk optimaal wordt benut. Verse mest zorgt ervoor dat ook op de korte termijn het gewas over voldoende voeding beschikt.*

is te vinden (2% O.S. en 0% kalk, ook op grotere diepte). Deze bevat geen kalk en heeft nog maar zeer weinig organische stof in de toplaag. Deze organische stof is erg instabiel, dus spoelt makkelijk uit. Op 30 tot 60 cm diepte vormt de klei, die inmiddels uit de bovengrond is gespoeld, een dichte laag met een blokachtige en ondoordringbare structuur. Later spoelt ook de organische stof via de scheuren naar deze diepte.

In het begin kunnen eiken op deze grond nog groeien. Na verloop van tijd zullen berken en naaldbomen de vegetatie overnemen. De uitbundige herfstkleuren van de Betuwe zijn in dat stadium weer minder en de zangvogels maken plaats voor mezen.

De oudste gronden in Nederland zijn ongeveer 10.000 jaren oud. De ontwikkeling is dan nog niet helemaal afgelopen, er is bijvoorbeeld nog steeds wat organische stof in de bovengrond beschikbaar. Voor landbouwproductie zijn deze gronden echter niet meer geschikt. Gras groeit er nog wel, maar erg productief is het niet. Wanneer de grond wordt bewerkt, bijvoorbeeld voor maïsteelt, zal deze met regen van de hellingen spoelen en met wind wegstuiven. Al-

leen beheerslandbouw maakt op deze grond een bestaan mogelijk waarbij ook de grond wordt ontzien.

### Is het eindig?

Ja, de bodem is in zekere zin eindig. Het kan lang duren, maar grond kan verslijten of het klimaat kan ons inhalen. Nederland is subtropisch geweest en heeft onder het ijs gelegen. Zoals we het nu kennen is 'slechts' een fase in een continu proces van ontstaan, vergaan en weer opnieuw ontstaan. Het mooie van de huidige fase is echter dat we leven in een klimaat dat zeer geschikt is voor land- en tuinbouw. BD landbouw is bij uitstek geschikt om de grond vitaal te houden en er voor te zorgen dat we ook op oude gronden, zoals eigenlijk bijna alle zandgronden, mooie en vitale producten kunnen telen. ☺

*Deze tekst is een korte versie van de notitie 'De ontwikkeling van bodems in het gematigde klimaat' door Ruud Hendriks, 2003. Downloaden van de volledige tekst met daarin ook aandacht voor zandgronden kan via de website van de BD-Vereniging.*

Grondsoort	Slikvaaggrond	Nesvaaggrond	Poldervaaggrond	Ooivaaggrond	Poldervaaggrond	Radebrikgrond
<b>Vindplaats</b>	Zeeland Waddenkust (buitendijks)	Oostelijk Flevoland (Dronten)	Zeeland (Zeeuws Vlaanderen)	Betuwe (bij Tiel, oeverwal)	Land van Maas en Waal (Leeuwen, kom- grond)	Zuid Limburg, (Schimmert)
<b>Begroeiing</b>	Zeekraal Zeegrass Slijkgras	Wilg Els	Populier Es	Fruit Beuk, Linde Eik	Eik	Berk Den Spar
<b>Vogels</b>	Grote vogels Lawaaig Zwart / wit	Idem	Idem	Zangvogels Roofvogels Uilen	Idem	Mezen Roofvogels
<b>% kalk</b>	18,0 %	10,5 %	9,0 %	3,5 %	6,0 %	0,0 %
<b>% organische stof</b>	6,0 %	3,5 %	2,7 %	4,7 %	7,0 %	2,0 %
<b>Leeftijd (bij benadering)</b>	0 jaar	50-200 jaar	1000 jaar	2000 jaar	5000 jaar	10.000 – 100.000 jaar
<b>Ontwikkelings- stadium, "mensenleeftijd"</b>	Baby	Kleuter	Student	30-ger	VUT-ter	Bejaarde