



GROOT BODEMONDERZOEK

Handleiding
Groep 6, 7 en 8



Dit lespakket is ontwikkeld in opdracht van Wetenschapsknooppunt Wageningen University. Deze publicatie mag geprint worden voor niet-commerciële doeleinden.

Auteurs:

Chantal Hendriks MSc (Wageningen Environmental Research (Alterra))

Hetty Kroese (Wetenschapsknooppunt Wageningen University)

Met medewerking van:

Roxenne Florijn (pabo student, Christelijke Hogeschool Ede)

Colinda Hardeman (pabo student, Christelijke Hogeschool Ede)

Jelle de Kleuver (pabo student, Christelijke Hogeschool Ede)

Lauwrens Sneep (pabo student, Christelijke Hogeschool Ede)

Laura Terlouw (pabo student, Christelijke Hogeschool Ede)

Jeep Zwanenburg (pabo student, Christelijke Hogeschool Ede)

©Wetenschapsknooppunt Wageningen University, 2020

Contactgegevens:

Wageningen University & Research

Wetenschapsknooppunt Wageningen University

Postbus 9101

6700 HB Wageningen

Telefoon: 0317 48 2390

Email: wetenschapsknooppunt@wur.nl

Website: www.wur.nl/wkwu

Het lesmateriaal is ontwikkeld door Wetenschapsknooppunt Wageningen University en daarvoor geldt een licentie op basis van Creative Commons Naamsvermelding-Niet-commercieel-Gelijk delen 3.0.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/nl>

Het lesmateriaal mag dus op basis van niet-commerciële doeleinden gedeeld en bewerkt worden.

Indien u aan de slag gaat met het bewerken van het materiaal dient een verwijzing /naamsvermelding naar onze instelling vermeld te worden:

- de licentiehouders, zoals vermeld in colofon lespakket;
- de titel van de module, zoals vermeld in colofon lespakket;
- de instellingen die de module ontwikkeld hebben, zoals vermeld in colofon pakket.

Het lespakket is met zorg samengesteld en getest. De auteurs en Wageningen University & Research aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor onjuistheden en/of onvolledigheden in het lespakket. Ook aanvaarden de auteurs en Wageningen University & Research geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade, voortkomend uit (het gebruik van) het lespakket.

INHOUDSOPGAVE

INLEIDING	4
DE PRACTICA.....	5
Practicum A: De Grondboring.....	5
Doel van de les.....	5
Inhoud van de les.....	5
Benodigdheden	5
Lesplan.....	5
Practicum B: Onderzoek je eigen bodem.....	7
Doel van de les.....	7
Inhoud van de les.....	7
Benodigdheden	7
Lesplan.....	7
BIJLAGEN.....	9
Bijlage 1: Kerndoelen.....	9
Bijlage 2: Achtergrondinformatie	10

INLEIDING

Met deze box heb je de sleutel tot een leuke en leerzame ervaring in handen. De leskist bodem biedt garantie voor plezier bij het leren. Leerlingen kunnen een dagdeel lang onderzoeken en ontdekkingen doen. Het mooie aan deze benadering is dat ze zelf eigenaar van hun leerproces zijn. De leerlingen gaan zelf boren en proefjes doen. Deze onderzoeken kunnen nog eens krachtiger zijn wanneer je een wetenschapper van Wageningen University & Research uitnodigt. Al met al een genot voor leerkracht en leerling.

Wij wensen u veel plezier!

DE PRACTICA

Practicum A: De Grondboring

Doel van de les

Aan het einde van dit practicum:

- Weten de leerlingen je de korrelgrootte opmeet
- Kunnen de leerlingen met een kleurenwaaier de kleur van de bodem vaststellen
- Weten de leerlingen dat hoe dieper je boort, hoe natter het wordt (ontwateringstoestand).
- Weten de leerlingen hoe snel de bodem vocht doorlaat (vochtleverend vermogen).
- Weten de leerlingen dat de stevigheid van de bodem bepaald kan worden door het aantal rode vlekken in de bodem
- Weten de leerlingen dat niet elke grond voor akkerbouw geschikt is. Bodems kunnen daar te droog of te nat voor zijn.

Inhoud van de les

De leerlingen krijgen ter introductie van het project een presentatie. Hierna gaan ze de grond onderzoeken, met behulp van hun werkboek. Wanneer alle vragen uit het werkboek zijn ingevuld, delen de leerlingen hun bevindingen met de rest van de klas.

Benodigheden

- Kleurenwaaier (1 per groepje)
- Zandliniaal (1 per groepje)
- Zandliniaalkaartjes (1 per groepje)
- Spuitflessen (voor water) (1 per groepje)
- Goot voor de bodem (1 per groepje)
- Grondboor (1 per groepje)
- Werkboek Bodem Leskist practicum A
- USB-stick

Uiteraard gaan wij er vanuit dat er op gepaste wijze met de materialen omgegaan wordt. Mocht er iets niet aanwezig zijn of gaat er iets kapot dan vragen we u om dit te melden bij het Wetenschapsknooppunt Wageningen University.

Bij alle bovenstaande materialen gaan wij er vanuit dat deze in goede staat en schoon ingeleverd worden.

Lesplan

Introductie (15 minuten)

Leg uit wat de leerlingen gaan doen vandaag. De presentatie hiervoor staat op de bijgeleverde USB-stick. Verdeel de klas in vijf groepen.

Kern (60 minuten)

De leerlingen volgen de stappen van de werkbladen (zie Werkboek Bodem Leskist practicum A). De leerlingen noteren hun bevindingen en trekken op basis hiervan hun conclusies. Laat de leerlingen taken verdelen binnen hun groepje.

Let op:

- Bij het boren is het belangrijk dat de bodem precies zo wordt neergelegd zoals die uit de grond komt.
- Houd in de gaten of de leerlingen wel de juiste materialen op het juiste moment gebruiken.
- Als het boren klaar is en alle gegevens zijn verzameld, moet de bodem weer terug in het gat.
- Ten alle tijden voorzichtig omgaan met materiaal. Als je klaar bent wordt alles schoon terug gebracht.

Afsluiting (15 minuten)

De leerkracht leidt de gezamenlijke evaluatie. Laat de leerlingen hun bevindingen delen met de rest van de klas.

Tip: Het leerling is gedurende het project eigenaar van zijn eigen leerproces! Daarom is het belangrijk om met de leerlingen te evalueren en begrippen/bevindingen te bespreken.

Tip: Er is de mogelijkheid om een wetenschapper op het gebied van bodem uit te nodigen. Dit kan door contact op te nemen met Wetenschapsknooppunt Wageningen University via wetenschapsknooppunt@wur.nl

Practicum B: Onderzoek je eigen bodem

Doel van de les

Aan het einde van het practicum:

- Kunnen de leerlingen een eigen onderzoeksvraag formuleren en weten ze wat voor methode je daar voor gebruikt.
- Kunnen de leerlingen een hypothese opstellen.
- Weten de leerlingen hoe je het gehalte nitraat en zuur en ook de hoeveelheid grind in de bodem kunt bepalen.

Inhoud van de les

Dit practicum gaan de leerlingen grond onderzoeken. Iedere leerling

Benodigdheden

Benodigdheden uit de leskist:

- Nitraat staafjes
- PH strips (2 per groepje)
- Loep (1 per groepje)
- Zandliniaalkaartjes (1 per groepje)
- Potjes 150ml (1 per leerling)
- Nitraat staafjes (1 per groepje)
- Veldwerktasjes (1 per groepje)
- Goot voor de bodem (1 per groepje)
- Grondboor (1 per groepje)
- Lakmoespapier
- USB-stick

Uiteraard gaan wij er vanuit dat er op gepaste wijze met de materialen omgegaan wordt. Mocht er iets niet aanwezig zijn of gaat er iets kapot dan vragen we u om dit te melden bij het Wetenschapsknooppunt Wageningen University.

Bij alle bovenstaande materialen gaan wij er vanuit dat deze in goede staat en schoon ingeleverd worden.

Overige benodigdheden:

- Werkboek Bodem Leskist practicum B
- Grond (de leerlingen nemen dit zelf mee)
- Certificaten
- Labjassen (optioneel)

Lesplan

Introductie (10 minuten)

Introduceer het practicum met de presentatie op de USB-stick. Wat gaan de leerlingen vandaag doen?

Kern (40 minuten)

De leerlingen zijn nu de baas van hun eigen onderzoek. Met behulp van Werkboek Bodem Leskist practicum B of de webapp TOOL formuleren de leerlingen hun eigen onderzoeksvraag en kiezen ze een eigen methode om de grond te onderzoeken.

De app TOOL is te vinden via de website van Wetenschapsknooppunt Wageningen University: www.wur.nl/wkwu

Let op:

- Soms is het voor leerlingen lastig om vanuit het niets iets te bedenken. Als dit hen niet lukt, help de leerlingen dan op weg.
- Ook hier maken de leerlingen gebruik van materialen. Het is de bedoeling dat elke leerling van alles maar één mag gebruiken.
- Bij deze opdracht is het belangrijk dat leerlingen er achter komen hoe een onderzoek werkt. Gebruik daarom de termen als hypothese en methode.

Afsluiting (15 minuten)

Evalueer de onderzoeken met de leerlingen. Wat hebben de leerlingen onderzocht en wat is daar uit gekomen?

De leerlingen ontvangen een certificaat voor hun onderzoek.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Kerndoelen

Dit lespakket voldoet aan de volgende kerndoelen:

Kerdoel 1: De leerlingen leren informatie te verwerven uit gesproken taal. Ze leren tevens die informatie, mondeling of schriftelijk, gestructureerd weer te geven.

Kerdoel 12: De leerlingen verwerven een adequate woordenschat en strategieën voor het begrijpen van voor hen onbekende woorden. Onder 'woordenschat' vallen ook begrippen die het leerlingen mogelijk maken over taal te denken en te spreken.

Kerdoel 40: De leerlingen leren in de eigen omgeving veel voorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.

Kerdoel 45: De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.

Bijlage 2: Achtergrondinformatie

Wat is een bodem?

Een bodem is de bovenste laag van de aardkorst die niet uit vast gesteente bestaat.

Waarom is de bodem van belang?

De bodem heeft drie belangrijke functies (zie figuur 1). Dankzij de bodem kunnen wij leven. Ons voedsel wordt geproduceerd op de bodem (primaire productie). Het is van belang de bodem in goede conditie te houden, want de bodem bevat voedingsstoffen waardoor gewassen kunnen groeien. Daarnaast kan de bodem een bepaalde hoeveelheid water vasthouden. Dit is ook van belang bij het groeien van een gewas.

De bodem draagt bij aan stofkringlopen. Er zit heel veel CO₂ (een broeikasgas) in de bodem opgeslagen. De bodem kan stoffen uit de atmosfeer opnemen, maar de bodem kan ook weer stoffen uitstoten naar de atmosfeer. Als we de bodem heel intensief gaan gebruiken voor bijvoorbeeld akkerbouw, dan kan de kringloop uit balans raken waardoor er sneller CO₂ door de bodem wordt uitgestoten naar de atmosfeer.

Met de draagfunctie van de bodem bedoelen we de stevigheid van de bodem om er bijvoorbeeld gebouwen en wegen op te bouwen. Verder gebruiken we de bodem ook om mee te bouwen. We bakken bakstenen van kleibodems (dicht bij de rivier vind je vaak nog oude baksteenfabrieken).

Waarom zijn er verschillende bodems?

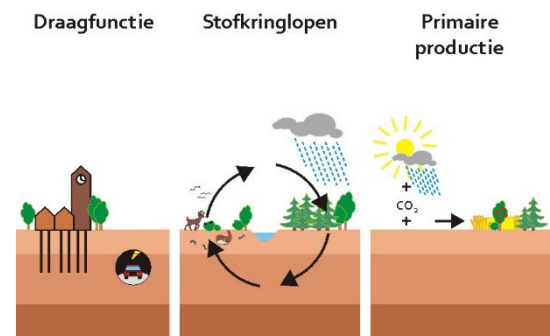
Binnen Nederland alleen al is een grote diversiteit aan bodems. Denk bijvoorbeeld aan de zandgronden op de Veluwe, de zware kleigronden in Zeeland, de veengronden bij Gouda in de buurt, de lössgronden in Zuid Limburg of de zavelgronden in de Betuwe. Verschillen in bodems kunnen ontstaan als het moedermateriaal verschilt. Met het moedermateriaal bedoelen we het oorspronkelijke materiaal waarvan een bodem is gevormd. In de Veluwe vind je voornamelijk stuifzand afkomstig uit de laatste ijstijd, terwijl de ontstaanswijze in de Betuwe te maken heeft met de rivieren die er stromen. Daarnaast spelen nog andere processen een rol op de bodem. Denk bijvoorbeeld aan klimaat, bodemleven, vegetatie, regenval, helling en grondwater. De mens heeft ook zijn sporen achtergelaten in de bodem. Op akkers vindt je vaak een dikke, donkere laag bodem. Dit is ontstaan doordat de mens jarenlang de mest van dieren heeft opgebracht op het land. Wil je meer weten over de verschillen in bodems? Neem gerust eens een kijkje in het Wereldbodemmuseum in Wageningen. Elke woensdagmiddag kun je gratis naar binnen.

Waar ga je boren?

Je hebt een stuk grond nodig waar je de activiteit kunt uitvoeren. Het is belangrijk dat er op deze bodem geen extra bodem (geel zand) toegevoegd is door mensen (voor bijvoorbeeld constructie van wegen of gebouwen). Probeer een akkerland/weiland/bos te vinden in de buurt van de school.

Hoe ga je boren?

Met een grondboor kun je een bodem tot 1,20 meter opboren. De kop van de grondboor is 20 cm. De eerste 20 cm gebruik je voor je onderzoek. Als je de volgende 20 cm opboort, moet je de bovenste 10 cm verwijderen. Onderzoek heeft aangetoond dat deze bodem 'verstoord' is door de draaibewegingen van de boor. Je krijgt dus steeds stukjes bodem: 0-20 cm, 20-30 cm, 30-40 cm, enz. Totdat je bij 120 cm bent.



Figuur 1. De drie belangrijkste functies van de bodem.

Wat kan ik vertellen bij de grondboring?

Elke grondboring is anders. Er zijn wel enkele elementen waar je als docent/begeleider op kan letten:

- Zijn er verschillende kleuren in de bodem zichtbaar?
- Zijn er verschillen in textuur voelbaar (zand, zavel, klei)?
- Zie je een scherpe lijn tussen eerste en tweede laag die je opgeboord hebt? Dit kan betekenen dat er geploegd is. Is de overgang heel geleidelijk, dan komt dit meestal door bodemdieren die de bodem omgewoeld hebben.
- Zitten er rode vlekken in de bodem? Dit is roest. IJzer en zuurstof staan dan in verbinding met elkaar en slaan neer als roest. De grondwaterstand is niet constant door het jaar heen, maar fluctueert (verschilt steeds). Als de grondwaterstand af en toe in die bodemlaag komt en af en toe niet, dan kan er roest ontstaan.
- Hoe is het gesteld met de bodemdieren? Zitten er veel wormen in de bodem?

Wat gaan de leerlingen testen en waarom?

Korrelgrootte

De korrelgrootte wordt gemeten met de zandlineaal. De korrelgrootte zegt iets over de hoeveelheid water die de bodem kan vasthouden na een regenbui. Is de korrelgrootte heel groot, dan sijpelt het water er gemakkelijk doorheen. Is de korrelgrootte heel klein, dan kan de bodem veel vocht vasthouden.

Voedingstoestand - kleur

De kleur van de bodem wordt gemeten aan de hand van een kaartblad uit het kleurenboekje. De kleur zegt iets over de voedingstoestand van de bodem. Meestal geldt de regel, hoe donkerder de bodem, hoe meer voedingsstoffen de bodem bevat. De voedingstoestand van de bodem uit zich in de plantengroei. Een berkenbos doet het goed als de voedingstoestand laag is, maar de meeste gewassen hebben doorgaans een hoge voedingstoestand nodig. Zeker voor de intensiteit waarmee gewassen geteeld worden in Nederland.

Voedingstoestand - nitraatpapiertjes

De voedingstoestand van de bodem kan ook gemeten worden met behulp van de **nitraatpapiertjes**. Nitraat is een dominante voedingsstof die vrijwel alle gewassen nodig hebben om goed te groeien. Met behulp van het zoutzuurflesje kun je aantonen of er kalk in de bodem zit. Zit er kalk in de bodem, dan is de bodem basisch. Anders is de bodem zuur. De zuurgraat kan ook gemeten worden aan de hand van het pH-papier. De meeste gewassen houden niet van zure bodems. Een zure bodem kan minder goed voedingsstoffen binden, waardoor er minder voedingsstoffen beschikbaar komen voor plantengroei.

Bodemleven

Het bodemleven kan dood materiaal (bladeren die van de boom zijn gevallen bijvoorbeeld) omzetten in voedingsstoffen. Daarnaast zorgt bodemleven ook voor zuurstof in de bodem. Denk bijvoorbeeld aan wormengangen. Hoe meer bodemleven, hoe gezonder de bodem en dus hoe gezonder de gewassen erbij staan.

Na alle proefjes ga je kijken waar de bodem geschikt voor zou kunnen zijn. Wij richten ons op de akkerbouwgewassen waarvoor de bodem geschikt zou kunnen zijn. Onthoud dat niets zomaar in het landschap gebeurt. Alles houdt verband met elkaar en veel beslissingen zijn afhankelijk van de bodem. In de Betuwe vind je veel bometeelt, omdat de bodem hier zeer geschikt voor is (lage grondwaterstand, textuur: zavel). Op de Veluwe vind je voornamelijk heide. Heide kan goed groeien

op voedselarme, zure bodems. In de veengronden vind je voornamelijk grasland met schapen, omdat de bodems hier erg nat zijn.

Neem de tabel om een geschiktheidsbeoordeling te doen eerst een keer zelf door, zodat je weet hoe het werkt. De leerlingen hebben hier waarschijnlijk hulp bij nodig. De kleuren van de opdrachten corresponderen met de kleuren in de kolommen en rijen.