

Opdracht 1

Bodems en hun eigenschappen

Oriëntatie

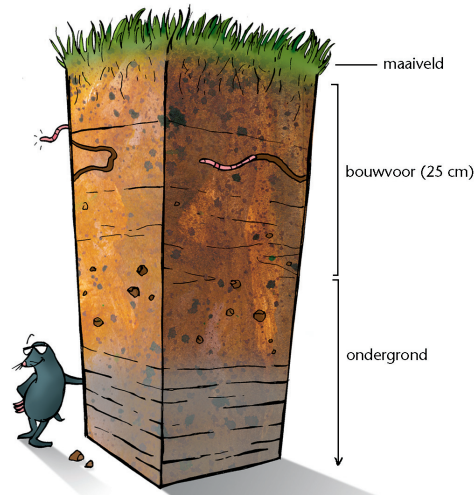
Bekijk de Bodemkaart van Nederland op bladzijde 7 van *Bodemsignalen*.

Maak een lijstje van grondsoorten die binnen een straal van ongeveer 50 km van je bedrijf voorkomen.

Uitvoering

In deze opdracht ga je je oriënteren op de bodem van het bedrijf en op de belangrijkste bodemeigenschappen.

Onder *Algemeen* noteer je een aantal algemene gegevens die betrekking hebben op de bodem van het bedrijf. Gegevens als de grondsoort, het organische stof-gehalte, de pH en het lutumpercentage voor kleigronden vind je op het verslag-formulier Grondonderzoek.



Onder *Landbouwkundige eigenschappen* geef je met een kruisje aan wat op het bedrijf van toepassing is. Je kunt een kruisje zetten in een van de kolommen (1 t/m 5) om aan te geven in welke mate een bepaalde eigenschap op de bodem van het bedrijf van toepassing is. Als op het bedrijf meerdere grondsoorten voorkomen, neem dan de eigenschappen van de belangrijkste grondsoort van het bedrijf.

Afsluiting

Bespreek de landbouwkundige eigenschappen met je praktijkbegeleider. Vraag hem/haar wat hij/zij er van vond en pas eventueel je tabel de eigenschappen tabel aan.

Algemeen

Op het bedrijf komen de volgende grondsoorten voor:

Het percentage organische stof ligt tussen en procent.

Kleigronden: het lutumpercentage ligt tussen en procent.

Zandgronden: de zandgrond op het bedrijf is leemarm, klein beetje lemig, zeer lemig.

De pH- of zuurtegraad varieert op het bedrijf van tot

Het grondwater zit ongeveer op cm onder het maaiveld.

Op het bedrijf worden de volgende gewassen geteeld:

De grond zou ook geschikt zijn voor de teelt van:

Landbouwkundige eigenschappen

		1	2	3	4	5	
droogtegevoeligheid	Weinig						Zeer droogtegevoelig
kluitvorming	Weinig						Zeer gevoelig voor kluitvorming
stuifgevoeligheid	Weinig						Zeer stuifgevoelig
slempgevoeligheid	Weinig						Zeer slempgevoelig
vroegheid	Zeer vroeg						Zeer laat
bewerkbaarheid onder natte omstandigheden	Zeer goed						Slecht bewerkbaar onder natte omstandigheden
tarra bij rooigewassen	weinig						Veel tarra

Opdracht 2

Voedingsstoffen en structuur

Oriëntatie

Bedenk vijf stellingen die betrekking hebben op Voedingsstoffen en structuur en die met 'ja' of 'nee', 'juist' of 'onjuist' te beantwoorden zijn.

Wissel je stellingen uit met een groepsgenoot. Wie heeft er het meeste goed?

Uitvoering

In hoofdstuk 2 komen de volgende onderwerpen aan de orde: grondsoort, hoofdelementen, sporenelementen, organische stof, doorluchting, beworteling en draagkracht van de bodem. In deze opdracht ga je op het praktijkbedrijf gegevens over deze onderwerpen verzamelen of kleine opdrachtjes uitvoeren.

Grondsoort

Ga naar het perceel en verzamel een beetje grond. Bekijk de grond goed.

Beantwoord de volgende vragen. Kruis steeds het antwoord aan dat van toepassing is.

1 Zijn er korrels zichtbaar? (let op: deze korrels mogen niet verder uit elkaar te wrijven zijn)

- ja
- enkele
- nee

2 Zijn er droge kluiten aanwezig en wat is daarop van toepassing?

- niet aanwezig
- wel aanwezig en heel gemakkelijk te breken
- wel aanwezig en te breken
- wel aanwezig en hard en compact.

3 Wat is van toepassing op natte en vochtige kluiten?

- onstabiel en vallen zo uit elkaar
- matig stabiel
- stabiel, bijna niet uit elkaar te krijgen

4 Kun je van de vochtige grond 'drolletjes' draaien?

- nee
- ja, maar deze drolletjes breken gemakkelijk door
- ja, je kunt lange slierten draaien die je kunt buigen zonder dat de sliert breekt.

5 Met welke grondsoort heb je volgens jou te doen?

Vergelijk je gegevens met de beoordeling volgens de tabel op bladzijde 15 van *Bodemsignalen*.



hoofdelementen

Vraag aan je praktijkbegeleider tenminste twee verslagformulieren grondonderzoek. Noteer het pW- of pAl-getal en het kaliget. Geef aan hoe deze getallen op het formulier beoordeeld worden, bijvoorbeeld 'vrij laag' of 'zeer hoog'.

sporenelementen

Maak een lijstje van de sporenelementen zoals die genoemd worden in hoofdstuk 2. Vraag aan je praktijkbegeleider welke sporenelementen op het bedrijf soms gebrekverschijnselen veroorzaken. Noteer het sporenelement en de gebrekverschijnselen als volgt:

Naam sporenelement	Probleem in (naam gewas invullen)	verschijnselen

Opdracht 2

Voedingsstoffen en structuur (vervolg)

organische stof

Vraag aan je praktijkbegeleider welke maatregelen hij neemt om het organische stof-gehalte van de bodem op peil te houden.

doorluchting

Vraag aan je praktijkbegeleider welke mogelijke maatregelen er zijn om meer lucht en zuurstof in de grond te krijgen en welke maatregelen hij daarvoor neemt.

beworteling

Vraag aan je praktijkbegeleider welke maatregelen hij neemt om de beworteling van de gewassen te bevorderen.

draagkracht

Vraag aan je praktijkbegeleider welke maatregelen hij neemt om de draagkracht van de percelen te bevorderen.

Afsluiting

In deze opdracht heb je informatie verzameld over de chemische en fysische bodemvruchtbaarheid. Je hebt bij je praktijkbegeleider informatie verzameld over de scheikundige en natuurkundige eigenschappen van de grond.

Tijdens de gesprekken met je begeleider zijn er vast een aantal vragen bij je opgekomen met betrekking tot dit onderwerp.

Noteer tenminste drie leervragen. Probeer op deze vragen een antwoord te krijgen bij je docent, je begeleider, in een boek of op internet.

Noteer de leervraag en het antwoord dat je gevonden hebt.

Opdracht 3

Bodemleven

Oriëntatie

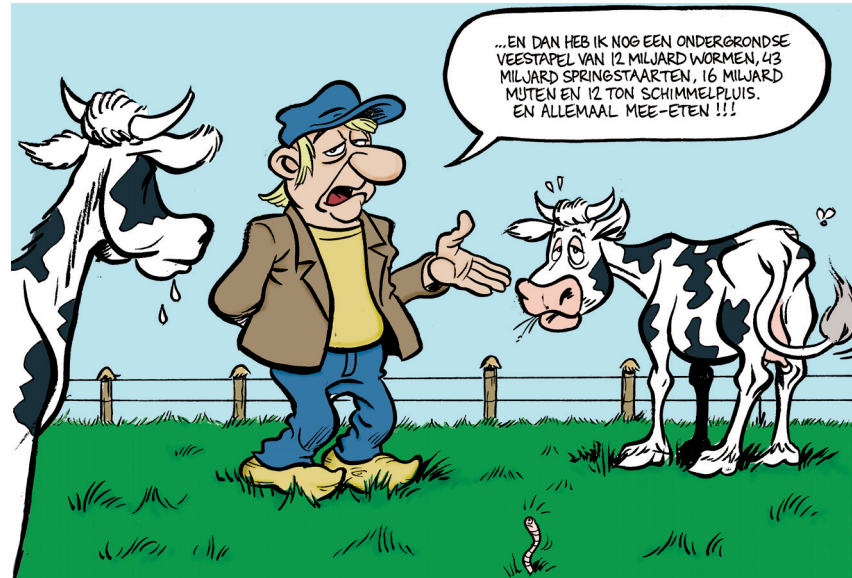
Reageer op de volgende stellingen:

- 1 Vrijwel alle aaltjessoorten veroorzaken schade aan onze landbouwgewassen.
- 2 Bodemschimmels en bacteriën spelen een belangrijke rol bij de afbraak van organische stof.
- 3 Wormen verbeteren de structuur van een perceel.
- 4 Organische bemesting en groenbemesters vergroten de activiteit van het bodemleven.
- 5 Micorrhizaschimmels hebben geen invloed op de groei van gewassen.

Uitvoering

De volgende proef geeft je inzicht in de variatie aan bodemleven in de bodem. Voer de proef uit in een periode met hogere bodemtemperatuur, bij voorkeur in de periode mei tot oktober. Het bodemleven is dan het meest actief. De proef kan ook met een groepje leerlingen worden uitgevoerd.

Neem een glazen bak van bijvoorbeeld 15x30x10cm. Vul deze bak voor de helft met grond afkomstig uit de bouwvoor van een perceel. Vul de bak vervolgens met een 25%- zoutoplossing. Als er kluiten in het monster zitten, probeer deze dan voorzichtig te breken. Na verloop van tijd komen kleine bodemorganismen, poppen, eieren en cocons aan de oppervlakte drijven. Haal de bodemorganismen met behulp van een



spatel of pincet voorzichtig uit de bak. Probeer de organismen met tabellen, bijvoorbeeld de tabel van VWO-campus, zo veel mogelijk op naam te brengen.

Maak bij het determineren gebruik van een binoculair, loop en indien nodig een microscoop.

Noteer wat je aan bodemleven op naam kunt brengen.

Afsluiting

Maak een sheet van je bevindingen. Presenteer de resultaten aan klasgenoten.

Opdracht 4

Bodems beoordelen

Oriëntatie

Lees samen met je praktijkbegeleider de tekst van deze opdracht door. Laat je praktijkbegeleider op grond van zijn ervaring aangeven wat volgens hem de antwoorden zijn op de vragen uit deze opdracht.

Uitvoering

Lees de kaderteksten 'Wie een kuil graaft...' (bladzijde 41) en 'De kluit in tien stappen' (bladzijde 44) uit *Bodemsignalen* zorgvuldig door.

Deze opdracht kun je het beste in het groeiseizoen uitvoeren. Je krijgt dan ook een beeld van de beworteling en bewortelingsdiepte van het gewas. Ga naar een perceel en steek in de omgeving van een plant een kluit grond los. Beoordeel de kluit volgens de richtlijnen uit *Bodemsignalen*. Geef met een kruisje onder 'goed' of 'matig' aan wat op de bodem van toepassing is.

Graaf daarna een kuil van ongeveer 50x50cm en minimaal 50 cm diep uit. Geef een antwoord op de volgende vragen:

- Is er een duidelijke humeuze bovenlaag te onderscheiden?
- Hoe dik is deze humeuze bovenlaag?
- Tot op welke diepte tref je nog actieve planten wortels aan? Dat zijn wortels van het gewas dat nu op het veld staat.
- Zijn er storende of verdichte lagen in het profiel te onderscheiden? Je herkent deze lagen aan een abrupt stoppende beworteling. Ook

krabben met een mesje geeft aanwijzingen over verdichte lagen.

- Is de groei van het wortelstelsel ongestoord?
- Zie je in het profiel roest (rood-bruine vlekken) of reductie (blauw-grijze vlekken) dat wijst op een sterk wisselende grondwaterstand?
- Op welke diepte zitten deze vlekken?

Afsluiting

Bespreek je bevindingen met je praktijkbegeleider. Wijkt jouw uiteindelijke beoordeling sterk af van het oordeel dat hij bij de oriëntatie heeft gegeven? Noteer je bevindingen.

Geef nu op grond van het beoordelen van een kluit en het beoordelen van een profielkuil een oordeel over de kwaliteit van de bodem.

Bouwland

diepte	beoordeling	goed	matig
0-25 cm	krumels nemen minstens 25 procent van het volume van de grond in. De rest bestaat uit doorwortelbare afgerond-blokkige elementen. Scherpblokkige elementen komen hier niet voor.		
25-50 cm	minstens 25 procent van het volume van de grond bestaat uit krumels of doorwortelbare afgerond-blokkige elementen. De rest bestaat uit niet-doorwortelbare afgerond-blokkige of scherpblokkige elementen.		

Grasland

Dikte van de zode		goed	matig	slecht
Meer dan 5 cm	Tot 10 cm overheersen krumels en afgerond-blokkige elementen. Tussen 10 en 20 cm is minstens 25 procent van het volume van de grond afgerond-blokkig of kruimelig. Een gezonde bodem.			
3 tot 5 cm	Onder de zode ligt een laag met afgerond-blokkige elementen en krumels. Binnen 10 cm begint de laag waarin scherpblokkige elementen overheersen. Deze situatie is niet optimaal: geef aandacht aan de bodemstructuur.			
Minder dan 3 cm	Onder de zode is direct een compacte, scherpblokkige structuur te zien. Wortels kunnen zich niet goed ontwikkelen. Pas het berijden, het begrazen en de mestsoort aan.			

Opdracht 5

Bodem bewerking

Oriëntatie

Maak een Powerpointpresentatie van tenminste 10 verschillende werktuigen die bij grondbewerking kunnen worden ingezet.

Uitvoering

1 Inventariseer voor de drie meest geteelde gewassen op het bedrijf de verschillende manieren van grondbewerking. Vul je gegevens in in de tabel.

2 Beantwoord de volgende vragen:

- Op welke wijze wordt op een bedrijf de ontwatering verbeterd?
- Wordt er bij het bewerken van de grond rekening gehouden met de conditie van de grond op moment van bewerken? Hoe?
- Wordt er op het bedrijf rekening gehouden met de bandenspanning bij de verschillende bewerkingen? Als het antwoord ja is, geef dan een toelichting.



- Wordt er bij het uitvoeren van grondbewerking rekening gehouden met het onkruidbestrijdend effect van bepaalde bewerkingen?

3 Als op het bedrijf percelen gedraineerd zijn, controleer dan direct na een periode met veel regen de drainage op grond van aanwijzingen uit het boek.

Afsluiting

Vergelijk je gegevens met een medeleerling die op een bedrijf zit met een andere grondsoort. Noteer de verschillen in keuze van werktuigen voor bepaalde bewerkingen, het tijdstip van uitvoeren en de eventuele diepte van de bewerking.

	Perceel 1 Gewas	Perceel 2 Gewas	Perceel 3 Gewas
Hoofdgrondbewerking			
- ploegen	.....	.....	.....
- spitten	.....	.....	.....
- anders, nl...	.....	.....	.....
bewerkingsdiepte (cm)	..... cm	..... cm	..... cm
capaciteit (ha/dag)	..... Ha	..... Ha	..... Ha
tijdstip van uitvoering:	.....	.....	.....
Voorjaarsgrondbewerking			
- aangedreven eg	.....	.....	.....
- zaaibed-combinatiewerktuig	.....	.....	.....
- anders, nl...	.....	.....	.....
bewerkingsdiepte	..... cm	..... cm	..... cm
Najaarsgrondbewerking			
- stoppelploegen	.....	.....	.....
- cultivatoren triltand	.....	.....	.....
- vaste tand	.....	.....	.....
- anders, nl...	.....	.....	.....
bewerkingsdiepte	..... cm	..... cm	..... cm
ingezaaide groenbemester	.....	.....	.....
tijdstip inzaai	.....	.....	.....
wijze van onderwerken	.....	.....	.....
groenbemester	.....	.....	.....

Opdracht 6

Bemesting

Oriëntatie

Typ in een zoekmachine op internet (bijvoorbeeld Google) het zoekwoord 'organische stof-balans' in.

- Hoeveel zoekresultaten krijg je?
- Bekijk twee sites en geef in het kort aan welke informatie er te vinden is.

Site (url) 1: adres

Informatie:

Site (url) 2: adres

Informatie:

Uitvoering

Maak van je bedrijf voor tenminste één perceel een organische stof-balans.

Doe dit met behulp van de tabel.

Jaarlijkse afbraak van organisch materiaal:

Dikte van de bouwvoor:	cm
Totale inhoud van de bouwvoor per ha is dikte van de bouwvoor in meters x100x100 =	m ³
Totaal gewicht van de bouwvoor: inhoud x 1.3 ton per m ³	ton
Organische stof-percentages =	%
Totaal gewicht aan organische stof:	ton
Totale afbraak aan organische stof: (ga uit van 2 %)	ton

Jaarlijkse aanvoer van organisch materiaal:

		Kg e.o.s.
Jaar /gewas	Gewasresten	..... kg
	Organische mest:	
	- soort	
	- aantal m ³	m ³
	- effectieve o.s. per m ³	kg
	- totaal e.o.s.	kg
Jaar /gewas	Groenbemester	..... kg
	- soort	
	Gewasresten	..... kg
	Organische mest:	
	- soort	
	- aantal m ³	m ³
Jaar /gewas	- effectieve o.s. per m ³	kg
	- totaal e.o.s.	kg
	Groenbemester	..... kg
	- soort	
	Andere org. meststof	..... kg
	Jaar /gewas	Gewasresten	..... kg
Organische mest:		
- soort		
- aantal m ³		m ³
- effectieve o.s. per m ³		kg
- totaal e.o.s.		kg
Jaar /gewas	Groenbemester	..... kg
	- soort	
	Andere org. meststof	..... kg
	Gewasresten	..... kg
	Organische mest:	
	- soort	
Jaar /gewas	- aantal m ³	m ³
	- effectieve o.s. per m ³	kg
	- totaal e.o.s.	kg

▶	Groenbemester	..... kg
	- soort	
	Andere org. meststof	..... kg
Totale aanvoer in rotatie:		..... kg
Totale aanvoer per teeltjaar:		..... kg
Aanvoer - afvoer per jaar:		..... kg
Conclusie: met dit teeltplan neemt het organische stof percentage toe/af.		

Afsluiting

Bespreek samen met je stagebegeleider je conclusie. Welke mogelijkheden ziet hij om het organische stof-percentages eventueel op peil te houden of indien nodig te verhogen?



Opdracht 7

Vruchtopvolging

Oriëntatie

Veehouderijbedrijf:

- Bedenk een aantal voordelen en een aantal nadelen van de vruchtwisseling gras en maïs.

Akkerbouw, boomteelt, vollegrondsgroenten, bollenteelt:

- Bedenk een aantal voordelen en een aantal nadelen van een ruime vruchtwisseling.

Vul je lijstje aan met punten die door je klasgenoten zijn genoemd.

Uitvoering

- 1 Breng het vruchtopvolgingsplan van het bedrijf in in het programma Digmaal van PPO. Kies voor 'Laat programma aaltjes kiezen' en klik op 'Maak overzicht'.

Je krijgt nu een overzicht van aaltjes die in het ingebrachte bouwplan en op de gegeven grondsoort een probleem kunnen vormen. Maak een schermafdruck van het resultaat en voeg dat toe aan het verslag waarin je weer geeft wat op de uitdraai te zien is.

Als je op een bedrijf zit met uitsluitend grasland en maïs, breng dan het volgende teeltplan in in Digmaal:

Consumptieaardappelen, suikerbieten, zaaiuien, consumptieaardappelen, suikerbieten, zaaiuien.

- 2 Heeft men op het bedrijf te maken met problemen die eventueel met vruchtwisselen zijn op te lossen? Wat zou de oplossing kunnen zijn als je denkt aan vruchtwisseling?

Denk bij problemen aan:

- teruglopend organische stof-percentages, verschraling van de grond.
- Probleemonkruiden zoals akkerdistel, akkemelkdistel, kweek, haagwinde en hanenpoot.
- Grondgebonden ziektes zoals aaltjesaantastingen.
- Structuurschade, slechte bewerkbaarheid.

Afsluiting

In de praktijk zijn er geen standaardoplossingen en standaard teeltplannen waarmee bodemproblemen gemakkelijk opgelost kunnen worden. Een teler neemt op grond van allerlei informatie een besluit over de vruchtwisseling op zijn bedrijf of kiest er voor wel of niet grasland af te wisselen met de teelt van voedergewassen.

Geef nog eens een overzicht van alle factoren die bij het opstellen van een vruchtwisselingschema een rol spelen.

