



Vlaanderen
is landbouw & visserij



ILVO Mededeling 215
juni 2016

Vlarisub-ringtest
Mei 2016

Vlarisub proficiency test
May 2016

ILVO

Instituut voor landbouw-
en visserijonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

Vlarisub-ringtest
Mei 2016

Vlarisub proficiency test
May 2016

ILVO MEDEDELING 215

juni 2016

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2016/10.970/215

Amery F.

Vandecasteele B.

Van Waes C.

Van Waes J.

Inhoud

1	Inleiding/Introduction.....	3
2	Materiaal en methoden/Materials and Methods.....	4
2.1	Staalvoorbereiding/Sample preparation.....	4
2.2	Methodes/Methods	5
2.3	Statistische analyse/Statistics.....	5
2.3.1	Eerste controle / Initial data control	5
2.3.2	Tabellen/Tables.....	5
2.3.3	Onzekerheid op de consensuswaarde (ifv Zèta-score)	6
3	Resultaten en besprekking/ Results and discussion	7
3.1	Staal A: Waterextract / Sample A: Water extract.....	7
3.2	Staal A: Ammoniumacetaat-extract / Sample A: Ammonium acetate extract.....	8
3.3	Staal B: Fysische analyse / Sample B: Physical analysis.....	9
3.4	Staal C: Zware metalen en macro-elementen/ Sample C: Heavy metals and macro-elements.....	10
3.5	Staal D: Minerale N, pH-KCl en P / Sample D: Mineral N, pH-KCl and P.....	11
3.6	Staal E: Organische koolstof en totale N / Sample E: Organic carbon and total N.....	12
4	Conclusies.....	13
5	Bijlage 1: Namen van de deelnemende labo's in 2016/ Participants 2016	16
6	Bijlage 2	17
7	Addendum 2.....	20

1 Inleiding/Introduction

Reeds meer dan 20 jaar organiseert ILVO – PLANT – Teelt en Omgeving de vlarisub-ringtest. De ringtest spitste zich initieel toe op fysische en chemische analyses van potgronden en grondstoffen voor potgrond, maar gaandeweg werden ook compoststalen en minerale bodemstalen (o.a. bepaling van nitraatresidu) in de ringtest opgenomen. In 2016 worden opnieuw 2 VLARISUB-ringtesten (mei en november) georganiseerd met telkens 5 stalen. In de ringtest van mei 2016 werden op staal C (compost) ook de macro-elementen bepaald. Vanaf 2016 worden verschillende fosforanalyses uitgevoerd op staal D, en dit zowel in mei als in november.

The vlarisub proficiency test has been organised by ILVO (Institute for Agricultural and Fisheries Research, PLANT, Crop Husbandry and Environment Research Area) for more than 20 years. Initially the focus of the interlaboratory test was on physical and chemical analyses of substrates and peat. Since several years, analysis of composts (mainly heavy metals, total N and ash content) and mineral soils (mainly organic carbon and nitrate) were also included in the scope of the proficiency test. In the May proficiency test also the macro elements of the compost sample (C) were analysed. From 2016 on several P analyses are performed for sample D, both in May and November.

2 Materiaal en methoden/Materials and Methods

2.1 Staalvoorbereiding/Sample preparation

- Een staal heidechoppercompost (**staal A**) voor **chemische analyse** (manueel gehomogeniseerd en verdeeld in porties via kwartieren, niet gedroogd)
 - Een staal heidechoppercompost (**Staal B**) voor fysische analyse (manueel gehomogeniseerd en verdeeld in porties via kwartieren, niet gedroogd)
 - Een staal universele compost (**staal C**) voor analyse van zware metalen, macro-elementen, N en P, restvocht en organische stof. Het staal werd gedroogd (70 °C), gemalen (SK100, Retsch) en verdeeld in porties via een roterende monsterverdeler met kegelscheiding (Fritsch laborette 27).
 - Een staal minerale bodem (**Staal D**) van een akkerbouwperceel in Merelbeke. Het staal werd gedroogd (70 °C) en gemalen (SK100, Retsch), en verdeeld in porties via een roterende monsterverdeler met kegelscheiding (Fritsch laborette 27).
 - Een staal minerale bodem (**Staal E**) van een akkerbouwperceel in de polders (Leffinge). Het staal werd gedroogd (70 °C), gemalen (SK100, Retsch) en gezeefd over 250 µm, en verdeeld in porties via een roterende monsterverdeler met kegelscheiding (Fritsch laborette 27).
-
- A sample of chopped heath compost (**sample A**) for **chemical analysis** (sample manually homogenised, not dried)
 - A sample of chopped heath compost (**Sample B**) for physical analysis (sample manually homogenised, not dried)
 - A sample of universal compost (**sample C**) for heavy metal, macro elements, N, P analysis and determination of residual moisture and organic matter content (dried (70 °C) and ground in a cross beater mill (SK100, Retsch, Haan, Germany) equipped with heavy-metal-free grinding tools). The sample was divided in portions with a rotary sample divider with cone splitter (Fritsch laborette 27).
 - A sample mineral soil (**Sample D**) from an arable soil in Merelbeke (Belgium). The dried sample (dried at 70 °C) was ground in a cross beater mill (SK100, Retsch, Haan, Germany) equipped with heavy-metal-free grinding tools, and divided in portions with a rotary sample divider with cone splitter (Fritsch laborette 27).
 - A sample mineral soil (**Sample E**) from an arable soil in Leffinge (Belgium). The dried sample (sieved over 250 µm, dried at 70 °C) was ground in a cross beater mill (SK100, Retsch, Haan, Germany) equipped with heavy-metal-free grinding tools, and divided in portions with a rotary sample divider with cone splitter (Fritsch laborette 27).

Na het mechanisch splitten werden 4 porties van staal D willekeurig geselecteerd voor een homogeniteitstest. De parameter pH-KCl werd voor deze 4 porties telkens 3 maal gemeten. Een ANOVA-test wees uit dat de resultaten tussen de porties niet significant verschilden ($\alpha > 0,05$, Tabel 1). De standaarddeviatie over alle metingen was meer dan een factor 3 lager dan de standaarddeviatie van de resultaten verkregen per labo (Tabel 1).

After splitting, 4 portions of sample D were selected in a random way for testing homogeneity. For these 4 portions, pH-KCl was measured 3 times. An ANOVA test showed that the results from the different portions did not significantly differ ($\alpha > 0,05$, Table 1). The standard deviation over all measurements was more than a factor 3 smaller than the standard deviation of the results obtained from the labs (Table 1).

Tabel 1. Resultaten van de homogeniteitstest voor pH-KCl. (Table 1. Results from the homogeneity test for pH-KCl.)

	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Total	Proficiency test
Measurement 1	6,05	6,02	6,02	6,04		
Measurement 2	6,10	6,02	6,03	6,04		
Measurement 3	6,03	6,01	5,99	6,03		
Average	6,06	6,02	6,01	6,04	6,03	6,15
Standard deviation	0,036	0,006	0,021	0,006	0,027	0,083

2.2 Methodes/Methods

Instructies: Zie brief (Bijlage 2)

Instructions: See instruction letter (Addendum 2)

2.3 Statistische analyse/Statistics

2.3.1 Eerste controle / Initial data control

Er namen 21 labo's deel aan de ringtest (zie bijlage 1). 20 labo's stuurden resultaten in. Als eerste stap werden de gerapporteerde gemiddelden van de labo's gecontroleerd op duidelijke uitschieters. Indien er een aanwijzing was van een verkeerde berekening of het niet in rekening brengen van verdunningsfactoren, werden de labo's hiervan op de hoogte gebracht en kregen ze de kans deze fouten te corrigeren. Deze waarden worden in vet en onderstreept (zwart) aangeduid in de tabellen. Waarden onder de detectielimiet worden gelijkgesteld aan de helft van de gerapporteerde detectielimiet.

Twenty-one laboratories participated in the proficiency test (listed in Addendum 1). Twenty laboratories reported their results. As an exploratory step, the reported averages were checked for obvious outliers. If there were indications for incorrect or incomplete calculations (e.g. dilution factors), the labs were contacted and were able to correct the calculations. Corrected values are indicated underlined and in bold (black) in the tables. Values lower than the limit of detection are treated as half the reported limit of detection.

2.3.2 Tabellen/Tables

Het algemene gemiddelde en de standaarddeviatie (STDEV) en relatieve standaarddeviatie (RSD) worden per labo automatisch berekend in de invulfiche. In de tabel met de gemiddelde resultaten per labo wordt het gemiddelde en de standaarddeviatie van de ringtest zonder uitschieters gerapporteerd, samen met de z-score. Uitbijters worden in de tabel in rood en vet aangegeven. De z-score wordt berekend met de volgende formule:

$$\frac{(\text{Gemiddelde Lab} - \text{Gemiddelde ringtest})}{\text{Standaarddeviatie}}$$

waarbij het gemiddelde en de standaarddeviatie berekend werden na verwijdering van de uitbijters (outliers). Voor de uitbijters zelf werd ook een z-score berekend volgens deze formule. De z-score is een maat voor de afwijking van het ringtestgemiddelde en heeft een verwachte waarde 0. Een score groter dan +2 of kleiner dan -2 (aangegeven in rood cursief) moet voor een laboratorium aanleiding zijn om de oorzaak van de afwijking te achterhalen. Uitbijters zijn waarden die groter zijn dan de 75^e percentiel + 1,5 x de interkwartiel-range (range tussen de 25^e en 75^e percentiel) of kleiner zijn dan de 25^e percentiel - 1,5 x de interkwartiel-range.

The average and the standard deviation (STDEV) and the relative standard deviation (RSD) are automatically calculated in the report form for each lab separately. In the tables with the average values for all labs, the average value, the standard deviation and the z-score for all participants is calculated after removal of the outliers. Outliers are indicated in bold in the table. The z-score is calculated according to the formula:

$$\frac{(\text{Average of the Lab} - \text{Average proficiency test})}{\text{Standard deviation}}$$

Average and standard deviation were calculated after excluding the outliers. For the outliers, the z-score was also calculated according to this formula. The z-score is a measure for the deviation from the proficiency test average and has an expected value of 0. Labs should need to detect the reason for the deviation when the score is larger than +2 or smaller than -2 (indicated in red). Outliers are values larger than the 75th percentile value + 1.5 x interquartile range (range between the 25th and 75th percentile value) or smaller than the 25th percentile - 1.5 x interquartile range.

2.3.3 Onzekerheid op de consensuswaarde (ifv Zèta-score)

Voor de analyses op minerale bodem met minstens 8 deelnemende labo's wordt ook de onzekerheid op de consensuswaarde (=U_{Xref}) Berekend. Dit laat de labo's toe de Zèta-score te berekenen. U_{Xref} wordt berekend al volgt:

$$U_{Xref} = 1,25/p \times [\sum u_i^2]^{1/2}$$

Met:

u_i: labospecifieke meetonzekerheid

p: aantal deelnemende labo's

3 Resultaten en bespreking/ Results and discussion

3.1 Staal A: Waterextract / Sample A: Water extract

Labonummer/lab number	pH-H20	EC	N	N-NH4	N-NO3	Cl	Na	SO4
eenheid/unit	-	µS/cm	mg/l substraat (mg/l substrate)					
staal/sample	A	A	A	A	A	A	A	A
1						151	30,9	90,2
2	6,26	619	197	5,38	170	166	29,8	104,3
3	6,25	610	167	1,30	166	168	41,9	
4	6,33	630	183	1,64	181	169	50,8	89,3
5	6,18	693	3492	7,10	193	213		
7	6,60	583	162	1,42	161	158	29,5	84,3
8	6,18	547	195	0,93	194	156	50,0	152,8
10	6,35	639	169		169	168	46,8	80,2
11	6,30	599	184		175	162	31,1	80,0
13	6,26	609	167	3,55	163	184	44,1	90,6
15	6,22	1179		1,54				
18	6,80							
19	6,71	615			172	155	31,1	
20	6,24	640			194	154	38,1	
21	6,01	631						
gemiddelde (zonder outliers) average (without outliers)	6,26	617	178	2,86	176	163	38,6	88,4
st.dev. (zonder/without outliers)	0,06	18	14	2,28	13	9	8,5	8,3
Labonummer/lab number	pH-H20	EC	N	N-NH4	N-NO3	Cl	Na	SO4
z-score 1						-1,3	-0,9	0,2
z-score 2	0,1	0,1	1,4	1,1	-0,5	0,3	-1,0	1,9
z-score 3	-0,1	-0,4	-0,8		-0,8	0,5	0,4	
z-score 4	1,2	0,7	0,4	-0,5	0,4	0,6	1,4	0,1
z-score 5	-1,4	4,2	243,0	1,9	1,4	5,3		
z-score 7	5,9	-1,9	-1,2	-0,6	-1,2	-0,5	-1,1	-0,5
z-score 8	-1,3	-3,9	1,3	-0,8	1,4	-0,7	1,3	7,7
z-score 10	1,6	1,2	-0,7		-0,6	0,6	1,0	-1,0
z-score 11	0,8	-1,0	0,5		-0,1	-0,1	-0,9	-1,0
z-score 13	0,0	-0,5	-0,8	0,3	-1,0	2,2	0,7	0,3
z-score 15	-0,6	31,1		-0,6				
z-score 18	9,4							
z-score 19	7,8	-0,1			-0,4	-0,8	-0,9	
z-score 20	-0,3	1,2			1,4	-1,0	-0,1	
z-score 21	-4,3	0,7						

3.2 Staal A: Ammoniumacetaat-extract / Sample A: Ammonium acetate extract

Labonummer/lab number	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn
eenheid/unit	mg/l substraat (mg/l substrate)					
staal/sample	A	A	A	A	A	A
1	116	1595	1804	305	0,625	2,80
3	123	1314	1520	278	0,492	4,24
4	295	3347	4011	681	1,22	16,6
5	138	1490	1737	293		
8	97	1162	1382	252	0,317	2,65
10	125	1311	1704	267		6,70
11	121	1254	1785	274	0,483	4,66
20		1595	1797	333		
gemiddelde (zonder outliers) average (without outliers)	125	1389	1725	286	0,479	4,21
st.dev. (zonder/outliers)	8	172	108	27	0,126	1,65
Labonummer/lab number	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn
z-score 1	-1,0	1,2	0,7	0,7	1,2	-0,9
z-score 3	-0,2	-0,4	-1,9	-0,3	0,1	0,0
z-score 4	20,7	11,4	21,3	14,7	5,9	7,5
z-score 5	1,6	0,6	0,1	0,3		
z-score 8	-3,4	-1,3	-3,2	-1,3	-1,3	-0,9
z-score 10	0,0	-0,5	-0,2	-0,7		1,5
z-score 11	-0,5	-0,8	0,6	-0,4	0,0	0,3
z-score 20		1,2	0,7	1,7		

3.3 Staal B: Fysische analyse / Sample B: Physical analysis

labonummer (lab number)	7	8	10	15	19	gemiddelde (average)	st.dev.
DROGE BULKDENSITEIT (dry bulk density) kg/m3	292	287	291		315	296	13
TOTAAL PORIENVOLUME (total pore volume) ml/100 ml (VOCHTIG 10 cm)	85,5	85,4	85,3		84,2	85	1
WATER OP VERS GEWICHT g H2O/100g (10 cm)	66,3	47,2	68,6			61	12
(Water on a fresh weight base) (50 cm)	55,8	57,1	59,3			57	2
(100 cm)	54,5	55,6	57,0			56	1
WATER OP DROOG GEWICHT g H2O/100g (10 cm)	197	208	218			208	11
(Water on a dry weight base) (50 cm)	126	133	146			135	10
(100 cm)	120	125	133			126	6
LUCHT VOLUME % (ml LUCHT/100ml VERS SUB.) (10 cm)	28,2	25,6	21,7		9,6	21	8
(air volume (fresh weight base)) (50 cm)	51,1	46,5	43,4		39,5	45	5
(100 cm)	53,4	49,8	47,2		42,7	48	5
WATERVOLUME % (ml H2O/100ml VERS SUB.) (10 cm)	57,3	59,8	63,6		74,6	64	8
(water volume (fresh weight base)) (50 cm)	35,1	38,7	42,0		44,7	40	4
(100 cm)	32,9	35,7	38,2		41,6	37	4
GOW (gemakkelijk opneembbaar water) (easily obtainable water)	22,2	21,1	21,6			22	1
WBV (waterbufferend vermogen) (water buffering capacity)	2,2	3,0	3,8			3,0	0,8
KRIMP (shrink) %	19,3	25,4	26,7			24	4
VOCHTGEHALTE (moisture content) % (g/100g vers gewicht/fresh weight)	44,9	46,3	47,7	47,5	46,7	47	1
ORGANISCHE STOF (organic matter) % (g/100g droog gewicht/dry weight)	45,2	45,7	47,9	51,7	45,9	47	3
% AS (ash content) (g/100g droog gewicht/dry weight)	54,7	54,3	52,1	48,3	54,1	53	3

3.4 Staal C: Zware metalen en macro-elementen/ Sample C: Heavy metals and macro-elements

Labonummer/lab number	Zn	Cu	Pb	Ni	Cd	Cr	Mn	Hg	As	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Al	restvocht (residual moisture)	N	OS (OM)	
eenheid/unit	mg/kg DS (mg/kg DM)												g/kg					%	/DS	/DS
staal/sample	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
1																	9,4	1,11	91,7	
2	35,2	17,0	26,3	1,63	0,345	1,75	32,0	0,072	1,24	941	1,71	19,6	1,10	0,472	1,18	1,25	12,2	1,17	80,0	
3	33,5	16,1	24,4		0,290		28,8	0,080		842	1,30	20,7	1,07	0,332			8,5	1,18	90,6	
5	12,3	16,2	23,7	1,07	0,262	2,87		0,045	0,31	1595	1,96	16,4	0,89				10,2	1,30	90,5	
7	44,0	17,3	25,1	1,48	0,337	3,25	29,1		2,39	1591	3,18	19,1	1,14		1,20		11,9	1,12	90,3	
8	34,3	16,5	23,5	1,00	0,113	1,50	30,5													
9		15,5					29,5			799	1,32	19,6	1,04	0,464	1,04	0,77	11,4	1,11	78,7	
10	40,5	16,3	20,4	1,85	0,301	1,24	28,6		0,89	845	0,81	20,1	1,07	0,511	1,09	0,89	11,9	1,19	90,3	
13																	10,0			
15																	11,2	1,00	92,4	
16	31,0	15,4	23,0	1,34	0,343	1,47	30,0			792	1,45	19,7	1,28	0,600	1,07	0,97	11,9	1,50	90,3	
18	35,0	15,0	24,0		0,330			0,099	1,45		1,40	19,0		0,320	1,80	0,73	8,1	0,12		
19	32,4	14,9	28,8	1,18	0,341	1,34		0,040	0,95	822							11,3	1,18	90,5	
20	38,9	19,0	27,9	1,33	0,386	1,85	37,9	0,053	1,92	913	1,83	23,3	1,22	0,490	1,21	1,01	12,4		90,6	
gemiddelde (zonder outliers) average (without outliers)	36,1	16,0	24,7	1,36	0,326	1,72	29,8	0,065	1,31	850	1,47	19,7	1,13	0,455	1,13	0,94	10,8	1,15	90,5	
st.dev. (zonder/without outliers)	4,2	0,8	2,4	0,29	0,037	0,55	1,2	0,023	0,69	56	0,36	0,6	0,09	0,099	0,08	0,19	1,4	0,08	0,2	
Labonummer/lab number	Zn	Cu	Pb	Ni	Cd	Cr	Mn	Hg	As	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Al	restvocht (residual moisture)	N	OS (OM)	
z-score 1																	-1,0	-0,5	7,9	
z-score 2	-0,2	1,2	0,6	1,0	0,5	0,1	1,9	0,3	-0,1	1,6	0,7	-0,1	-0,3	0,2	0,6	1,7	1,0	0,2	-65,0	
z-score 3	-0,6	0,1	-0,1				-0,8	0,7		-0,1	-0,5	1,8	-0,7	-1,2			-1,6	0,3	1,1	
z-score 5	-5,7	0,3	-0,4	-1,0	-1,8	2,1		-0,9	-1,4	13,2	1,3	-5,8	-2,7				-0,5	1,8	0,3	
z-score 7	1,9	1,6	0,1	0,4	0,3	2,8	-0,6		1,6	13,2	4,7	-1,0	0,1		0,9		0,8	-0,4	-0,8	
z-score 8	-0,4	0,6	-0,5	-1,3	-5,8	-0,4	0,6													
z-score 9		-0,7					-0,3			-0,9	-0,4	-0,2	-1,0	0,1	-1,3	-0,9	0,4	-0,5	-73,0	
z-score 10	1,1	0,4	-1,7	1,7	-0,7	-0,9	-1,0		-0,6	-0,1	-1,8	0,7	-0,7	0,6	-0,5	-0,2	0,7	0,6	-1,2	
z-score 13																	-0,6			
z-score 15																	0,3	-1,9	12,1	
z-score 16	-1,2	-0,8	-0,7	-0,1	0,5	-0,4	0,2			-1,0	-0,1	0,0	1,7	1,5	-0,8	0,2	0,8	4,2	-1,0	
z-score 18	-0,3	-1,3	-0,3		0,1			1,5	0,2		-0,2	-1,2		-1,4	8,9	-1,1	-1,9	-12,6		
z-score 19	-0,9	-1,4	1,7	-0,6	0,4	-0,7		-1,1	-0,5	-0,5							0,3	0,3	0,5	
z-score 20	0,7	3,6	1,3	-0,1	1,6	0,2	6,9	-0,5	0,9	1,1	1,0	6,5	1,0	0,3	1,1	0,4	1,1			

3.5 Staal D: Minerale N, pH-KCl en P / Sample D: Mineral N, pH-KCl and P

Labonummer/lab number	NO3-N	NH4-N	K	Mg	Ca	Na	P	pH-KCl	P-CaCl2	P-Olsen	Pox	FBV	FVG
eenheid/unit	mg/kg voorgedr. bodem mg/kg dry soil		mg/100g voorgedr. bodem (mg/100g dry soil)					-	mg/kg a-d soil	mmol P/kg a-d soil		%	
staal/sample	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1											71,1		
2	33,6	1,01						5,56		53,9	14,7		
3	3,81	2,37	15,9	17,9	104	0,84	20,8	6,20	2,96	58,6	13,5	27,8	48,6
4	6,20	4,65	14,6	17,0	97		20,1	6,26	1,31	59,9	14,3	25,9	55,2
6	6,62	5,29	13,8				20,5	6,10	3,60	37,7	14,9	25,7	57,9
9	4,74	4,13	14,7	16,0	102	<2,00	20,1	6,20			12,6	21,0	59,8
10	6,46	4,26	17,9	17,0	91		22,3	6,03	3,84	55,3	16,0	28,8	55,5
11	6,39	4,71						6,19					
13	6,42							5,98					
14	7,30	6,60						6,12					
17	6,58	4,68						6,19					
18			16,2	17,6	110	2,24	26,7			52,7			
19							20,5	6,16	4,49		16,1	30,3	53,1
20	7,30	4,30	15,7	15,8	104		20,0	6,20					
gemiddelde (zonder outliers) average (without outliers)	6,66	4,57	15,5	16,9	101	1,36	21,4	6,15	3,72	56,1	14,6	27,7	55,0
st.dev. (zonder/without outliers)	0,41	0,39	1,3	0,8	7	0,76	2,3	0,08	0,63	3,1	1,3	1,9	3,9
Labonummer/lab number	NO3-N	NH4-N	K	Mg	Ca	Na	P	pH-KCl	P-CaCl2	P-Olsen	Pox	FBV	FVG
z-score 1										4,8			
z-score 2	64,9	-9,1						-7,0		-0,7	0,1		
z-score 3	-6,9	-5,6	0,3	1,2	0,5	-0,7	-0,3	0,6	-1,2	0,8	-0,8	0,0	-1,6
z-score 4	-1,1	0,2	-0,7	0,2	-0,6		-0,6	1,4	-3,8	1,2	-0,2	-0,9	0,0
z-score 6	-0,1	1,8	-1,3				-0,4	-0,5	-0,2	-5,9	0,3	-1,0	0,7
z-score 9	-4,6	-1,1	-0,6	-1,0	0,1	n.v.t.	-0,6	0,7			-1,6	-3,5	1,2
z-score 10	-0,5	-0,8	1,8	0,1	-1,6		0,4	-1,4	0,2	-0,3	1,1	0,6	0,1
z-score 11	-0,6	0,3						0,5					
z-score 13	-0,6							-2,0					
z-score 14	1,5	5,2						-0,3					
z-score 17	-0,2	0,3						0,5					
z-score 18			0,5	0,9	1,3	1,1	2,3			-1,1			
z-score 19							-0,4	0,1	1,2		1,2	1,3	-0,5
z-score 20	1,5	-0,7	0,1	-1,3	0,4		-0,6	0,6					

3.6 Staal E: Organische koolstof en totale N / Sample E: Organic carbon and total N

Labonummer/lab number	OC (dichr.)	OC (TOC)	IC (TOC)	%OC	methode OC	Ntotaal/Ntotal
eenheid/unit	%	%	%	%		%
staal/sample	E	E	E	E	E	E
1						0,114
2	0,99	0,90	1,01	0,99	dichr.	0,133
2'				0,90	TOC	
3	1,13			1,13	dichr.	0,136
4	1,11	1,04		1,11	dichr.	0,132
4'				1,04	TOC	
9		1,18	0,873	1,18	TOC	0,165
10		0,82	0,965	0,82	TOC	0,129
11	1,13			1,13	dichr.	
13	1,06			1,06	dichr.	
14						0,190
15						0,164
19			1,00			
gemiddelde (zonder outliers) average (without outliers)	1,08	0,98	0,96	1,04		0,145
st.dev. (zonder/without outliers)	0,06	0,16	0,06	0,12		0,025
Labonummer/lab number	OC (dichr.)	OC (TOC)	IC (TOC)	%OC	methode OC	Ntotaal/Ntotal
z-score 1						-1,2
z-score 2	-1,6	-0,5	0,8	-0,4		-0,5
z-score 2'				-1,2		
z-score 3	0,7			0,7		-0,4
z-score 4	0,4	0,4		0,6		-0,5
z-score 4'				0,0		
z-score 9		1,2	-1,4	1,2		0,8
z-score 10		-1,0	0,0	-1,9		-0,7
z-score 11	0,8			0,8		
z-score 13	-0,4			0,2		
z-score 14						1,8
z-score 15						0,7
z-score 19			0,6			

4 Conclusies/Conclusions

Uitschieters (op basis van z-score, staal B wegens beperkt aantal deelnemende laboratoria niet meegenomen)

Het aantal uitschieters is hoger in vergelijking met vorige recente ringtesten. Dit is deels te verklaren door de lage waarden voor staal C.

- 4 labo's hebben geen enkele uitschieters
- 11 labo's hebben tussen 1 en 3 uitschieters
- 4 labo's hebben tussen 4 en 6 uitschieters
- Twee labo's hebben tussen de 7 en 9 uitschieters

Staal A: Compost

- *Waterextract:*
 - o Kleine spreiding voor de meeste parameters, uitgezonderd voor N-NH₄ en Na
 - o Eén uitbijter voor N, Cl en SO₄, drie uitbijters voor EC en vier uitbijters voor pH-H₂O.
 - o pH aan de lage kant voor compost. Andere waarden zijn wat aan de hoge kant, typisch voor compost
- *Ammoniumacetaat-extract:*
 - o Kleine spreiding voor de meeste parameters, behalve voor Fe en Mn
 - o Eén labo met voor elke parameter te hoge waarden, één extra uitbijter voor P en Ca
 - o Waarden aan de hoge kant, typisch voor compost

Staal B: Compost

- Maar 3-5 resultaten per parameter, bijgevolg geen z-score berekend
- Eén van de labo's rapporteerde waarden die voor heel wat parameters duidelijk afwijken van deze van de andere laboratoria.
- Kleine variatie voor de meeste parameters, wat grotere variatie bij water op vers gewicht, lucht- en watervolume% (10 cm), waterbufferend vermogen en krimp.

Staal C: Compost

- Lage waarden voor de meeste zware metalen en mineralen
- Door deze lage waarden relatief grote spreiding voor Ni, Cr, Hg, As, K, Na en Al. Na weglaten van de uitbijters zéér kleine spreiding voor OS
- Eén uitbijter voor Zn, Cu, Cd, Cr, Mn, K, Mg en Fe, twee uitbijters voor P, Ca en N en vier uitbijters voor OS

Staal D: Minerale grond

- Bodem bevat minerale N onder vorm van NO₃-N en NH₄-N
- Vrij lage waarden voor Na en Ca
- Vrij lage spreiding voor alle metingen, met uitzondering van Na (lage waarde) en P-CaCl₂
- Eén uitbijter voor pH-KCl, P-CaCl₂ en FBV, twee uitbijters voor P-Olsen, drie uitbijters voor NO₃-N en NH₄-N

Staal E: Minerale grond

- Beperkte spreiding voor OC (dichr.) en IC, iets grotere spreiding voor OC (TOC) en %N
- Iets lagere (niet-significant verschillend) OC-resultaten gemeten met de TOC-methode in vergelijking met de dichromaatmethode
- Geen uitbijters

Onzekerheid op de consensuswaarde/standard uncertainty of the assigned value (U_{Xref})

Analyse/analysis	Staal/Sample	Eenheid/Unit	U_{Xref}
NO ₃ -N	D	mg/kg	0,10
NH ₄ -N	D	mg/kg	0,08
P	D	mg/100 g	0,16
pH-KCl	D	-	0,02
%OC	E	%	0,020
Ntotaal/Ntotal	E	%	0,005

Outliers (based on the z-score, sample B left out because of the small number of participating laboratories)

The number of outliers was larger than the numbers in previous recent proficiency tests. This is partly related to the low values for sample C.

- 4 labs had no outliers
- 11 labs had between 1 and 3 outliers
- 4 labs had between 4 and 6 outliers
- 2 labs had between 7 and 9 outliers

Sample A: Compost

- **Water extract:**
 - o Small variance for most parameters, except for N-NH₄ and Na
 - o One outlier for N, Cl and SO₄, three outliers for EC and four outliers for pH-H₂O
 - o pH relatively low for compost. Other values are relatively high, typical for compost.
- **Ammonium acetate extract:**
 - o limited variance exception for Fe and Mn.
 - o One lab with too high values for all parameters, one additional outlier for P and Ca
 - o Relatively high values, typical for compost

Sample B: Compost

- Only 3-5 results for every parameter, no z-score calculated.
- One of the labs reported values clearly differing from the values of the other labs for a lot of parameters
- Small variation for most parameters, a somewhat larger variation for water on a fresh weight base, air and water volume% (10 cm), water buffering capacity and shrink

Sample C: Compost

- Low values for most heavy metals and minerals
- Because of this low values, relatively large variation for Ni, Cr, Hg, As, K, Na and Al. Very small variance for OM after removal of the outliers
- One outlier for Zn, Cu, Cd, Cr, Mn, K, Mg and Fe, two outliers for P, Ca and N and four outliers for OM

Sample D: Mineral soil

- Mineral N in the soil: both NH₄-N and NO₃-N.
- Relatively low values for Na and Ca.
- Limited variance for all measurements, except for Na (low value) and P-CaCl₂
- One outlier for pH-KCl, P-CaCl₂ and PBC, two outliers for P-Olsen, three outliers for NO₃-N and NH₄-N

Sample E: Mineral soil

- Limited variance for OC (dichr.) and IC, somewhat larger variance for OC (TOC) and %N
- Somewhat smaller (no significant difference) OC value for the TOC method compared to the dichromate method
- No outliers

5 Bijlage 1: Namen van de deelnemende labo's in 2016 / Participants 2016

Producenten potgronden/compost

- Peltracom NV
- Braecke Potgronden BVBA

Overheidslaboratoria/onderzoeksinstellingen

- ILVO – PLANT – Teelt en Omgeving
- UGent – Vakgroep Bodembepreer
- Laboratorio Agrario Gipuzkoako -Zizurkil
- INBO
- UGent – Vakgroep Toegepaste Biowetenschappen (Laboratorium Chemische Analyse)

Laboratoria v.z.w. & N.V.

- Bodemkundige Dienst van België
- Eurofins Agro Testing Sweden AB
- Laboratorium L. Iliano BVBA
- PCSierteelt/PCGroenteteelt
- Inagro vzw
- Monaghan Biosciences Analytical Services (Ierland)
- Proefstation voor de Groenteteelt Sint-Katelijne-Waver
- Laboratorium ECCA
- Eurofins Viljavuuspalvelu (Finland)
- Scientia Terrae
- Innolab
- Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen
- Eurofins Agro Nederland
- Organic Waste Systems nv

6 Bijlage 2



Plant

Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T 09 272 27 00

www.ilvo.vlaanderen.be

uw brief van	uw kenmerk	ons kenmerk	bijlagen
vragen naar/e-mail		AG/16/VL/001	
Fien Amery	Fien.Amery@ilvo.vlaanderen.b e	telefoonnummer 09 272 27 08	datum 9 mei 2016

Betreft: Ringtest Vlarisub mei 2016

Geachte heer/mevrouw,

In het kader van de Vlarisub-ringtest mei 2016 bezorgen wij U een aantal stalen voor analyse op diverse elementen. Voor zover mogelijk wordt gevraagd alle vermelde analyses minstens in **tweevoud** uit te voeren (herhaalbaarheid). **Mogen wij uw aandacht vragen voor een correcte omrekening en rapportering van de resultaten?**

1. Compost staal A voor chemische analyse (labdensiteit: 470,6 g/l) (staal koel bewaren!)

a. Water- en ammoniumacetaat-extract, pH en EC

Volgens de klassieke **chemische analyse** wordt zowel een extract met ammoniumacetaat als met water gemaakt (1/5 vol/vol, het substraat vooraf **niet bevochten**). Weeg hiervoor **23,5 g** af en voeg 250 ml extractiemiddel toe. Voer op de extracten de volgende bepalingen uit :

- **K, Ca, Mg, Fe, Mn en P** op het ammoniumacetaat-extract (Ministerieel goedgekeurde versie van 19 februari 2013, CMA 2/IV/6 en CMA 2/IV/14 tot 17);

- **EC (25 °C), Na, Cl, SO₄ en N (NH₄ en NO₃)** op het waterextract (N zo vlug mogelijk analyseren) volgens EN 13038: Soil improvers and growing media - Determination of electrical conductivity en EN 13652: Soil improvers and growing media - Extraction of water soluble elements; er wordt aangeraden om de SO₄-concentratie met anionchromatografie te meten om zo enkel de anorganische SO₄ te meten:

- **pH** in waterige suspensie (1/5 v/v), **9,4 g** in 100 ml meten tot op 0,05 na 6 uur bij 25°C (EN 13037: Soil improvers and growing media - Determination of pH)

Rapporteer de resultaten in mg/l substraat (hou rekening met de 1:5 verdunning).

2. Compost voor fysische analyse (Staal B)

Voor de **fysische analyse** worden volgende parameters bepaald: droge bulkdensiteit, porositeit, water op vers gewicht, watercapaciteit, % lucht- en watervolume, gemakkelijk opneembaar water, waterbufferend vermogen, % krimp, % vocht, % organische stof en % as (EN 13039: Soil improvers and growing media - Determination of organic matter content and ash, EN 13040: Soil improvers and growing media - Sample preparation for chemical and physical tests, determination of dry matter content, moisture content and laboratory compacted bulk density, en EN 13041: Soil improvers and growing media - Determination of physical properties - Dry bulk density, air volume, water volume, shrinkage value and total pore space).

3. Compost (staal C - geel deksel) voor analyse van zware metalen, totaal P, macro-elementen, totaal N, organische stof en restvocht

Bepaling van het organische stofgehalte (Zie CMA/2/IV/3 (<http://www.emis.vito.be/referentielabo-ovam> of EN 13039). De analyseresultaten uitdrukken in **%/(absoluut) droge stof (corrigeren voor het restvocht!)**. Na verassing (6 uur bij 450 °C. as opnemen in 20 ml HNO₃ 7N en aanlengen tot 100 ml), ontsluiting door aqua-regia met refluxkoeler of ontsluiting m.b.v. microgolf of andere methodes die gebruikt worden bij CMA/2/IV/6 (zie <http://www.emis.vito.be/referentielabo-ovam>) worden volgende elementen bepaald: Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, Mn, Zn, Hg. As en P (analyseresultaten uitdrukken in **mg/kg (absoluut) droge stof (corrigeren voor het restvocht!)**) en Na, K, Ca, Mg, Fe en Al (analyseresultaten uitdrukken in **g/kg (absoluut) droge stof (corrigeren voor het restvocht!)**). De analyse gebeurt volgens CMA/2/IV/19 (20 voor Hg).

Gelieve ook het restvocht te rapporteren, zoals beschreven in CMA/2/IV/1. Het restvochtgehalte bij deze ringtest wordt gedefinieerd als het verschil in vocht tussen het staal C bij ontvangst en het staal C na drogen bij 105°C. Totaal N wordt bepaald volgens CMA/2/IV/4 (via (1) NDumas of (2) Modified Kjeldahl). De resultaten worden uitgedrukt als **% op droge stofbasis (na correctie voor restvocht)**. Ook als uw laboratorium geen metaalanalyses verricht, wordt toch gevraagd om het organische stofgehalte en restvocht te bepalen.

4. Minerale grond voor nitraat- en ammoniumanalyse, pH-KCl-meting, bepaling van ammoniumlactaat-extraherbare elementen en fosfor (staal D, rood deksel)

a. Nitraat- en ammoniumanalyse

Neem 40 g luchtdroge bodem en voeg 200 ml KCL 1N toe (BAM/deel 1/04 en 07). Eén uur laten schudden, filtreren en het nitraat- en ammoniumgehalte meten en uitdrukken in **mg NO₃-N/kg voorgedroogde bodem** en **mg NH₄-N/kg voorgedroogde bodem** (hou rekening met de 1:5 verdunning).

b. Ammoniumlactaat-extraherbare elementen

Neem 5 g luchtdroge bodem en voeg 100 ml ammoniumlactaat toe. Vier uur laten schudden, filtreren en de concentratie K, Ca, Mg, Na en P meten en uitdrukken in **mg/100g voorgedroogde bodem** (hou rekening met de 1:20 verdunning) (referentie: BAM/deel 1/11: zie https://esites.vito.be/sites/reflabos/2010/Online%20documenten/BAM_deel1_11.pdf).

c. pH-KCl: pH-KCl (1M KCl, 1/5 v/v)

Meng 20 ml bodem in 100 ml, meten tot op 0.05 na minimum 2 uur bij 20°C na manueel of mechanisch schudden (ISO 10390).

d. CaCl_2 0,01 M extraheerbaar fosforgehalte, Olsen-P, oxalaat-extraheerbare fosfaatgehalte (Pox), P-bindend vermogen en fosfaatverzadigingsgraad

0,01 M CaCl_2 extraheerbaar fosforgehalte (NEN 5704): Fosforgehalte (mg P/kg luchtdroge bodem) geëxtraheerd met een 0,01 M CaCl_2 oplossing van 20°C in een verhouding van 1:10, geschud gedurende 2 uur. De bodemdeeltjes worden door centrifugeren verwijderd.

Olsen-P: Bodem wordt in een 1:20-verhouding met 0,5 M NaHCO_3 geschud gedurende 30 minuten. Analyse met behulp van blauwkleuring (ammoniummolybdaat) en UV-VIS (890 nm). ISO 11263, in mg P/kg luchtdroge bodem.

Oxalaat-extraheerbare fosfaatgehalte (Pox), P-bindend vermogen en fosfaatverzadigingsgraad op luchtdroog materiaal: vertrekken vanuit staal D (methode: BAM/deel 1/08, zie https://esites.vito.be/sites/reflabos/2010/Online%20documenten/BAM_deel1_08.pdf). Druk het resultaat uit in mmol P/ kg luchtdroge grond voor Pox en FBV, en in % voor FVG.

5. Minerale grond (staal E, blauw deksel) voor **bepaling organische koolstof en totale stikstof**

a. Organische C

ISO 10694:1995 (TOC): Soil quality - Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis) of ISO 14235:1998 (Dichromaatmethode): Soil quality - Determination of organic carbon by sulfochromic oxidation.

Bij gebruik van de procedure ISO 10694 kunnen andere kalibratiestandaarden zoals bv. EDTA en andere niet-oxiderende minerale zuren (bv. H_3PO_4) eveneens gebruikt worden. Naast %O.C. wordt ook %I.C. gerapporteerd.

Bij gebruik van ISO 14235 gelden volgende aanpassingen:

- het niveau van de digestieoplossing in de digestiebuis dient zich volledig onder het oppervlak van de destructieblok te bevinden
- het monster dient 30 minuten bij 135°C (effectieve temperatuur in de vloeistof) te worden gedestruueerd
- in plaats van centrifugatie kan eveneens rechtstreeks een filtratie worden uitgevoerd
- titrimetrie is eveneens toepasbaar als bepalingsmethode

Labo's die beide methodes hanteren, kunnen voor beide een resultaat doorsturen. Het resultaat uitdrukken als % O.C.

b. Totale N

Totale N wordt gemeten volgens ISO 13878 Soil quality - Determination of total nitrogen content by dry combustion („elemental analysis“) of volgens ISO 11261:1995 Soil quality - Determination of total nitrogen - Modified Kjeldahl method. Het resultaat wordt uitgedrukt als % N.

Via e-mail ontvangt U een invulfiche die U nadien ingevuld kan terugsturen. De resultaten worden ten laatste op **17/06/2016** (fien.amery@ilvo.vlaanderen.be) verwacht.

Met vriendelijke groeten,

Fien Amery

7 Addendum 2



Institute for Agricultural
and Fisheries Research

Plant Sciences
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke, Belgium
T +32 9 272 27 00
www.ilvo.vlaanderen.be

your letter	your ref.	our ref.	attachments
ask for/e-mail		AG/16/VL/001	
Fien Amery	Fien.Amery@ilvo.vlaanderen.b e	phone number 09 272 27 08	date May, 9 th 2016

Re.: Proficiency test Vlarisub May 2016

Dear madam/sir,

Hereby we deliver you the samples for the VLARISUB proficiency test. We kindly ask you to perform the analysis at least in duplicate.

1. Compost (sample A) for chemical analysis (lab bulk density: 470,6 g/l)

a. Ammonium acetate and water extract

For the chemical analysis you prepare an **ammonium acetate** (pH 4.65) extract and a **water** extract (both in 1/5 vol/vol, do not humidify in advance). For this you weigh **23.5 g** and add 250 ml extraction liquid and make the following analysis:

- **K, Ca, Mg, Fe, Mn and P** on the ammonium acetate extract (ammonium acetate solution buffered at pH 4.65: dissolve 38.54 g ammonium acetate in 500 ml water while softly heating in a beaker of 1l, cool and add 300 ml water, and add 20 ml concentrated acetic acid (96%, d. 1.05) and cool. While the pH is measured, add concentrated acetic acid (96%, d. 1.05) as drops until pH 4.65 is reached. Pour in a flask of 1l add water and shake) after shaking for 1h.

- **EC (25 °C), Na, Cl, SO₄ and N (NH₄ and NO₃) on the water extract** (N as quick as possible) (EN 13038: Soil improvers and growing media - Determination of electrical conductivity, and EN 13652 Soil improvers and growing media - Extraction of water soluble elements) after shaking for 1h; recommendation to measure SO₄ by anion chromatography in order to measure only inorganic SO₄;

- **pH** in aqueous solution (1/5 v/v), **9.4 g** in 100 ml and measure up to 0.05 after 6 hours at 25 °C (EN 13037: Soil improvers and growing media - Determination of pH).

Report the results as mg/l substrate (please take 1:5 dilution into account!).

2. Compost (sample B) for physical analysis

For the **physical analysis** the following parameters are measured: dry bulk density, porosity, water content on fresh matter, water capacity, % air and water volume, % shrinkage, % moisture, % organic matter and % ash (EN 13039: Soil improvers and growing media - Determination of organic matter content and ash, EN 13040: Soil improvers and growing media - Sample preparation for chemical and physical tests, determination of dry matter content, moisture content and laboratory compacted bulk density, and EN 13041: Soil improvers and growing media - Determination of physical properties - Dry bulk density, air volume, water volume, shrinkage value and total pore space).

3. Compost (sample C – yellow cap) for the analysis of heavy metals, macro elements, total N, total P, organic matter and residual moisture

Determination of the organic matter (EN 13039: Soil improvers and growing media - Determination of organic matter content and ash). Express the results as **%/dry matter (DM)**. Please correct the results for residual moisture content. Please report the organic matter content, even if your laboratory does not analyse this sample for heavy metals.

The residual moisture content is the recorded moisture loss when drying the received sample (as is) directly at 105°C (the received sample should not be dried at 70°C before residual moisture content determination).

For the determination of Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, Mn, Zn, Hg, As, P (express the results as **mg/kg dry matter (DM)**, please correct the results for residual moisture content) and Na, K, Ca, Mg, Fe and Al (express the results as **g/kg dry matter (DM)**, please correct the results for residual moisture content) you incinerate (6 hours at 450 °C and dissolve the ashes in 20 ml HNO₃ 7N and add water to 100 ml) or digest the sample in a microwave or with reflux cooler and measure. Also report residual moisture content.

Total N is measured according to EN 13654-1 or EN 13654-2 and is expressed on a dry matter base (**after correction for residual moisture content**).

4. An air-dried mineral soil (*sample D - container with red cap*) for determination of nitrate and ammonium, pH-KCl, ammonium lactate extractable nutrients and phosphorus

a. Nitrate and ammonium content: sample D

Take 40 g air-dried sample D and add 200 ml KCL 1N. Shake for one hour, filter and measure the nitrate and ammonium content. Express as **mg NO₃-N /kg air-dried soil** and **NH₄-N/kg air-dried soil** (take 1:5 dilution into account) (ISO/TS 14256-1:2003: Soil quality – Determination of nitrate, nitrite and ammonium in field-moist soils by extraction with potassium chloride solution – Part 1: manual method or ISO 14256-2:2005: Soil quality – Determination of nitrate, nitrite and ammonium in field-moist soils by extraction with potassium chloride solution – Part 2: automated method with segmented flow analysis).

b. Ammonium lactate extractable P, K, Ca, Na, Mg: sample D

Take 5 g air-dried sample D and add 100 ml ammonium lactate. Shake for 4 hours in dark recipients, filter and collect the extract. Express results as **mg /100g air-dried soil** (take 1:20 dilution into account) (Reference: Egnèr H., Riehm H. & Domingo W.R. (1960). Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Böden. II. Chemische Extraktionsmethoden zur Phosphor- und Kaliumbestimmung. Kungliga Lantbrukshögskolans Annaler, 26, 199-215). Ammonium lactate (1 liter): dissolve 25.7 ml lactic acid 88 %, 23.4 ml acetic acid 99 % and 16 ml ammonium 25 % in a 1 l volumetric flask already filled with 0.5 l water, and add distilled water (pH should be 3.75).

C. pH-KCl: sample D

pH-KCl in 1M KCl (1/5 v/v): **20.0 ml** in 100 ml, measuring to 0.05 after at least 2 hours at 20°C after stirring the sample manually or mechanically (ISO 10390/ Soil quality - Determination of pH).

d. Phosphorus analyses: P-CaCl₂ and P-Olsen

0.01 M CaCl₂ extractable phosphorus (NEN 5704): phosphorus (mg P/kg air-dried soil) extracted with 0.01 M CaCl₂ in a soil:solution ratio of 1:10 during 2 hours, followed by centrifugation or filtration.

P-Olsen: Soil is shaken in a 1:20 ratio with 0.5 M NaHCO₃ during 30 minutes. Analysis with UV-VIS spectrometry (890 nm after colouring with ammonium molybdate). ISO 11263, expressed as mg P/kg air-dried soil.

Determination of Oxalate extractable P (Pox) is only relevant for Belgian and Dutch labs.

5. An air-dried mineral soil (sample E container with blue cap) for determination of organic carbon and total nitrogen

a. Organic carbon

ISO 10694:1995 (TOC): Soil quality - Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis) or ISO 14235:1998: Soil quality - Determination of organic carbon by sulfochromic oxidation.

For ISO 10694, other calibration standards such as EDTA and other non-oxidant mineral acids (e.g. H₃PO₄) may be used as well. Both %O.C. and %I.C. are reported.

For ISO 14235, these adaptations are allowed:

- the level of the digestion solution in the digestion vessel should be under the surface of the digestion block
- the sample must be digested 30 minutes at 135°C
- filtration might be applied instead of centrifugation
- titrimetry is also allowed as method of determination instead of colorimetry

Laboratories applying both methods, may report the results separately. The result must be expressed as % O.C (expressed on air-dried material).

b. Total nitrogen

Total N is determined according to ISO 13878 Soil quality - Determination of total nitrogen content by dry combustion („elemental analysis“) or ISO 11261:1995 Soil quality - Determination of total nitrogen - Modified Kjeldahl method. The result must be expressed as % N.

Via e-mail you will receive a file which you can use for reporting your results. Please send your results (fien.amery@ilvo.vlaanderen.be) before **17/06/2016**. We thank you for your kind co-operation.

Sincerely yours,

Fien Amery

Contact

Fien Amery, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Plant
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T +32 9 272 27 09
fien.amery@ilvo.vlaanderen.be

Johan Van Waes, Wetenschappelijk directeur
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Plant
Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T +32 9 272 26 68
johan.vanwaes@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
www.ilvo.vlaanderen.be/pers en media/ILVO mededelingen

Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding.



Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
9820 Merelbeke - België

T +32 9 272 25 00
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be