

Predstavitev strokovnih nalog s področja okolja za MOP 2018

# **Ugotavljanje izpiranja dušika zaradi zimskega gnojenja s hlevskim gnojem**

**dr. Robert LESKOVŠEK**  
Oddelek za kmetijsko ekologijo in naravne vire (OKENV)

KIS, Ljubljana, 4. 6. 2019

# Vsebina

---

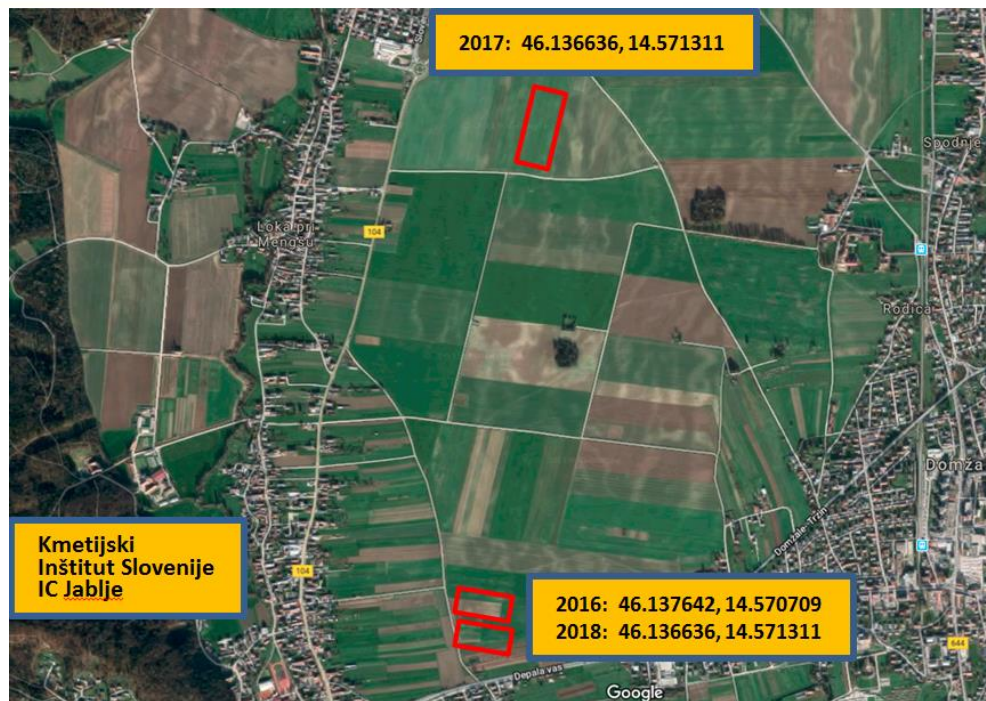
- Metode dela (lokacije, rezultati analize tal in hl. gnoja) v letih 2016-2018
- Rezultati analize volumnov izcedne vode in vsebnosti NO<sub>3</sub>-N
- Rezultati NO<sub>3</sub> - N v izcedni vodi in tleh v letih 2016-2018
- Zaključki

# Namen raziskave

---

1. Do leta 2015 zimsko gnojenje s hlevskim gnojem na njivah izjemoma dovoljeno v določenih razmerah
2. Sprememba nitratne direktive (Ur. RS 22/15), v obdobju od 1. 12. - 15. 2. popolna prepoved

## Lokacije 2016-2018



**Tla: rendzina na karbonatnem produ, plitva, srednje težka, meljasto-  
ilovnata tla, visok delež skeleta (20-25 %) - zelo propustna tla**

**Padavine: povprečno 230 mm med 1.12. in 15.2.**

# Prejšnje kulture 2016-2018



**Prejšnje kulture : 2016 - semen. inkarnatka + strniščno proso; 2017- mn. ljuljka in 2018 - ozimna pšenica**

# Materiali in metode

## Hlevski gnoj: rezultati analiz v letih 2016-2018

	2016	2017	2017/2016	2018	2018/2016
	Vsebnost g/kg	Vsebnost g/kg	Index 17/16	Vsebnost g/kg	Index 18/16
Suha snov	176	177	1,01	228	1,29
Pepel-žarilni ostanek	21	31	1,48	32	1,52
Organska snov	155	146	0,94	196	1,26
Skupni dušik (N)	3,73	5,5	1,47	4,3	1,15
Amonijski dušik (NH <sub>4</sub> -N)	0,51	0,54	1,06	0,39	0,69
Nitratni dušik (NO <sub>3</sub> -N)	0,0010	0,0014	1,4	0,0036	2,6
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1,85	2,54	1,37	3,18	1,71
Kalij (K <sub>2</sub> O)	6,05	6,84	1,13	6,35	1,0

# Materiali in metode

## Odmerki hlevskega gnoja: 2016-2018

	2016 37 t/ha	2017 35 t/ha	2018 32 t/ha
	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Skupni dušik (N)	137	193	138
Amonijski dušik (NH <sub>4</sub> -N)	18,9	18,9	12,5
Nitratni dušik (NO <sub>3</sub> -N)	0,04	0,05	0,11
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	68	89	102
Kalij (K <sub>2</sub> O)	185	239	203

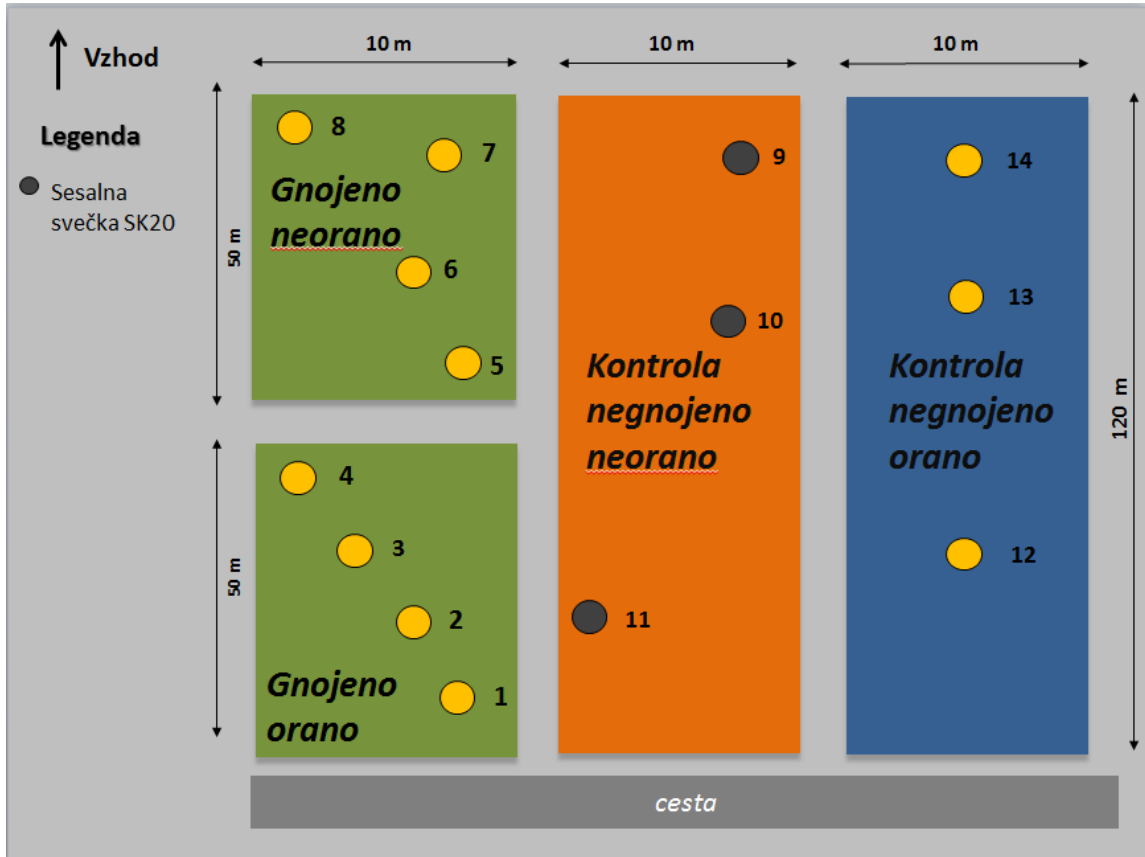


# Analiza tal pred začetkom izvajanja poskusa

Parameter	Enota	2016	2017	2018
pH v KCl	-	7,5	7,3	7,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dostopni	mg/100g	29	24	30
K <sub>2</sub> O dostopni	mg/100g	21	25	21
N skupni	%	0,23	0,20	0,24
NH <sub>4</sub> -N	mg/kg	2,1	1,1	1,1
NO <sub>3</sub> -N	mg/kg	9,5	14,9	6,0
Organska snov	%	3,4	3,3	3,6



# Načrt poskusa



# Metode dela



**Raztros hlevskega gnoja in površina pognojena z 32 t hlevskega gnoja na hektar (5. 12. 2018)**

# Metode dela



**Takojšen podor hlevskega gnoja – dobro opravljena zimska brazda (5. 12. 2018)**



# Metode dela



**Vgradnja svečk na globino 25-30 cm in vzpostavitev podtlaka (5.12. 2018)**

# Metode dela

## Vzorčenja

- 12. 12. 2018 (odcedna voda)
- 3. 1. 2019 (odcedna voda)
- 16. 1. 2019 (odcedna voda, tla)
- 13. 2. 2019 (odcedna voda)

## Analize odcedne vode

- Amonijski dušik ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )
- Nitratni dušik ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )

## Analize tal

- Amonijski dušik ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )
- Nitratni dušik ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )

# Rezultati vzorčenja globinskega odtoka

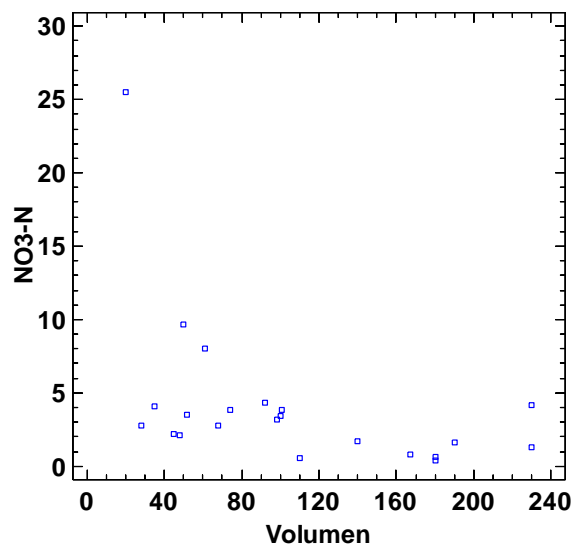
## Količina vzorčene odcedne vode

ZAORAN GNOJ					NEZAORAN GNOJ				NEGNOJENO/NEORANO					NEGNOJENO/ORANO		
Št. Svečke	1	3	4	Volumen v (mL)	5	6	8	Volumen v (mL)	9	10	11	12	Volumen v (mL)	14	15	Volumen v (mL)
Datum																
21.12.2017	0	4	20	24	21	9	0	30	0	0	95	0	95	6	91	97
8.1.2018	5	4	130	139	92	167	0	259	3	0	190	61	254	14	397	411
18.1.2018	/	35	100	135	52	110	45	207	48	100	180	35	363	101	230	331
31.1.2018	50	230	/	280	100	20	12	132	28	98	180	68	374	74	140	214
Skupaj v (mL)	55	273	250	578	265	306	57	628	79	198	645	164	1086	195	858	1053

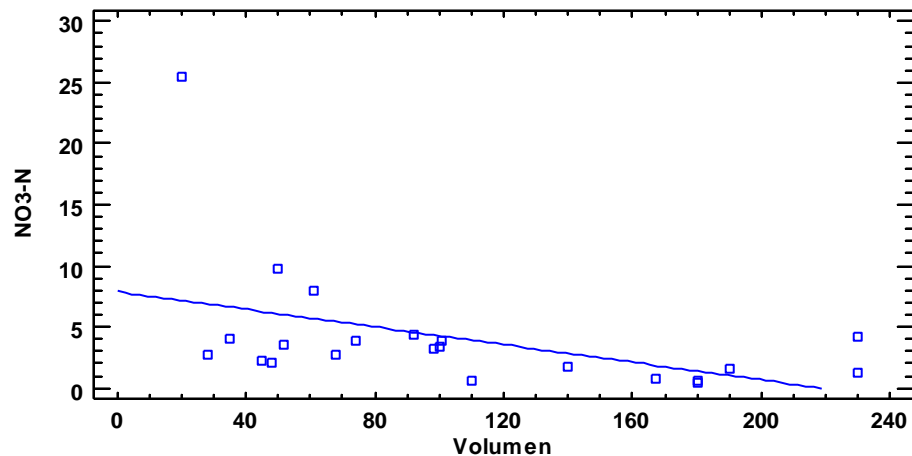
# Rezultati vzorčenja globinskega odtoka

## Povezava med vsebnostjo NO<sub>3</sub>-N in volumnom vzorca

Plot of NO<sub>3</sub>-N vs Volumen



Plot of Fitted Model  
NO<sub>3</sub>-N = 7,89117 - 0,0361226\*Volumen



Analysis of Variance

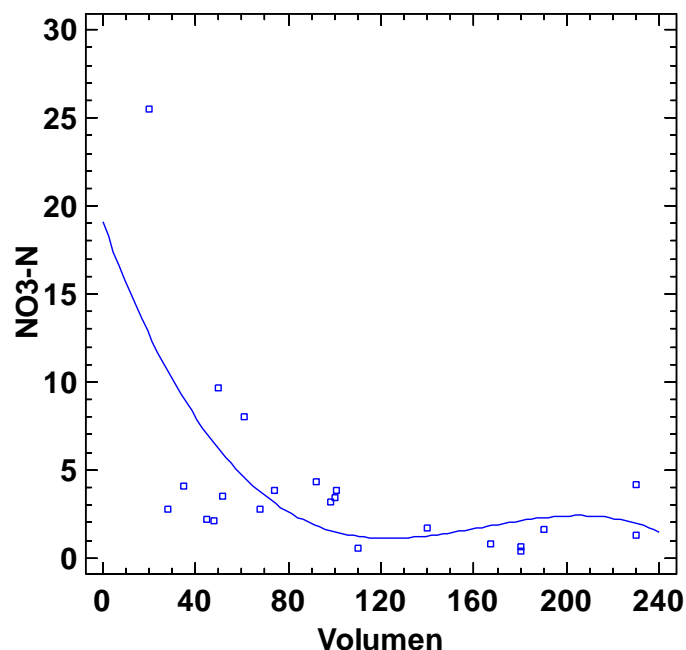
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	117,534	1	117,534	5,03	<b>0,0365</b>
Residual	467,736	20	23,3868		
Total (Corr.)	585,27	21			



# Rezultati vzorčenja globinskega odtoka

## Povezava med vsebnostjo NO<sub>3</sub>-N in volumnom vzorca

Plot of Fitted Model

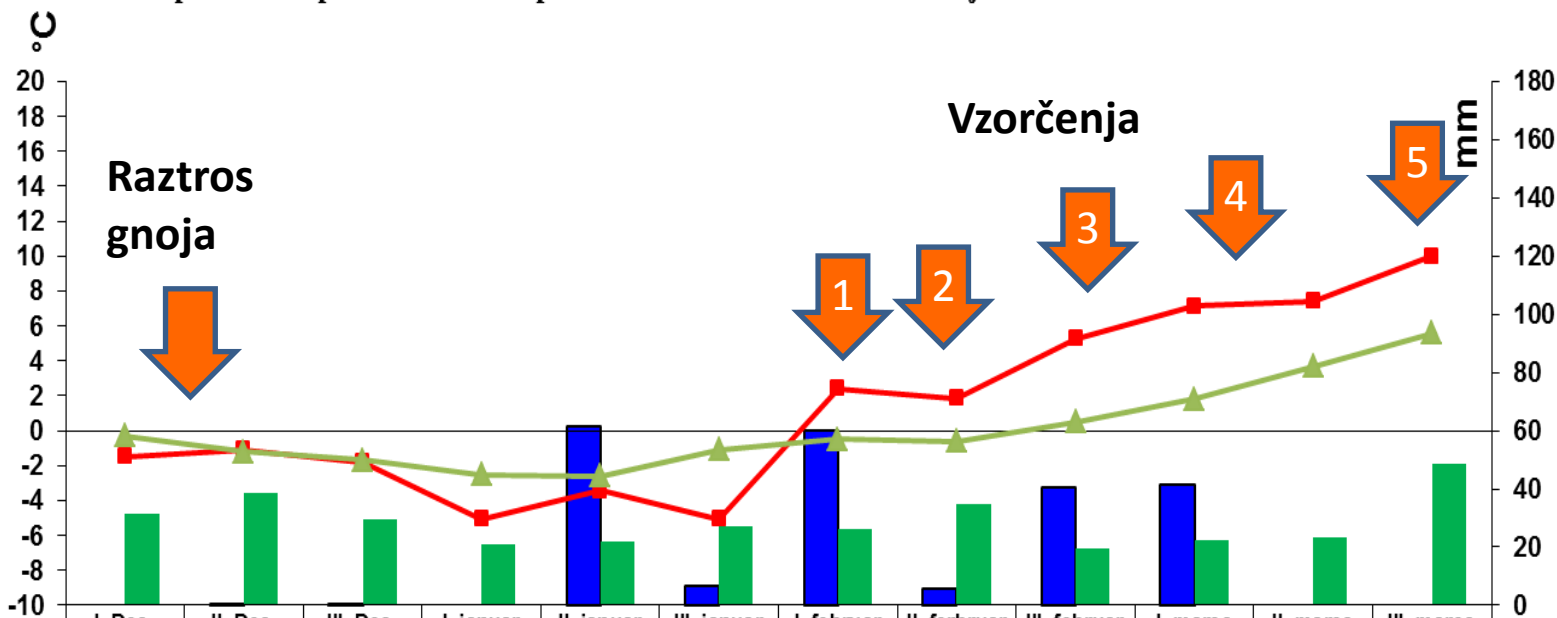


Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	231,829	3	77,2765	3,94	<b>0,0254</b>
Residual	353,441	18	19,6356		
Total (Corr.)	585,27	21			
R-squared = 39,6107 percent					

Izložitev rezultatov prvega vzorčenja in volumnov manjših od 50 mL.

# Vremenske razmere

Povprečna temperatura v °C in padavine v mm 2016/2017 v Jabljah



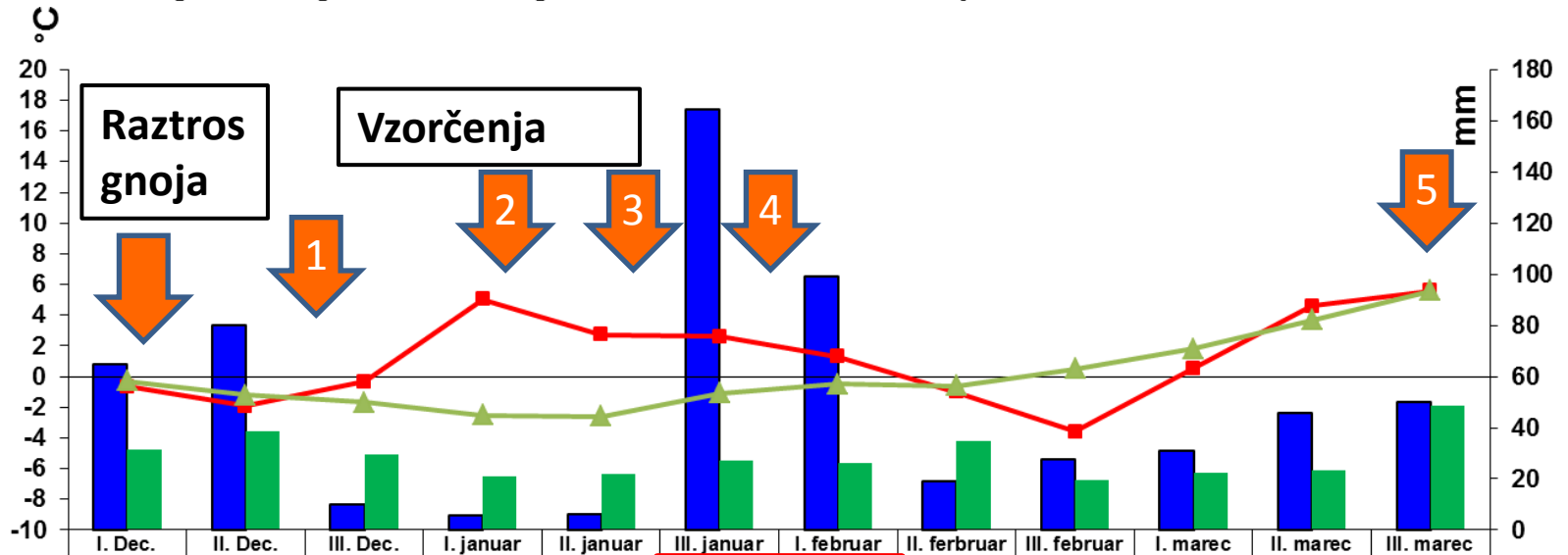
	I. Dec.	II. Dec.	III. Dec.	I. januar	II. januar	III. januar	I. februar	II. februar	III. februar	I. marec	II. marec	III. marec
pad. (mm)	0	0,2	0,4	0	61,6	6,6	60	5,6	40,4	41,4	0	0
dolgoletne padavine	31,2	38,5	29,3	21	22	27	26	34,9	19,6	22,3	23,3	48,6
pov. T. (°C)	-1,48	-1,08	-1,81	-5,07	-3,43	-5,07	2,42	1,85	5,28	7,13	7,43	10,01
dolgoletne T	-0,3	-1,2	-1,7	-2,5	-2,6	-1,1	-0,5	-0,6	0,5	1,8	3,7	5,6
Temp. tal	2,65	1,57	1,14	-0,5	-0,46	-0,68	0,11	2,42	4,37	6,47	7,15	9,43

V okt. in nov. 2016 padlo 325 mm padavin, tla precej zasičena z vodo

Začetek poskusa: 13. 12. 2016

# Vremenske razmere

Povprečna temperatura v °C in padavine v mm 2017/2018 v Jabljah



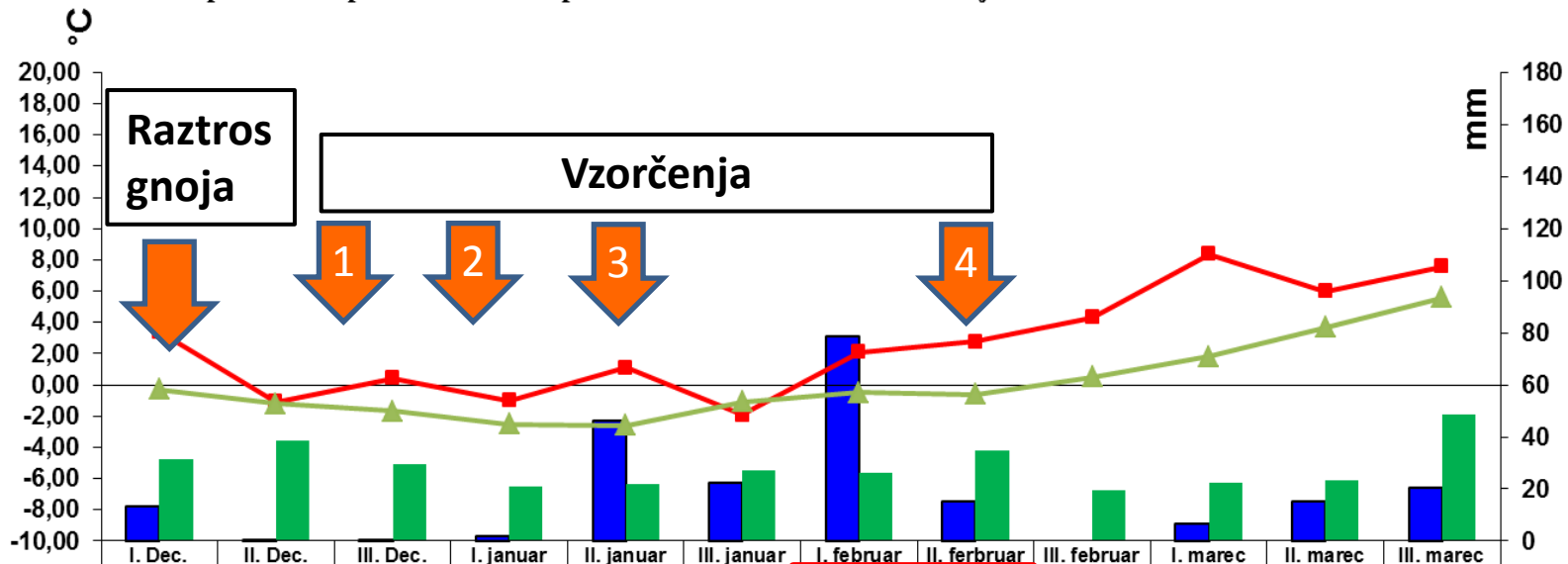
	I. Dec.	II. Dec.	III. Dec.	I. januar	II. januar	III. januar	I. februar	II. februar	III. februar	I. marec	II. marec	III. marec
pad. (mm)	64,6	80	9,8	5,8	6	164,4	99	19	27,8	30,8	45,8	50
dolgoletne padavine	31,2	38,5	29,3	21	22	27	26	34,9	19,6	22,3	23,3	48,6
pov. T. (°C)	-0,65	-1,93	-0,336	5,04	2,71	2,59	1,28	-1,02	-3,59	0,55	4,6	5,59
dolgoletne T	-0,3	-1,2	-1,7	-2,5	-2,6	-1,1	-0,5	-0,6	0,5	1,8	3,7	5,6
Temp. tal	6,46	1,93	1,27	4,05	3,35	2,17	1,85	0,65	0,07	0,8	4,4	4,9

V okt. in nov. 2017 padlo 250 mm padavin, tla precej zasičena z vodo

Začetek poskusa: 7. 12. 2017

# Vremenske razmere

Povprečna temperatura v °C in padavine v mm 2018/2019 v Jabljah



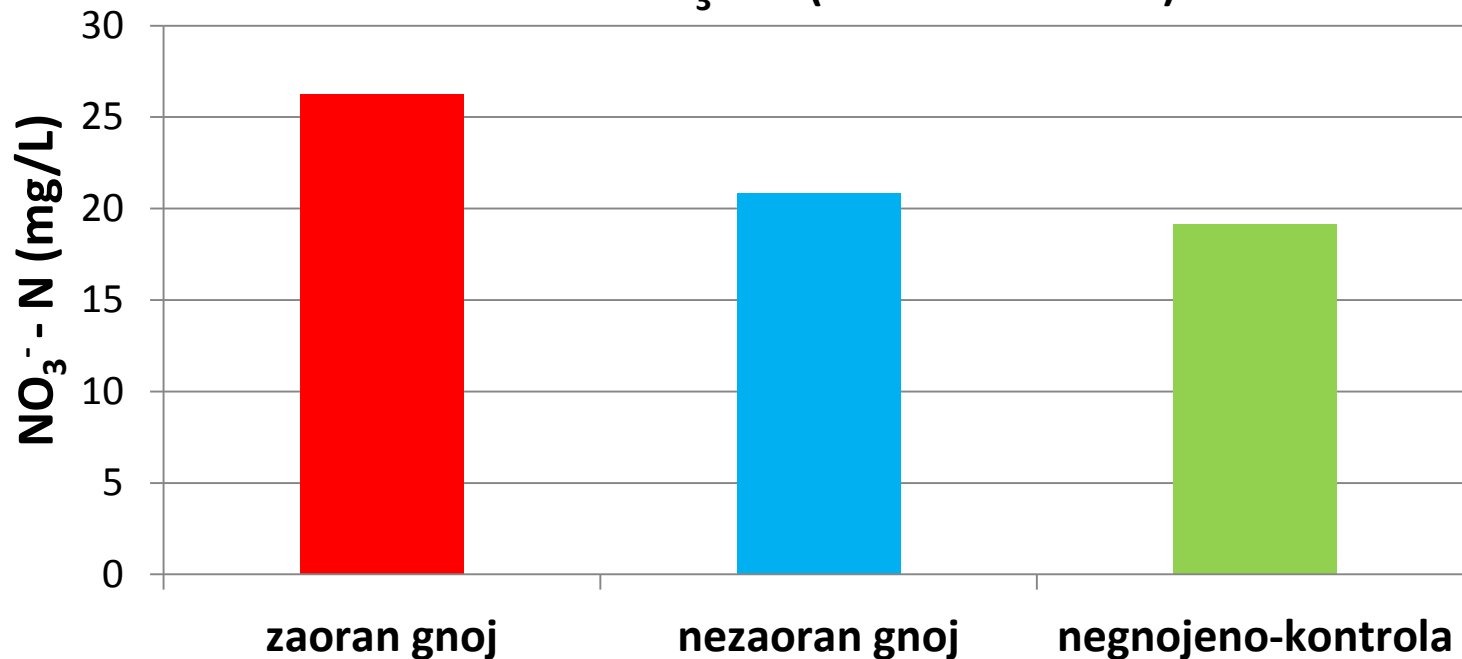
	I. Dec.	II. Dec.	III. Dec.	I. januar	II. januar	III. januar	I. februar	II. februar	III. februar	I. marec	II. marec	III. marec
pad. (mm)	13,4	0,4	0,4	1,8	46	22,2	78,4	15	0	6,8	15	20,6
dolgoletne padavine	31,2	38,5	29,3	21	22	27	26	34,9	19,6	22,3	23,3	48,6
pov. T. (°C)	3,41	-1,07	0,42	-0,99	1,10	-1,92	2,08	2,76	4,33	8,38	5,99	7,59
dolgoletne T	-0,3	-1,2	-1,7	-2,5	-2,6	-1,1	-0,5	-0,6	0,5	1,8	3,7	5,6
Temp. tal	4,24	0,40	0,85	-0,86	-0,22	-0,15	1,89	1,92	3,09	6,89	6,62	8,15

V nov. 2018 padlo 60 mm padavin, tla v globini še vedno nenasičena z vodo

Začetek poskusa: 5. 12. 2018

# Rezultati vzorčenja globinskega odtoka 2016/17

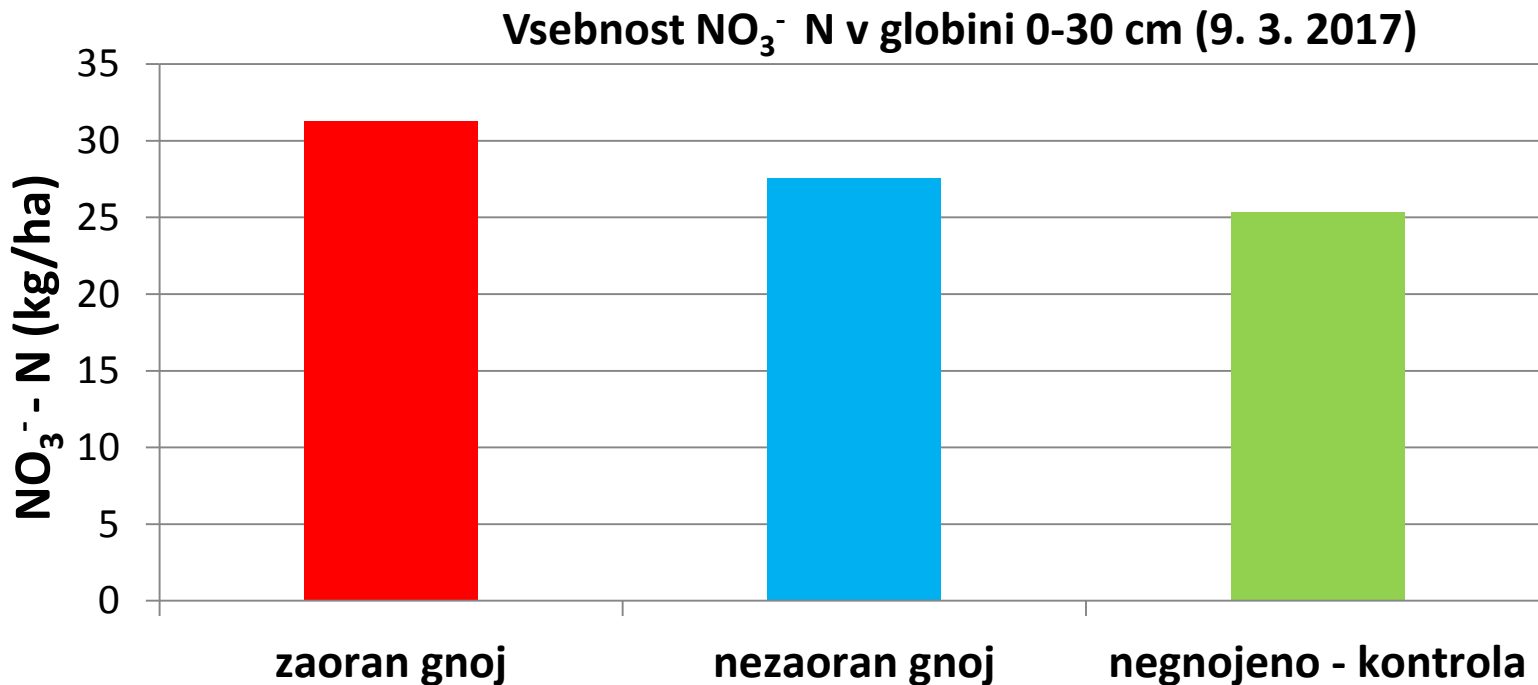
Vsebnost  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  (28. 2. - 9. 3. 2017)



Gnojenje: 1,5 - 7 mg/L več  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  v primerjavi z negnojeno kontrolo (n=12);

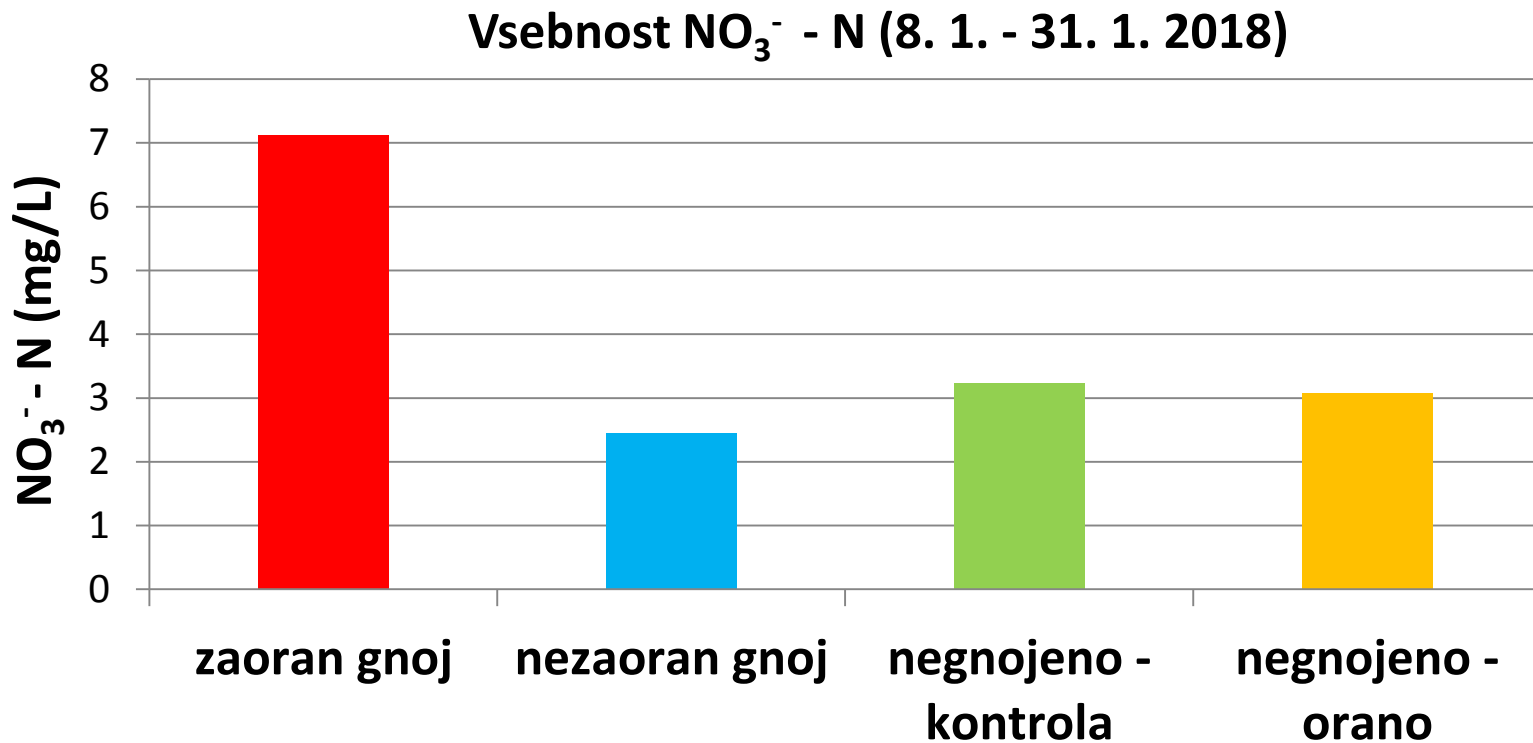
Vpliv obdelave????

# Rezultati vzorčenja tal 2016/17



**Gnojenje: 2 - 6 kg/ha več  $\text{NO}_3\text{-N}$  v primerjavi z negnojeno kontrolo (n=22)**

# Rezultati vzorčenja globinskega odtoka 2017/18

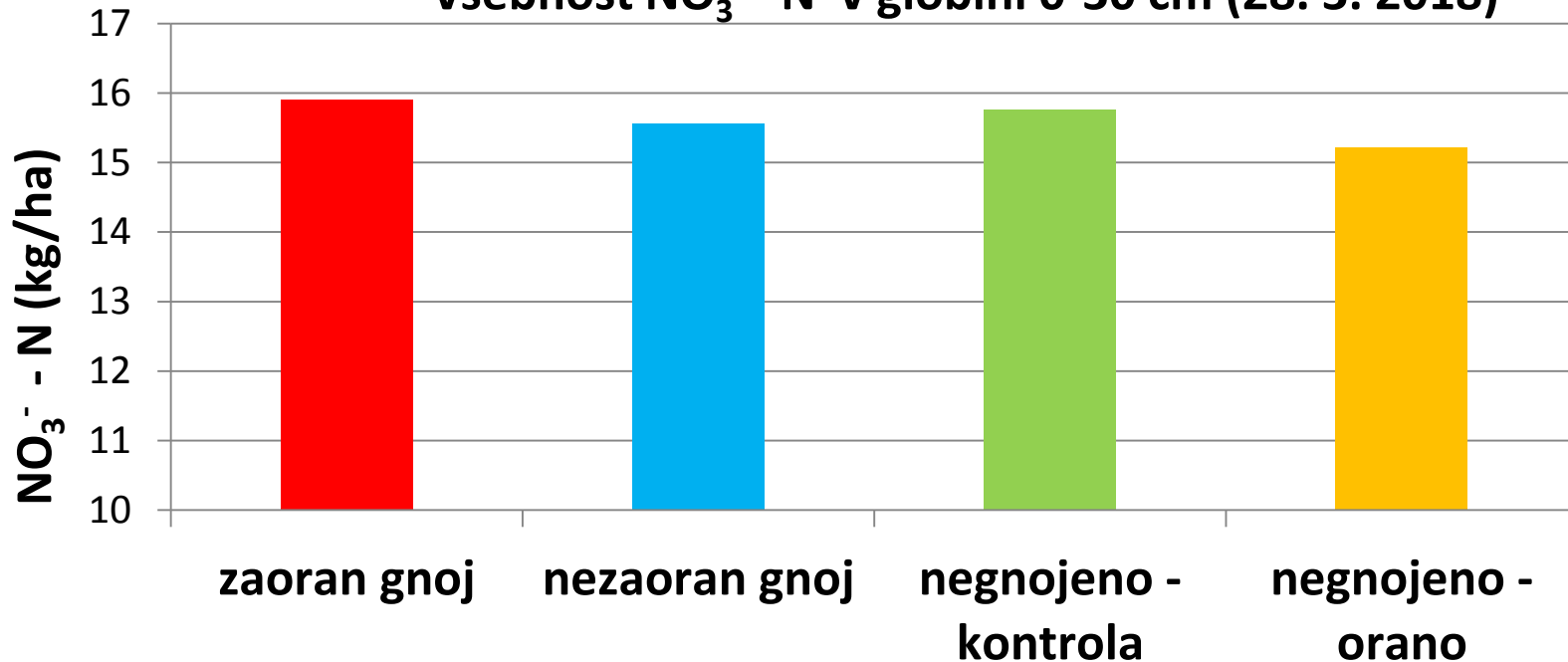


Gnojenje: 4 mg/L več  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  v primerjavi z negnojeno kontrolo (n=16);  
nezaoran gnoj celo 1 mg/L  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  manj kot negnojene kontrole



# Rezultati vzorčenja tal 2017/18

Vsebnost  $\text{NO}_3^-$  - N v globini 0-30 cm (28. 3. 2018)

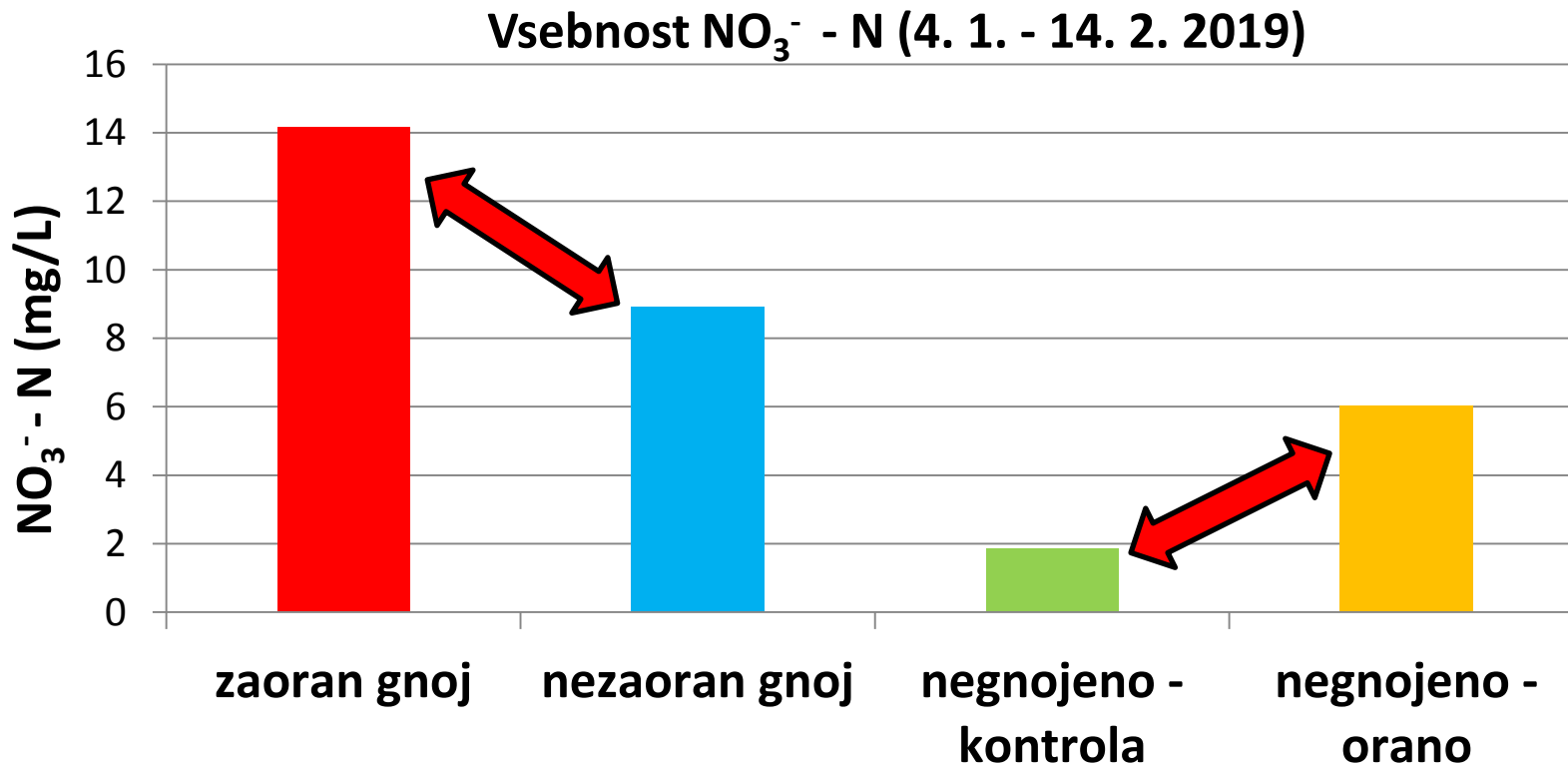


**Gnojenje NI VPLIVALO na vsebnost  $\text{NO}_3\text{-N}$  v tleh (n=16)**

**Dodali največ skupnega N v letih 2016 – 2019**

**Zelo nizka vsebnost  $\text{NO}_3\text{-N}$ , podobno izhodiščnemu stanju (15 kg/ha  $\text{NO}_3\text{-N}$ )**

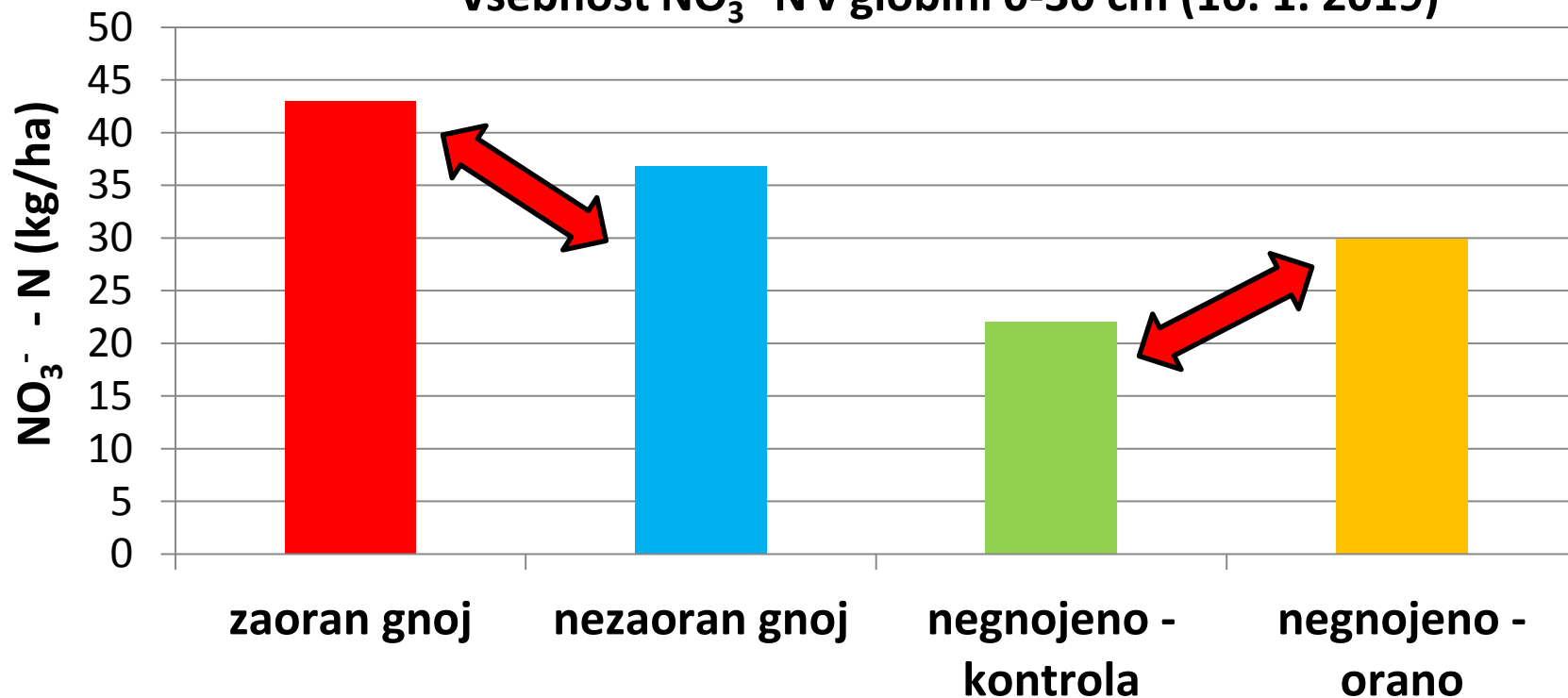
# Rezultati vzorčenja globinskega odtoka 2018/19



Vpliv gnojenja je podoben vplivu obdelave: + 5 mg/L več  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  (n=16)

# Rezultati vzorčenja tal 2018/19

Vsebnost  $\text{NO}_3^-$  N v globini 0-30 cm (16. 1. 2019)



Vpliv gnojenja je podoben vplivu obdelave: + 7 kg/ha  $\text{NO}_3^-$  - N (n=28)

Gnojenje + obdelava: + 14 kg/ha  $\text{NO}_3^-$  - N

## Primernost uporabljenih metod

---

**Metoda z lizimetrskimi svečkami je le pogojno primerna:**

- **Velike razlike v teksturi tal vplivajo na različne volumne izcednih voda (pri konstantnem podtlaku),**
- **Večja odvisnost od vremenskih razmer v primerjavi z metodo talnih vzorcev (sneg, razlike med dnevnimi in nočnimi temperaturami, krčenje in raztezanje cevi-izguba podtlaka),**
- **Rezultati so lahko zaradi visoke variabilnosti precej neverodostojni.**

## Posebnosti 2016/17



**Ogromna količina padavin v letu 2016/2017 (3.2. 2017)**

# Primernost uporabljenih metod

---

## **Metoda talnega vzorčenja:**

- **Ni neprekinjenega vzorčenja,**
- **Manjša odvisnost od vremena,**
- **Vzorci so temperaturno stabilnejši in rezultati manj variabilni,**
- **Glede na izkušnje in rezultate je primerna kot osnovna metoda za ugotavljanje izpiranja N, medtem ko lahko lizimetske svečke služijo kot dodatni nabor podatkov.**

# Zaključki

## Rezultati vpliva gnojenja na izpiranje N

- Uporabljene so bile velike količine hlevskega gnoja (32-37 t/ha)
- V letu 2017/2018 vpliva gnojenja s hlevskim gnojem na izpiranje N nismo ugotovili
- V letu 2016/2017 ter 2018/2019 smo povprečno izmerili:
  - samo gnojenje s hlevskim gnojem: + 2 - 7 kg/ha NO<sub>3</sub>-N
  - gnojenje + obdelava: + 6 - 14 kg/ha NO<sub>3</sub> - N
- Predlog časovne prepovedi KIS: 15. 12 do 15. 1.