



Granen en organische stof

- N-adviezen granen algemeen
- N-indexadviezen 2019
- Belang van organische stof

Davy Vandervelpen, Jan Bries

Mia Tits, Jill Dillen, Annemie Elsen, Pieter Janssens

Bodemkundige Dienst van België vzw

W. de Croylaan 48-3001 Heverlee

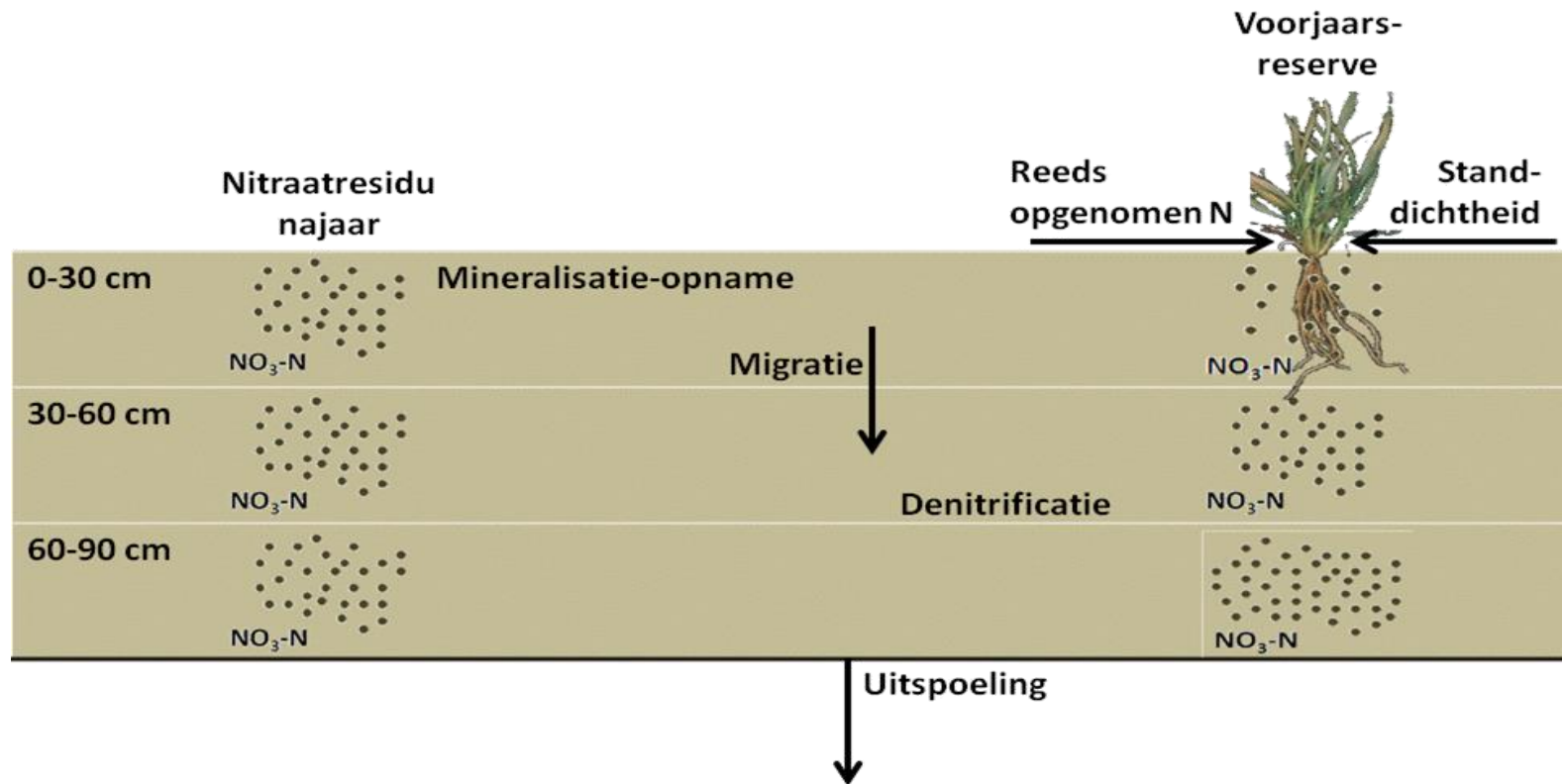
Tel 016/310922

Fax 016/224206

E-mail info@bdb.be - Website www.bdb.be



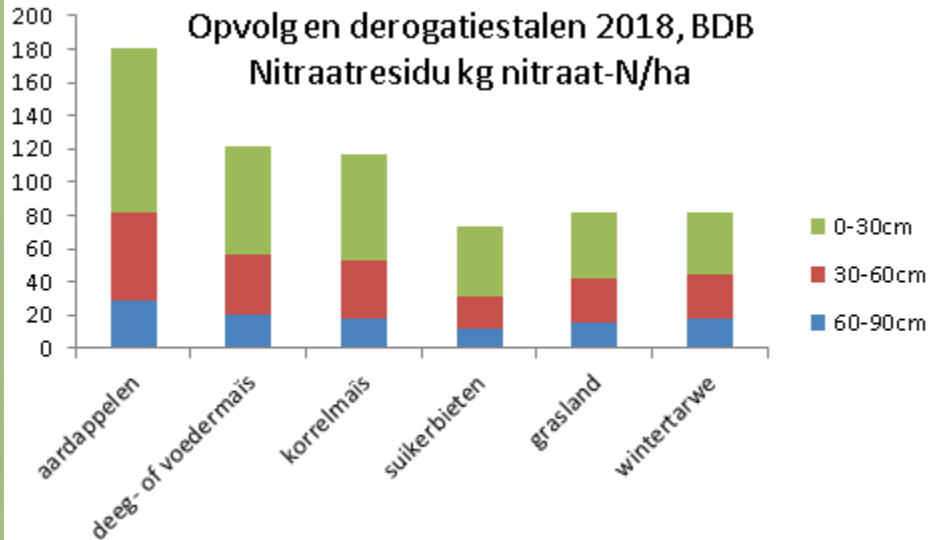
1) Algemeen: N-cyclus



- **Nitraatvoorraad afhankelijk van:**
 - Nitraatresidu najaar (Voortelt)
 - Verdeling nitraatresidu in bodemprofiel
 - Hoeveelheid neerslag
 - Perceel karakteristieken



Nitraat in profiel voor winter



- Hoge nitraatresidu's
 - Droogtegevoelige teelten
 - Aardappel, maïs, uien
- Zeer droge omstandigheden
 - Niet steeds tot 90cm
- Vooral laag 0-30 cm

	Nitraatresidu				
	zeer laag	laag	matig	hoog	zeer hoog
0-30 cm	2	2	2	2	2
30-60 cm	1	1	1	1	1
60-90 cm	1	1	1	1	1
waterkwaliteit	+	+	+	+/-	-
0-30 cm	1	1	1	1	1
30-60 cm	1	1	1	1	1
60-90 cm	1	1	1	1	1
waterkwaliteit	+	+	+/-	-	-
0-30 cm	1	1	1	1	1
30-60 cm	1	1	1	1	1
60-90 cm	2	2	2	2	2
waterkwaliteit	+	+/-	-	-	-

- Uitspoeling
 - Nitraatresiduwaarde
 - verdeling
- 2018
 - Bovenlaag
 - Maar zeer hoog
- Granen: goede benutting
 - Indien niet uitgespoeld

Figuur 70 - Theoretische invloed van de grootte en verdeling van het nitraatresidu in het bodemprofiel op de overschrijdingskans van de nitraatconcentratiedrempel (50 mg/l) in het grond- en oppervlaktewater: groen = geen overschrijding; oranje = soms overschrijding; rood = overschrijding.

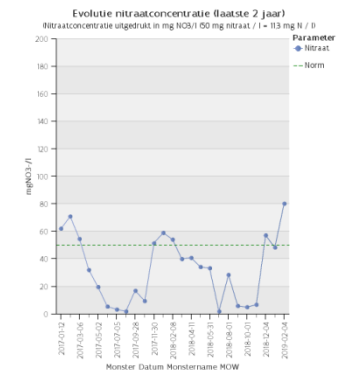
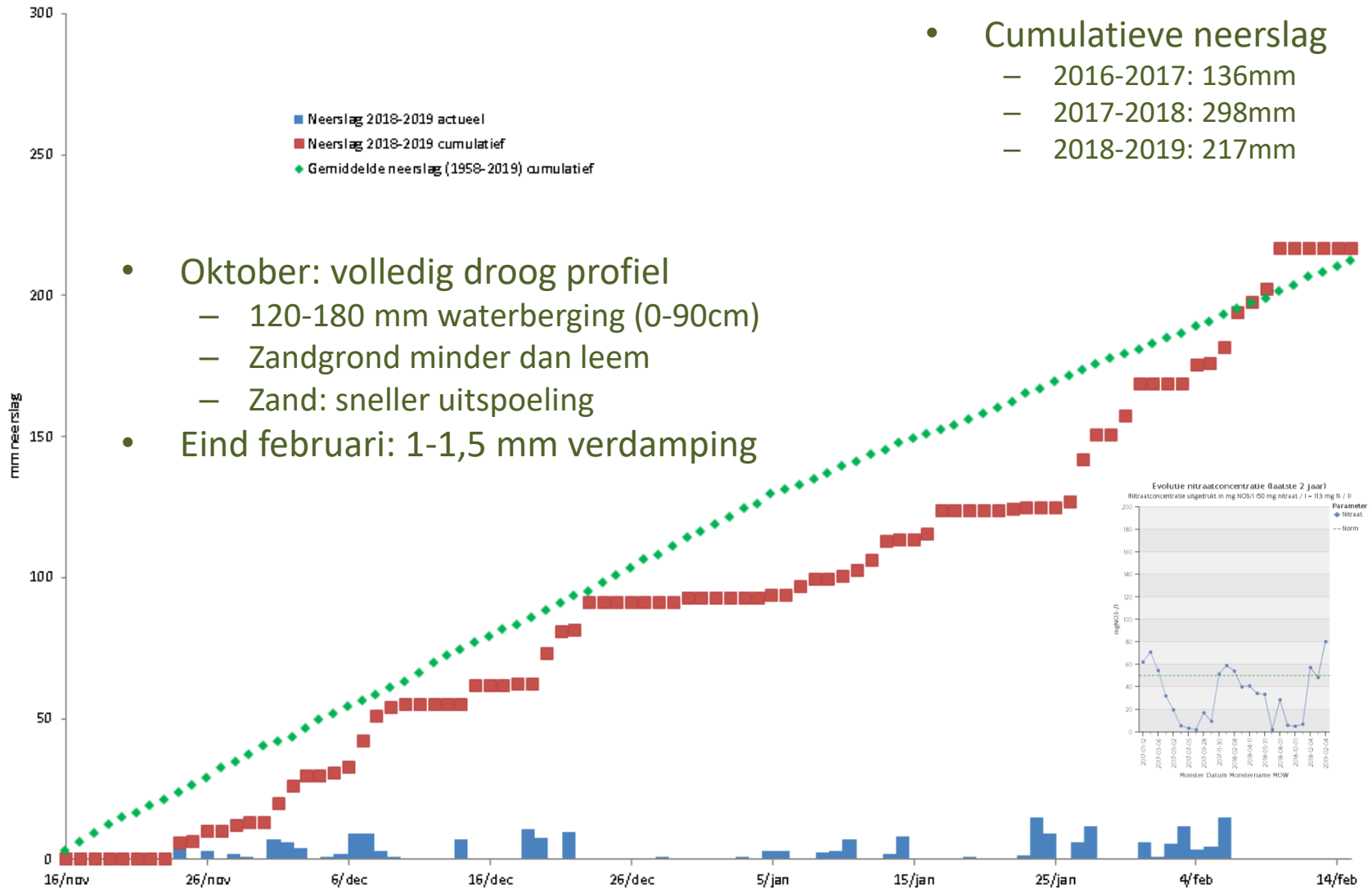


Neerslag gedurende winter

Neerslag tussen 16/11/2018 en 15/02/2019 voor het centrum van het land

- Cumulatieve neerslag
 - 2016-2017: 136mm
 - 2017-2018: 298mm
 - 2018-2019: 217mm

- Oktober: volledig droog profiel
 - 120-180 mm waterberging (0-90cm)
 - Zandgrond minder dan leem
 - Zand: sneller uitspoeling
- Eind februari: 1-1,5 mm verdamping





Toestand ten velde: wintertarwe

Zaai 3 november



Zaai na 15 november



Zaai 27 oktober





Zaaidatum, effect op rendement

- Later zaaien
 - Zaaiomstandigheden
 - Natter, kouder
- Nindex – zaaidatum
 - Stand van het gewas
 - Reeds opgenomen stikstof

DATE DE SEMIS : plus le blé est semé tard, plus son rendement est affecté et variable

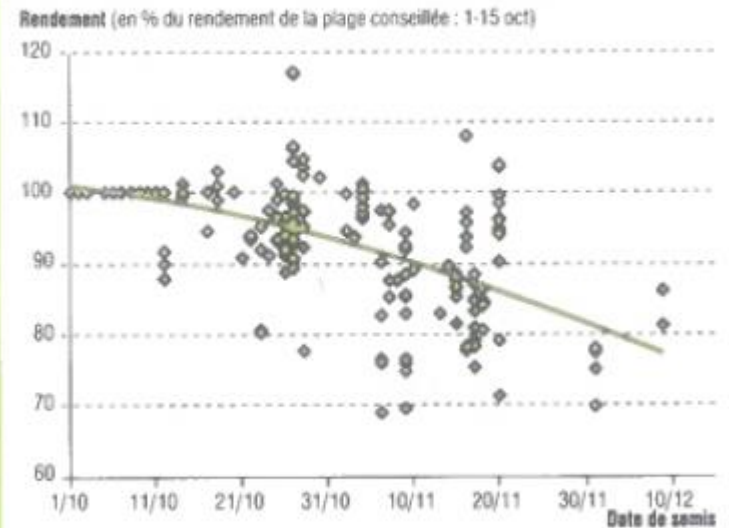


Figure 1 : Évolution du potentiel du blé selon la date de semis. 54 essais de 1987 à 2018 d'Arvalis et partenaires⁽¹⁾.

RISQUES DE PERTES : le rendement d'un blé semé après le 15 novembre est toujours plus faible

Plage de semis	RDT moyen /RDT max essai	RDT supérieur à RDT début oct. (1er au 15 oct)	RDT inférieur de -5 % /RDT début oct.	RDT entre -5 et -10 % /RDT début oct.	RDT entre -10 et -15 % /RDT début oct.	RDT entre -15 et -25 % /RDT début oct.	RDT inférieur de -25 à -30 % /RDT début oct.
20-30 oct.	-5 %	25 % des cas	25 % des cas	40 % des cas	10 % des cas	-	-
1 ^{er} -15 nov.	-10 %	10 % des cas	30 % des cas	10 % des cas	35 % des cas	15 % des cas	-
15-30 nov.	-17 %	-	10 % des cas	-	30 % des cas	50 % des cas	10 % des cas
1 ^{er} -15 déc.	-22 %	-	-	-	33 % des cas	33 % des cas	33 % des cas

Tableau 1 : Risques de pertes de rendement selon la date de semis du blé. Le rendement du blé est comparé à celui obtenu en moyenne pour un semis début octobre. Synthèse des essais « dates de semis du blé » en Champagne⁽²⁾.

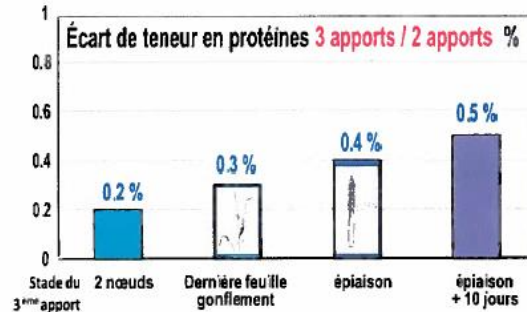
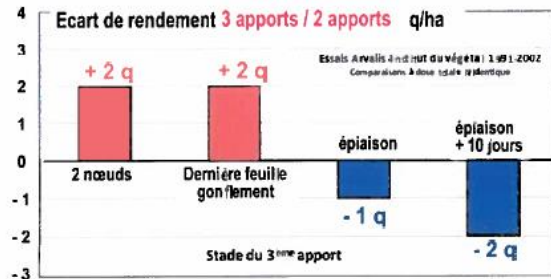


N-opname

N-index → Totaal N-advies → Fractionering

	Uitstoeling	Oprichten	Laatste blad
N-behoefte	90-120	170-210	280-330
0-30	x	-	-
30-60	xx	x	-
60-90	-	xx	x
Mineralisatie	x	xx	xxx
N-opname	Zaaidatum -stand		
Variëteit	Uitstoeling	Legervastheid	kwaliteit
Legering	xx	xx	

N fractionering: opbrengst en kwaliteit



Anne-Monique BODILIS (ARVALIS - Institut du végétal)

Naar Arvalis

- 3 fracties vs 2 fracties
 - Hogere productie
 - Indien tijdige 3^e fractie
 - 15mm (binnen 14 dagen)
- 3^e fractie: effect op % eiwit
 - Positief effect

Waarom fractioneren:

- Minimaliseren verliezen
 - Korte tijd tss toediening en opname
- Stadium gewas – stikstofbeschikbaarheid
 - Legering
 - Ziekte druk
- Kwaliteit: % eiwit

Un apport tardif est mieux valorisé qu'un apport précoce

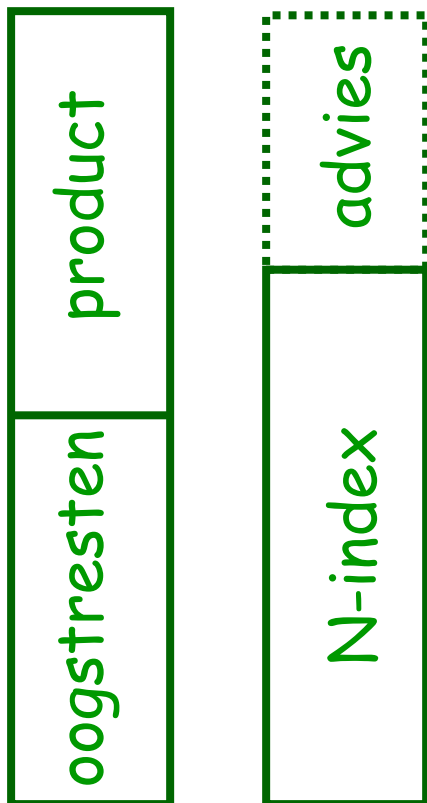


Cliquez sur l'image pour l'agrandir



N-indexmethode: bemestingsadvies

Behoefte



N-index:

- + bodemvoorraad (bewortelingsdiepte)
- + mineralisatie:
 - humus (% C)
 - groenbemester
 - oogstresten
 - nawerking oude mest
- effect structuur, lage pH
- uitspoelingsverliezen tijdens teelt

N-index → **Totaal N-advies** → **Fractionering**

- Reeds opgenomen stikstof: zeer vroeg gezaaide tarwe
- Rijkheid van het perceel
- Structuur, pH



Variatie tussen percelen, mineralisatie

Wintertarwe 2018, Leem, staalnamedatum 07/02/2018, voorteelt SB

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha 08/02/2018	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha 08/02/2018	pH-KCl (**)	Koolstof in % (**)
Datum	08/02/2018	08/02/2018		
0 - 30 cm	9	< 4		0.7
30 - 60 cm	19	< 4		
60 - 90 cm	33	< 4		

N-index* (L)

143

lager dan normaal

Technisch verantw
Dr. ir. Hilde Van

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha 08/02/2018	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha 08/02/2018	pH-KCl (**)	Koolstof in % (**)
Datum	08/02/2018	08/02/2018		
0 - 30 cm	21	< 4		2.0
30 - 60 cm	25	< 4		
60 - 90 cm	71	< 4		

N-index* (L)

263

zeer hoog

Technisch verantw
Dr. ir. Hilde Van

- Arm aan organisch materiaal
 - Weinig nalevering
- Lage N-index
- Enkel minerale bemesting
- N9286922

- Rijker aan organisch materiaal
 - Meer N levering tijdens groeiseizoen
- Hoge N-index
- Voor zaai: 45 ton groencompost, N nalevering (jaarlijks)



Variatie tussen percelen

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha	pH-KCl (**)	Koolstof in % (**)
Datum	08/02/2018	08/02/2018		
0 - 30 cm	9	< 4		
30 - 60 cm	19	< 4		
60 - 90 cm	33	< 4		

N-index* (L)

143

lager dan normaal

Technisch verantw
Dr. ir. Hilde Van

STIKSTOFBEMESTINGSADVIES :

Variëteit (zaaidatum)	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
OZON (15/10)	196	eerste fractie : 80 tweede fractie : 47 derde fractie : 69

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha	pH-KCl (**)	Koolstof in % (**)
Datum	08/02/2018	08/02/2018		
0 - 30 cm	21	< 4		
30 - 60 cm	25	< 4		
60 - 90 cm	71	< 4		

N-index* (L)

263

STIKSTOFBEMESTINGSADVIES :

Variëteit (zaaidatum)	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
--- (15/10)	104	eerste fractie : 50 tweede fractie : 27 derde fractie : 27

Opbrengst op hetzelfde niveau: 9,9 ton/ha (mineraal) vs. 10,4 ton/ha (compost)

2) Nindex 2019

N2357282

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	458 Grondsoort	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha 07/02/2019	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha 07/02/2019	089 B pH-KCl 07/02/2019	468 B Koolstof in % 07/02/2019
Datum	07/02/2019				
0 - 30 cm	40 Leem	12	< 4	6.8 Gunstig.	1.3
30 - 60 cm		40	6		
60 - 90 cm		78	< 4		

Voortelt: aardappelen
Zaaidatum: 27 oktober
Stand: goed

N-index* (L)

204

hoger dan normaal



hoofdtelt: consumptie aardappelen

ANALYSERESULTATEN MET BETREKKING TOT HET NITRAATRESIDU

* De N-index is een maat voor de hoeveelheid bes op dit perceel en houdt rekening met de actue die gedurende het groeiseizoen zal vrijkomen

Parameter	Resultaat ^a 0-30 cm in kg N/ha	Resultaat ^a 30-60 cm in kg N/ha	Resultaat ^a 60-90 cm in kg N/ha	Nitraatresidu 0-90 cm in kg N/ha	Datum analyse	Methodenr. analyse
nitraat-N	134	95	33	262	23/11/2018	462 B



Voortelt aardappelen

N2357282

STIKSTOFBEMESTINGSADVIES :

Variëteit (zaaidatum)	Groeiregulator	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
AVATAR (28/10)	1 x	148	eerste fractie : 70 tweede fractie : 33 derde fractie : 45

OPMERKINGEN :

De stikstofbemesting bij voorkeur gefractioneerd toedienen bij de volgende ontwikkelingsstadia van de tarwe :

- eerste fractie : uitstoeling
- tweede fractie : stengelstrekking
- derde fractie : laatste blad





Voortelt suikerbieten

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

N2357288

Methode	458 Grondsoort	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha	089 B pH-KCl	468 B Koolstof in %
Datum	07/02/2019	07/02/2019	07/02/2019	07/02/2019	07/02/2019
0 - 30 cm	35 Lichte leem	14	< 4	7.0 Gunstig.	1.0
30 - 60 cm		20	< 4		
60 - 90 cm		29	< 4		

Voortelt: suikerbieten
Rooidatum: 8 november
Zaaidatum: 10 november
Stand: goed

N-index* (L)

137

lager dan normaal

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. Hilde Vandendriessche

* De N-index is een maat voor de hoeveelheid beschikbare stikstof voor de teelt op dit perceel en houdt rekening met de actuele stikstofreserve, de stikstof die gedurende het groeiseizoen zal vrijkomen en verliezen die kunnen optreden.



Voortelt suikerbieten

N2357288

STIKSTOFBEMESTINGSADVIES :

Variëteit (zaaidatum)	Groeieregulator	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
CHEVIGNON (10/11)	1 x	190	eerste fractie : 90 tweede fractie : 49 derde fractie : 51

OPMERKINGEN :

De stikstofbemesting bij voorkeur gefractioneerd toedienen bij de volgende ontwikkelingsstadia van de tarwe :

- eerste fractie : uitstoeling
- tweede fractie : stengelstrekking
- derde fractie : laatste blad

Bijkomende analyse

Sulfaatgehalte van de bouwlaag : 10 kg SO₄-S/ha
Bemestingsadvies voor zwavel: 50 kg SO₃/ha



17 februari



Voortelt cichorei

N2357279

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	458 Grondsoort	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha	089 B pH-KCl	468 B Koolstof in %
Datum	07/02/2019	07/02/2019	07/02/2019	07/02/2019	07/02/2019
0 - 30 cm	35 Lichte leem	13	< 4	6.7 Gunstig.	1.1
30 - 60 cm		32	< 4		
60 - 90 cm		62	< 4		

Voortelt: cichorei
Oogstdatum: eind september
Zaaidatum: 3 november
Stand: goed
Oktober: 25 ton stalmest

N-index* (L)

182

normaal

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. Hilde Vandendriessche

* De N-index is een maat voor de hoeveelheid beschikbare stikstof voor de teelt op dit perceel en houdt rekening met de actuele stikstofreserve, de stikstof die gedurende het groeiseizoen zal vrijkomen en verliezen die kunnen optreden.



Voortelt cichorei

N2357279

STIKSTOFBEMESTINGSADVIES :

Variëteit (zaaidatum)	Groeieregulator	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
CHEVIGNON (5/11)	1 x	156	eerste fractie : 82 tweede fractie : 33 derde fractie : 41

OPMERKINGEN :

De stikstofbemesting bij voorkeur ge
volgende ontwikkelingsstadia van de

- eerste fractie : uitstoeling
- tweede fractie : stengelstrekking
- derde fractie : laatste blad



11 maart



Voortelt maïs

N2357222

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	458 Grondsoort	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha 06/02/2019	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha 06/02/2019	089 B pH-KCl 06/02/2019	468 B Koolstof in % 06/02/2019
Datum	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019	06/02/2019
0 - 30 cm	40 Leem	10	< 4	6.4 Tamelijk laag.	1.1
30 - 60 cm		34	< 5	Voortelt: maïs Zaaidatum: 20 oktober Stand: goed	
60 - 90 cm		103	< 4		

N-index* (L)

199

hoger dan normaal

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. Hilde Vandendriessche

* De N-index is een maat voor de hoeveelheid beschikbare stikstof voor de teelt op dit perceel en houdt rekening met de actuele stikstofreserve, de stikstof die gedurende het groeiseizoen zal vrijkomen en verliezen die kunnen optreden.



Voortelt maïs

N2357222

STIKSTOFBEMESTINGSADVIES :

Variëteit (zaaidatum)	Groeiregulator	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
GEDSER (20/10)	2 x	162	eerste fractie : 82 tweede fractie : 0 derde fractie : 80

OPMERKINGEN :

De stikstofbemesting bij voorkeur gefractioneerd toedienen bij de volgende ontwikkelingsstadia van de tarwe :

- eerste fractie : uitstoeling
- tweede fractie : stengelstrekking
- derde fractie : laatste blad



Wintergerst, N2356788

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING :

Methode	458 Grondsoort	462 B Nitrische stikstof in kg N/ha 29/01/2019	462 B Ammoniakale stikstof in kg N/ha 29/01/2019	089 B pH-KCl 29/01/2019	468 B Koolstof in % 29/01/2019
Datum	29/01/2019	29/01/2019	29/01/2019	29/01/2019	29/01/2019
0 - 30 cm	40 Leem	9	< 4	6.2 Tamelijk laag.	1.1
30 - 60 cm		24	< 4	Voorteelt: wintertarwe Zaaidatum: 11 oktober	
60 - 90 cm		41	< 4		

N-index* (L)

140

lager dan normaal

Technisch verantwoordelijke laboratorium
Dr. ir. Hilde Vandendriessche

* De N-index is een maat voor de hoeveelheid beschikbare stikstof voor de teelt op dit perceel en houdt rekening met de actuele stikstofreserve, de stikstof die gedurende het groeiseizoen zal vrijkomen en verliezen die kunnen optreden.



Wintergerst, N2356788

STIKSTOFBEMESTINGSADVIES :

Variëteit (zaaidatum)	Groeiregulator	Bemestingsadvies in kg N/ha	N-fractionering in kg N/ha
TONIC (11/10)	1 x	142	eerste fractie : 83 tweede fractie : 59

OPMERKINGEN :

Op Uw aanvraag wordt een stikstofbemestingsadvies in 2 fracties gegeven.

De stikstof bij voorkeur gefractioneerd toedienen bij de volgende ontwikkelingsstadia van de gerst :

- eerste fractie : einde uitstoeling
- tweede fractie : stengelstrekking

De
is

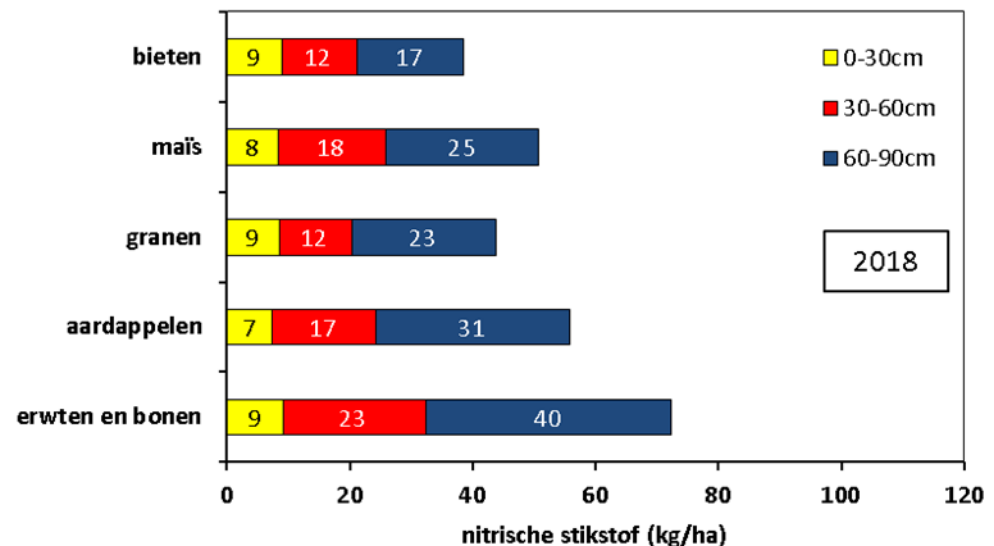
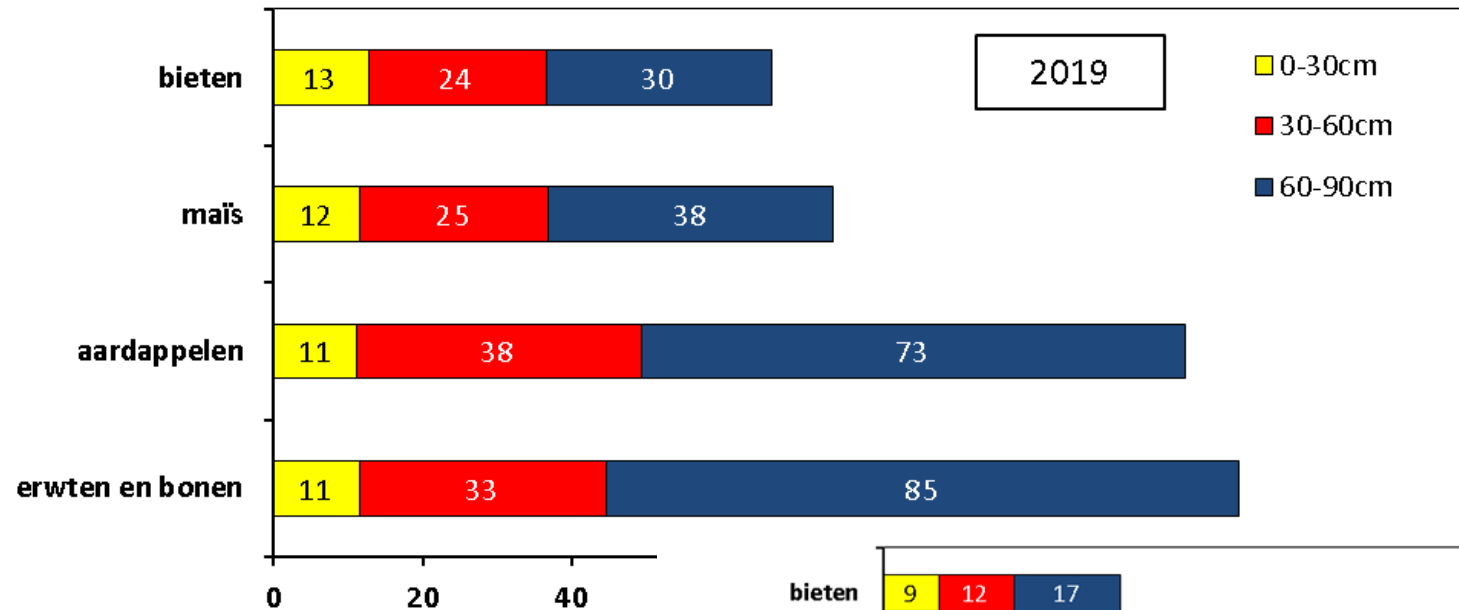
tenen



Zaai 15 oktober, foto 15 februari en 10 maart



Tarwepercelen 2019 ifv voorteeelt

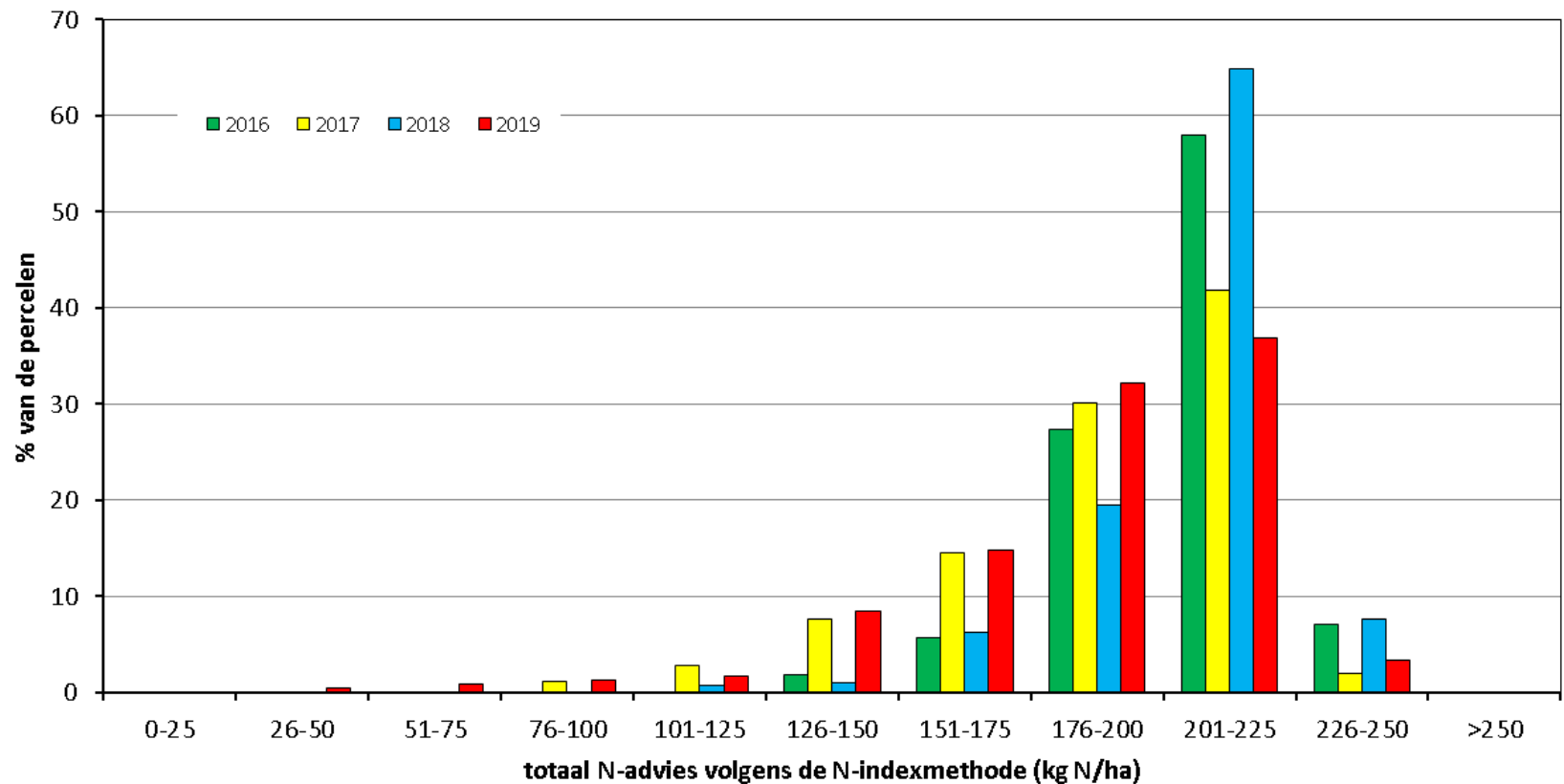


- Hoge voorraaden
 - Hoge nitraatresidu's
- Vroeg bemonsterde percelen
- Granen: leem en zandleem
- Voorlopige statistiek

Voorlopige statistieken tot 25.02.19



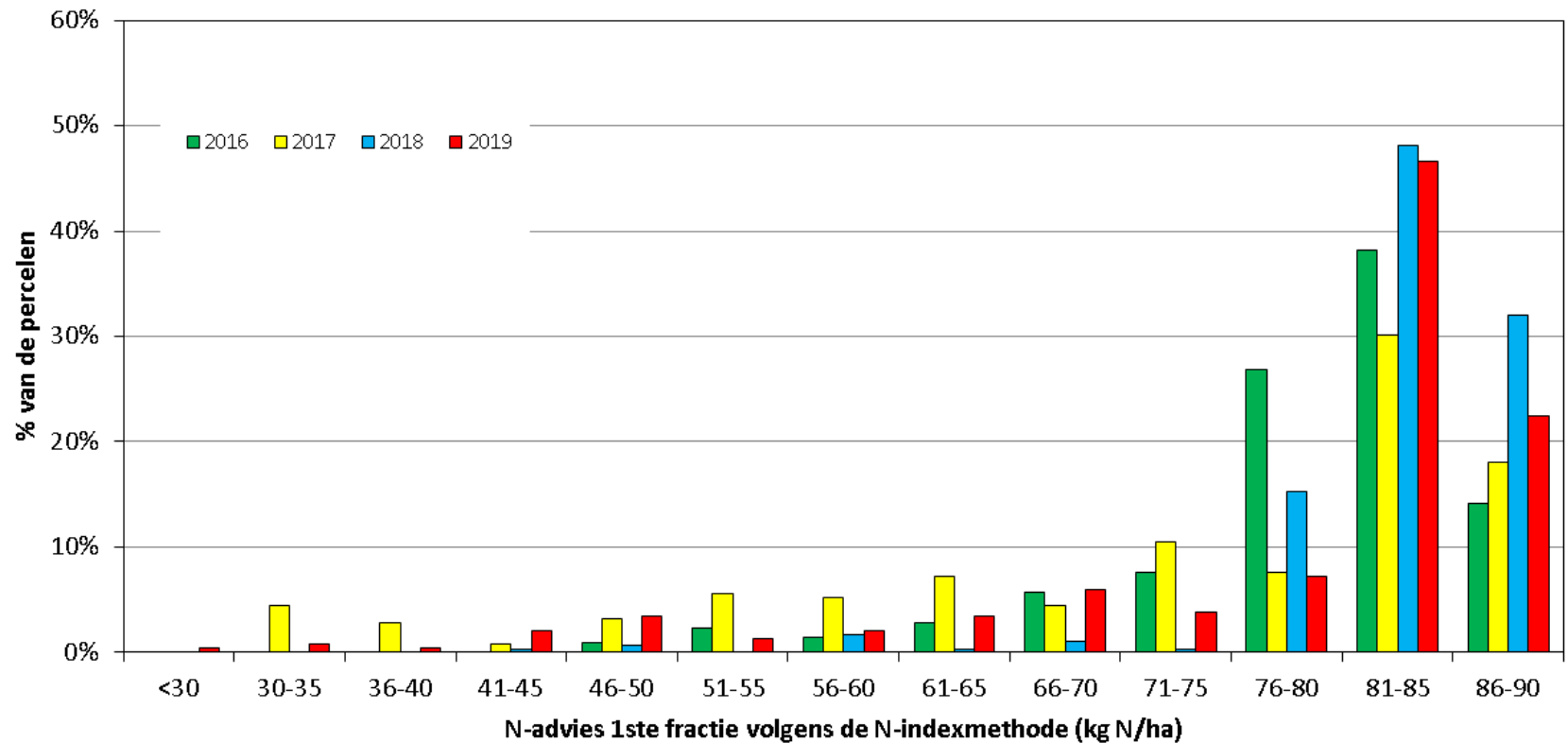
Spreading bemestingsadviezen tarwe



Voorlopige statistieken tot 25.02.19

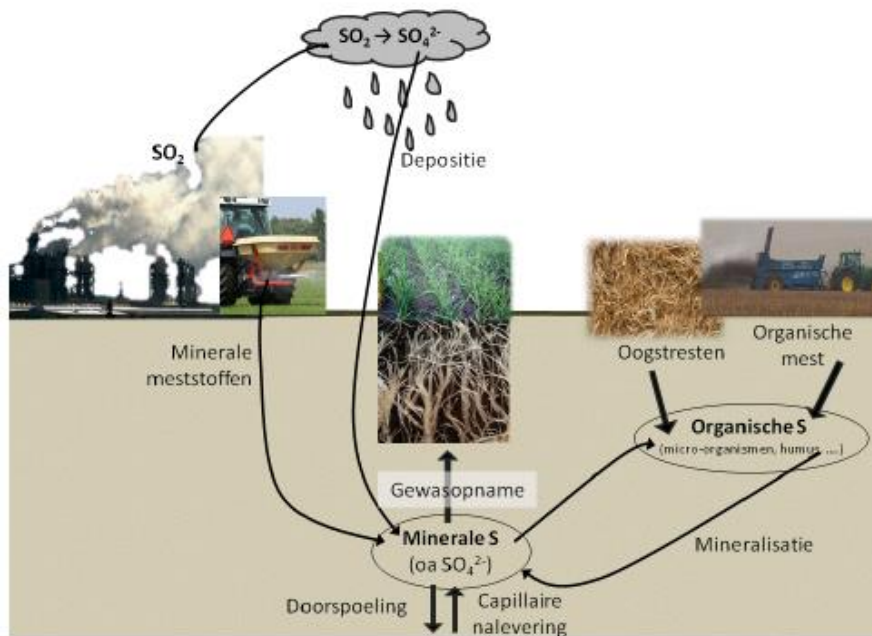


Verdeling N-advies 1^e fractie





Belang van zwavelbemesting



Schematische voorstelling van de zwavelcyclus

Vaststellingen

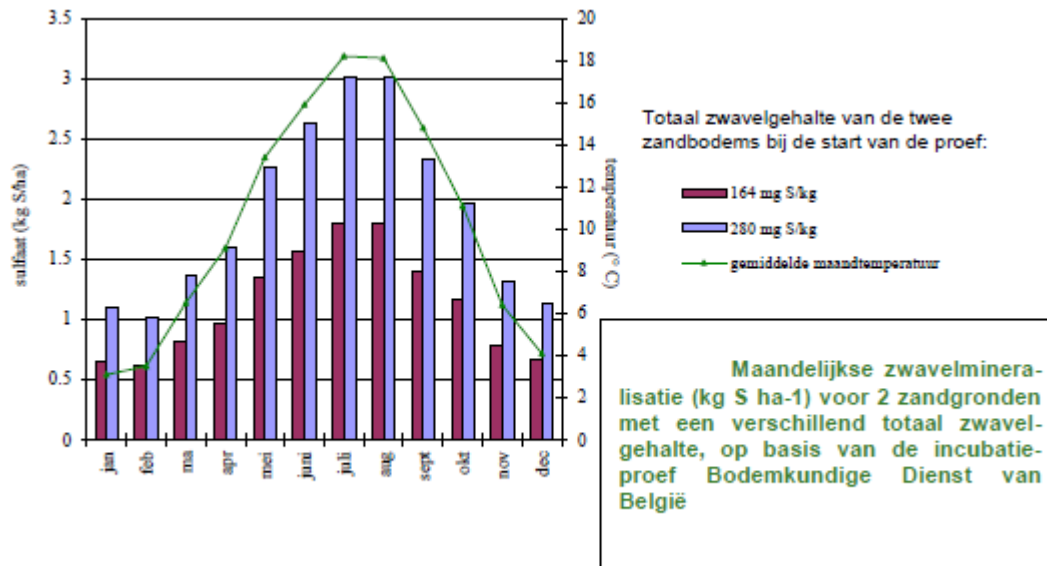
gebruik van S-houdende NPK-meststoffen ↓
SO₂-uitstoot ↓ → S-depositie ↓
toegenomen opbrengsten → S-behoefte ↑
→ S-tekorten

Gevolgen

daling van de opbrengst van het gewas
daling van de kwaliteit van het gewas



Belang van zwavelbemesting



- Organisch gebonden S (90% bodemvoorraad): BEMEX-S
 - Mineralisatie (vrijzetten sulfaat)
 - Aanvoer via organisch materiaal
- Sulfaat (10% bodemvoorraad): NINDEX+Sulfaat
 - Opneembaar voor de plant



Belang van zwavelbemesting

Rangschikking teelten volgens zwavelbehoefte in het bemestingsexpertsysteem van de Bodemkundige Dienst van België.

S-behoefte	Akkerbouw	Vollegroondsgroenten	Kg SO ₃ /ha
HOOG		Spruitkool	200
	Koolzaad	Witte, rode, savooikool	175
		Bloemkool, brocolli	150
		Chinese kool	
		Uien, knolselder	125
	Granen	Prei	100
	Suikerbieten		75
	Mais		60
	Aardappelen		50
LAAG		Sla, spinazie	
			20

- Behoefte 50 kg SO₃/ha vanaf stengelstrekking tot bloei
- Betere N-benutting bij voldoende zwavel
- Bij S-tekort slechtere bakkwaliteit
- Zwavelgebrek:
 - kritische gehalte 1.2 mg S/g
 - Kritische N/S-verhouding = 17
- Doctoraatsonderzoek 10 jaar geleden: nog geen acute S-gebreken
- 2010: project LCG : survey op 75 tarwepercelen

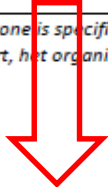


Belang van zwavelbemesting

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

Parameter	Eenheid	Resultaat	Situatie t.o.v. streefzone	Beoordeling
Grondsoort		35 Lichte leem		
pH-KCl		6.0		Tamelijk laag
Totaal organische koolstof (TOC)	%	1.66		Tamelijk hoog
Fosfor (P-AL)	mg/100 g	17		Normaal
Kalium (K-AL)	mg/100 g	15		Tamelijk laag
Magnesium (Mg-AL)	mg/100 g	25.0		Hoog
Calcium (Ca-AL)	mg/100 g	139		Tamelijk laag
Natrium (Na-AL)	mg/100 g	2.5		Tamelijk laag
Zwavel (S) totaal	mg/100 g	23		Tamelijk laag
Boor (B) wateroplosbaar		-		

De streefzone is specifiek voor uw perceel berekend en houdt rekening met verschillende parameters zoals de grondsoort, het organische koolstofgehalte en het gebruik van het perceel.



BEMESTINGSADVIES

	wintertarwe (10/2018)
Zwavel (SO ₃)	80 kg/ha

- Meting totale zwavel + zwavel levering
- Bemestingsadvies SO₃

- Meting direct opneembare zwavel als sulfaat
- Via N-index



3) Belang van organisch materiaal

basis van bodemkwaliteit en bodemvruchtbaarheid:

FYSISCH → bodemstructuur, lucht- en waterhuishouding

BIOLOGISCH → microbiële activiteit, bodemleven

CHEMISCH → vasthouden/vrijgeven nutriënten, buffercapaiteit



Belang van organisch materiaal

ONTLEDINGSUITSLAGEN EN BEOORDELING

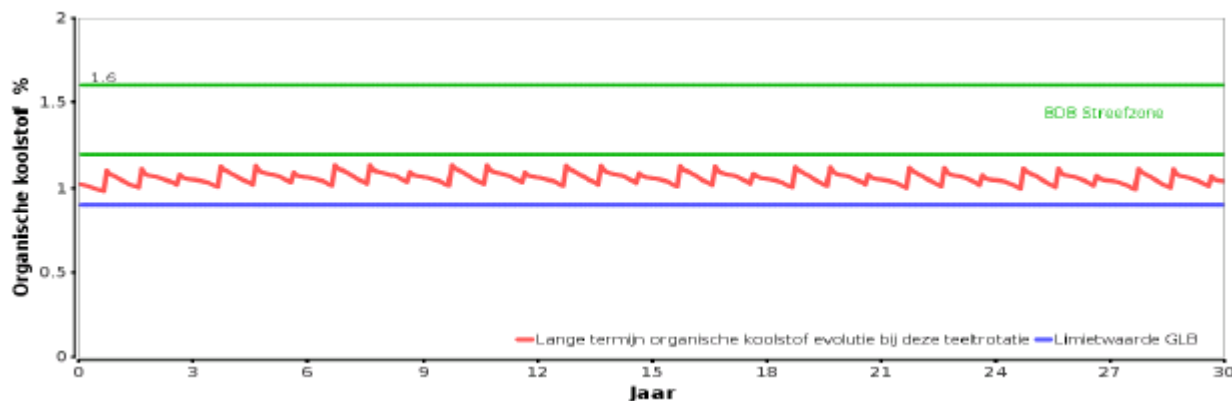
Parameter	Eenheid	Resultaat	Situatie t.o.v. streefzone	Beoordeling
Grondsoort		40 Leem		
pH-KCl		6.7	6.7 7.3	Gunstig
Totaal organische koolstof (TOC)	%	1.03	1.2 1.6	Tamelijk laag
Fosfor (P-AL)	mg/100 g	22	12 19	Tamelijk hoog
Kalium (K-AL)	mg/100 g	21	14 20	Tamelijk hoog
Magnesium (Mg-AL)	mg/100 g	14.0	9 15	Normaal
Calcium (Ca-AL)	mg/100 g	169	161 353	Normaal
Natrium (Na-AL)	mg/100 g	1.20	3.1 6.1	Laag
Boor (B) wateroplosbaar		-		
Zwavel (S)		-		

De streefzone is specifiek voor uw perceel berekend en houdt rekening met verschillende parameters zoals de grondsoort, het organische koolstofgehalte en het gebruik van het



Gebruik de CSLIM engine om de evolutie van koolstof in uw bodem te berekenen.

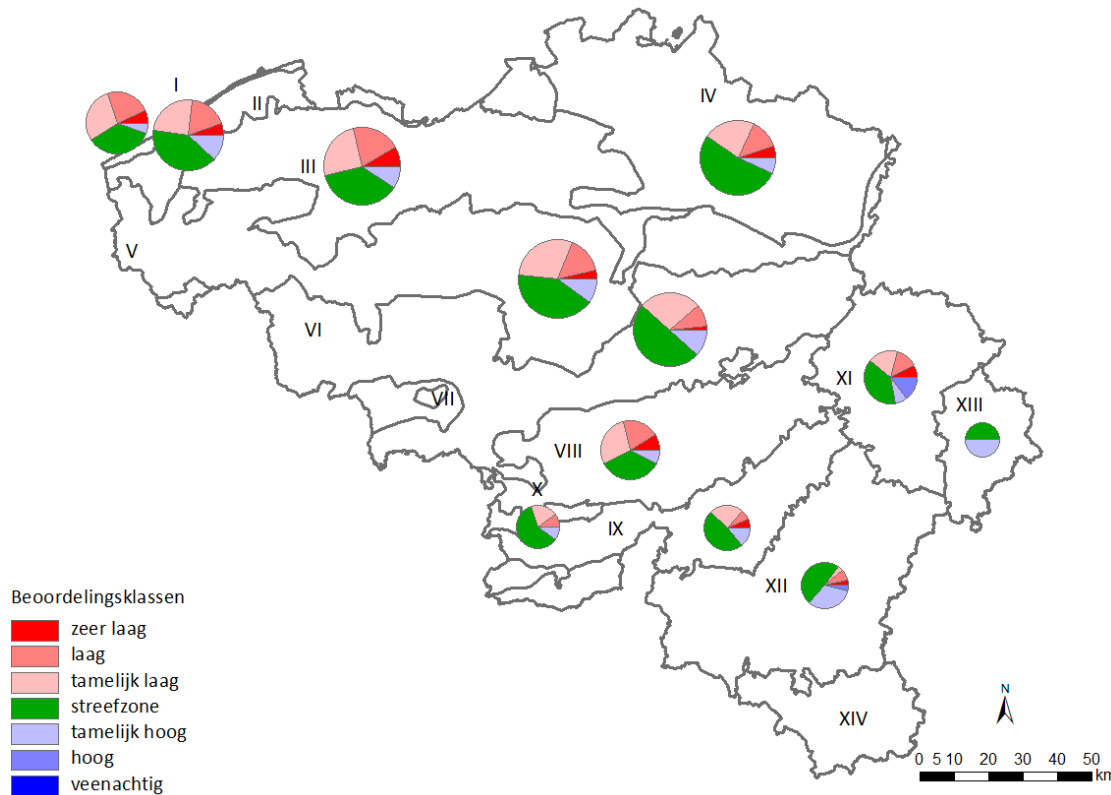
- Perceelspecifiek advies
- Evolutie op lange termijn





OS in Vlaanderen

Akkerbouwpercelen
2012-2015

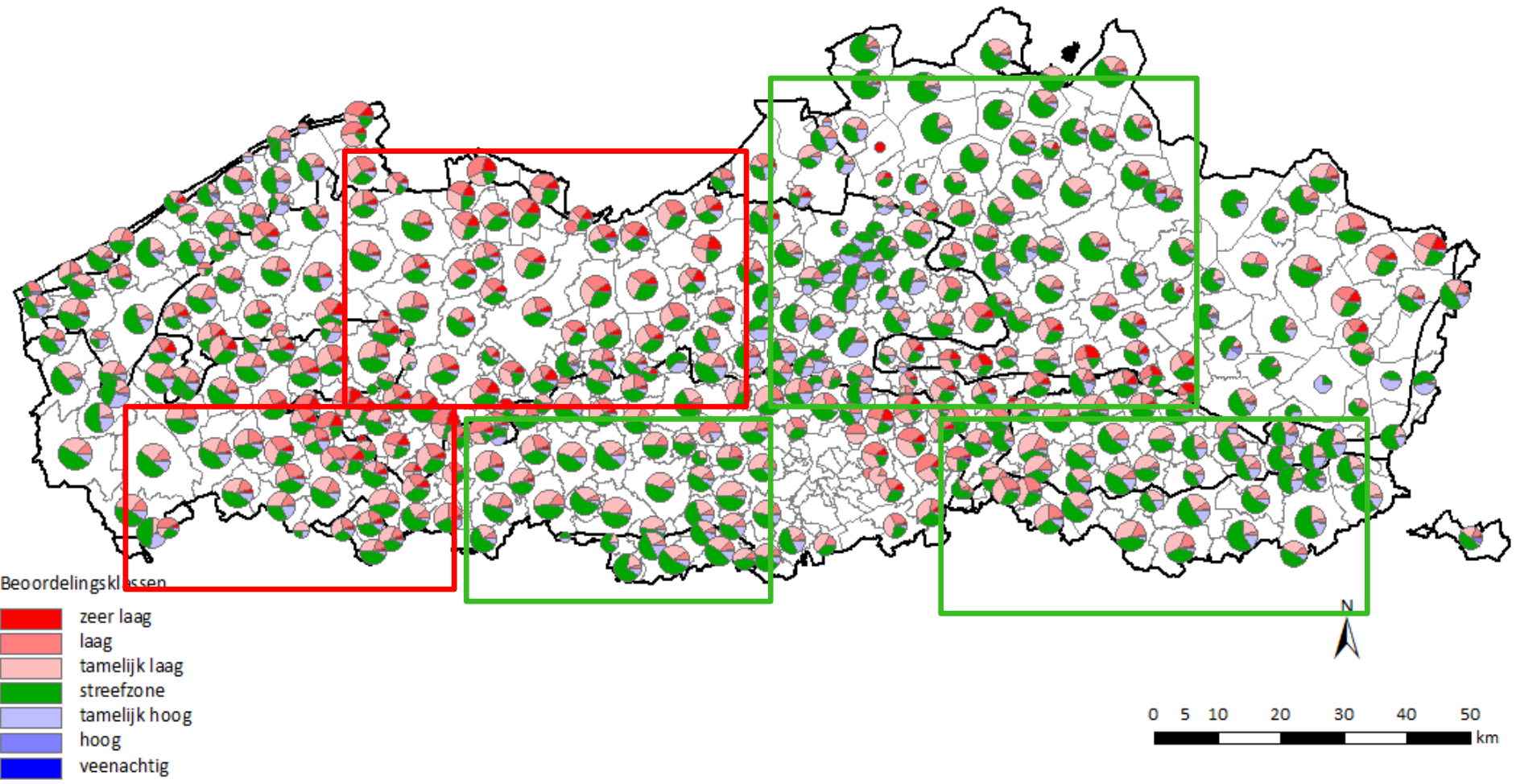


		zeer laag	laag	tamelijk laag	streefzone	tamelijk hoog	hoog	veenachtig
I	Duinen	6,7	23,2	28,8	35,6	5,1	0,6	0,0
II	Polders	5,3	17,8	24,1	40,2	11,7	0,8	0,1
III	Vlaamse Zandstreek	8,5	19,8	25,3	36,7	9,3	0,4	0,0
IV	Kempen	5,2	12,5	22,4	52,3	6,8	0,8	0,0
V	Zandleemstreek	3,7	15,4	28,9	41,6	10,0	0,4	0,0
VI	Leemstreek	1,5	9,9	26,9	49,4	11,7	0,5	0,1



OS in Vlaanderen

Akkerbouwpercelen
2012-2015





Organische stof in de bodem: beheer in landbouwpercelen

Organische-stofbalans

Afbraak

Jaarlijks $\pm 2\%$ van de OSB ($\approx 1,3$ ton/ha)

Hangt af van:

- het OSB-gehalte,
- de bodemtextuur,
- de bemestingshistoriek,
- de bodembewerking,
- de bodembedekking,
- de drainagetoestand,
- de weersomstandigheden ...

Aanvoer

- gewas- en oogstresten



- organische bemesting



- groenbemesters





Organische stof in de bodem: beheer in landbouwpercelen

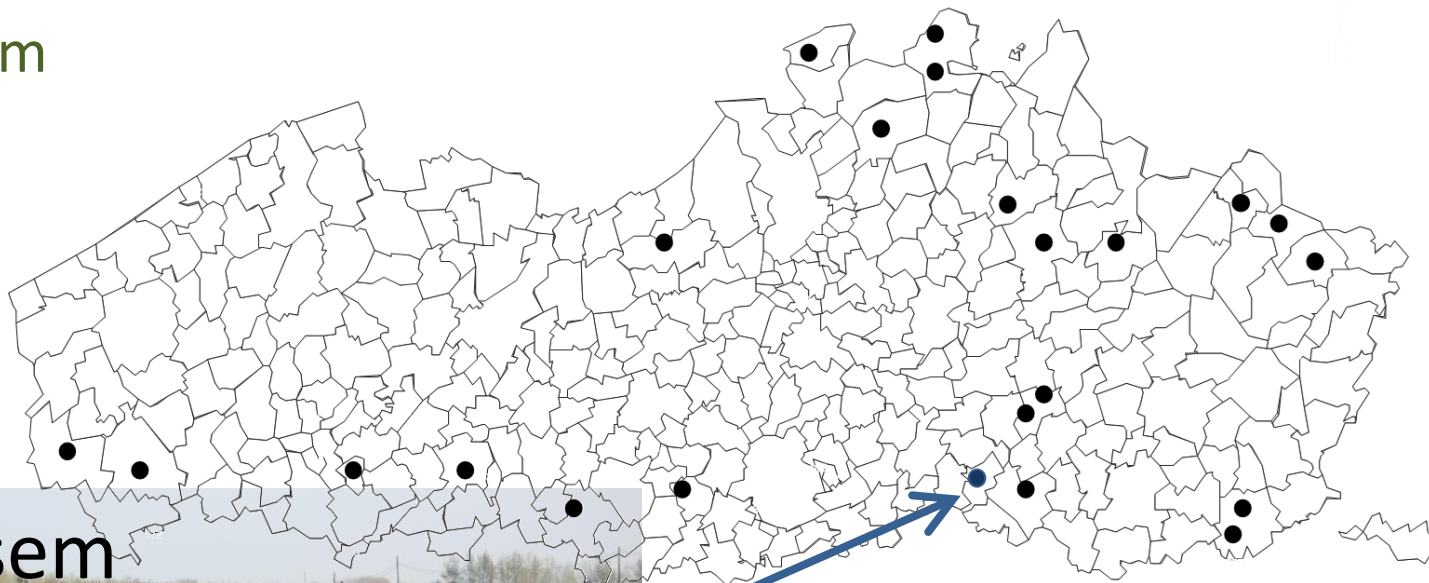
opbouw van organische stof in de bodem

- “bekende en bewezen” mogelijkheden:
 - gebruik van vaste mest i.p.v. drijfmest
 - gebruik van compost
 - doordachte vruchtwisseling, doorbreken van monocultuur
 - telen van groenbedekkers / vanggewassen
 - inwerken van stro
 - ...
- “nieuwe” technieken, in onderzoek:
 - inwerken van houtsnippers
 - bokashi
 - “nieuwe” teelten
 - ...



OS-beheer: gebruik van compost

- 20-jarige GFT-compost-proef
- zandleem



Boutersem



 **Bodemkundige
Dienst van België** VZW



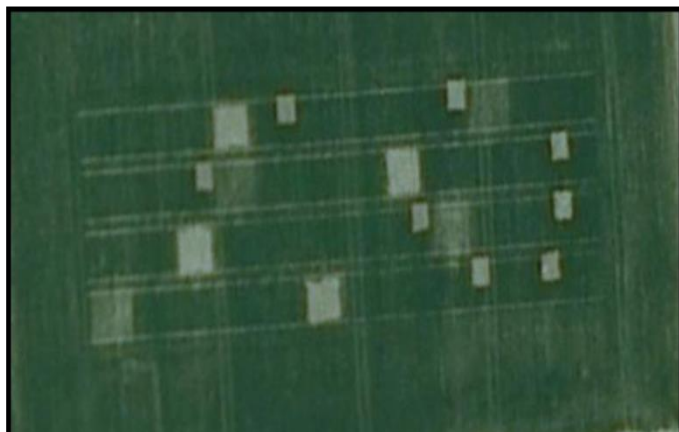
VLAAMS-
BRABANT





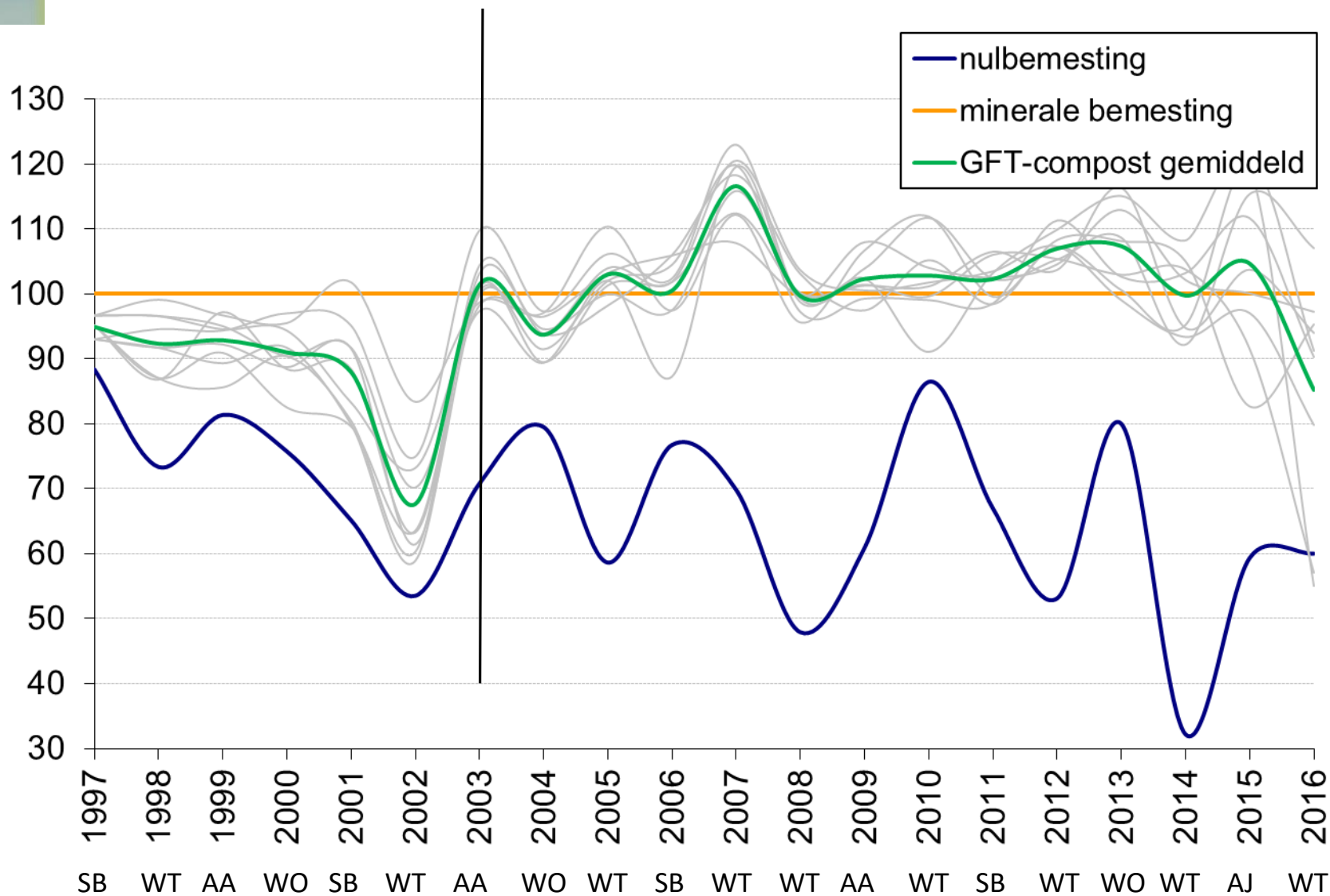
Belang van organische stof

- **Composttoediening**
0 – 15 – 30 - 45 ton/ha gft-compost
jaarlijks, tweejaarlijks of driejaarlijks
gft-compost met aanvulling tot adviesbemesting (sinds 2003)
- **Minerale bemeste controle**
Uitsluitend minerale bemesting
- **Onbemeste controle**
- **Braakcontrole**



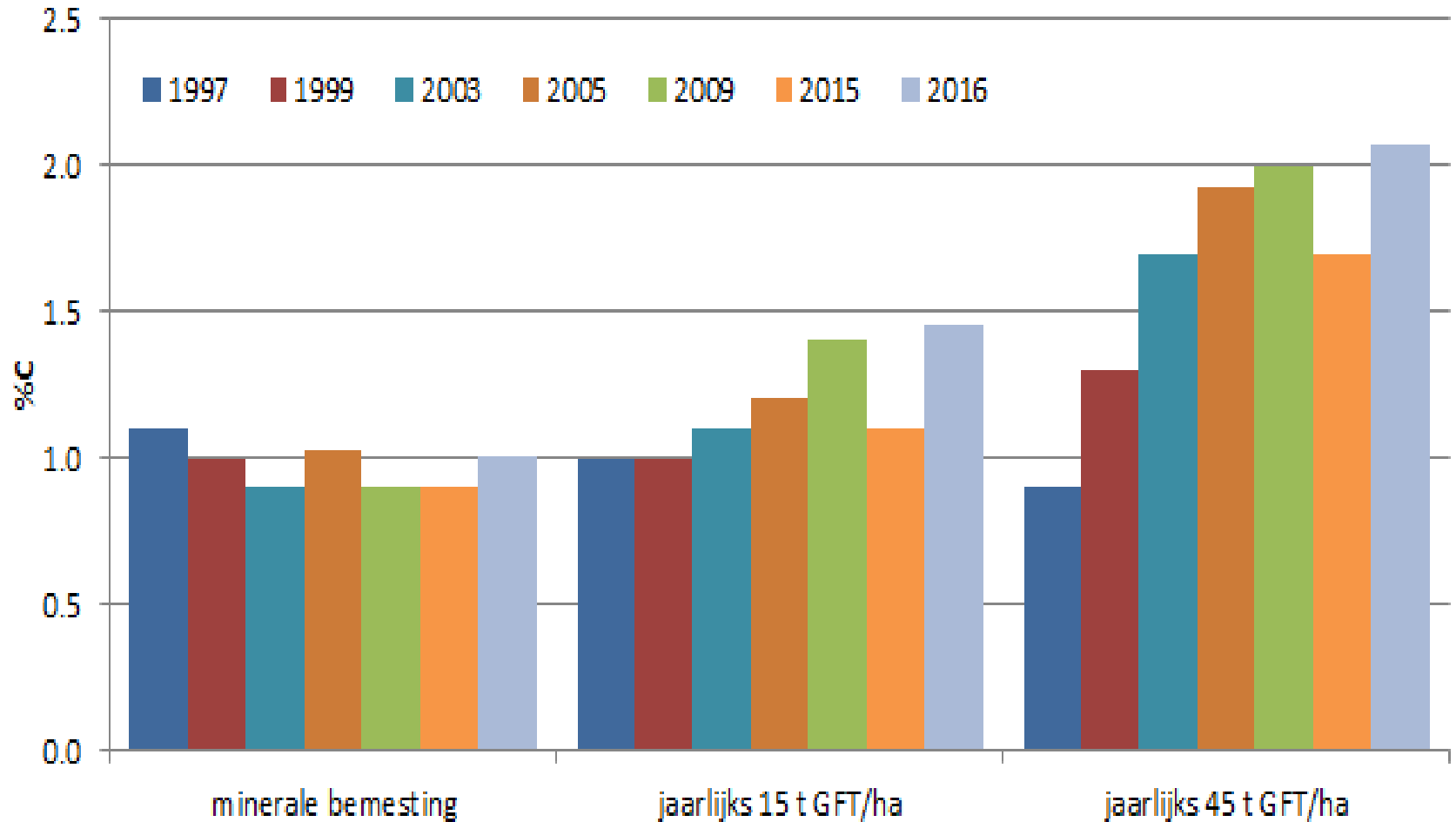


Opbrengst - gft



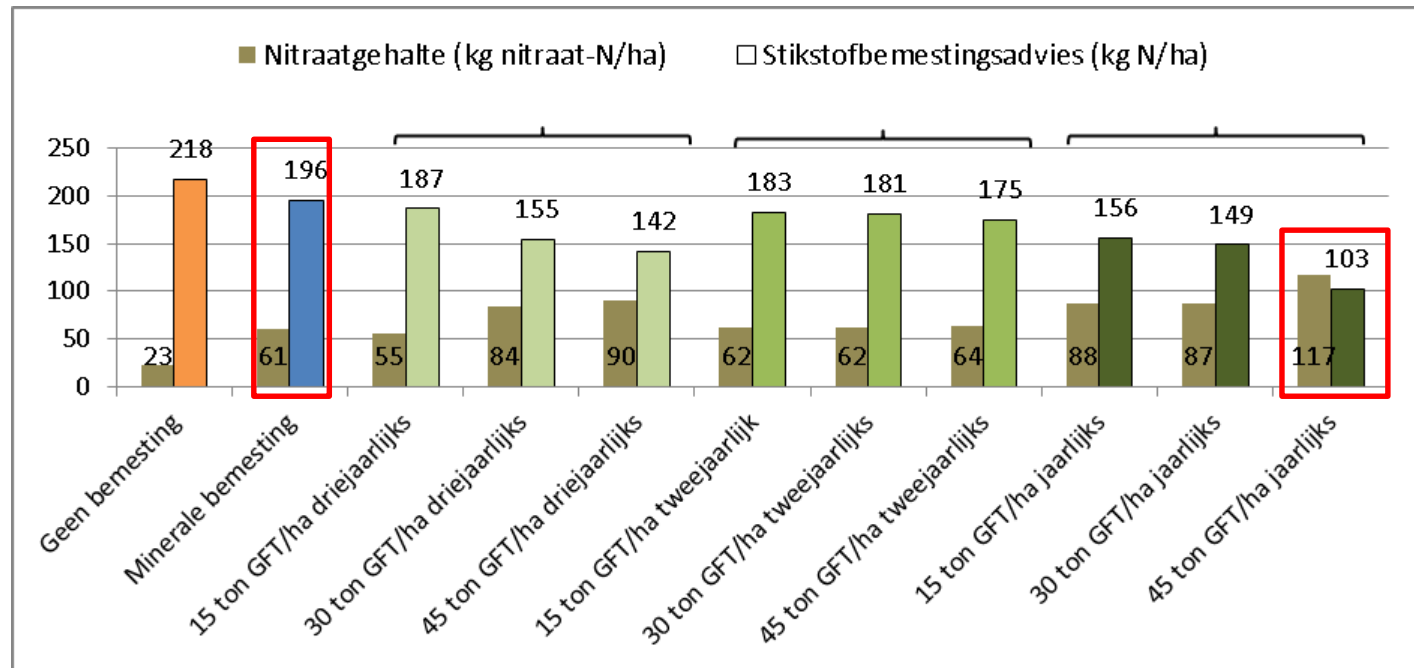


Organische stof - gft





Compostproef: effect op stikstof



- 2018: wintertarwe
- Staalnamedatum 7 februari 2018
- Uitgevoerde behandelingen
 - Voorjaarsreserve (0-90cm)
 - Nindex: N bemestingsadvies



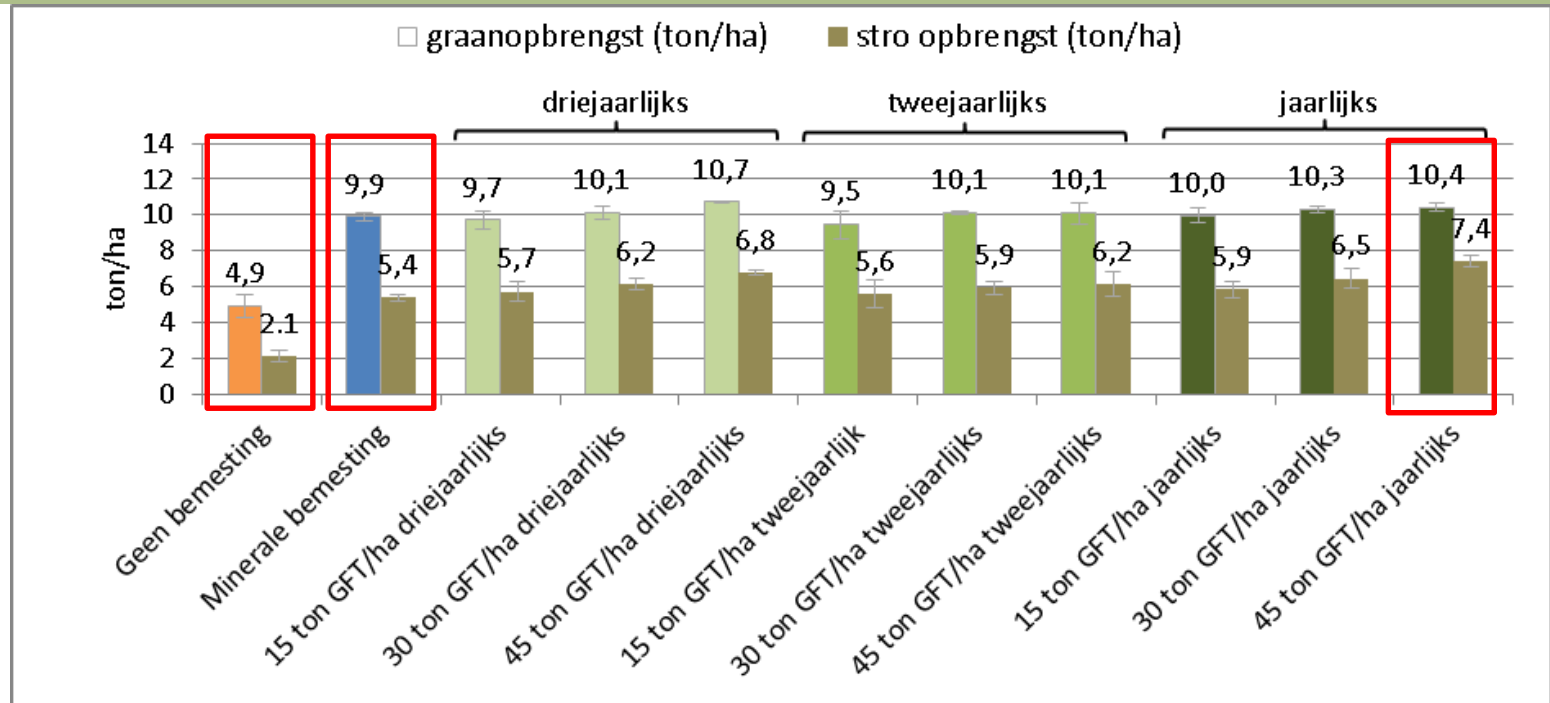
Compostproef: behandelingen

	geen bemesting	enkel mineraal	driejaarlijks GTT-compost (ton/ha)			tweejaarlijks GFT-compost (ton/ha)			jaarlijks GFT-compost (ton/ha)		
			15	30	45	15	30	45	15	30	45
Totaal	0	196	125	110	95	120	115	110	90	85	80
F1 uitstoeling	0	80	75	70	60	75	70	65	55	50	45
F2 oprichten	0	47	50	40	35	45	45	45	35	35	35
F3 laatste blad	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Toegediende minerale N bemesting
 - Totaal
 - Fracties: F1, F2 en F3
- Geen bemesting
- Minerale bemesting: volgens advies (N-index)
- GFT-compost + minerale bemesting: aangevuld tot advies (N-index)
 - N nalevering compost (toediening najaar 2017)
 - N mineralisatie uit humus (% OC)



Compostproef: opbrengsten



Opbrengst wintertarwe 2018

	geen bemesting	enkel mineraal	driejaarlijks GTT-compost (ton/ha)			tweejaarlijks GTT-compost (ton/ha)			jaarlijks GTT-compost (ton/ha)		
			15	30	45	15	30	45	15	30	45
Eiwit (%)	8.6	11.9	11.0	11.5	12.1	10.4	12.1	12.1	10.8	12.0	12.7

N levering uit bodem en compost goed ingeschat: geen nadelig effect eiwit

Belang van organische stof in de bodem

Bodemstructuur

Verslempingsindex, GFT-proef

jaarlijks min. bemesting		45 ton GFT/ha/3j		15 ton GFT/ha/2		45 ton GFT/ha/j	
BEH nr 2	IB	BEH nr 5	IB	BEH nr 9	IB	BEH nr 11	IB
nr 5	2,8	nr 36	1,8	nr 12	1,9	nr 11	1,5
nr 18	2,1	nr 37	1,9	nr 13	1,9	nr 20	1,4
nr 32	2,0	nr 46	2,0	nr 26	2,0	nr 30	1,5
nr 35	2,9	nr 47	2,2	nr 39	1,8	nr 41	1,7
	2,46 a		1,99 b		1,89 bc		1,54 c

zeer slempgevoelig

slempgevoelig

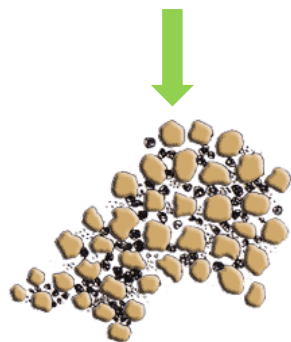
weinig slempgevoelig



Belang van organische stof in de bodem

Bodemwater

organische stof in de bodem



poriënvolume



Waterbergend vermogen ↗

Infiltratiecapaciteit ↗



Infiltratie: 30-60 mm/u



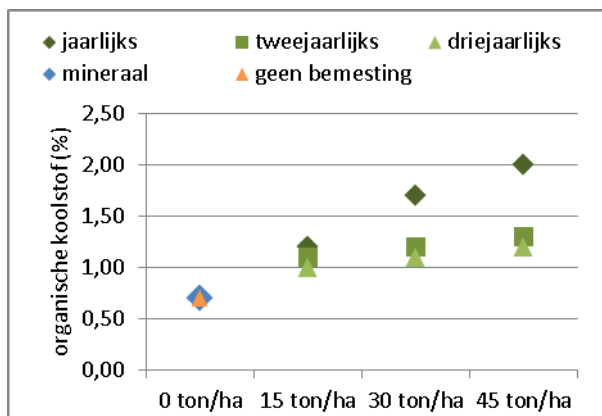
Infiltratie: 2-4 mm/u



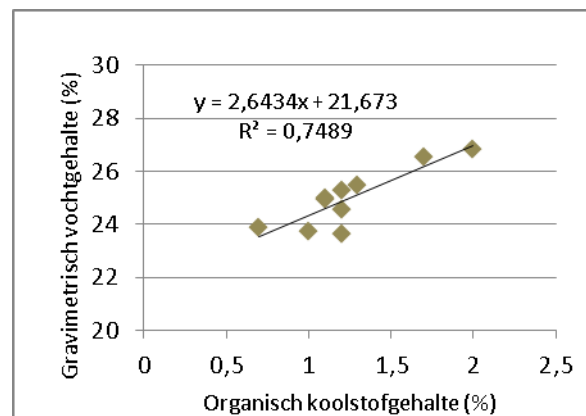
Belang van organische stof in de bodem

- Toename gehalte organische koolstof
 - Regelmatige toediening
- Duidelijk relatie met vochtgehalte
 - Hoger %OC = hoger vochtgehalte
 - Voordeel in droge periodes

Bodemwater



% OC in de bouwlaag (0-23cm)

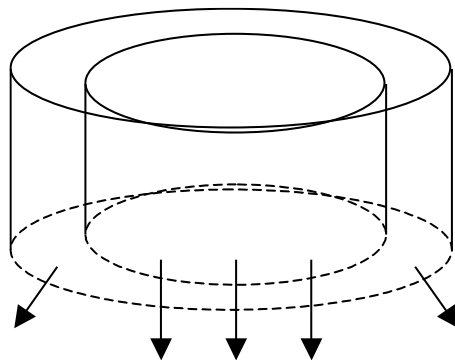


Relatie %OC en vocht (0-30cm)



Belang van organische stof in de bodem

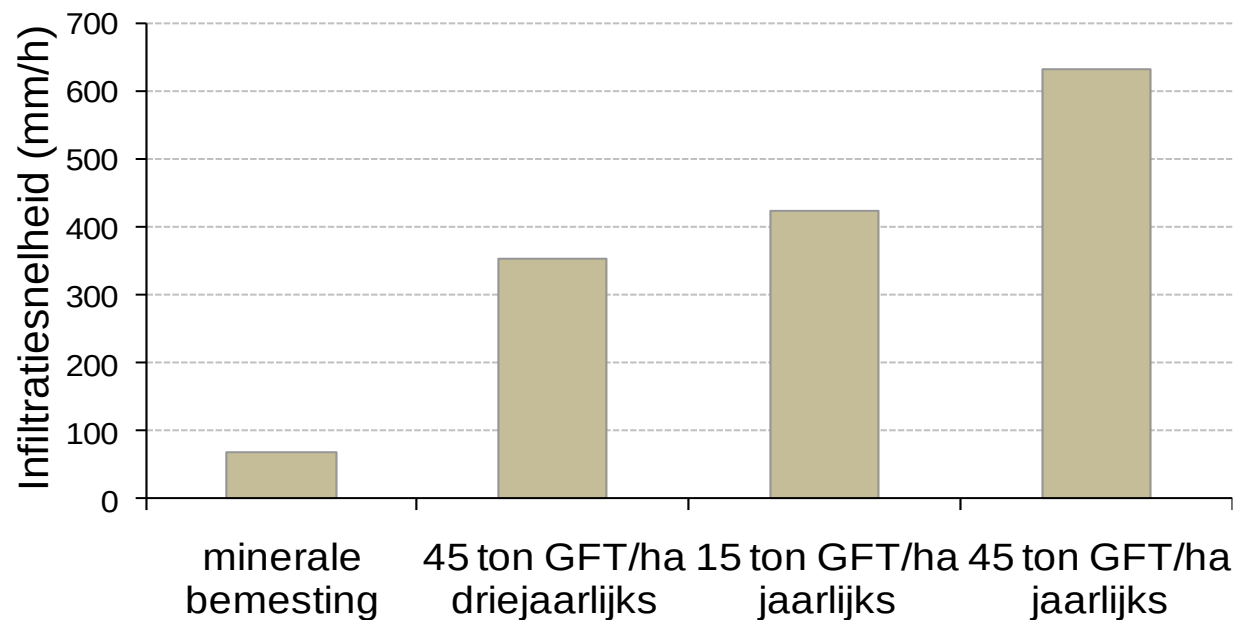
ringinfiltrrometer



Bodemwater

**Infiltratie-
snelheid**

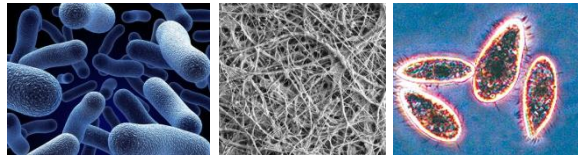
GFT-proef



Belang van organische stof in de bodem

Bodemleven

organische stof in de bodem



Micro-organismen:
bacteriën, schimmels, protozoa



Mesofauna:
nematoden, mijten, springstaarten



Macrofauna:
insecten, spinnen, regenwormen

Megafauna:
mollen, knaagdieren



bodemleven = motor voor alle omzettingen van organische stof in de bodem, essentieel voor de bodemkwaliteit

organische stof = zowel voedsel als leefruimte voor bodemorganismen
→ bodem-biodiversiteit



Organische stof ~ bodemleven



strooiselwormen

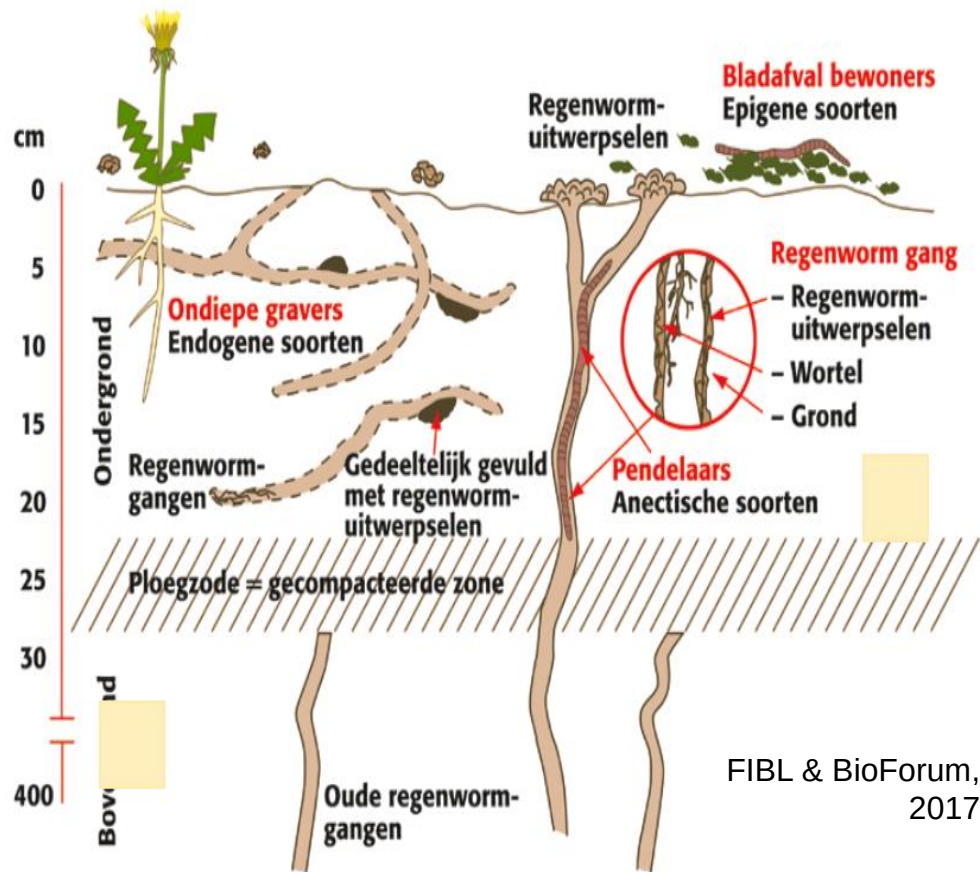


bodemwoelers



diepgravers

Regenwormen = bodembioologische indicator

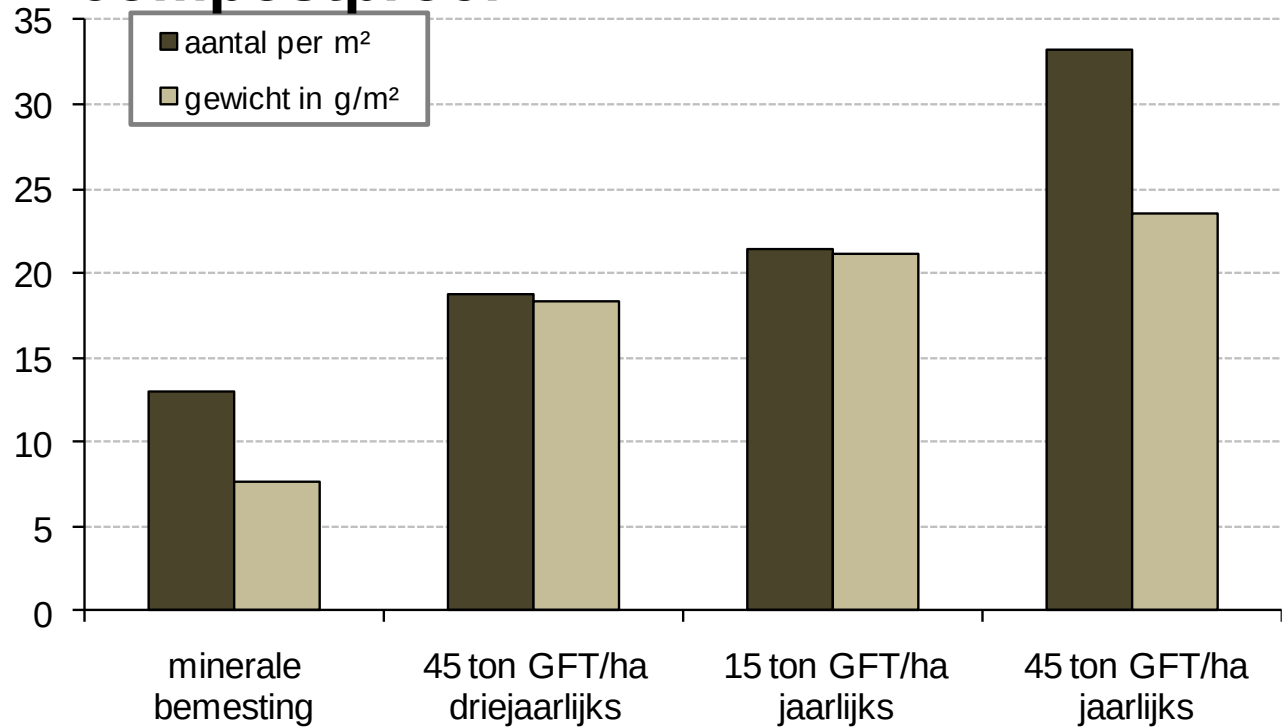


FIBL & BioForum,
2017

Bodemleven - gft



Aanwezigheid regenwormen in compostproef





Organische stof ~ bodemleven

Schimmels?

- ééncellig / meercellig
- paddestoelen
- schimmeldraden ($1\text{m}^2 \sim \text{km}$)
- inactief in ongunstige condities
- mycorrhiza/plantpathogene/oömycet en



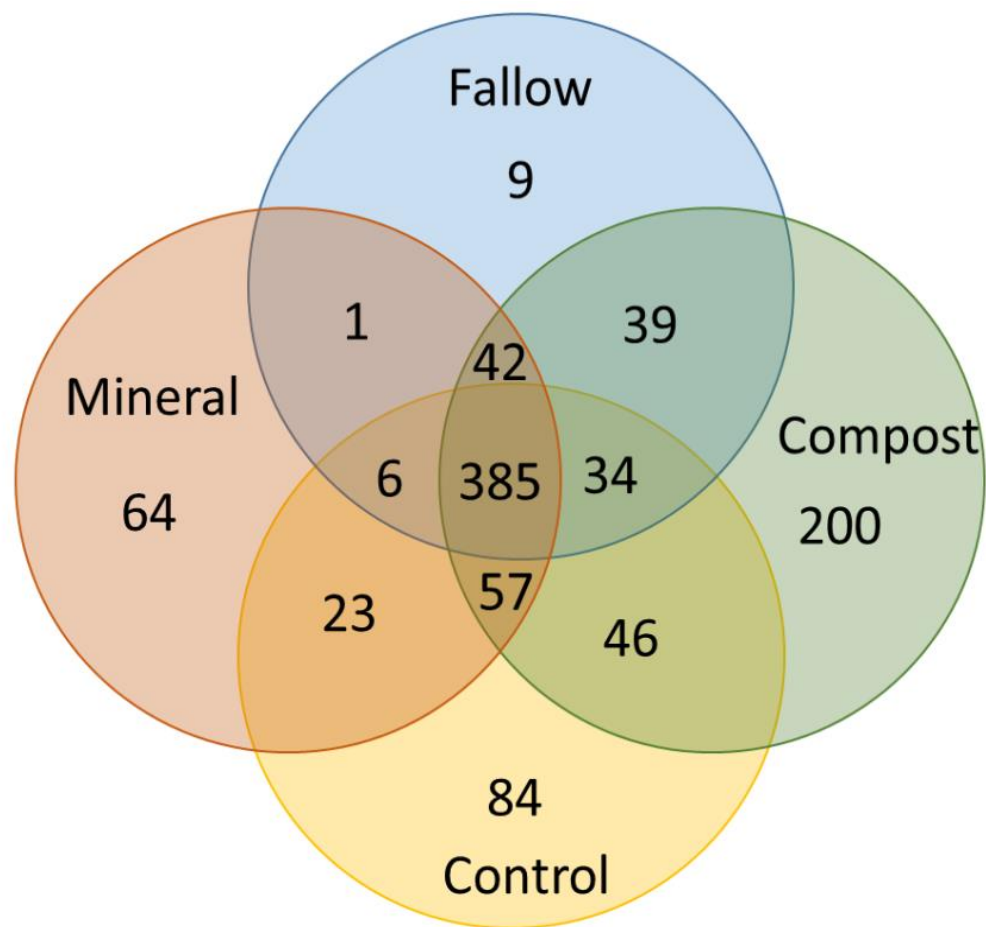
Wat doen schimmels?

- afbraak van (ingewikkelde) organische verbindingen (cellulose, lignine)
- vorming van stabiele aggregaten
- uitscheiden van zuren → betere beschikbaarheid van sommige nutriënten
- verhoogde opname van fosfor en water (mycorrhiza)
- ziekteverendheid



Bodemleven - gft

fungal metabarcoding (ITS-region)





Organische stof ~ bodemleven

Bacteriën?

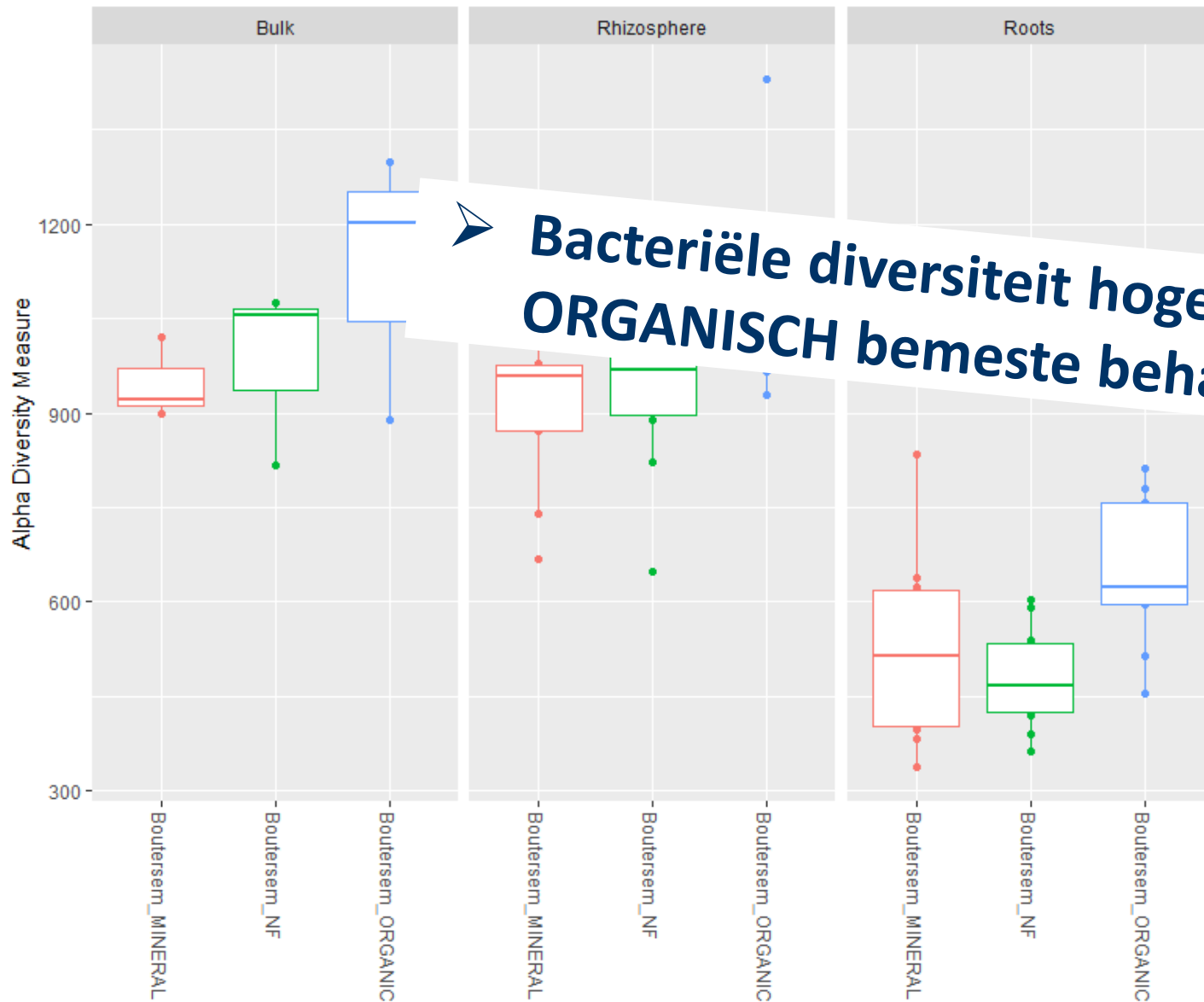
- ééncelligen
- microscopisch (0,5-5 μm lang)
- grootste aandeel in bodem
- 1TL = 100-100 mio
- aeroob/anaeroob/actinomycete



Wat doen bacteriën?

- afbraak van (eenvoudig) organisch materiaal (suikers, eiwitten, aminozuren)
- vastlegging en levering van nutriënten in de wortelzone
- binding van stikstof uit de lucht (wortelknolletjes)
- omzetting van ammonium- in nitraatstikstof
- vorming van stabiele aggregaten
- ziekteverendheid

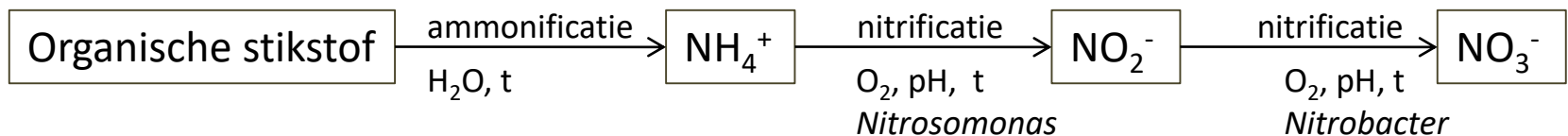
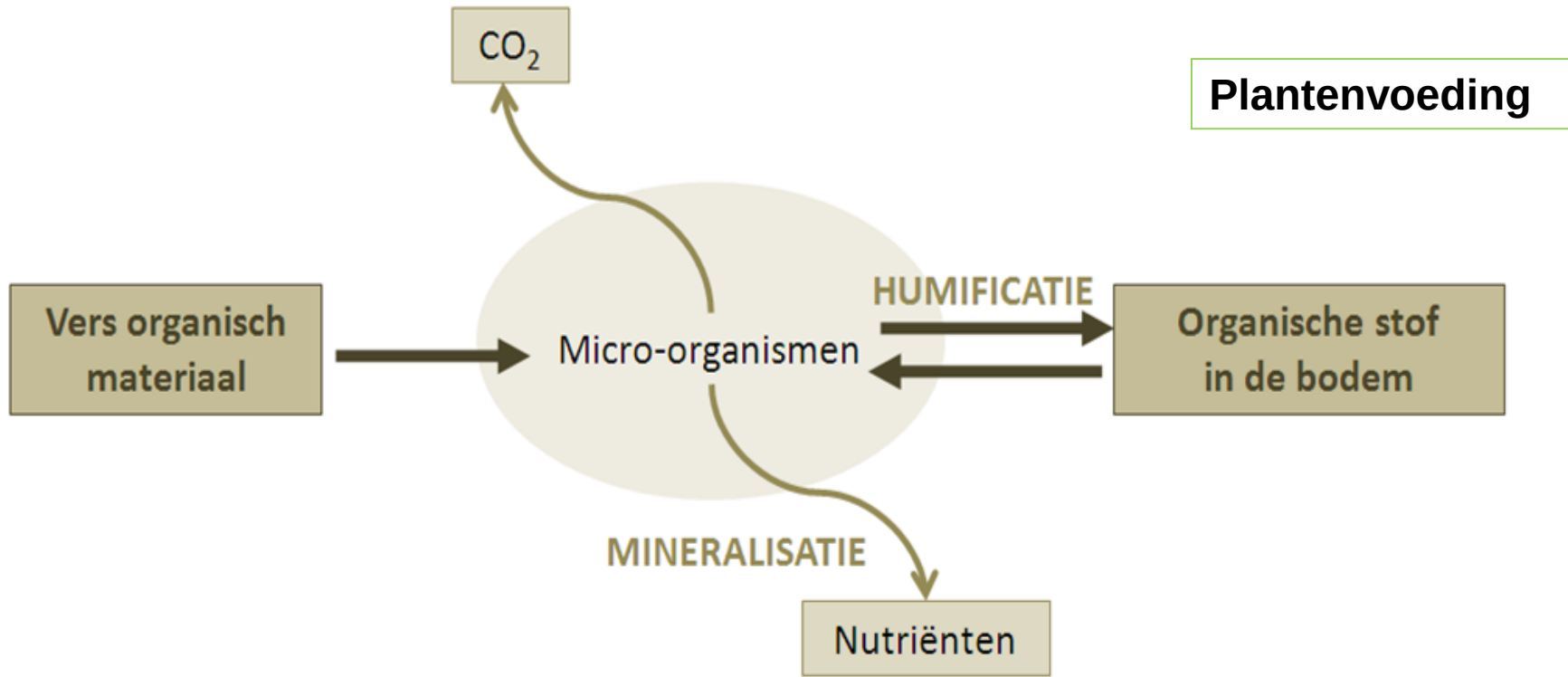




➤ **Bacteriële diversiteit hoger in ORGANISCH bemeste behandeling**



Belang van organische stof in de bodem

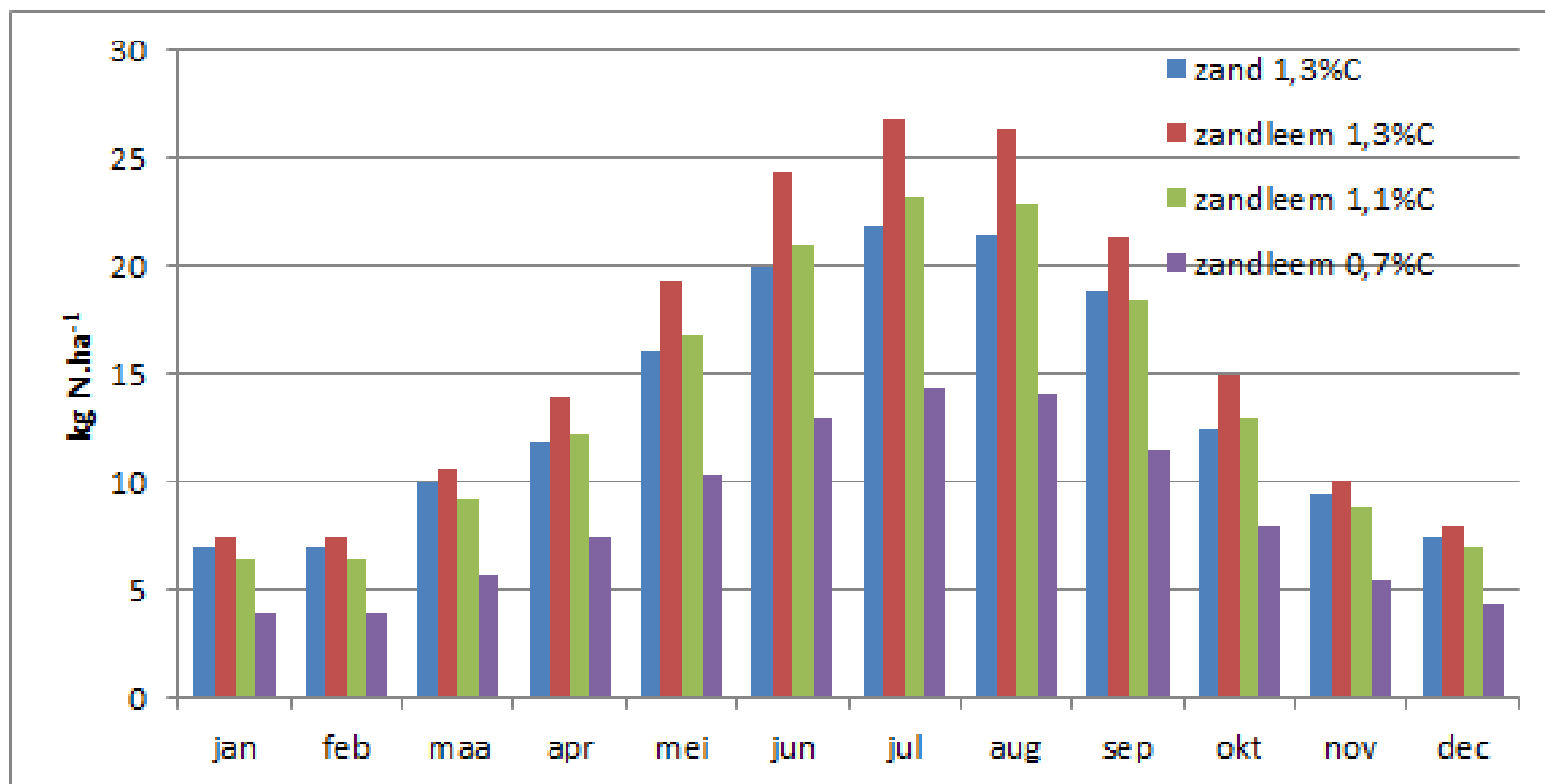




Belang van organische stof in de bodem

Plantenvoeding

N-mineralisatie uit organische stof in de bodem (bron: N-eco²)





OS-beheer: gebruik van houtsnippers

Koester de koolstof

Soil Care



- praktijk-demovelden aangelegd najaar 2016
- leem



eco2 agrobeheercentrum

Bodemkundige
Dienst van België vzw



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling
Europe investeren
in zijn platteland



Gebruik van bodemverbeterende middelen:

- Stalmest
- Compost
- Houtsnippers

Lovenjoel
(Bierbeek)



zandleem –
lemig zand

- Wettelijke bepalingen, OVAM
 - Enkel eigen houtsnippers
 - Afvalstoffen wetgeving
- Projecten als insteek
 - Eventuele aanpassingen?



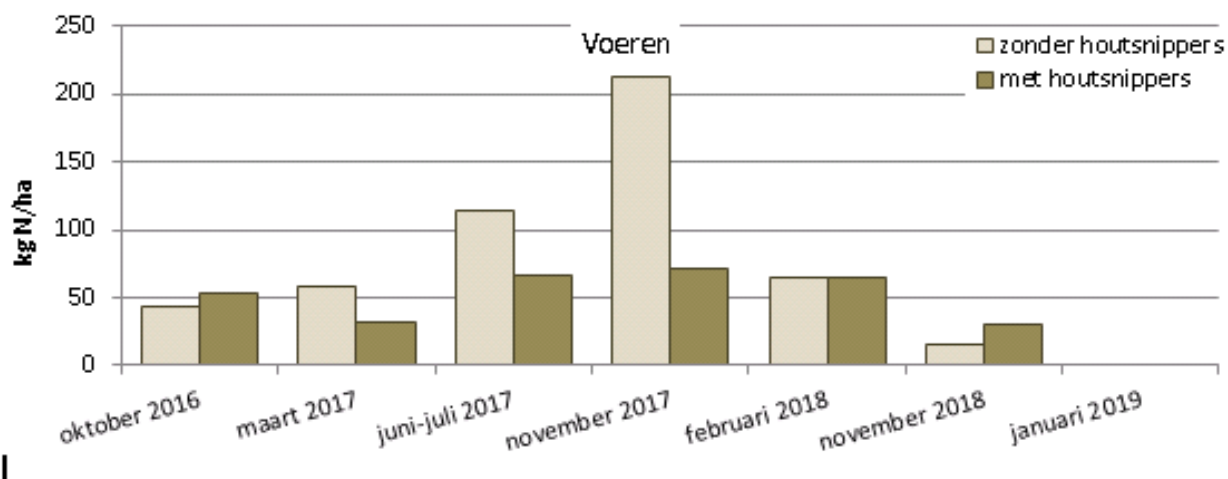
OS-beheer: gebruik van houtsnippers

			Houtsnippers	GFT-compost	Runderstalmest	Tarwestro
			bron: analyses BDB	VLACO	BDB	BDB
droge stof	DS	%	63	70	24	60-90
organische stof	OS	% vers	59	26	18	54-81
humificatiecoëfficiënt	hc		0,9*	0,9	0,5	0,3
N totaal	N _{tot}	% vers	0,73	1,24	0,85	0,58
N werkzaam	N _{werkz}	% vers	0,00	0,19	0,28	0,00
P ₂ O ₅ totaal	P ₂ O ₅ tot	% vers	0,23	0,67	0,40	0,22
P ₂ O ₅ werkzaam	P ₂ O ₅ werkz	% vers	0,00	0,34	0,24	0,00
C:N-verhouding			47	12	13	75
aanvoer bij toediening van 40 t vers materiaal per ha (stro aan 4 t droge stof per ha)						
effectieve OC (3j)	EOC	kg/ha	12320*	5430	2090	630
N totaal	N _{tot}	kg/ha	292	496	340	31
N werkzaam	N _{werkz}	kg/ha	/	74	112	/
P ₂ O ₅ totaal	P ₂ O ₅ tot	kg/ha	92	268	160	12
P ₂ O ₅ werkzaam	P ₂ O ₅ werkz	kg/ha	/	134	96	/

* humificatiecoëfficiënt en effectieve organische koolstof berekend over 3 jaar, omwille van de zeer trage afbraak van houtsnippers.



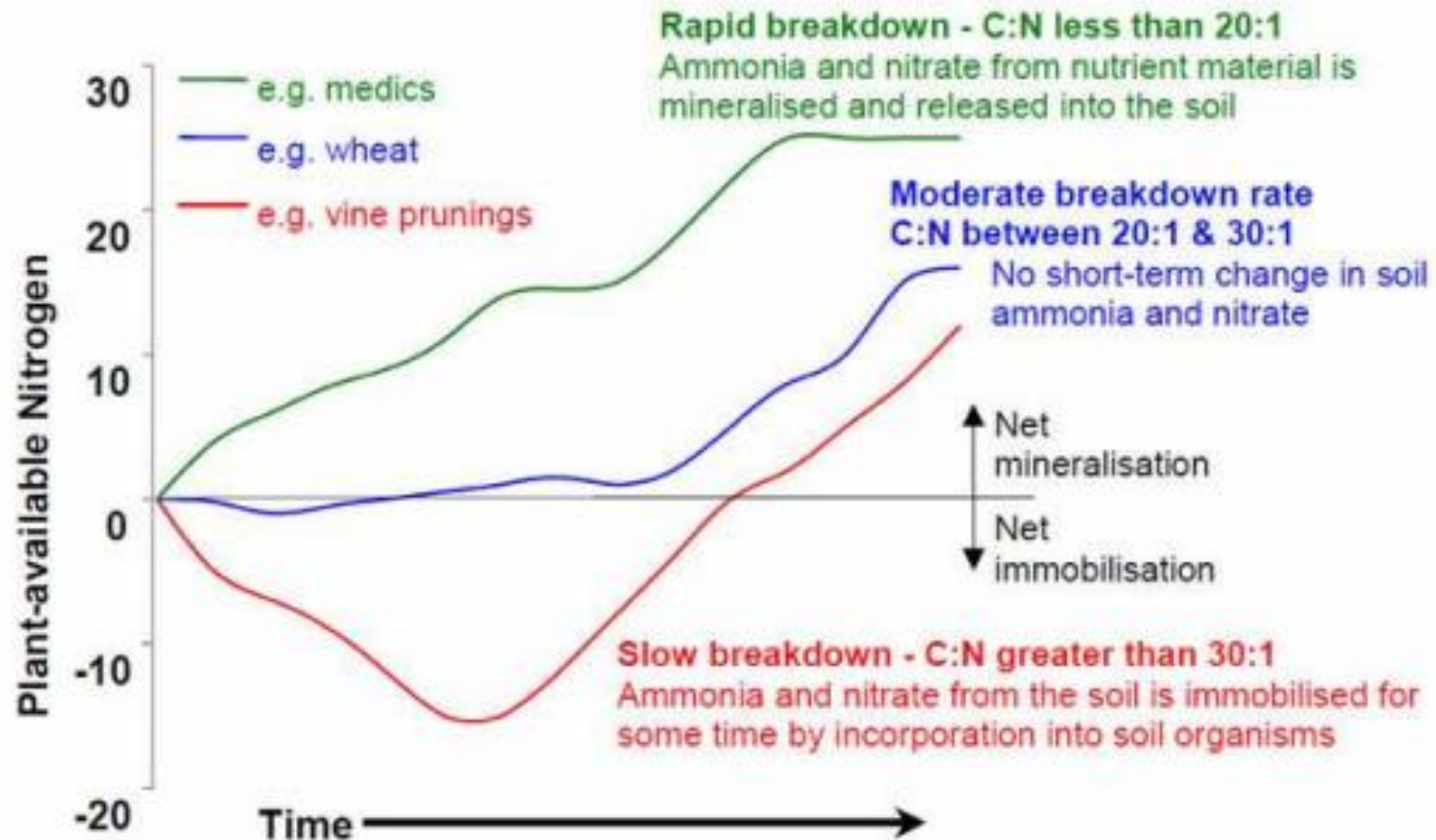
Houtsnippers: effect op N



Figuur 2: Minerale stikstof in het bodemprofiel (0-90 cm; in november 2018: 0-60 cm)

- Tijdelijke N immobilisatie
 - Effect op nitraatresidu
 - Effect voor N beschikbaarheid tijdens groeiseizoen
- Opkomst wintertarwe

Gebruik van houtsnippers: N-immobilisatie



Figuur 2: Mineralisatie/immobilisatie van 3 typen organisch materiaal (Treeby and Goings 2001) new.dpi.vic.gov.au/.../soil-management



**Bodemkundige
Dienst van België** vzw

Davy Vandervelpen,
Annemie Elsen, Jan Bries

Bodemkundige Dienst van België vzw

W. de Croylaan 48-3001 Heverlee

Tel 016/310922

Fax 016/224206

E-mail info@bdb.be - Website www.bdb.be