

Organische stof – what else?

Marjoleine Hanegraaf



Vraagstelling

Aanleiding:

- Vuistregel voor de afbraak: 2% per jaar (range 1.6 – 2.4%)¹
- Ervaringsfeit veel telers: variatie in de afbraak, mogelijk >2%

Onderzoeksvraag:

Is er een kengetal mogelijk dat rekening houdt met bodem-, gewas- en teeltkenmerken?

Resultaat

- Modelkeuze bepaalt de uitkomst
- Voorzichtig modelkeuze: vuistregel van 2% blijft staan
 - Verbetering door C_{org} meten
- Nieuwe adviezen:
 - omvang van de fractie afbreekbare organische stof geeft urgentie aan
 - realistische afbraak voor dalgronden

Inhoud

Model voor de afbraak van bodem organische stof

■ Afleiding

- statistische analyse van nieuwe dataset

■ Toetsing

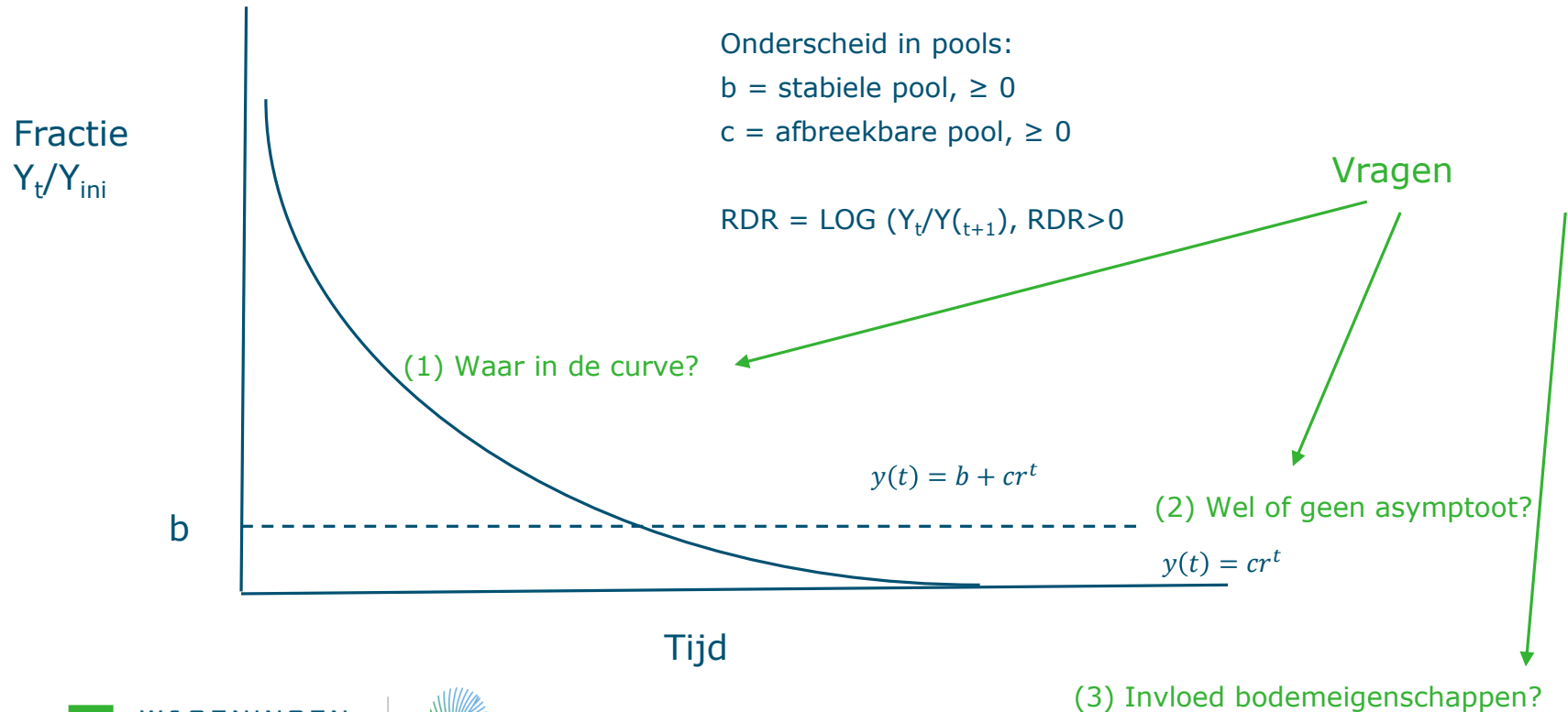
- lange-termijn datasets Wadman, Eurofins, BSO-Vredepeel

■ Toepassing

- BSO-Valthermond, Lovinkhoeve
- Ter discussie: opties voor een nieuw advies

■ Conclusies

1. Afleiding model



Opzet van het onderzoek

- Empirisch onderzoek, 150 grondmonsters bouw- en grasland
 - Incubatie proef met CO₂-metingen in de tijd
- Uit de tijdreeks is exponentieel model gefit: $y(t) = b + cr^t$
 - Onderscheid in stabiel (b) en afbreekbaar (c) deel organische stof
 - RDR = LOG (Y_t/(Y_(t+1)))
- Statistisch zijn verbanden van modelparameters en bodemeigenschappen bepaald

Grondsoort, gewas, C-gehalte, N-gehalte, C/N-ratio, C% in OS, pH, BFI, lutum%, N-niveau, verse C-aanvoer/voorraad-C (V/O)

Opties voor een nieuwe rekenregel

- Voor vaste C-fractie: 5 modellen, o.b.v. C/N-ratio en N-gehalte, plus één van de parameters pH of klei; R^2 0.91
 - 2 modellen voor RDR, waarvan RDR (2) o.b.v. afbreekbare C-fractie/ C_{totaal}
-
- Uit het exponentiële model volgt: $C_{\text{tot}} = C_{\text{vast}} + C_{\text{afbreekbaar}}$
 - C_{tot} is gemeten, C_{vast} is te berekenen met formule (keuze uit 5)
 - Dan is ook $C_{\text{afbreekbaar}}$ bekend
 - RDR (2): verandert mee in de tijd, want $C_{\text{afbreekbaar}}$ wordt elk jaar kleiner
-
- Volgende stap: omrekenen van snelheid in het lab naar snelheid in het veld

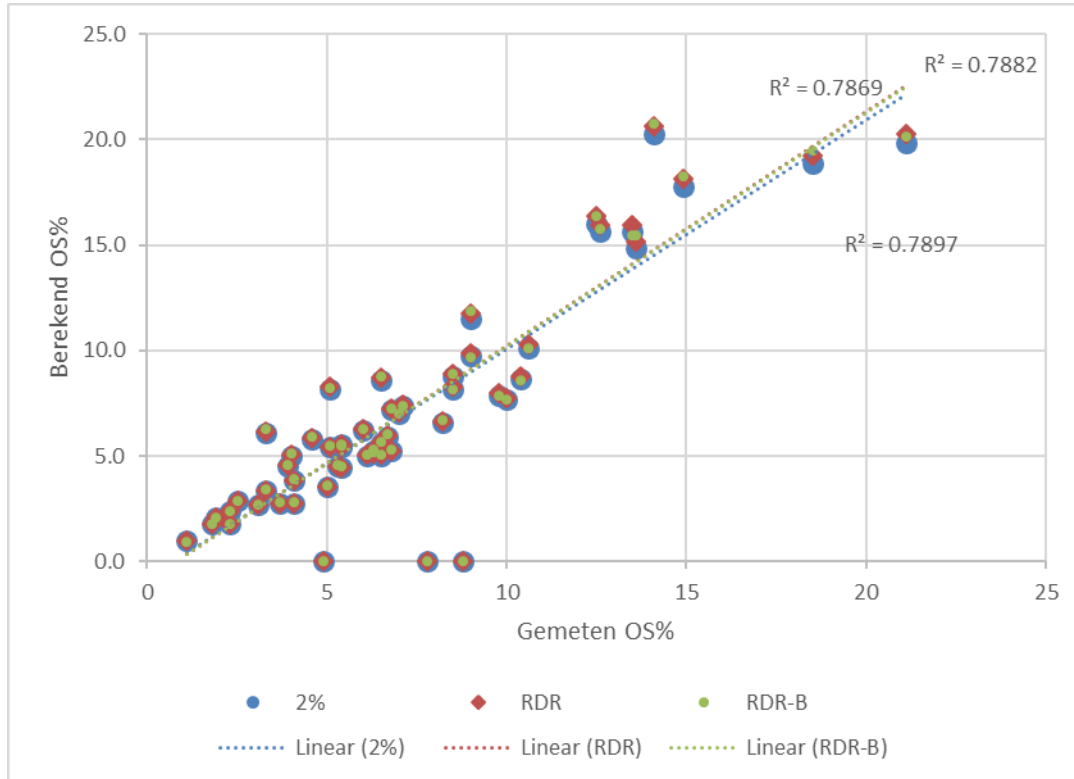
Afleiden 'vertaalslagfactor'

- Verandering in OS% in het veld lastig te meten
- Geschikte basis is de N-mineralisatie in lab en veld
 - in het lab: aerobe incubatie van enkele weken
 - in het veld: uit N-opname onbemest gewas (en andere posten N-balans)
- Aanname: de verhouding tussen lab en veld voor N geldt ook voor C

Toetsing aan data Wadman & De Haan

- Potproef met 36 gronden (mineraal en organisch), onbeteeld; jaarlijks geroerd en op vocht gehouden
- Beschikbaar zijn aanvangsdata: OS%, N%, pH, klei% en jaarlijks OS%, periode 20 jaar
- Regressie analyse van de tijdreeks OS% met model Wadman, en met de nieuwe rekenregels
- Vergelijking van modellen met statistische kengetallen: % verklaarde variantie en RMSE
- **Wat blijkt: nieuwe rekenregels zijn even betrouwbaar, iets preciezer**

Toetsing aan data Eurofins



Gemeten:

- Gloeiverlies, grote meetfout

Vuistregel: 2% afbraak

- Gemiddelde, range 1,6 – 2,4%

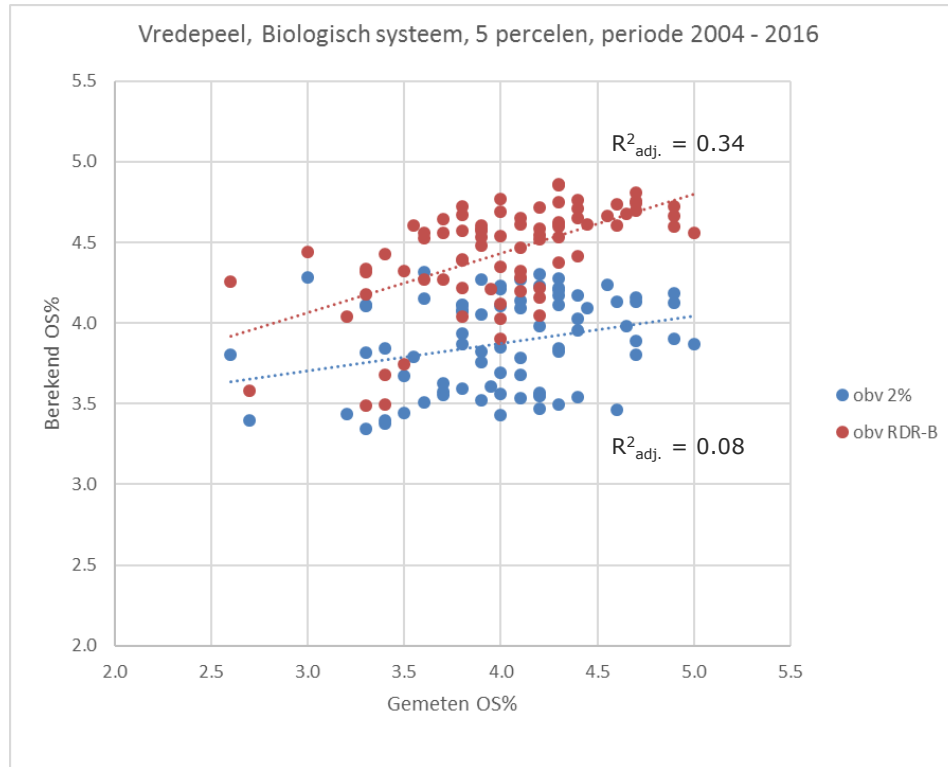
Berekend met rekenregels:

- Kleine meetfout in C- en N-gehalte

Welk OS% is juist?

Advies: altijd C_{org} opvragen

Toepassing – OS% op zuidelijk zandgrond (Vredepeel)



6 percelen, gewassen in 2004:

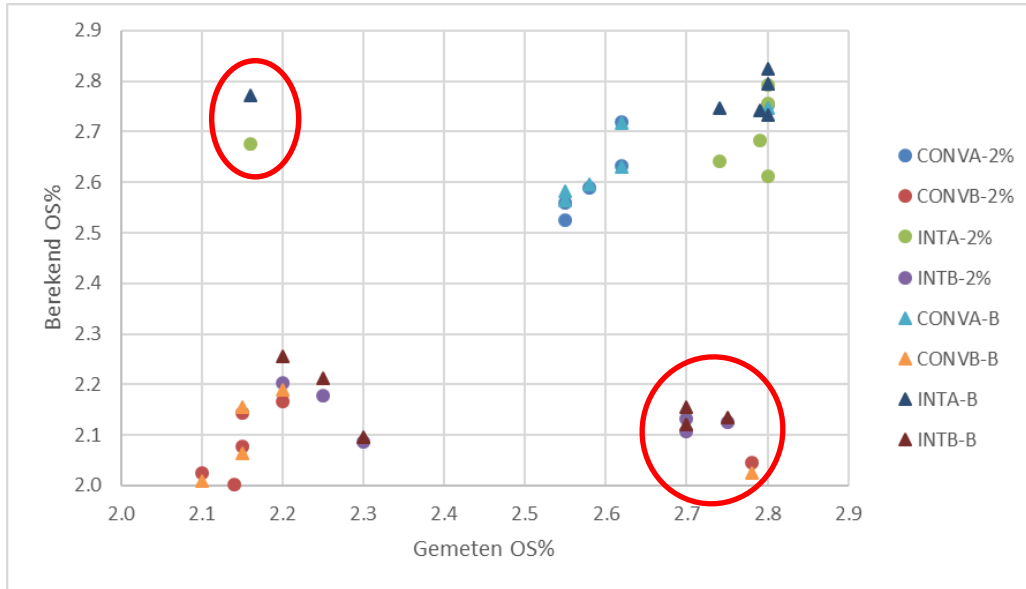
Peen
Snijmaïs
Conservenerwt
Aardappel
Zomergerst
Prei

- Rekenregel verklaart 34% variantie. Oude vuistregel 8%
- Max. verschil tussen meting en berekening is 1% abs, dit is vergelijkbaar met de meetfout in OS%

Toepassing

- Kleigrond: Lovinkhoeve
- Dalgrond: Valthermond

Lovinkhoeve (1988-1991)



(Data: Van Faassen & Lebbink, 1994)

Vgl. van gangbaar (CONV) en geïntegreerd (INT), elk 2 percelen

Berekende afbraak:

● = vuistregel 2%

▲ = rekenregel

Goede verbanden van meting met zowel oude als nieuwe rekenregel

Rotatie:

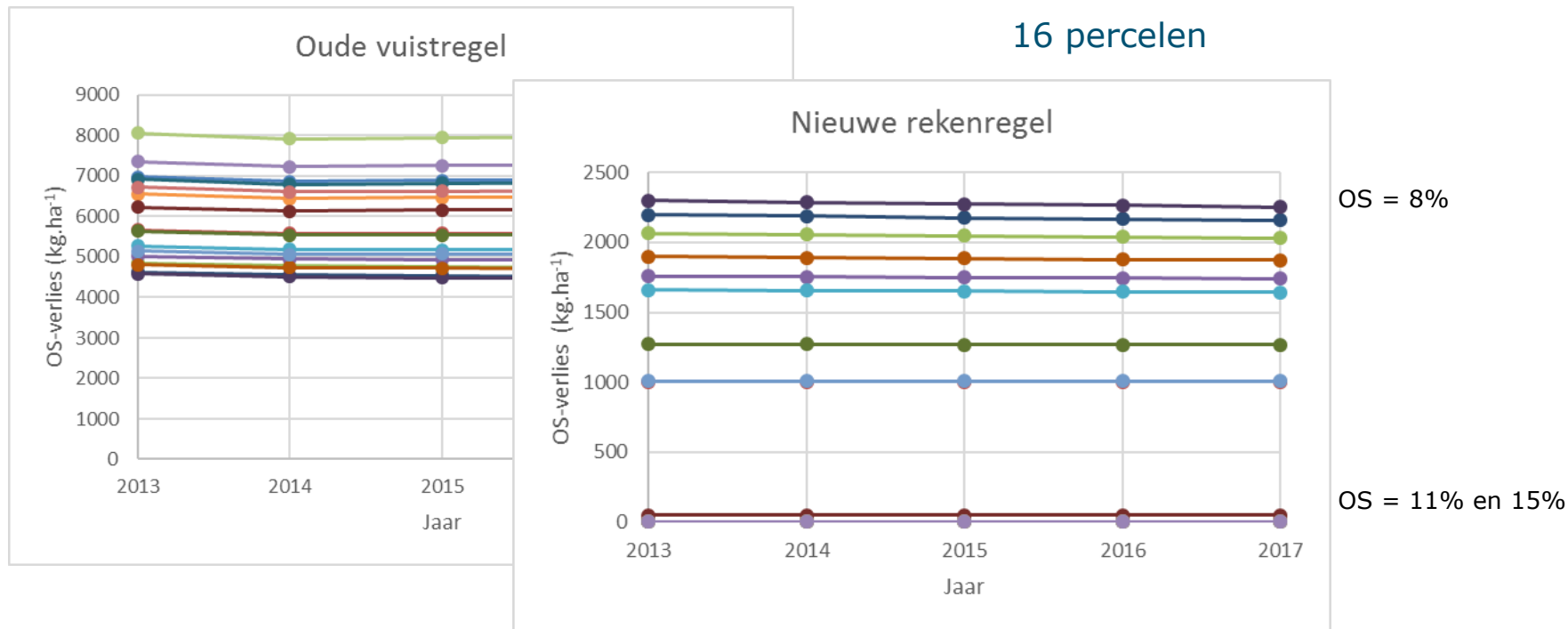
wintertarwe

suikerbiet

zomergerst

cons. aardappel

Toepassing – Afbraak op dalgrond (Valthermond)



De afbraak in kg/ha is realistisch

Discussie

Bevindingen:

- Afwijking van 2% vuistregel niet hard gemaakt (zand en kleigrond)
 - Perceelsspecifieke variatie te schatten, maar verschillen zijn beperkt
- Is het schatten van de omvang van de afbreekbare fractie een zinvolle toevoeging?
- Dalgrond: schatten van realistische afbraak is nu mogelijk

Methodisch:

- Ruis: gloeiverlies, C%, bulkdichtheid, EOS, vertaling lab-veld
- Verbeteringen: behalve OS% ook C-gehalte meten, modellering vertaalslagfactor

Advies klei- en zandgonden

- Hou vast aan vuistregel 2% afbraak, *als zijnde normaal*
- Bezie de ratio 'afbreekbaar-C / voorraad-C' als aanwijzing voor de urgentie van handelen (streefwaarde : 0,15)

Als de afbreekbare fractie 'op' is, is er geen afbraak, dus ook geen N-mineralisatie

OS%	4	
C%	2.3	
C g/kg	23.2	
N g/kg	1.5	
C/N-ratio	15	
pH	5.5	
Ca/Ct-ratio	0.12	
Urgentie OS-management:		
matig	standaard	verhoogd

OS%	4	
C%	2.3	
C g/kg	23.2	
N g/kg	2	
C/N-ratio	12	
pH	5.5	
Ca/Ct-ratio	0.01	
Urgentie OS-management:		
matig	standaard	verhoogd

OS%	4	
C%	2.3	
C g/kg	23.2	
N g/kg	1.5	
C/N-ratio	15	
pH	6	
Ca/Ct-ratio	0.14	
Urgentie OS-management:		
matig	standaard	verhoogd

Voorbeeld tabel 'Advies dalgronden'

Organische stof	Verandering in	C/N-ratio	Nt	EOS	%	Afbraak
%			g/kg	OS kg/ha		OS kg/ha
8	CN, N	30	1.5	1500	0.7	1967
		25	1.9	1500	0.9	2421
		20	2.3	1500	0.9	2507
	eos	30	1.5	2500	0.8	2028
		25	1.9	2500	0.9	2482
		20	2.3	2500	1.0	2568
12	CN, N	30	2.3	1500	0.0	140
		25	2.8	1500	0.1	269
		20	3.5	1500	0	0
	eos	30	2.3	2500	0.05	202
		25	2.8	2500	0.1	330
		20	3.5	2500	0	0
16	CN, N	30	3.1	1500	0	0
		25	3.7	1500	0	0
		20	4.6	1500	0	0
	eos	30	3.1	2500	0	0
		25	3.7	2500	0	0
		20	4.6	2500	0	0

Over deze range in OS%:

- afbraak% < 1%
- aanvoer max. ca. 2500 kg EOS per ha
- vrijwel geen afbraak bij hoge OS%
- heroverweeg N-bemesting

Conclusies

- Modelkeuze bepaalt de uitkomst
- Voorzichtig modelkeuze: vuistregel van 2% blijft staan
 - verbetering: C_{org} meten
- Nieuwe adviezen zijn mogelijk:
 - omvang van de fractie afbreekbare organische stof geeft urgentie aan
 - realistische afbraak voor dalgronden

Met dank aan:
CBAV, Walter Rossing, Wim van den Berg, Janjo de
Haan, Willem van Geel, Saskia Burgers



marjoleine.hanegraaf@wur.nl