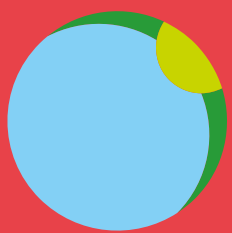


# Casus Bodemkwaliteit

Akkerbouw op Klei



**AERES**  
HOGESCHOOL  
DRONTEN



## Voorwoord

Deze casus over Bodemkwaliteit Akkerbouw op Klei is gemaakt als oefenopdracht voor het onderwijs binnen het agrarisch mbo en hbo, als onderdeel van de lesmodule Bodem & klimaat. Het staat docenten vrij om de opdracht aan te passen aan het niveau van de doelgroep, de beschikbare tijd voor de opdracht e.d.


De casus is samengesteld door:

Kees Westerdijk, Aeres Hogeschool Dronten  
 M.m.v.

Michiel Drok, Aeres Hogeschool Dronten

In samenwerking met HAS Den Bosch, Clusius College en Citaverde College

Voor de samenstelling is inzet geleverd vanuit de volgende projecten:

Project	Kennisinstellingen	Financier	Overig
SL3.3 Lesmodule Bodem & klimaat		 Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	Onderdeel van het programma Slim Landgebruik 
Groenbemesters – update rond mengsels en bodemkwaliteit	    	Ministerie van LNV (WURKS)  Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	Cofinancier: Evergreen Onderdeel van:  Europese Unie Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling  



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Situatieschets</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Challenge</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Grondmonster analyse Eurofins.</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Profielkuil en beschrijving</b>	<b>12</b>
	<b>Linkjes naar meer informatie</b>	<b>18</b>

## Bijlagen

Bijlage 1	Uitwerkingen
Bijlage 2	Docentenpagina casus Bodemkwaliteit Akkerbouw Klei



## 1 Situatieschets

Het bedrijf ligt in Marknesse, totaal 108 hectare, verdeeld over vijf percelen. 23 hectare inclusief het erf en de gebouwen zijn eigendom. Op het bedrijf worden pootgoed, sjalotten, uien voor zaadvermeerdering, tarwe en suikerbieten geteeld. Daarnaast wordt er elk jaar een deel verhuurd aan een tulpenboer.

De vijf kavels op het bedrijf zijn elk verdeeld in drie blokken. Zo zijn er dus in totaal vijftien blokken. In tabel 1 is te zien hoeveel er van elk gewas verbouwd wordt en in welke verhouding. Elk van de vijf kavels heeft een eigen bouwplan. Een groot voordeel bij dit bedrijf is dat de percelen allemaal ongeveer gelijk zijn aan elkaar. Dit helpt om de mechanisatie efficiënt te kunnen benutten. In tabel 2 staat een schematische weergave van de gewas opvolging



Figuur 1. Luchtfoto (google earth)

Tabel 1. Overzicht bouwplan

Gewas	Deel in bouwplan	Aantal hectaren	Rotatie
Pootaardappelen	5/15	33,90	1:3
Suikerbieten	3/15	19,24	1:6
Uien	1/15	7,42	1:6
Sjalotten	1/15	7,47	1:6
Tarwe	3/15	20,92	1:6
Bollen	1/15	6,20	1:12
Maïs	1/15	7,62	1:12

Tabel 2. Globale gewas opvolging in veelvoud van 3 jaren.

Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3
Pootaardappels: 5/15	Bieten: 3/15 Sjalotten: 1/15 Vermeerderingsuien:1/15	Bollenland: 1/15 Wintertarwe: 3/15 Maïs: 1/15
Bieten: 3/15 Sjalotten: 1/15 Vermeerderingsuien:1/15	Bollenland: 1/15 Wintertarwe: 3/15 Maïs: 1/15	Pootaardappels: 5/15
Bollenland: 1/15 Wintertarwe: 3/15 Maïs: 1/15	Pootaardappels: 5/15	Bieten: 3/15 Sjalotten: 1/15 Vermeerderingsuien:1/15

De grond heeft een afslibbaarheid van ongeveer 31 procent met de volgende bodemcode: Mn25A VI. Dit is iets zwaarder dan in de meeste delen van de Noordoostpolder. Het grondwaterpeil ligt tussen de 40 en de 80 centimeter.

In tabel 3 is de meest relevante informatie van een analyse van een grondmonster weergegeven. Naast de weergave van de gehalten uit het grondmonster staan ook de streefwaarden weergegeven.

Tabel 3. Meest relevante informatie uit de analyse van het grondmonster.

<b>gemeten</b>	<b>huidige waarde</b>	<b>streefwaarde</b>
Organische stofgehalte (O.S.)	2,2 %	-
P- plant beschikbaar	4,1 kg/ha	5,6 - 9,4
p- bodemvoorraad	735 kg/ha	370-640
K-bodemvoorraad	560 kg/ha	395-545
k-plant beschikbaar	390 kg/ha	220-345
pH	7,3	>6,4

De ondernemer is niet tevreden met het huidige O.S. gehalte. Om dit te verbeteren wordt er elk jaar groenbemester gezaaid en onder gewerkt, daarnaast wordt er elk jaar vaste mest aangevoerd. Dit houdt het O.S. gehalte op peil, maar verhoogd het nog onvoldoende. Ook in het kader van draagkracht wil de ondernemer het O.S. gehalte verhogen.

De draagkracht van de grond is van belang omdat een goede draagkracht de kans op verdichting door berijding met machines vermindert. Met behulp van tabel 4 wordt bepaald in welke klasse de grond zit. De grond valt in dit geval in klasse één omdat de GHG 40 centimeter onder maaiveld is en de grond een organische stof gehalte heeft van 2,2 procent.



Tabel 4. Draagkracht van de bovengrond.

**Stevigheid van de bovengrond – draagkracht**
**Tabel A3: Gradaties in stevigheid van de bovengrond.**

Gradatie:	Benaming:	GHG in cm - maaiveld	Bouwvoor	
			Organische stofgehalte	Textuur
1	Groot	> 40 25 – 40	< 15% < 5%	Alle klassen Leemarm/zwak lemig zand
2	Matig	> 40 25 – 40  < 25	> 15% < 5%  5-15% < 5%	n.v.t. Alle, muv leemarm/zwak lemig zand en zware klei Alle, muv zware klei Leemarm/zwak lemig zand
3	Gering	25 – 40  < 25	> 15% <15% < 5%  > 5%	n.v.t. Zware klei Alle, muv leemarm/zwak lemig zand Alle

## 2 Challenge

**Het organisch stofgehalte van deze percelen willen we duurzaam verhogen.**

- 1. Welke mogelijke bodem management maatregelen stel je voor en wat zijn de gevolgen voor de chemische, fysische en biologische kwaliteit van de bodem?**
- 2. Wat zijn hierbij de praktische en economische consequenties?**
- 3. Hoe kan ik mijn bouwplan aanpassen om OS en bemesting op orde te krijgen?**
- 4. Welke groenbemesters passen hier het beste bij?**

**Houd rekening met bijvoorbeeld Kader Richtlijn Water, Mest- en mineralenwetgeving, winterbedekking (wel/niet verplicht), legale grens-voorwaarden en dergelijke.**

**Het gaat over Bodemkwaliteit, weerbaarheid is daarbij van belang. Hoe ga je die verhogen zonder (nieuwe) problemen te creëren?**

**Gebruik tools als: Kringloopwijzer, Cool Farm Tool, Organische stof balans ed.**

### 3 Grondmonster analyse Eurofins.

Eurofins		Agro		Eurofins Agro					
Bemestingswijzer		Akker-/tuinbouw		Postbus 170					
Resultaat	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog	
chemisch	N-totale bodemvoorraad	kg N/ha	3180	3210 - 5050	[Bar chart showing result 3180 is between 3210 and 5050]				
	C/N-ratio		11	13 - 17	[Bar chart showing result 11 is below 13]				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	55	95 - 145	[Bar chart showing result 55 is below 95]				
	S-plantbeschikbaar	kg S/ha	61	20 - 30	[Bar chart showing result 61 is above 30]				
	S-totale bodemvoorraad	kg S/ha	1670	765 - 1795	[Bar chart showing result 1670 is between 765 and 1795]				
	C/S-ratio		21	50 - 75	[Bar chart showing result 21 is below 50]				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	38	20 - 30	[Bar chart showing result 38 is above 30]				
	P-plantbeschikbaar	kg P/ha	4,1	5,6 - 9,4	[Bar chart showing result 4,1 is below 5,6]				
	P-bodemvoorraad	kg P/ha	736	370 - 640	[Bar chart showing result 736 is between 370 and 640]				
	K-plantbeschikbaar	kg K/ha	390	220 - 345	[Bar chart showing result 390 is above 345]				
K-bodemvoorraad	kg K/ha	560	395 - 545	[Bar chart showing result 560 is above 545]					
Ca-plantbeschikbaar	kg Ca/ha	275	225 - 525	[Bar chart showing result 275 is between 225 and 525]					
Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	8315	6815 - 10225	[Bar chart showing result 8315 is between 6815 and 10225]					
Mg-plantbeschikbaar	kg Mg/ha	210	155 - 265	[Bar chart showing result 210 is between 155 and 265]					
Mg-bodemvoorraad	kg Mg/ha	270	280 - 570	[Bar chart showing result 270 is below 280]					
Na-plantbeschikbaar	kg Na/ha	275	110 - 155	[Bar chart showing result 275 is above 155]					
Na-bodemvoorraad	kg Na/ha	70	70 - 110	[Bar chart showing result 70 is at the start of the range]					
fysisch	Zuurgraad (pH)		7,3	> 6,4	[Bar chart showing result 7,3 is above 6,4]				
	C-organisch	%	1,1		[Bar chart showing result 1,1]				
	Organische stof	%	2,2		[Bar chart showing result 2,2]				
	C/OS-ratio		0,50	0,45 - 0,55	[Bar chart showing result 0,50 is between 0,45 and 0,55]				
	Koolzure kalk	%	7,0	2,0 - 3,0	[Bar chart showing result 7,0 is above 3,0]				
	Klei (<2 µm)	%	18		[Bar chart showing result 18]				
	Silt (2-50 µm)	%	42		[Bar chart showing result 42]				
	Zand (>50 µm)	%	31		[Bar chart showing result 31]				
	Slib (<16 µm)	%	31		[Bar chart showing result 31]				
	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	146	> 118	[Bar chart showing result 146 is above 118]				
CEC-bezetting	%	100	> 95	[Bar chart showing result 100 is above 95]					
Ca-bezetting	%	91	80 - 90	[Bar chart showing result 91 is above 90]					
Mg-bezetting	%	4,9	6,0 - 10	[Bar chart showing result 4,9 is below 6,0]					
K-bezetting	%	3,2	2,0 - 5,0	[Bar chart showing result 3,2 is between 2,0 and 5,0]					
Na-bezetting	%	0,7	1,0 - 1,5	[Bar chart showing result 0,7 is below 1,0]					
H-bezetting	%	< 0,1	< 1,0	[Bar chart showing result < 0,1 is below 1,0]					
Al-bezetting	%	< 0,1	< 1,0	[Bar chart showing result < 0,1 is below 1,0]					
	Eenheid	Resultaat	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	zeer goed		
Verkruimelbaarheid	rapportcijfer	7,4	6,0 - 8,0	[Bar chart showing result 7,4 is between 6,0 and 8,0]					
Verslemping	rapportcijfer	4,4	6,0 - 8,0	[Bar chart showing result 4,4 is below 6,0]					

## 4 Profielkuil en beschrijving

Op foto 1 is duidelijk te zien dat de dikke wortels veelal bovenin de bouwvoor zitten tot circa 15 cm, daar is ook de grond op zijn lost. De laag daaronder van 15 tot 40 cm zit zwarte grond die op het moment vochtig is door de vele regenval van de afgelopen dagen. De onderste 10 cm wordt getypeerd als gele grond. In deze grond zitten nagenoeg geen voedingsstoffen meer, hier zitten dan ook nog maar sporadisch wortels zoals op detailfoto nummer drie te zien is. De kwaliteit van de grond wordt dan ook voor een gedeelte bepaald hoeveel zwarte grond erop zit. Hoe dikker de laag hoe vruchtbaarder de grond is over het algemeen, deze goede gronden zijn vaak door de hogere ligging droogte gevoeliger dan de lager gelegen gronden.

In deze profielkuil ontbreekt de typische uitspoellaag, deze laag is vaak grijs en zit tussen de zwarte grond en de gele grond in. Deze laag is verdwenen nadat hier in het verleden al een gedeelte gele grond is afgegraven maar zal in de loop van de tijd weer terugkeren.

Wat verder opvalt is dat er nagenoeg geen bodemleven is gevonden, ondanks de regen zijn er geen wormen aangetroffen, het advies is dan ook geweest om te werken aan het aanvoeren van vers organisch materiaal om het bodemleven te gaan stimuleren en dit weer op pijl te zien krijgen zodat de grond weerbaarder wordt. Het inzaaien van tijdelijk grasland zou een goede oplossing kunnen zijn.



Foto 1 overzicht profielkuil.



Foto 2 bovenste 10 tot 20 cm



Foto 3 onderste 40 tot 60 cm



Foto 4 overzicht van het profiel





## Linkjes naar meer informatie

Bodemschimmelschema: <http://edepot.wur.nl/328381> met de relevante groenbemesters

Akkerweb: <https://akkerweb.eu/nl-nl/Home>

OS balans: <https://os-balans.nl/balans.html>

Cool Farm Tool: <https://app.coolfarmtool.org>

Nieuwsbericht Beter Bodembeheer:

[https://www.beterbodembeheer.nl/nl/beterbodembeheer/show/Plantparasitaire-aaltjes-kosten-grasopbrengst-](https://www.beterbodembeheer.nl/nl/beterbodembeheer/show/Plantparasitaire-aaltjes-kosten-grasopbrengst-1.htm?utm_source=Measuremail&utm_medium=email&utm_campaign=Beter+Bodembeheer)

[1.htm?utm\\_source=Measuremail&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Beter+Bodembeheer](https://www.beterbodembeheer.nl/nl/beterbodembeheer/show/Plantparasitaire-aaltjes-kosten-grasopbrengst-1.htm?utm_source=Measuremail&utm_medium=email&utm_campaign=Beter+Bodembeheer)

Inkomen 7.000 euro hoger bij betere bodemkwaliteit:

<http://www.louisbolk.org/downloads/3207.pdf>

Optimaal landgebruik voor bodemkwaliteit:

<http://www.louisbolk.org/downloads/3206.pdf>

De Vries, M., I.E. Hoving, J.C. van Middelkoop, J. ten Napel, R.Y. van der Weide, J. Verhagen, T.V.

Vellinga, 2018. Klimaatslimme melkveehouderij. Een routekaart voor implementatie van mitigatie- en adaptatiemaatregelen. Wageningen Livestock Research rapport 1131.

De Boer, Herman, 2018. Betekenis van plantparasitaire nematoden voor Nederlands productiegasland. Wageningen Livestock Research, Rapport 1142

De BedrijfsWaterWijzer helpt verliezen van stikstof en fosfaat te beperken:

<https://vruchtbarekringloopachterhoek.nl/de-bedrijfswaterwijzer-helpt-verliezen-van-stikstof-en-fosfaat-te-beperken/>

Betere economische prestaties bij duurzame bedrijfsvoering:

<https://www.melkveebedrijf.nl/nieuwsartikel/2019/betere-economische-prestaties-bij-duurzame-bedrijfsvoering/b24g4c50o5113/>

Bijlage 1

Uitwerkingen

## Bijlage 2

## Docentenpagina casus Bodemkwaliteit Akkerbouw Klei

**Thema's:** bodemkwaliteit, groenbemesters, organische stof

**Moeilijkheidsgraad:** gemiddeld