

# Ploegdiepte en het organischestofgehalte in de bodem

De laatste decennia stellen we bij grondontledingen vast dat het koolstofgehalte van onze akkerbouwpercelen gemiddeld daalt. Algemeen wordt aangenomen dat het organische materiaal in de bodem gemiddeld 58% koolstof bevat. Als je het percentage koolstof bij een ontleding vermenvuldigt met 1,724 (100/58), krijg je het organischestofgehalte. De organische stof in de bodem is zeer nauw verbonden met de algemene bodemvruchtbaarheid: een verlaging van het koolstofgehalte (dus een vermindering van de organischestofvoorraad) verkleint de bodemvruchtbaarheid.

Organische stoffen zijn een belangrijk element in de bodemvruchtbaarheid, omdat het invloed heeft op de fysieke en chemische bodemeigenschappen én op het microbiële leven van de microflora en -fauna. Organisch materiaal bepaalt de bodemstructuur en daarmee samenhangend de drainage en doorlaatbaarheid. Voldoende organisch materiaal gaat verslapping tegen, zorgt voor een betere zuurstoftoestand in de bodem en is een wapen tegen erosie. Verder verhoogt een hoog organischestofgehalte het waterbergende vermogen, wat zeker in lichtere gronden van belang kan zijn. Het sorteercomplex van organisch materiaal zorgt ervoor dat meer nutriënten vastgehouden kunnen worden voor de planten.

## Vlaamse akkerbouwpercelen

Tussen 2004 en 2007 werd in 37,7% van alle bemonsterde Vlaamse akkerbouwpercelen een koolstofgehalte binnen de streefzone opgemeten (zie figuur 1). Enkel in de Kempen valt nu nog de helft van de gronden binnen de streefzone; in vrijwel alle landbouwstreek bereiken het merendeel van de percelen (52,3% voor heel Vlaanderen) de streefzone voor koolstofnietmeer. Het rekort is het verontuustendst in de Vlaamse Zandstreek, waar bijna 17% van de geanalyseerde percelen in de categorie 'zeer laag' valt.

Vóór op bepaalde akkerbouwpercelen kan het lage koolstofgehalte negatieve gevolgen hebben (structuurekbrek, toenemende erosiegevoeligheid...). Daar moet men dan ook extra aandacht schenken aan de organischestofvoorziening door middel van organische bemesting, groenbemesters of oogstresten (figuur 1).

## Evolutie in Belgische akkerbouwpercelen

Het lage koolstofgehalte in akkerbouwpercelen is niet recent. Tabel 1 en 2 tonen de evolutie van het koolstofgehalte van Belgische akkerbouwpercelen. Sinds 1990 daalde het gemiddelde koolstofgehalte van akkerbouwpercelen systematisch (tabel 1). Deze daling nemen we waar in alle belangrijke grondsoorten.

Tot het eind van de jaren negentig had de helft van de stalen een normaal koolstofgehalte (tabel 2). Sinds 2000 stellen we vast dat het aantal percelen met een normaal koolstofgehalte (dus binnen de streefzone) systematisch afneemt. Het aantal percelen met een lager dan normaal koolstofgehalte verdubbelde sinds het begin van de jaren negentig (van bijna 21% in 1989-1991 naar 42% in 2004-2007).

Deze dalende tendens van het organischestofgehalte, die zich nog steeds doorzet, wordt toegeschreven aan diverse factoren:

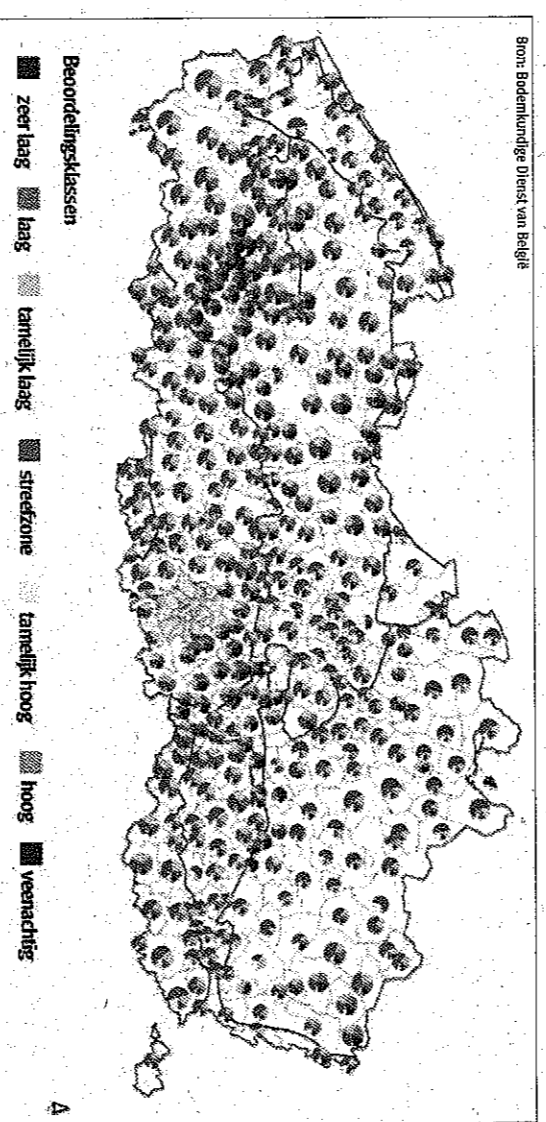
- een verminderde aanbreng van stabiele organische stof, onder andere door de mestwetgeving en minder inploegen van oogstresten zoals tarwestro;
- de aanwezigheid van geschuurde welanden, waarvan het koolstofgehalte na een aantal jaren afneemt;
- de invloed van de recente klimaatopwarming;
- de toenemende ploegdiepte in bepaalde regio's (wordt hieronder in detail besproken).

## Ploegdiepte

We stellen in het algemeen vast dat in akkerbouwpercelen de bodembewerkingsgrens niet langer 23 cm is, maar eerder 27 of 30 cm en dat er dus dieper geploegd wordt. Voor standaardgrondontledingen gebeurt de staafname echter tot op 23 cm diepte (zie figuur 2).



Door de toegenomen ploegdiepte neemt het koolstofgehalte in de bouwlaag af, verminderd de bovenste bodemlaag gemengd wordt met bodem met een zeer laag koolstofgehalte.



Figuur 1. Percentage koolstof in akkerbouwstalen per gemeente.

**Tabel 1. Gemiddelde koolstofgehalte (%) voor de belangrijkste grondsoorten**

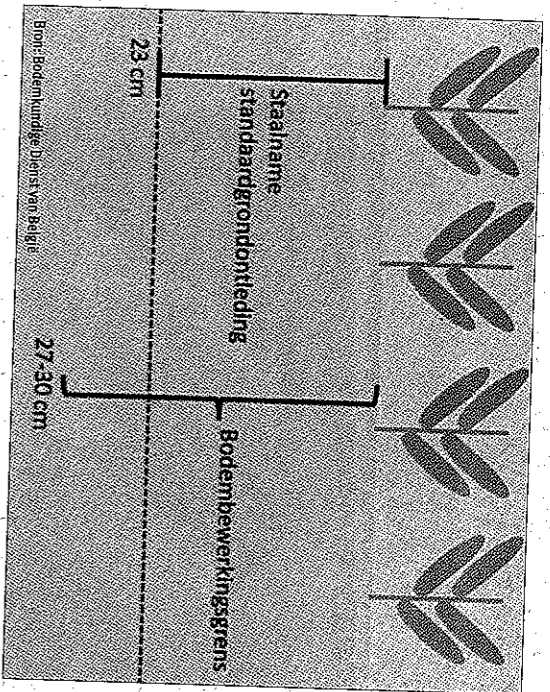
Periode	Zandgrond	Leemgrond	Monte-landleem	Zandleem	Leem	Podsol
1990-1992	2,6	1,9	1,7	1,7	1,6	2,3
1995-1997	2,3	1,7	1,6	1,5	1,5	2,1
2000-2002	2,3	1,6	1,5	1,4	1,3	2,0
2005-2007	2,0	1,5	1,3	1,3	1,2	1,7

(Bron: Bodemkundige Dienst van België)

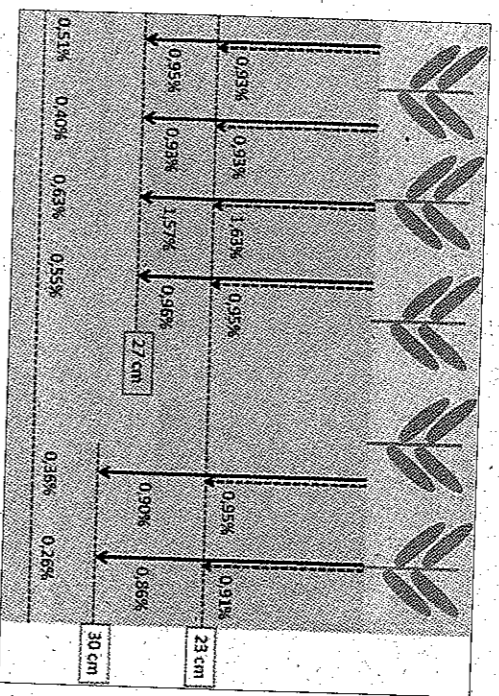
**Tabel 2. Percentage koolstof van akkerbouwstalen**

Bodemtype	1989-1991	1992-1995	1996-1999	2000-2003	2004-2007
zeer laag	2,3	2,2	3,3	5,9	9,8
laag	6,3	6,7	9,1	14,2	18,7
tamelijk laag	12,3	13,7	17,7	20,9	23,5
streefzone	50,7	51,4	50,1	44,1	37,9
tamelijk hoog	25,8	24,0	18,0	13,9	9,4
hoog	2,4	1,9	1,7	1,0	0,7
veerachtig	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0

(Bron: Bodemkundige Dienst van België)



Figuur 2. Staalname diepte bij standaardgrondontleding.



Figuur 3. Koolstofgehaltes (in %) in praktijkvelden na standaardgrondontleding (tot 23 cm, tot aan en onder de bodembewerkingsgrens (27 of 30 cm)).

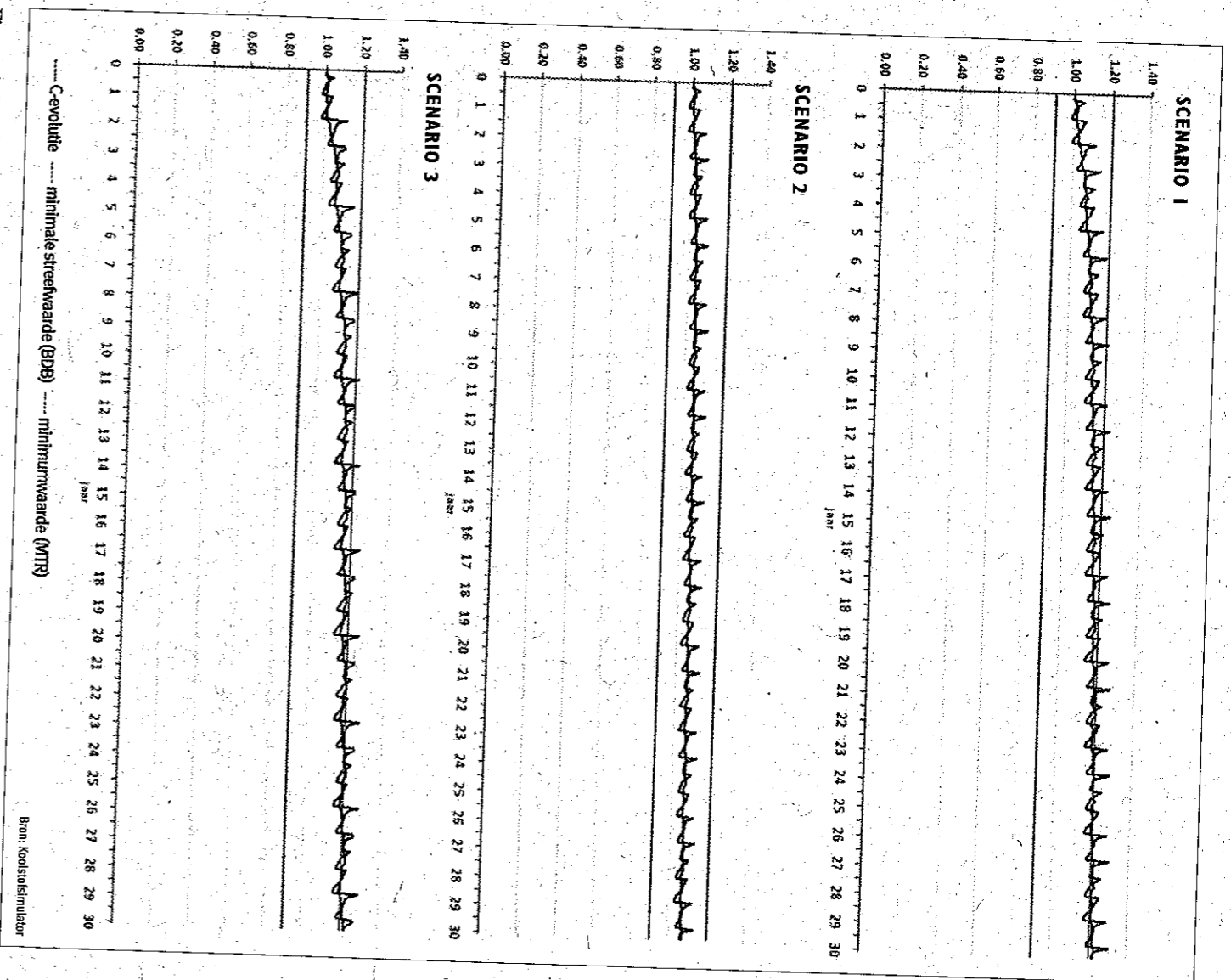
Om de invloed van de ploegdiepte op het organischestofgehalte te illustreren, hemonsterde de Bodemkundige Dienst van België een aantal akkerbouwpercelen enerzijds tot 23 cm, (bemonstering van de bewerkte laag, zoals bij een standaardgrondontleding) en anderzijds tot aan de bodembewerkingsgrens, die in alle bemonsterde percelen dieper lag dan 23 cm (in 4 percelen 27 cm, in 2 percelen zelfs 30 cm). Tot slot werd het koolstofgehalte ook bepaald in de zone onder de bodembewerkingsgrens (zie figuur 3).

Door de toegenomen ploegdiepte nam het koolstofgehalte in de bouwlaag af, verminderde bovendien bodemlaag met een hoger koolstofgehalte gemengd wordt met de daaronderliggende centimeters bodem met een laag tot zeer laag koolstofgehalte. Deze verlaagde humusstoestand van de 'nieuwe' bouwlaag die zo ontstond en die nog steeds bemonsterd wordt tot 23 cm diepte, kan niet op korte tijd op het normale niveau teruggebracht worden. Het is allang bekend dat het koolstofgehalte van de bodem verhogen een werk van een generatie is.

Aangezien op het niveau van Vlaanderen de huidige organischestofhoeftellingen (in combinatie met de ploegdiepte) niet volstaan om het humusgehalte weer op peil te brengen – zeker niet op korte termijn – ontwierp de Bodemkundige Dienst van België in samenwerking met UGent de 'Koolstofsimulator'. Dit gebeurde op vraag van de afdeling Land- en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijksdommen van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid. Met dit gebruiksvriendelijke computerprogramma kunnen landbouwers zelf de langtermijnevolute van het organischestofgehalte in hun akkerbouwpercelen onderbouwd inschatten, in functie van de gewasrotatie en hun bemestingspraktijk. Ze kunnen zelf berekenen hoeveel extra organisch materiaal nodig is om bij een gegeven gewasrotatie de organische stof in de bodem in de streefzone te houden of te brengen. Uiteraard kan zo'n simulatie nooit een grondontleding vervangen en blijft regelmatige opvolging via bodemstaalname en grondontleding nodig.

– Annemie Elsen en Jan Bryes,  
Bodemkundige Dienst van België

Dit artikel kadert in de IIVO-demo 'Zaai- en ploegbereiding na ploegen' die plaatsvindt op donderdag 9 september, van 10 tot 16 uur, op de terreinen aan de Burgemeester Van Gansberghelaan in Merelbeke. Er worden onder meer rotorkopessen en gedragen en getrokken zaai- en bedcombinaties gedemonstreerd.



Figuur 4. Simulatie van de evolutie van het koolstofgehalte over 30 jaar in drie scenario's.

## Koolstofsimulator

De koolstofsimulator illustreert de impact van dieper ploegen op het koolstofgehalte. De simulaties worden berekend voor een akkerbouwperceel met een drijarige rotatie suikerbiet-winterarwe-wintergerst, met als grondsoort leem en een initieel koolstofgehalte van 1%. Ze lopen over dertig jaar. Drie verschillende scenario's worden doorgetrokken.

- In het eerste scenario (figuur 4/1) gaan we uit van ploegen tot op 23 cm diepte. In jaar 1 werken we in maart 20 ton/ha runderstalmest in en in de teeltresen van de suikerbiet na oogst. In jaar 2 voeren we het stro van de winterarwe af en in september werken we 20 ton/ha runderstalmest in. In jaar 3 werken we het stro van de wintergerst in.
- In het tweede scenario (figuur 4/2) ploegen we tot op 30 cm diepte. De aanvoer van organische stof is identiek aan het eerste scenario.
- In het derde scenario (figuur 4/3) ploegen we ook tot 30 cm diepte, maar we voeren extra organische stof aan. In jaar 2 werken we het stro van de winterarwe in en in jaar 3 voeren we opnieuw 20 ton/ha runderstalmest aan in september.

In het eerste scenario blijft dat een landbouwer bij een ploegdiepte van 23 cm voldoende inspanningen leveren om het koolstofgehalte van zijn perceel op te trekken tot aan de onderkant van de streefzone (1,2% C in leem). Als hij dieper ploegt tot 30 cm – zoals in het tweede scenario – zal hij met eenzelfde aanvoer van organische stof deze waarde niet bereiken. Om dan toch een gunstig koolstofgehalte te behalen, moet hij extra inspanningen leveren, door bijvoorbeeld in jaar 2 extra stro in te werken en in jaar 3 van de rotatie extra runderstalmest aan te voeren. Het eerste en derde scenario illustreert nogmaals dat het verhogen van het koolstofgehalte een werk van lange adem is.

