



Organische stof - sleutel tot een vruchtbare bodem

Stany Vandermoere, Proefcentrum voor de Aardappelteelt, Hoeve 't Alkeveld (Zottegem), 06-02-2024

(Onder het maaiveld, 2023)

Water+
Land+
Schap



Vlaamse
overheid



Gefinancierd door
de Europese Unie
NextGenerationEU



Lessenreeks 'Boer en Bodem' 2024



Overzicht

- Organische stof en een vruchtbare bodem
- Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem
- Organische stof op peil houden/opbouwen

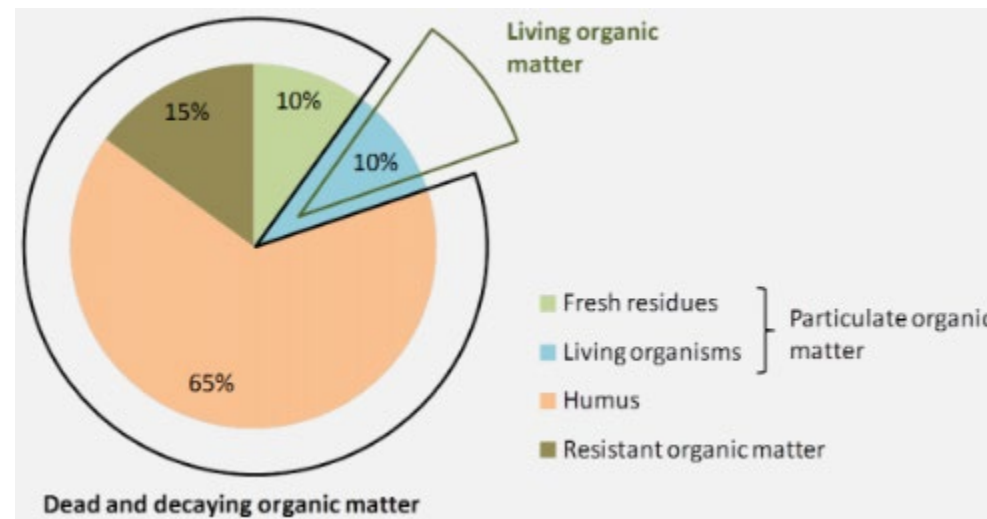
(Onder het maaiveld, 2023)

Organische stof en een vruchtbare bodem

(Wat is het)

“... organische stof is de verzamelnaam voor al het materiaal dat zich in de bodem bevindt, dat afkomstig is van planten, dieren en micro-organismen ...”

(Zwart et al., 2013)



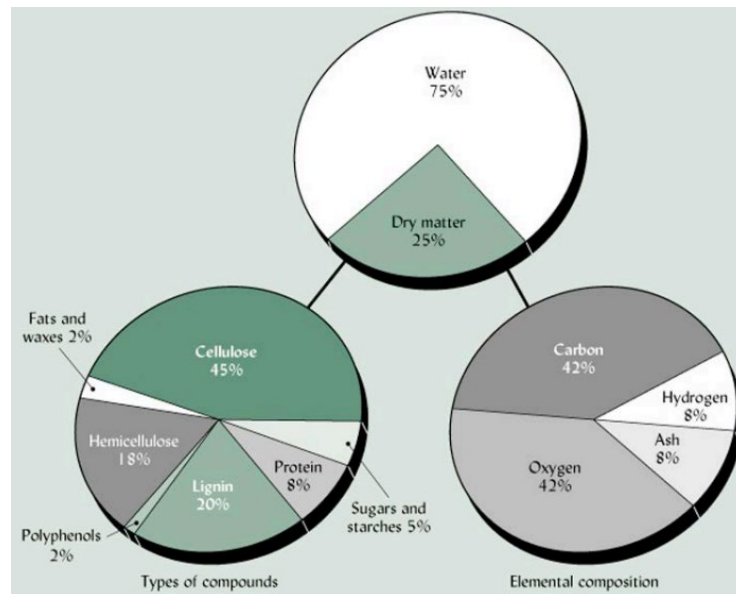
(GWA., 2021)

Organische stof en een vruchtbare bodem

(Wat is het)

“... organische stof bestaat voor 40-60 % uit koolstof...

... het overige deel is zuurstof, waterstof, stikstof, fosfor en andere elementen...”



(CU., 2016)

Organische stof en een vruchtbare bodem

(Wat is het)

“... is een bodem met het vermogen om op lange termijn voldoende nutriënten, vocht en lucht te leveren voor een goede gewasproductie en minimale verliezen naar het milieu...”



(VLAM, 2024)

Vruchtbare bodem = fysisch, chemisch en biologisch

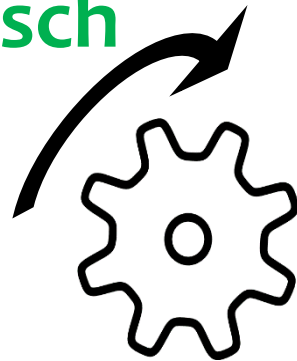
Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem



(Welke rol heeft organische stof?)



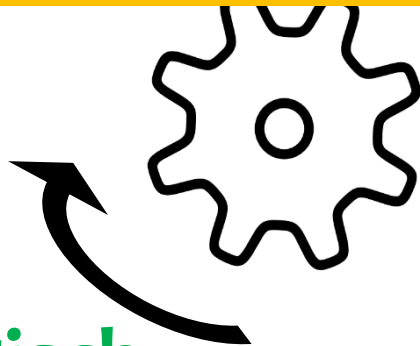
Fysisch



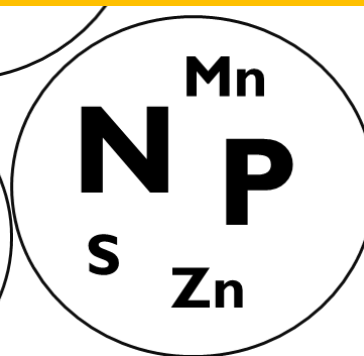
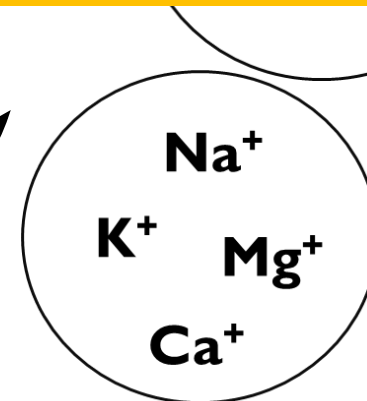
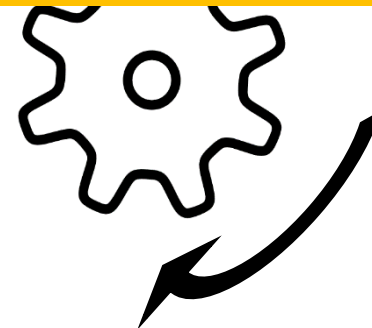
“... organische stof is de motor van een vruchtbare bodem...”



Biologisch



stof

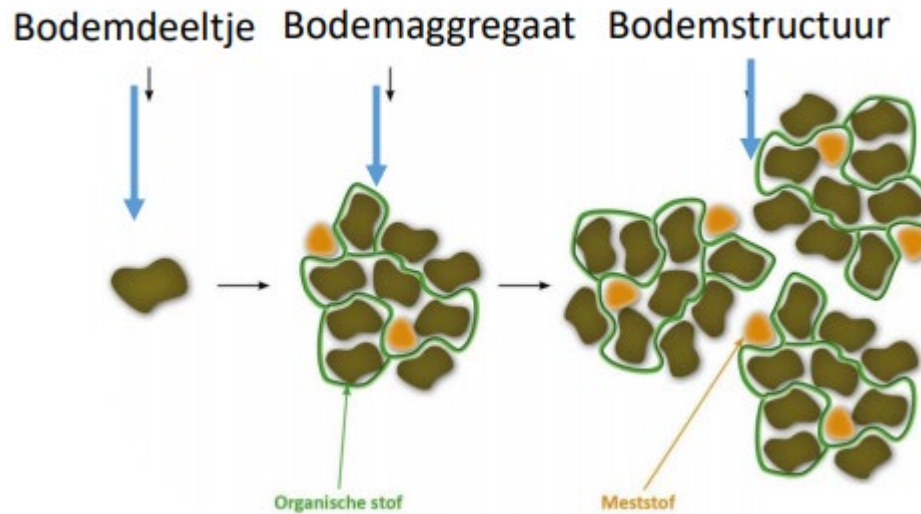


Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem



(organische stof en fysische bodemvruchtbaarheid)

Structuur en waterdoorlatendheid



(Bries et al., 2018)

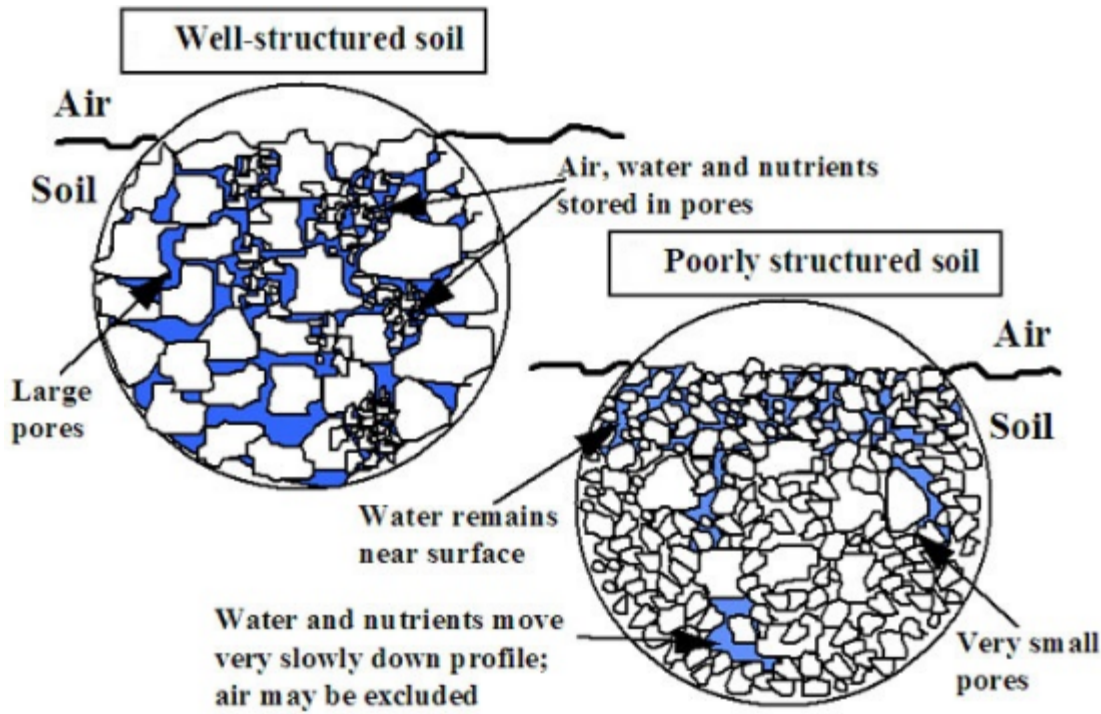


(FAO., 2008)

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem

(organische stof en fysische bodemvruchtbaarheid)

Structuur en waterdoorlatendheid



Infiltratie: 2-4 mm/u



Infiltratie: 30-60 mm/u



(BDB., 2017)

(VRO., 2015)

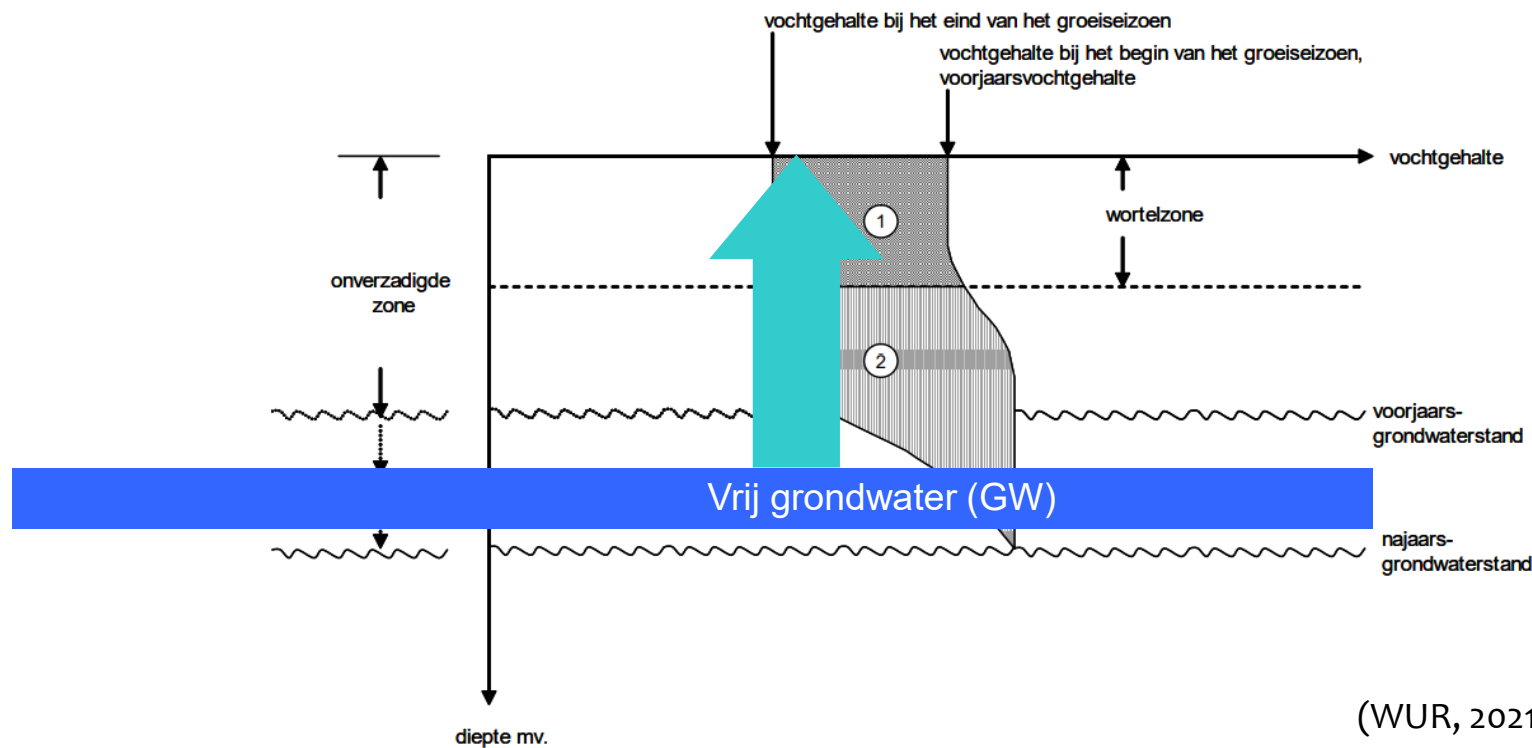
(BDB., 2017)

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem



(organische stof en fysieke bodemvruchtbaarheid)

Structuur en vochtleverend vermogen



(WUR, 2021)

1 = direct opgenomen vocht

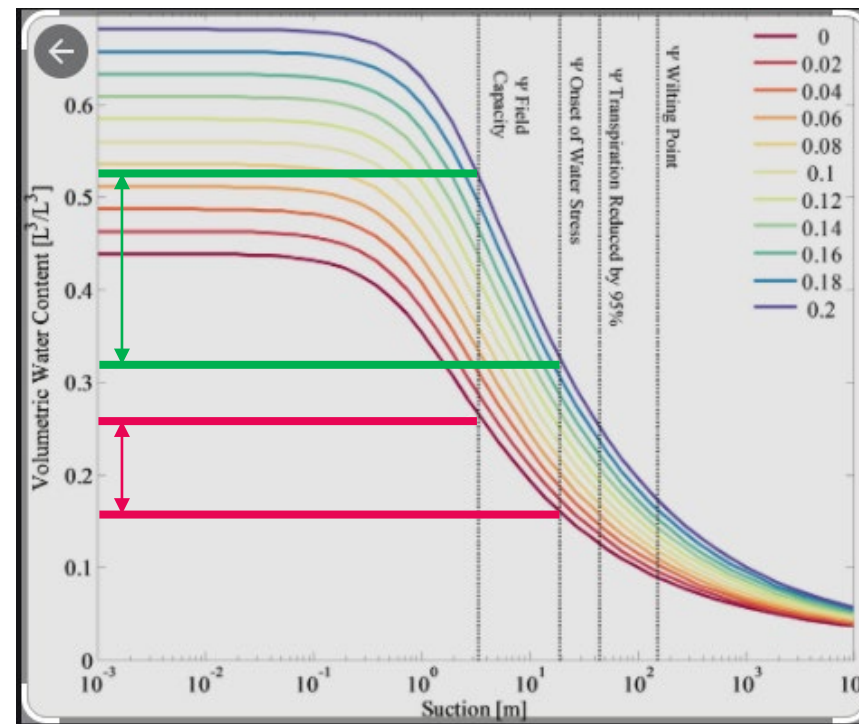
2 = vocht opgenomen na capillaire opstijging

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem



(organische stof en fysieke bodemvruchtbaarheid)

Vochtleverend vermogen



(Ankenbauer en Loheide., 2016)

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem



(organische stof en fysieke bodemvruchtbaarheid)

Snellere opwarming

Donker

Bleek



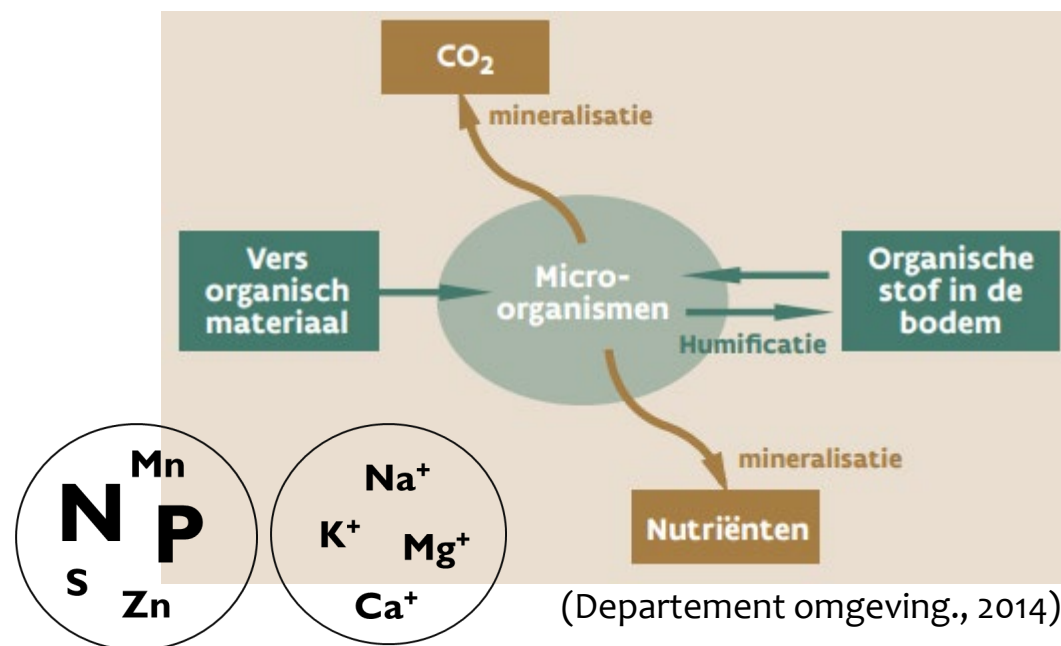
(FAO., 2008)

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem



(organische stof en chemische bodemvruchtbaarheid)

Bron van macro- en micro-nutriënten

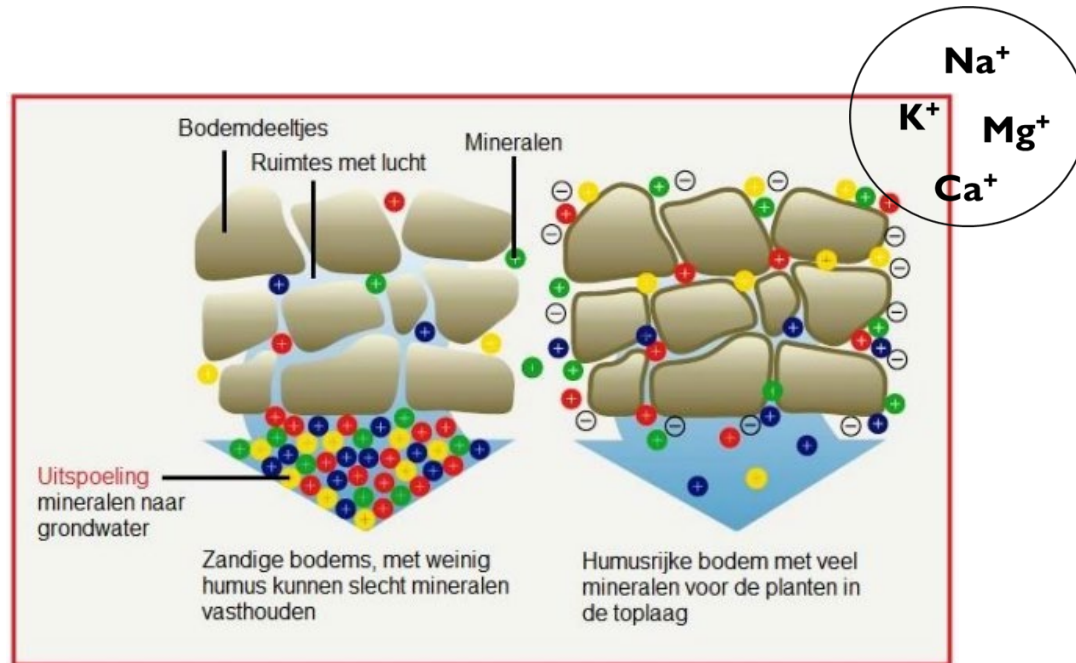


Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem

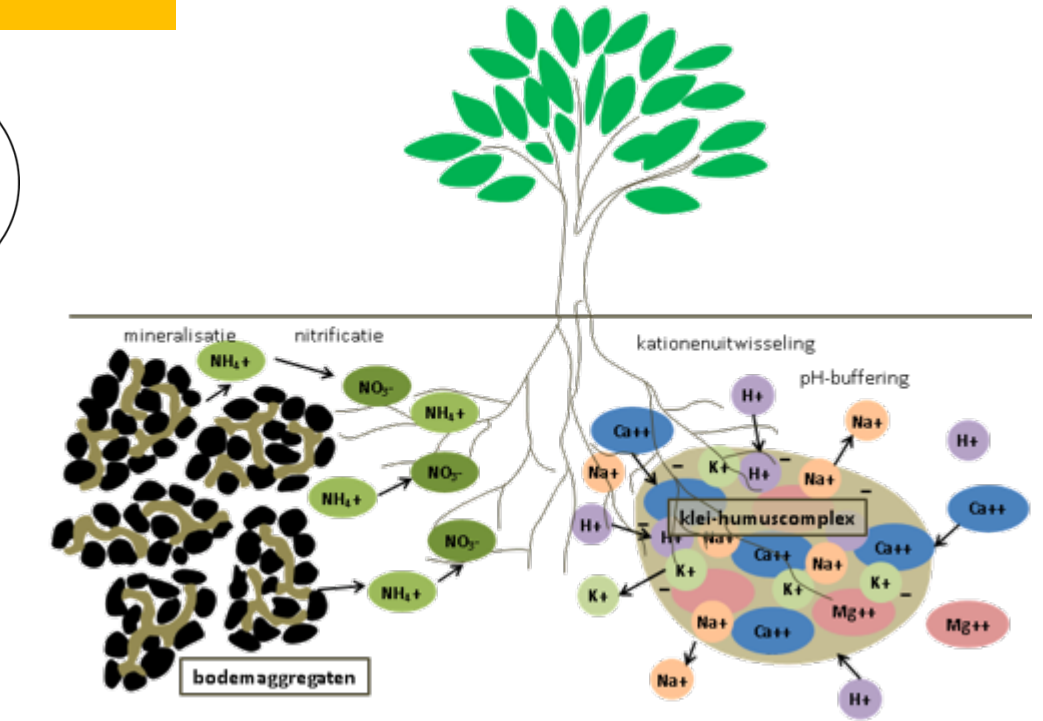


(organische stof en chemische bodemvruchtbaarheid)

Vasthouden en leveren van kationen



(Van de Mortel en Weerman., 2020)



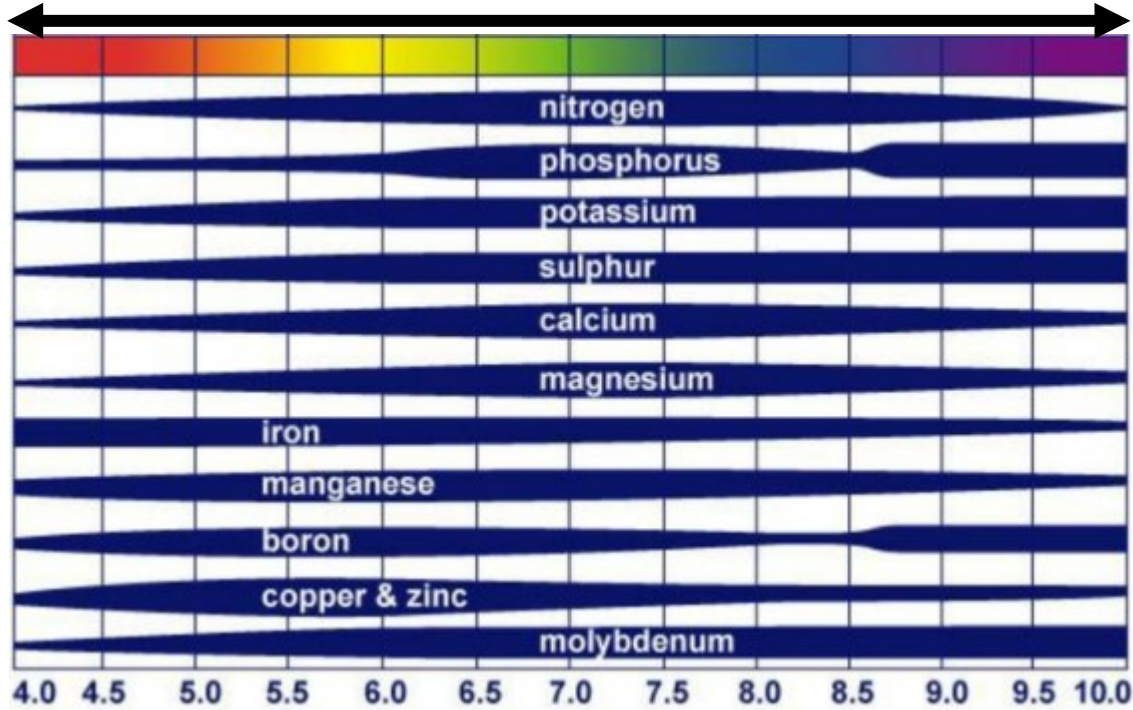
(BDB)

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem

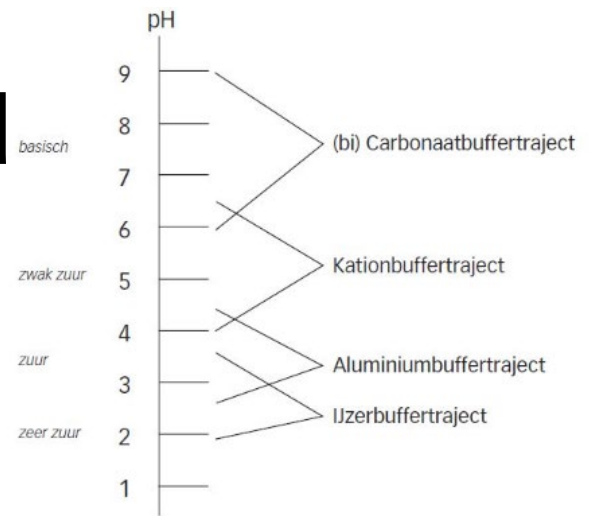
(organische stof en chemische bodemvruchtbaarheid)

Buffering van pH

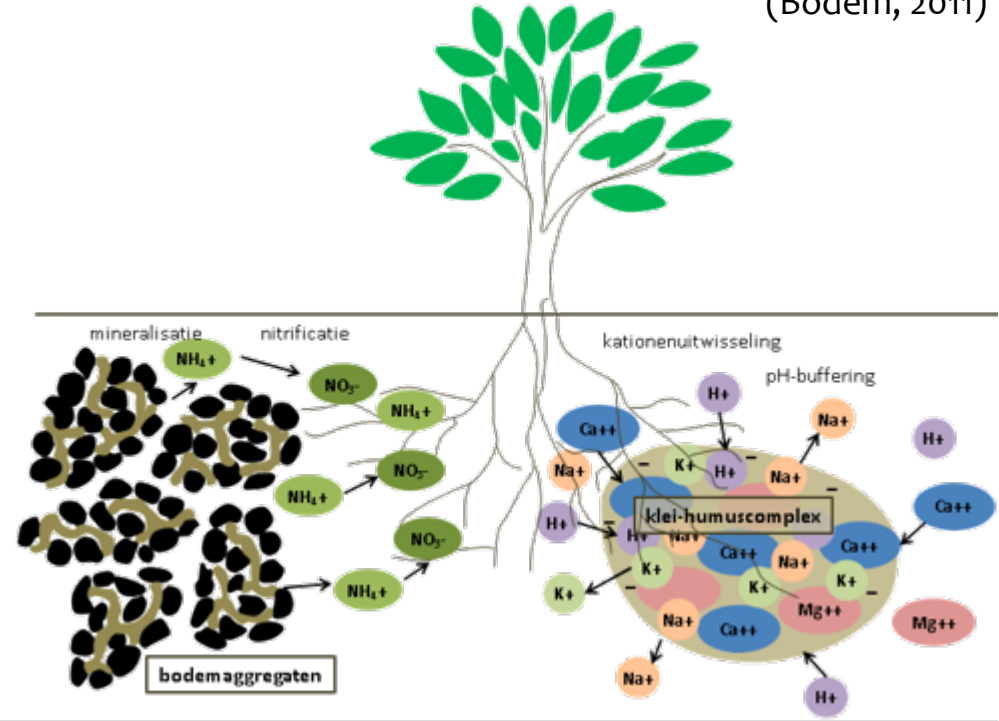
← Zeer zuur Zeer basisch →



(Roques et al., 2013)



(Bodem, 2011)



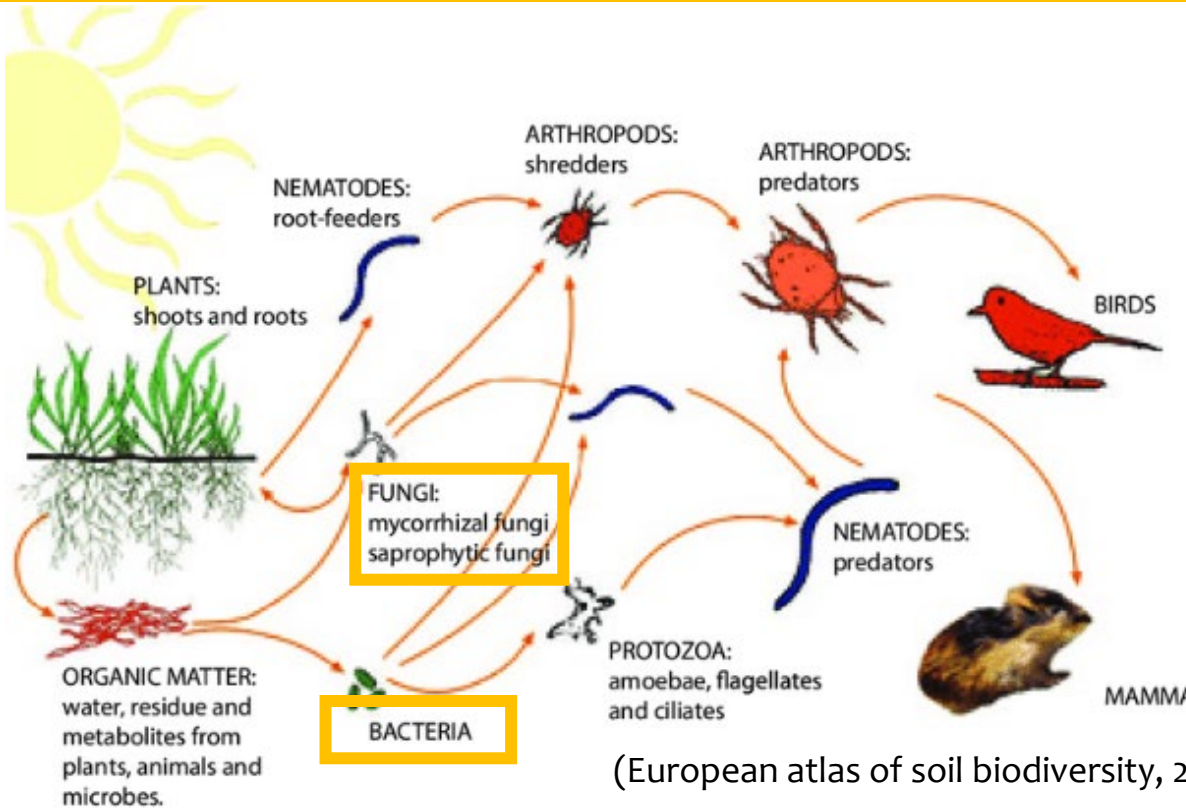
(BDB)

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem

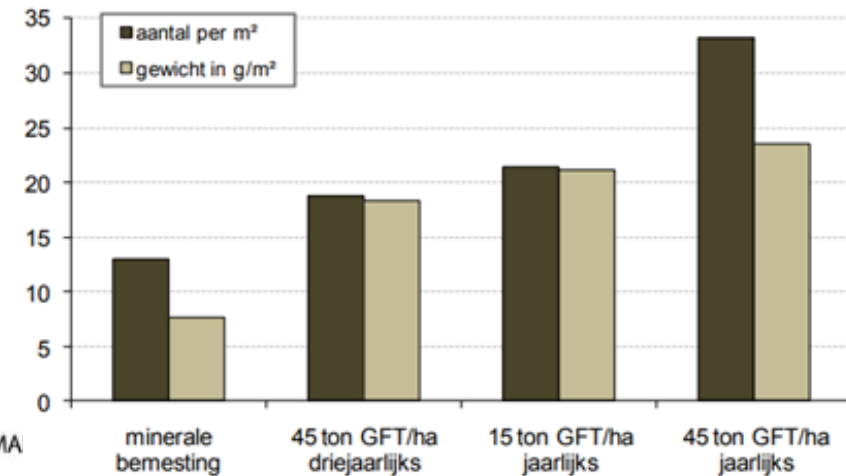


(organische stof en biologische bodemvruchtbaarheid)

Stimulans van het bodemleven



(European atlas of soil biodiversity, 2015)



(BDB., 2017)



strooiselwormer



bodemwoelers

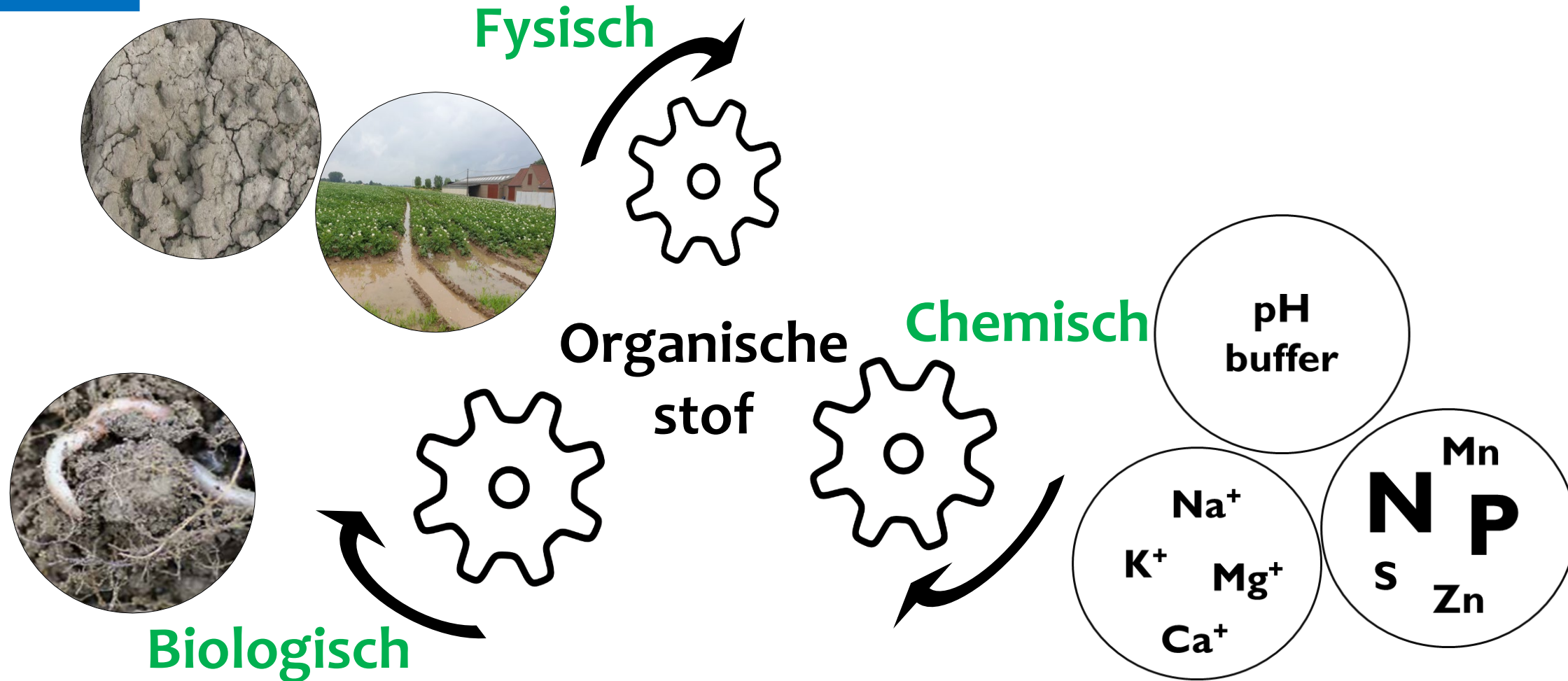


diepgravers

Organische stof, sleutel tot een vruchtbare bodem



(Welke rol heeft organische stof?)



Organische stof op peil houden/opbouwen



(Hoeveel heb ik er nodig?)

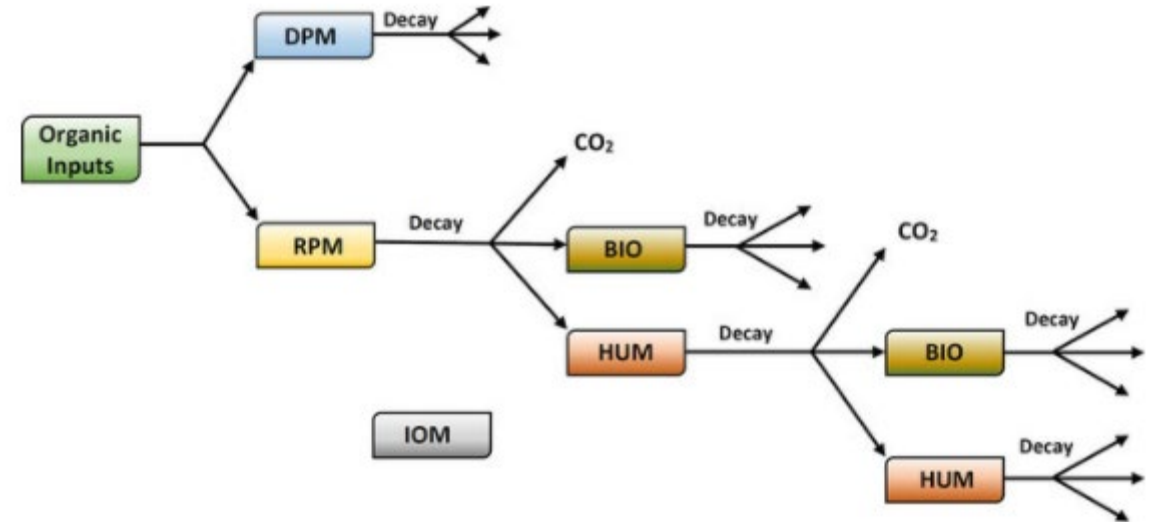
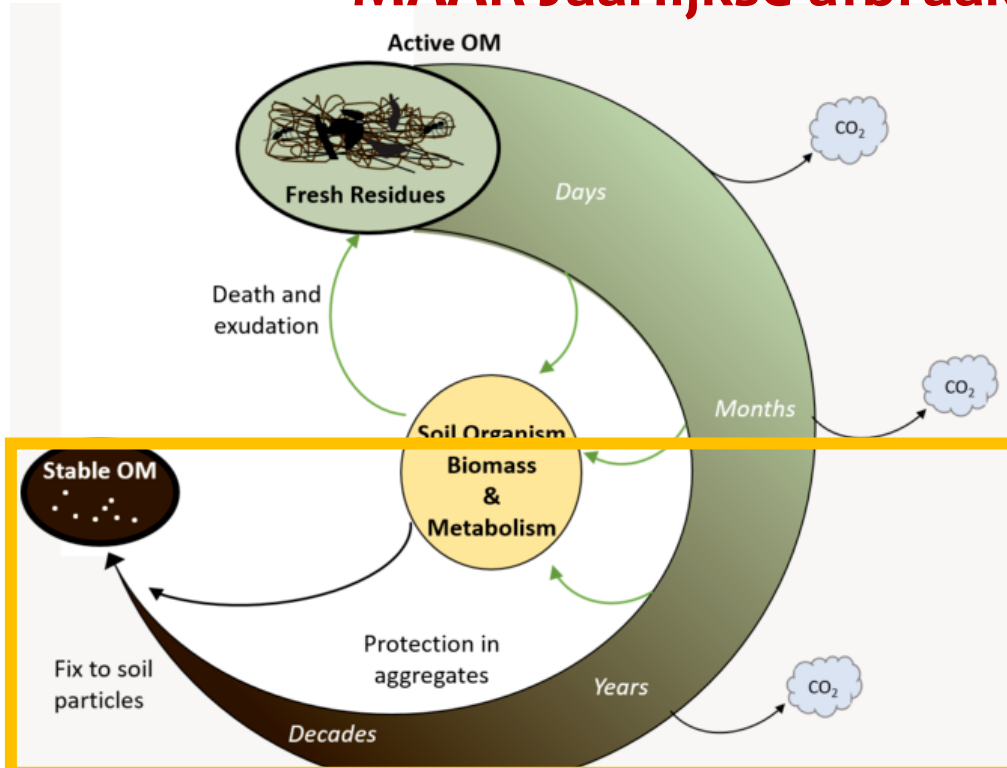
Bodem- type	GLB Limietwaarde OC (%)	Streefwaarde OC (%)	pH-KCl Streefzone
Zand	1.0	1.2 - 1.9	5.0-6.0
Zandleem	0.9	1.0 - 1.5	5.5-6.5
Leem	0.9	1.3 - 1.7	6.5-7.5
Klei	1.2	1.6 - 2.1	7.0-8.0

(Departement omgeving., 2014)

Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoeveel heb ik er nodig?)

MAAR Jaarlijkse afbraak van ongeveer 2% van het organisch koolstof gehalte



DPM : Decomposable plant material
 RPM : Resistant plant material
 BIO : Microbial biomass
 HUM : Humified organic matter
 IOM : Inert organic matter

Turn-over time (1 / rate const.)
 DPM : 0.1 years
 RPM : 3.3 years
 BIO : 1.5 years
 HUM : 50 years
 (Mandal et al., 2020)

Effectieve OS= organische stof nog aanwezig één jaar na toediening

Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoeveel heb ik er nodig?)

MAAR Jaarlijkse afbraak van ongeveer 2% van het organisch koolstof gehalte

Rekenvoorbeeld

Zandleem

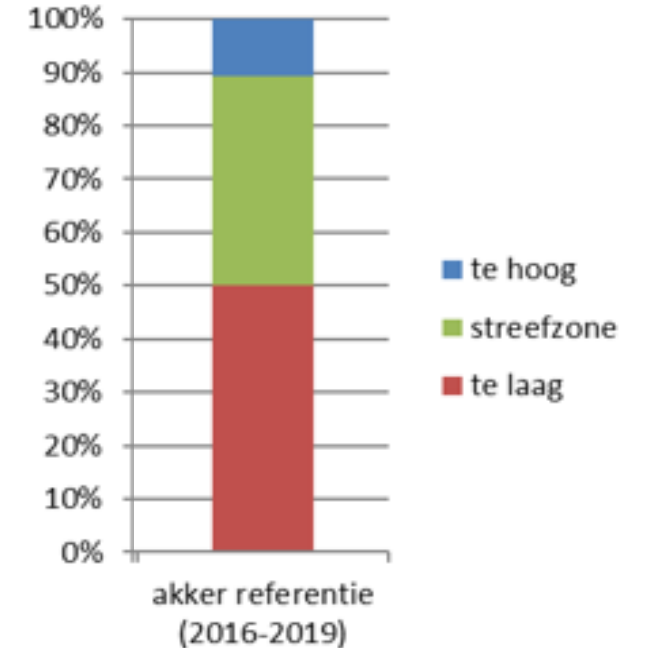
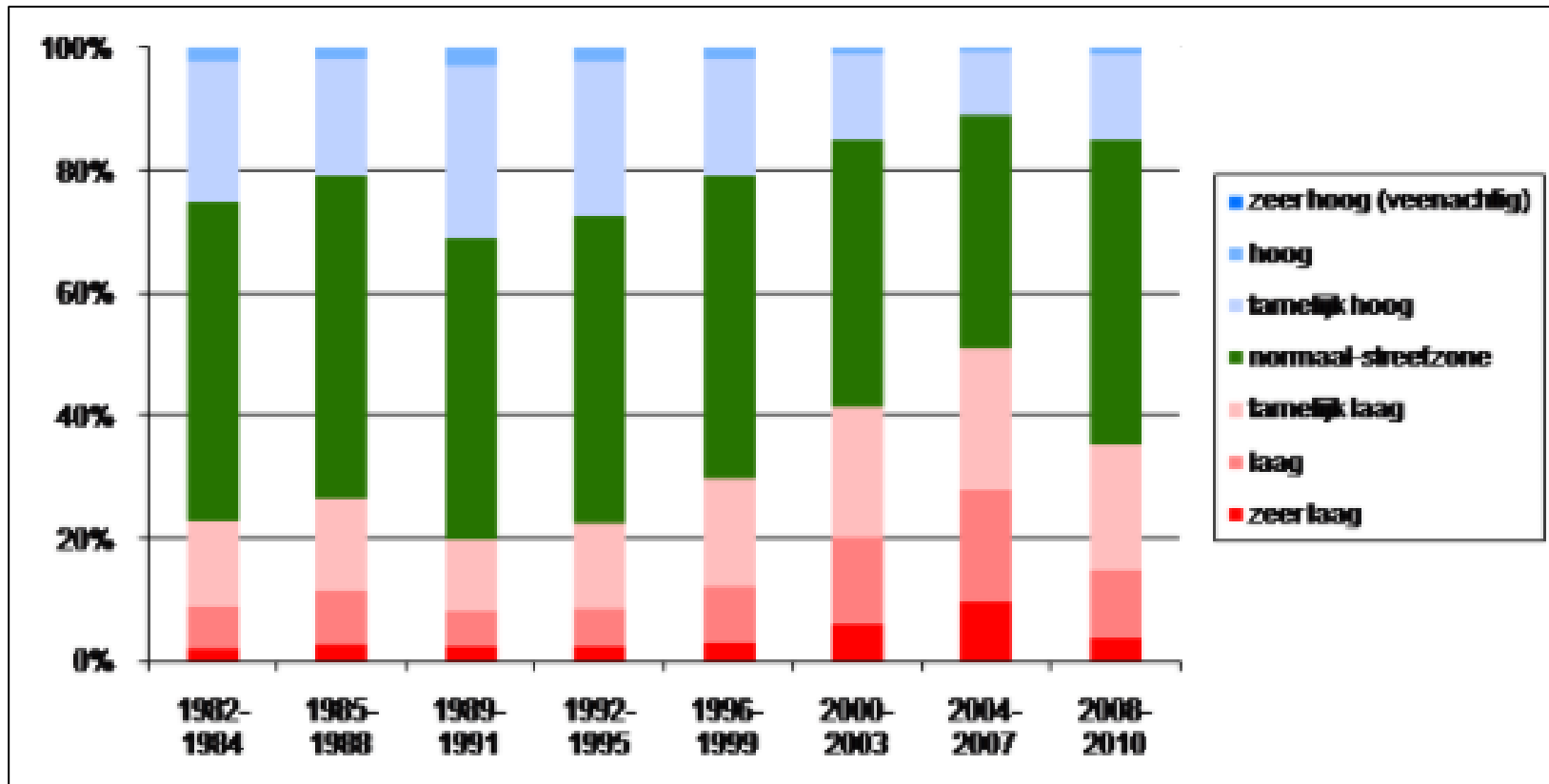
1.3% OC

1 ha → $1000 \times 1000 \times 3 = 3\,000\,000 \text{ dm}^3$
 $3\,000\,000 \times 1.45 \text{ kg/dm}^3 = 4\,350\,000 \text{ kg bodem}$
 $4\,350\,000 \times 1.3\% \text{ OC} = 56\,550 \text{ kg OC/ha}$

→ $56\,550 \text{ kg OC/ha} \times 2.0\% \text{ afbraak} = 1131 \text{ kg OC}$

Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoeveel heb ik er nodig?)



(Vandervelpen, 2021)

Organische stof op peil houden/opbouw

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Bemesting

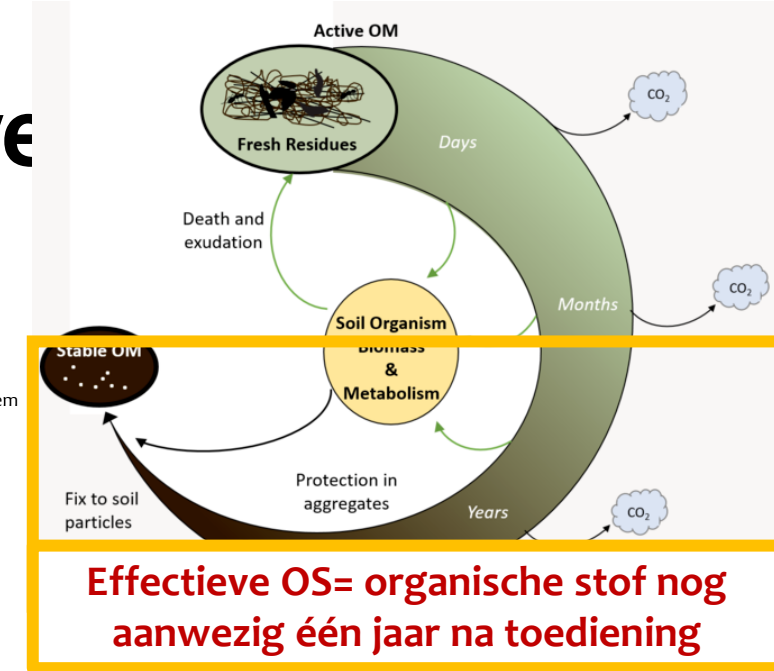
Rekenvoorbeeld

Zandleem
1,3% OC

1 ha → $1000 \times 1000 \times 3 = 3\,000\,000 \text{ dm}^3$
 $3\,000\,000 \times 1.45 \text{ kg/dm}^3 = 4\,350\,000 \text{ kg bodem}$
 $4\,350\,000 \times 1.3\% \text{ OC} = 56\,550 \text{ kg OC/ha}$

→ $56\,550 \text{ kg OC/ha} \times 2.0\% \text{ afbraak} = 1131 \text{ kg OC}$

Mestsoort	Totale koolstof aanvoer (ton C/10 ton vers materiaal)	Effectieve koolstof aanvoer (ton C/10 ton vers materiaal)
Runderdrijfmest	0.38	0.15
Runderstalmest	0.93	0.46
Vleesvarkens drijfmest	0.37	0.12
Groen compost	1.16	1.10



Effectieve OS= organische stof nog aanwezig één jaar na toediening

- Bemestingsnorm van 170 kg N/ha uit dierlijke mest
- P bemestingsnormen klasse III en IV percelen variëren van 45 tot 90 kg P₂O₅/ha

(Departement omgeving., 2014)

Organische stof op peil houden/opbouwen

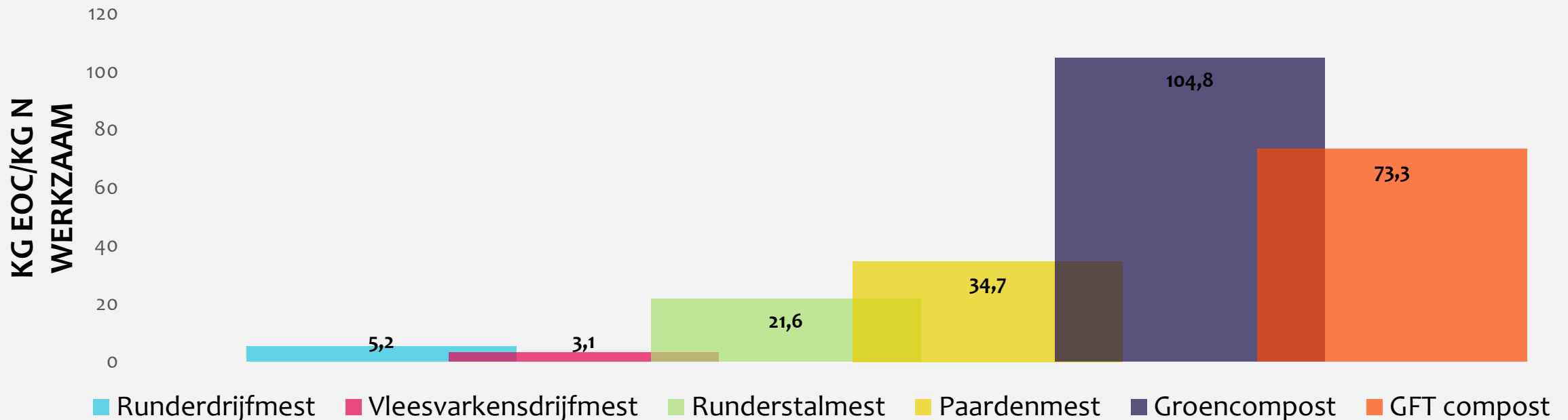
(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Bemesting

→ **Vaste mest en compost verdienen de voorkeur in termen van koolstof aanvoer**

→ Bemestingsnorm van 170 kg N/ha uit dierlijke mest

→ P bemestingsnormen klasse III en IV percelen variëren van 45 tot 90 kg P₂O₅/ha



Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

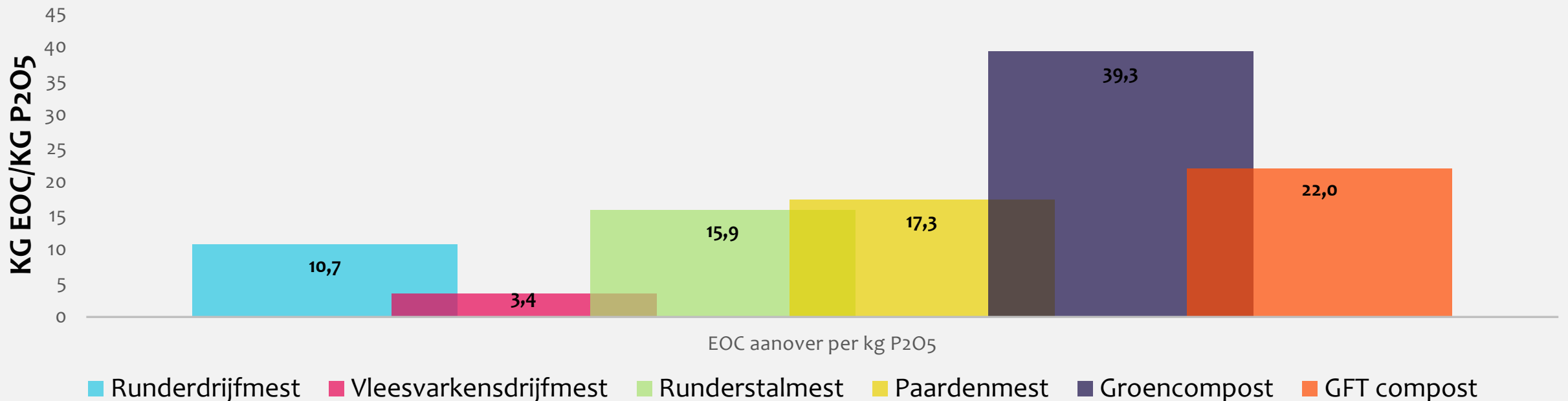
Bemesting

→ **Vaste mest en compost**

verdienen de voorkeur in termen van koolstof aanvoer

→ Bemestingsnorm van 170 kg N/ha uit dierlijke mest

→ P bemestingsnormen klasse III en IV percelen variëren van 45 tot 90 kg P₂O₅/ha



Organische stof op peil houden/

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op)

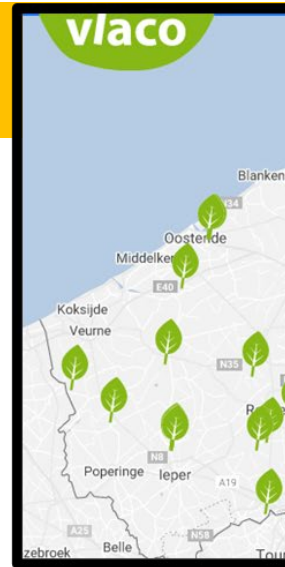
Bemesting

Stimulerende maatregelen MAP 6

→ Gebruik gecertificeerde compost
= 50 % van P in rekening brengen

→ Gebruik boerderijcompost of stalmest
= op P klasse I en II percelen 50 % P in rekening brengen
= ook op P klasse III en IV percelen van bio bedrijven en circulaire stalmest bedrijven

→ **Toepassing van stalmest en compost gebeurt best in het najaar**



KOSTEN/BATEN

Gemiddeld bedraagt de totale kostprijs € 8-15/ton compost (bron: Vlaco).

- Product: € 3-6/ton
- Transport: € 3-6/ton
- Spreiden: € 2-4/ton

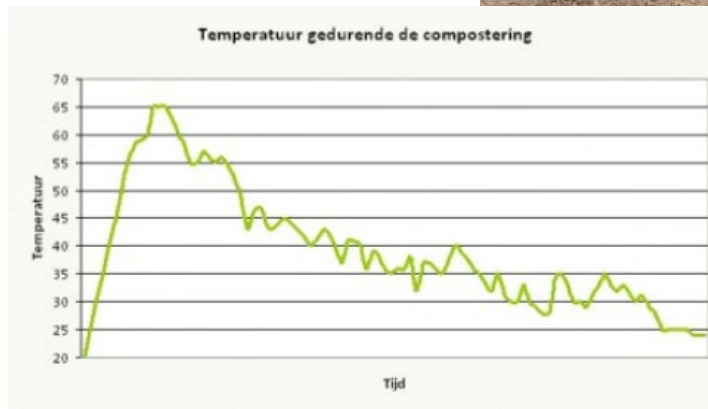
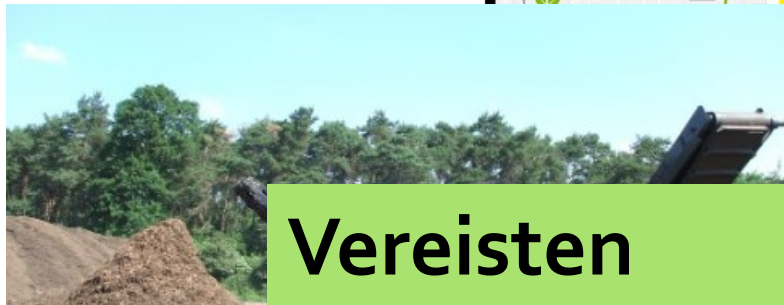
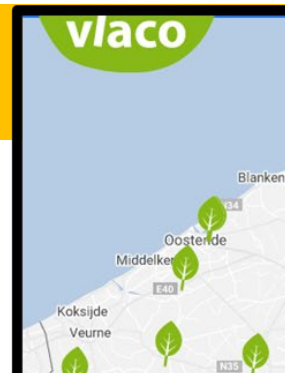
Compost heeft tal van voordelen, waardoor er zowel directe als indirecte winsten zijn. Op korte termijn heeft compost een bemestingswaarde, maar op lange termijn is het ook een uitstekende bodemverbeteraar (stijging waterbergend vermogen, biodiverser bodemleven, koolstofopslag...). De totale waarde van compost wordt geschat op € 55-65/ton.

Organische stof op peil houden/

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op)

Bemesting

1. Voorbewerking
2. Composteringsproces
3. Narijping
4. Nabewerking



Vereisten

- Minimum 16 % organische stof
- pH tussen 6,5 en 9,5
- Onzuiverheden kleiner dan 2 mm mogen maximaal 0,5 % van het gewicht bedragen
- Ook strikte regels betreffende het gehalte aan zware metalen!

KOSTEN/BATEN

Gemiddeld bedraagt de totale kostprijs € 8-15/ton compost (bron: Vlaco).

- Product: € 3-6/ton
- Transport: € 3-6/ton
- Spreiden: € 2-4/ton

Compost heeft tal van voordelen, waardoor er zowel directe als indirecte winsten zijn. Op korte termijn heeft compost een bemestingswaarde, maar op lange termijn is het ook een uitstekende bodemverbeteraar (stijging waterbergend vermogen, biodiverser bodemleven, koolstofopslag...). De totale waarde van compost wordt geschat op € 55-65/ton.

Organische stof op peil houden/c

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

gewas	C/N	C/N	C/N literatuur
	bovengrondse gewasresten	ondergrondse gewasresten	bovengronds
erwten	18	76	20
tarwe	68	99	90
aardappelen	25	34	25
suikerbieten	38	90	18
korrelmaïs	76	117	65

Hoofdteelt

Teelt	Totale koolstof aanvoer (ton C/ha)	Effectieve koolstof aanvoer (ton C/ha)
Aardappelen	1.56	0.47
Wintertarwe	2.53	1.04
Kuilmaïs	1.11	0.64
Suikerbiet	2.78	0.81
Tijdelijk grasland	2.22	0.89

(Departement omgeving., 2014)

Teelt	Totale koolstof aanvoer (ton C/ha)	Effectieve koolstof aanvoer (ton C/ha)
Wortelen	1.21	0.37
Prei	1.25	0.38
Bloemkool	1.52	0.47

(Vossen, 2017)

→ **Hoeveel resten** (Departement omgeving., 2014)

→ **C/N verhouding van de resten**

→ **Ondergrondse biomassa**

Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Hoofddeelt

→ Verlies bodemzorg niet uit het oog



(Luske et al., 2012)






Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)



Groenbemester

(Mits goede ontwikkeling)

		Teelt		Totale koolstof aanvoer (ton C/ha)	Effectieve koolstof aanvoer (ton C/ha)	
		Bladrijk	Grasachtig			
		  	 	Gele mosterd	1.66	0.63
		bladkool gele mosterd facelia	raaigras ro	Facelia	1.47	0.56
				Gras, gemaaid	0.90	0.43
Groei		Snel	Traag	Gras, niet gemaaid	1.95	0.93
Stikstof		Aanzienlijke en snelle opname, tot de winter.	Hoge, langzame opname, tot het voorjaar.			
		Vroege vrijzetting na de winter.	Vrijzetting later in het groeiseizoen			
Vorstgevoelig		Ja	Neen			
Wortels		Diepe penwortel, geringe wortelmasse	Uitgesproken wortelontwikkeling en wortelmasse			
OS-aanvoer		Eerder gering	Grote bijdrage			

(Departement omgeving., 2014)

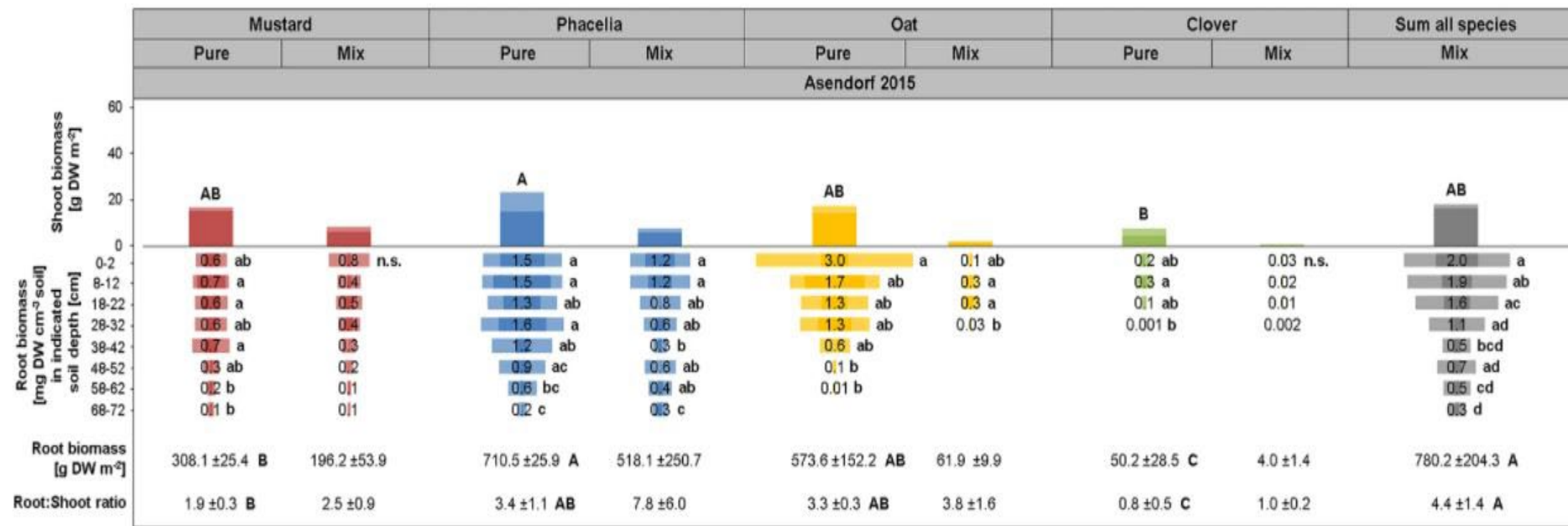


Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Groenbemester

→ Meerwaarde van mengsels/gewasdiversificatie



(Heuermann et al., 2019)

Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Evalueren?!



The screenshot shows the login page for the DEMETERtool. At the top left is the logo for DEMETERtool, which includes a green leaf icon and the text "DEMETERtool" in a stylized font, with the tagline "Samen naar een duurzaam bodembeheer" underneath. Below the logo is a photograph of a green agricultural field. In the center of the page, the URL <https://eloket.vlm.be/Demeter/Account/LogOn> is displayed. On the left side, there is a text box containing the following Dutch text: "Deze gratis, online tool werd specifiek ontwikkeld voor akkerbouw en groententeelt. De Demetertool biedt u de mogelijkheid om zelf een optimale en duurzame bemesting te berekenen voor uw percelen. De Demetertool bekijkt zowel het organische stofgehalte in de bodem als een optimale nutriëntenvoorziening voor de gewassen." On the right side, there is a login form with the DEMETERtool logo at the top, followed by input fields for "Emailadres" and "Wachtwoord", and a "Log in" button. Below the form, there are two links: "Nog geen wachtwoord? Registreer hier." and "Uw wachtwoord vergeten?".

Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Evaluëren?!

Rekenvoorbeeld

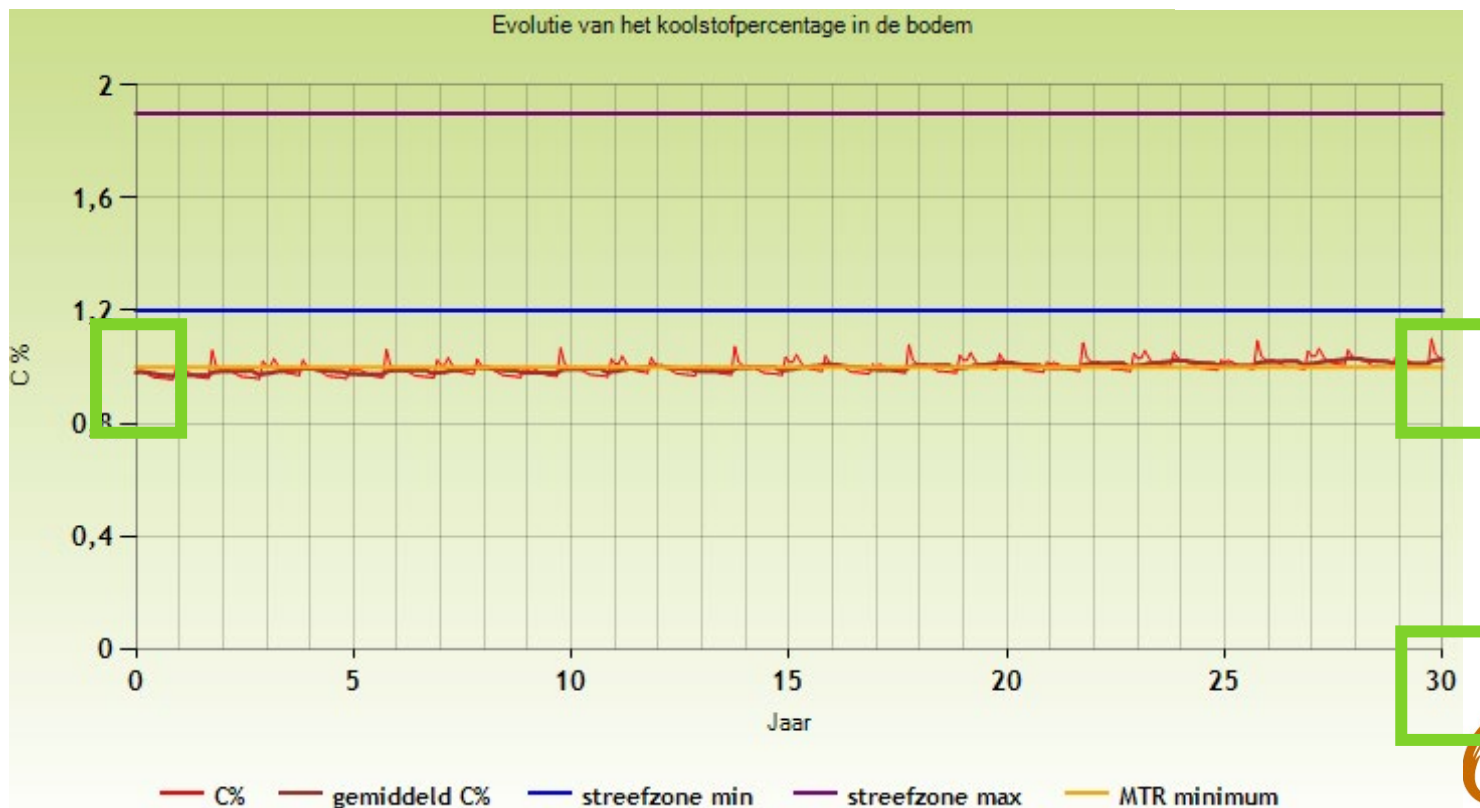
Textuur = Zandleem

OC % = 0.98

pH = 6.0

Teeltrotatie = Aardappel – Wintertarwe – Suikerbieten – Kuilmais

Bemesting = maximaal vleesvarkensdrijfmest volgens de (P) norm (Klasse III)



Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Evaluëren?!

Rekenvoorbeeld

Textuur = Zandleem

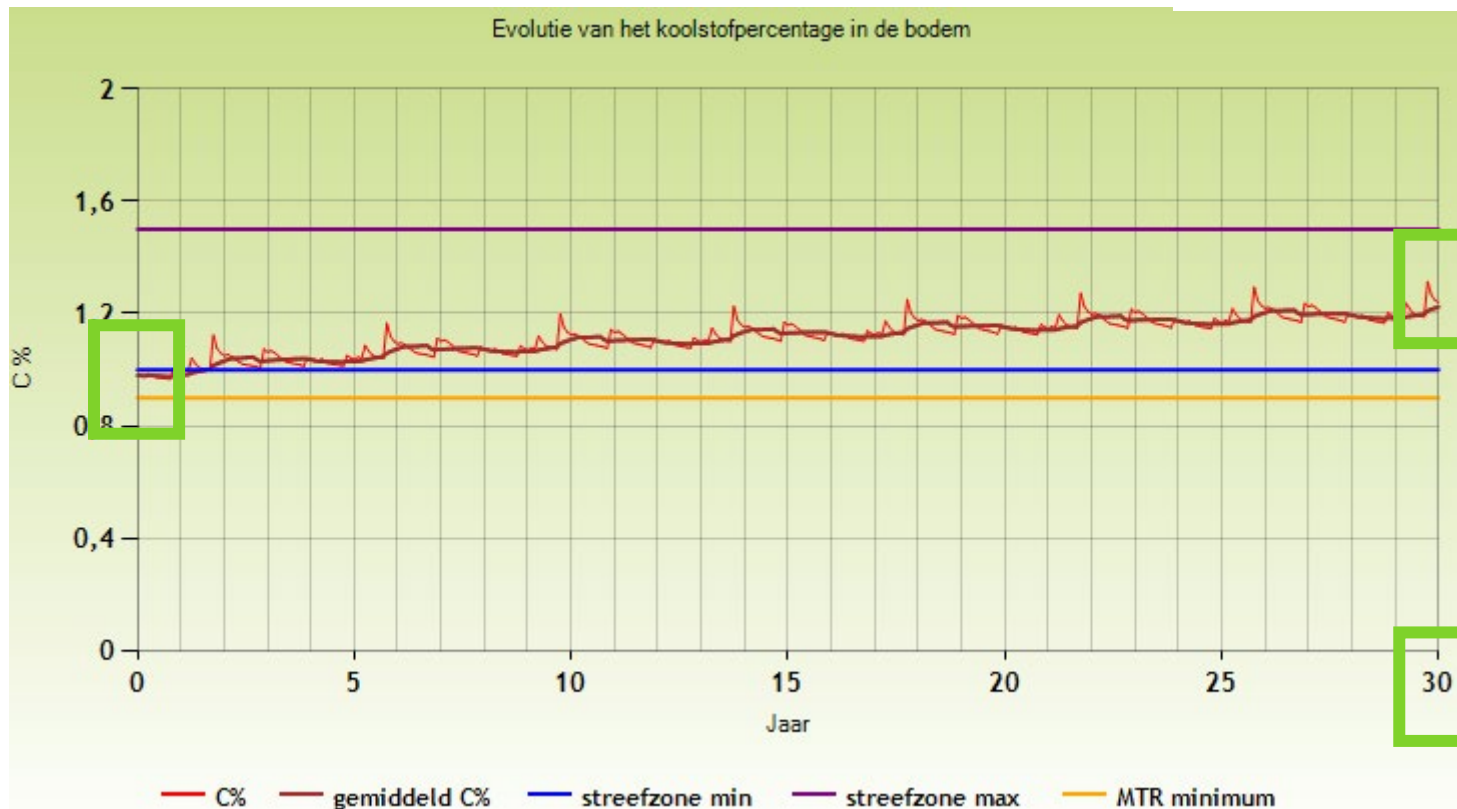
OC % = 0.98

pH = 6.0

Teeltrotatie = Aardappel – Wintertarwe – Suikerbieten – Kuilmais

Bemesting = maximaal vleesvarkensdrijfmest volgens de (P) norm (Klasse III)

+ gele mosterd na wintertarwe



Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Evalueren?!

Rekenvoorbeeld

Textuur = Zandleem

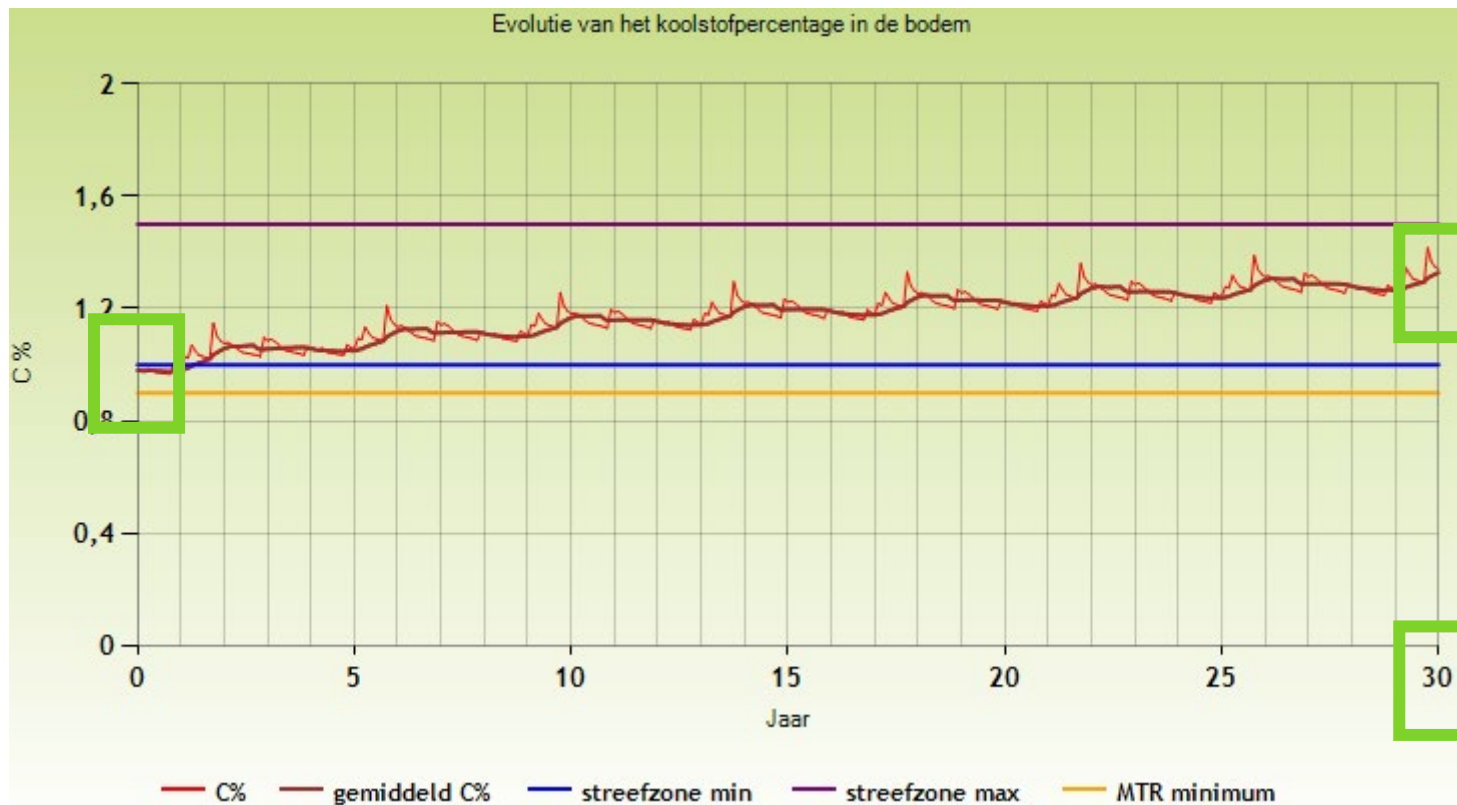
OC % = 0.98

pH = 6.0

Teeltrotatie = Aardappel – Wintertarwe – Suikerbieten – Kuilmais

Bemesting = maximaal vleesvarkensdrijfmest volgens de (P) norm (Klasse III)

+ 10 ton groencompost/ha na wintertarwe
+ gele mosterd na wintertarwe

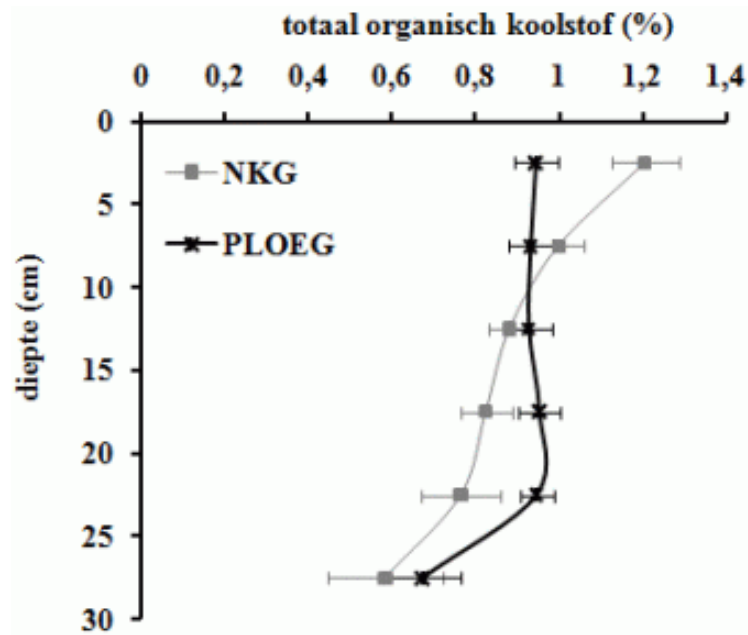


Organische stof op peil houden/opbouwen

(Hoe voer ik organische stof aan/bouw ik op?)

Niet-kerende bodembewerkingen

→ Zie les 2



(Reubens et al., 2010)

Minder afbraak, meer cruciale functies op de juiste plaats!

- Aggregaatvorming
- Tegengaan erosie
- Vrijstelling nutriënten

Organische stof

(Te onthouden)

- **De motor van een vruchtbare bodem**
 - Fysisch
 - Chemisch
 - Biologisch
- **Jaarlijks gaat een deel ervan verloren**
- **Behoud en/of herstel door**
 - Bemesting
 - Teeltkeuze
 - Verminderde bodembewerkingen



Bedankt

Stany Vandermoere



+32 9 381 86 90



Stany@proefcentrum-kruishoutem.be



(Onder het maaiveld, 2023)