

# Lannoituskokeet konsentraatilla: kesän 2018 kokeiden tuloksia

---



Joonas Hirvonen  
Markku Huttunen  
Juha Kilpeläinen  
Anssi Kokkonen



# Konsentraatti-lannoitteen kenttäkokeet

Konsentraatin lannoitusvaikutusta testattiin kasvukaudella 2018



1) tavanomaisella timoteinurmella  
naudan lietteen, mädätysjäännöksen  
(Luomu10A) ja väkilannoitteen kanssa



2) apilavaltaisella luomunurmella  
naudan lietteen ja mädätysjäännöksen  
(Luomu10A) kanssa



3) tavanomaisella viljalla (kevätkuusi)  
naudan lietteen, mädätysjäännöksen  
(Luomu10A) ja väkilannoitteen kanssa

# Lannoitteet

Ravinnepit.	Konsentraatti				Luomu10A				Naudan liete			
	17.4.2018	24.5.2018	15.6.2018	29.6.2018	17.4.2018	24.5.2018	15.6.2018	29.6.2018	17.4.2018	24.5.2018	15.6.2018	29.6.2018
N-kok, kg/tn	4,9	7,2	7,6	6,7	5,3	6,4	4,8	4,1	3,2	2,8	4,0	2,4
N-liuk, kg/tn	4,3	6,3	6,5	6,3	3,9	4,1	3,9	3,5	1,5	1,5	2,7	1,6
P-kok, kg/tn	0,14	0,23	0,27	0,16	0,74	0,86	0,40	0,27	0,55	0,51	0,72	0,44
K-kok, kg/tn	2,4	4,5	4,5	3,0	1,7	1,8	1,3	1,4	2,9	3,0	4,3	2,5
Kuiva-aine, %	1,5	3,3	3,6	2,3	5,8	7,8	2,8	2,2	7,0	6,9	7,4	6,6
N-liuk/N-kok, %	88	88	86	94	74	64	81	85	47	54	68	67
P-kok/N-liuk, %	3	4	4	3	19	21	10	8	37	34	27	28

Korkean liukaisen typpipitoisuuden vuoksi konsentraatti on nopeavaikutteinen lannoite

Alhaisen P-pitoisuuden vuoksi soveltuu maille, joilla on P-lannoitusrajoituksia



Konsentraatti

Rejektivesi (LuomuKymppiA) on konsentraatin raaka-aine

# 1) koeasetelma, tavanomainen timoteinurmi

## Lohko, Kitee Puhos

- Koeruudut (36 kpl): 8 m x 100 m, merkitseviä eroja kerranteiden (4 kpl) välillä, viljavuusluokissa erot kuitenkin pieniä
- Maalaji: hiekkainen karkea hieta (hkKht), karkea hieta (Kht)
- Koelannoitteiden levitys: 15.6.2018 Livakka-lietevaunu kiekkomultaimella ja prototyyppi-letkulevittimellä (konsentraatti), Juko-kylvölannoitin (YaraMila Y 4 [NPKS 20-2-12-3], Biolan PK-täydennyslannoitus)
- Sadonkorjuu: 8.8.2018

## Koejäsenet

	kg/tn				tn/ha	kg/ha, tavoite				tn/ha	kg/ha, toteutunut				toteutuneet, %
	N-kok	N-liuk	P	K		N-kok	N-liuk	P	K		N-kok	N-liuk	P	K	
1. O-ruutu							0	0	0			0	0	0	
2. Luomu10A 1	5,3	3,9	0,74	1,7	10,2	54	40	8	17	8,4	44	33	6	14	82
3. Naudan liete 1	3,2	1,5	0,55	2,9	26,5	85	40	15	77	21,5	69	32	12	62	81
4. Konsentraatti 1	4,9	4,3	0,14	2,4	9,2	45	40	1	22	9,0	44	39	1	22	98
5. Väkilannoite 1	200	200	20	120	0,2	40	40	4	24	0,2	38	38	4	23	95
6. Luomu10A 2	5,3	3,9	0,74	1,7	20,4	108	80	15	35	17,2	91	67	13	29	84
7. Naudan liete 2	3,2	1,5	0,55	2,9	53,0	170	80	29	154	49,8	159	75	27	144	94
8. Konsentraatti 2	4,9	4,3	0,14	2,4	18,5	91	80	3	44	12,6	62	54	2	30	68
9. Väkilannoite 2	200	200	20	120	0,4	80	80	8	48	0,4	79	79	8	48	99

## Maanäytteet: Kerranteiden (A–D) väliset erot (ANOVA)

---

• pH	6,1–6,4	P = 0.00021	VL: tyydyttävä-hyvä
• Ca (mg/l)	1077–1478	P = 0.00007	VL: välttävä-tyydyttävä
• P (mg/l)	7,2–10,0	P = 0.00007	VL: välttävä-tyydyttävä
• Mg (mg/l)	100–143	P = 0.00000	VL: välttävä-tyydyttävä
• S (mg/l)	13–17	P = 0.02329	VL: tyydyttävä-hyvä
• KVK (cmol/kg)	8–11	P = 0.00007	VL: usein alle 10 cmol/kg

-> kalkitustarve kerranteelle D = keskim. 2,3 tn/ha

# Ajoneuvovaaka (DG Dina kannettava)



# Tavanomainen timoteikasvusto 6 viikkoa lannoituskäsittelyjen jälkeen

39 kg liuk-N/ha,  
konsentraatti

54 kg liuk-N/ha,  
konsentraatti

38 kg liuk-N/ha,  
väkilannoite

79 kg liuk-N/ha,  
väkilannoite



*Isompi konsentraattikäsittely (8<sub>B</sub><sup>b</sup>) näkyy vihreämpänä kuin vasemmalla oleva pienempi konsentraattikäsittely. Sama on nähtävissä väkilannoiteruutujen välillä: isompi käsittely (9<sub>C</sub><sup>b</sup>) näkyy tummempana kasvustona.*







A



C

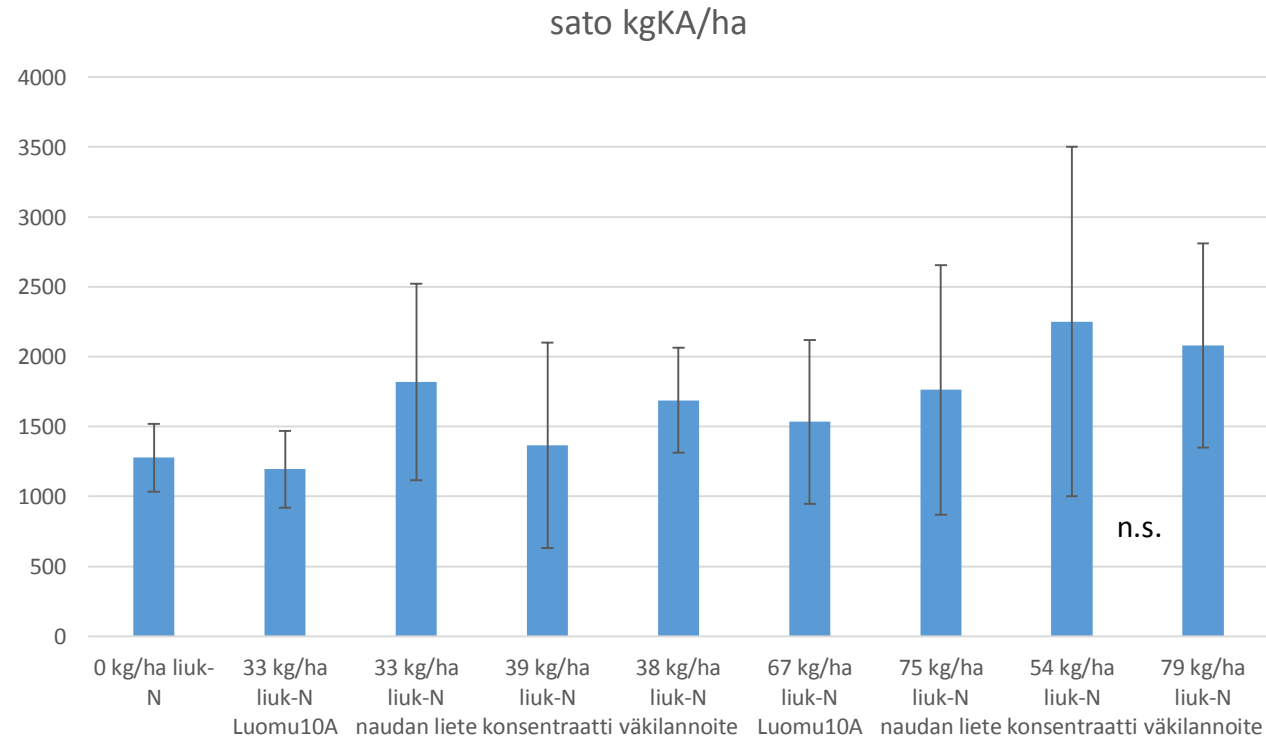


B



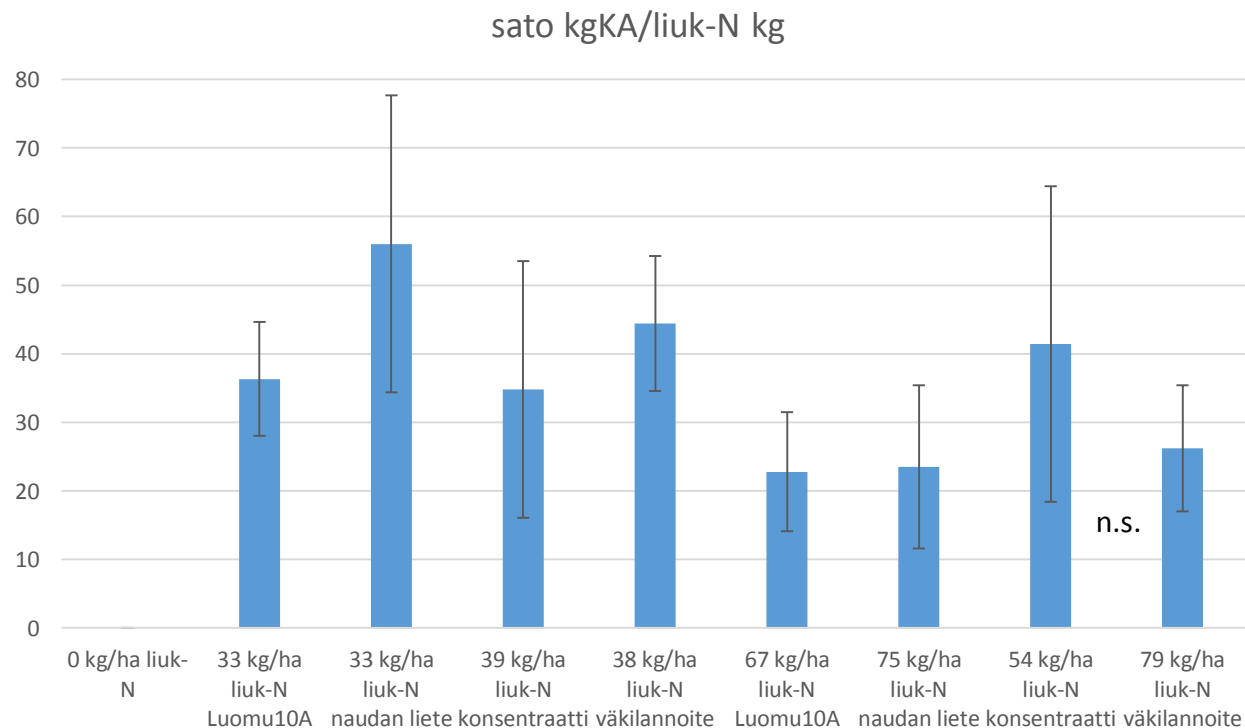
D

# Kuiva-ainesadot, tavanomainen timoteinurmi



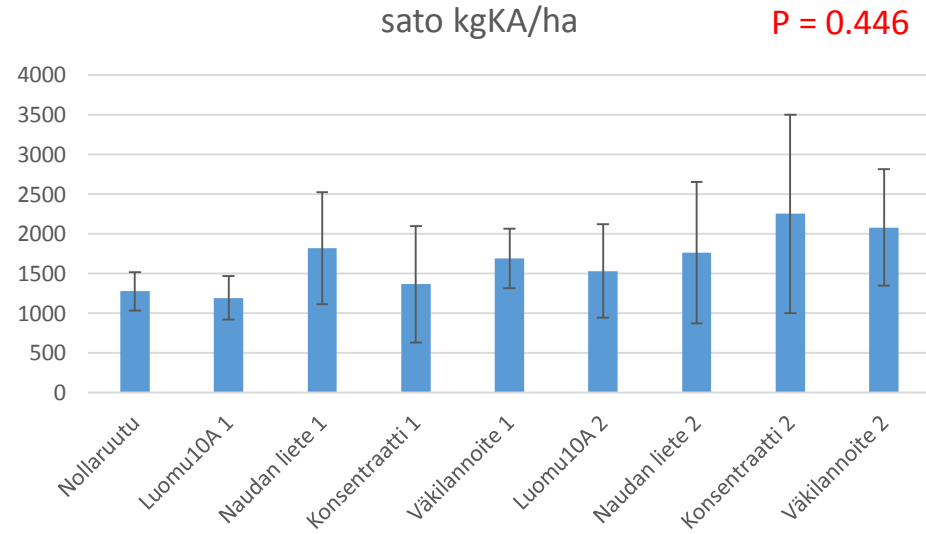
- Käsittelyjen väliset erot  $P = 0.446$
- Kerranteiden väliset erot  $P = 0.002$
- ANOVA, two-factor ( $0.138, 0.001$ )
- Koejäsenten välistä vertailua ja tulosten tulkintaa vaikeutti erittäin kuiva kesä ja maan kuivuus, joka entisestään lienee hidastanut etenkin lannoiterakeiden liukenemistä ja ravinteiden hyödyntämistä
- Alkuperäisenä oletuksena oli, että konsentraatin typpilannoitusvaikutus olisi samanlainen kuin väkilannoitteen

# Typen käytön hyötysuhde, tavanomainen timoteinurmi

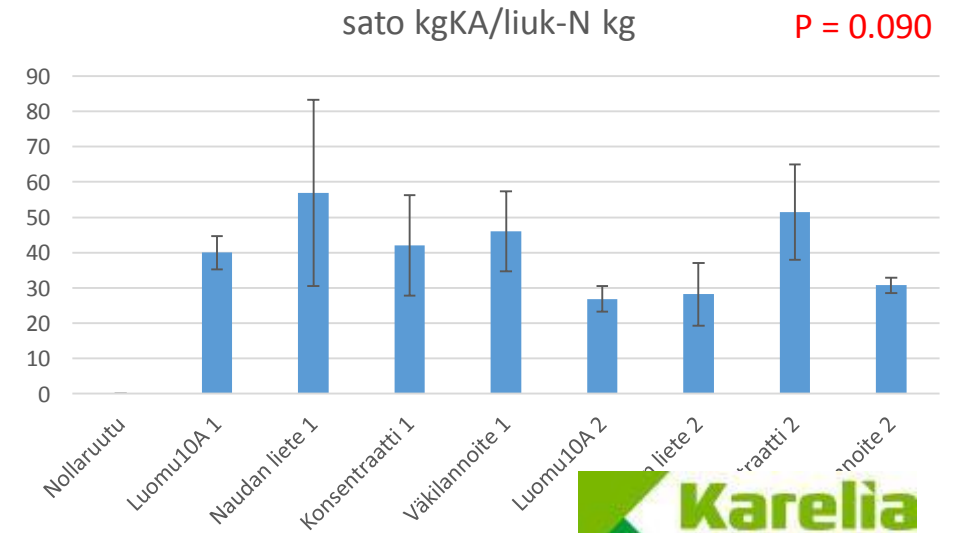
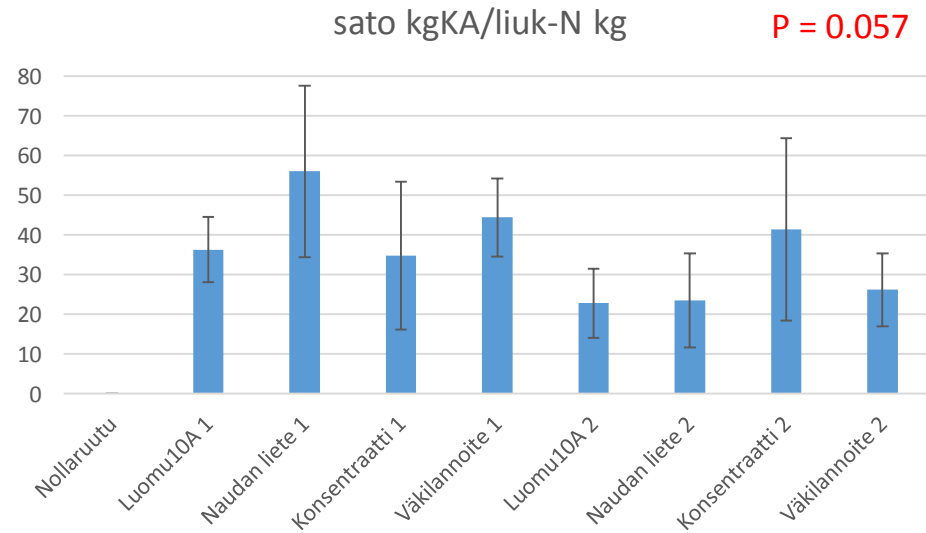
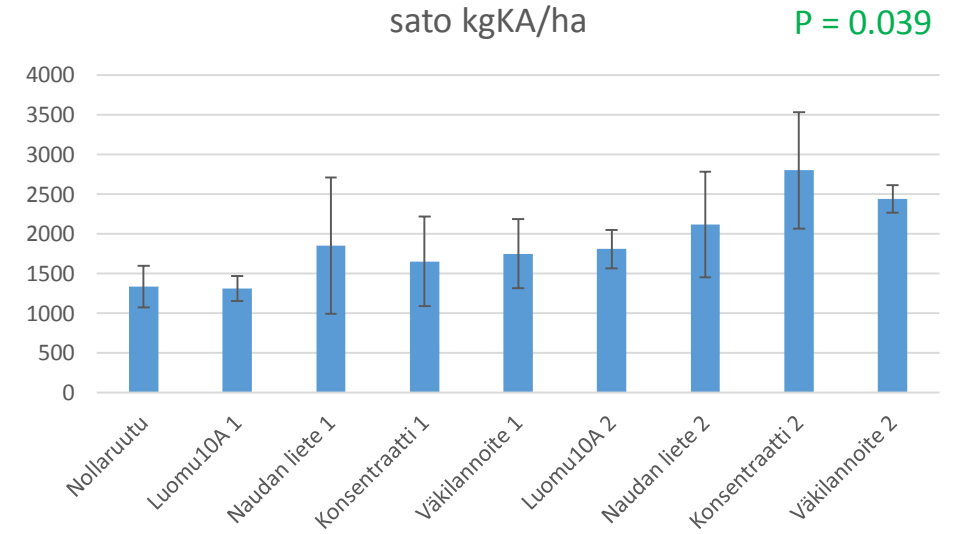


- Käsittelyjen väliset erot  $P = 0.057$
- Kerranteiden väliset erot  $P = 0.019$
- ANOVA, two-factor (0.002, 0.006)
- Vuoden 2018 kokeiden perusteella konsentraatin sadontuottokyky vastaa väkilannoitteen sadontuottokykyä

## Kerranteet I-IV



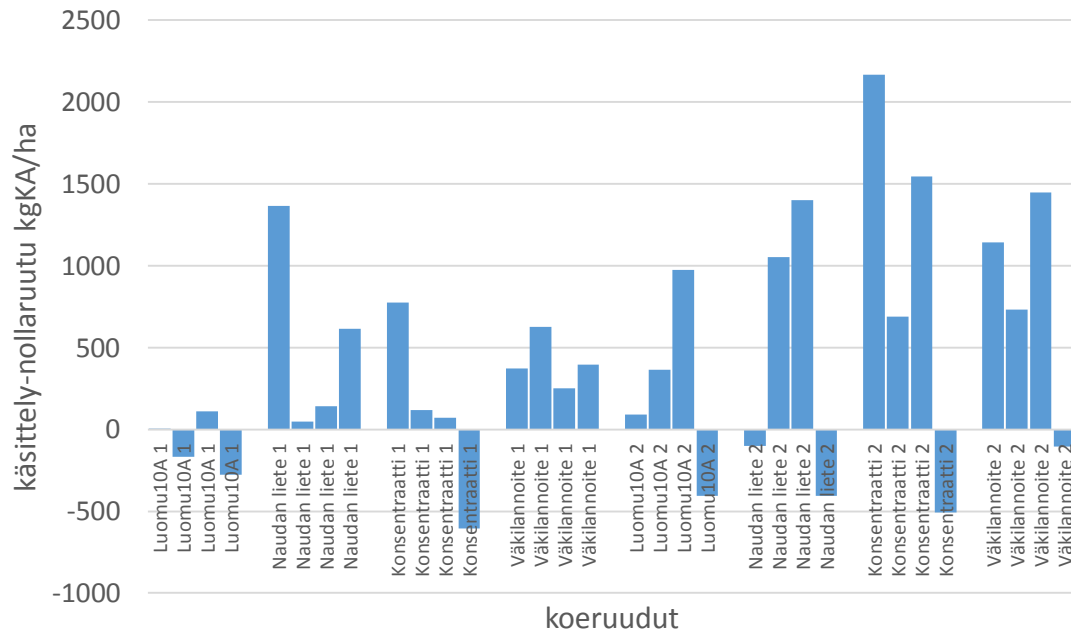
## Kerranteet I-III



# Sadonlisäys

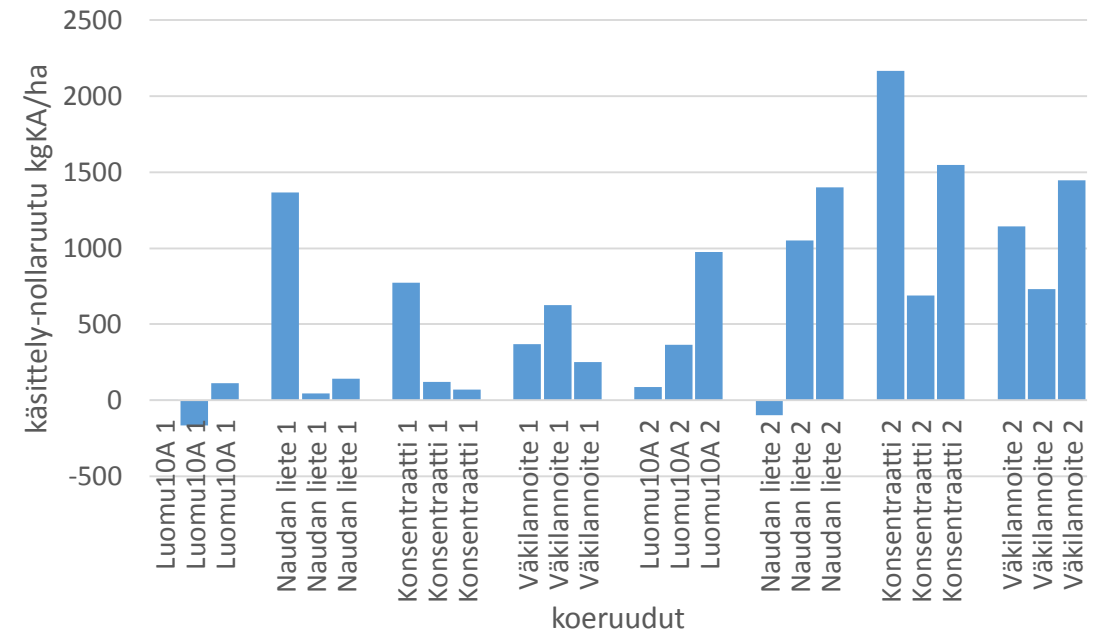
Kerranteet I-IV

Sadonlisäys	sato, kgKA/ha
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 33 kg/ha liuk-N Luomu10A	-83
3. 33 kg/ha liuk-N naudan liete	543
4. 39 kg/ha liuk-N konsentraatti	90
5. 38 kg/ha liuk-N väkilannoite	411
6. 67 kg/ha liuk-N Luomu10A	256
7. 75 kg/ha liuk-N naudan liete	486
8. 54 kg/ha liuk-N konsentraatti	974
9. 79 kg/ha liuk-N väkilannoite	803



Kerranteet I-III

Sadonlisäys	sato, kgKA/ha
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 33 kg/ha liuk-N Luomu10A	-18
3. 33 kg/ha liuk-N naudan liete	519
4. 39 kg/ha liuk-N konsentraatti	321
5. 38 kg/ha liuk-N väkilannoite	417
6. 67 kg/ha liuk-N Luomu10A	476
7. 75 kg/ha liuk-N naudan liete	784
8. 54 kg/ha liuk-N konsentraatti	1468
9. 79 kg/ha liuk-N väkilannoite	1106



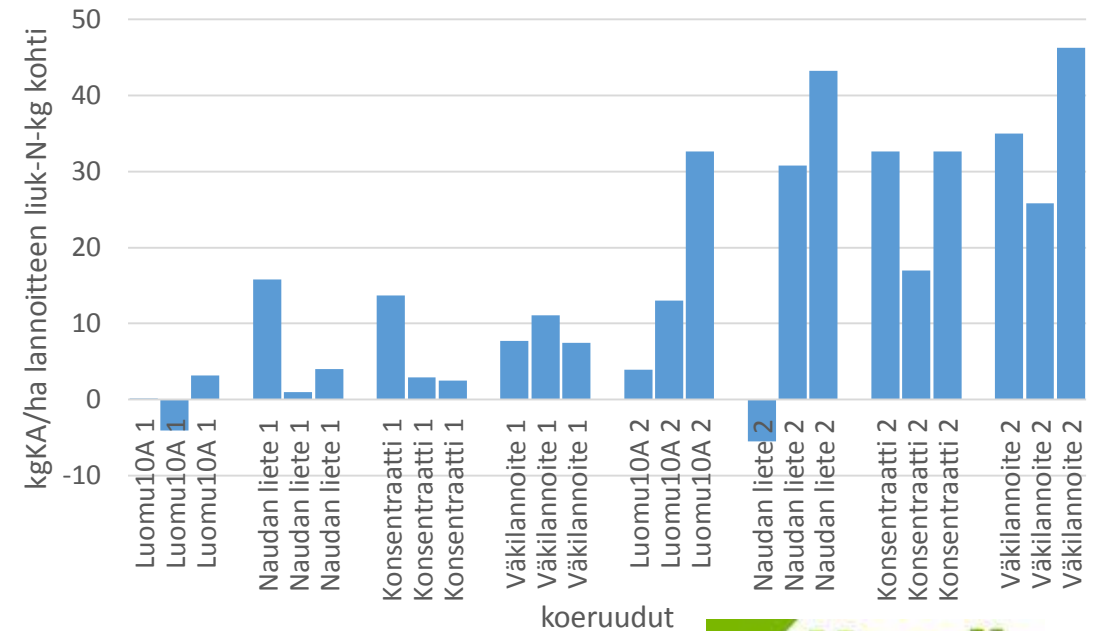
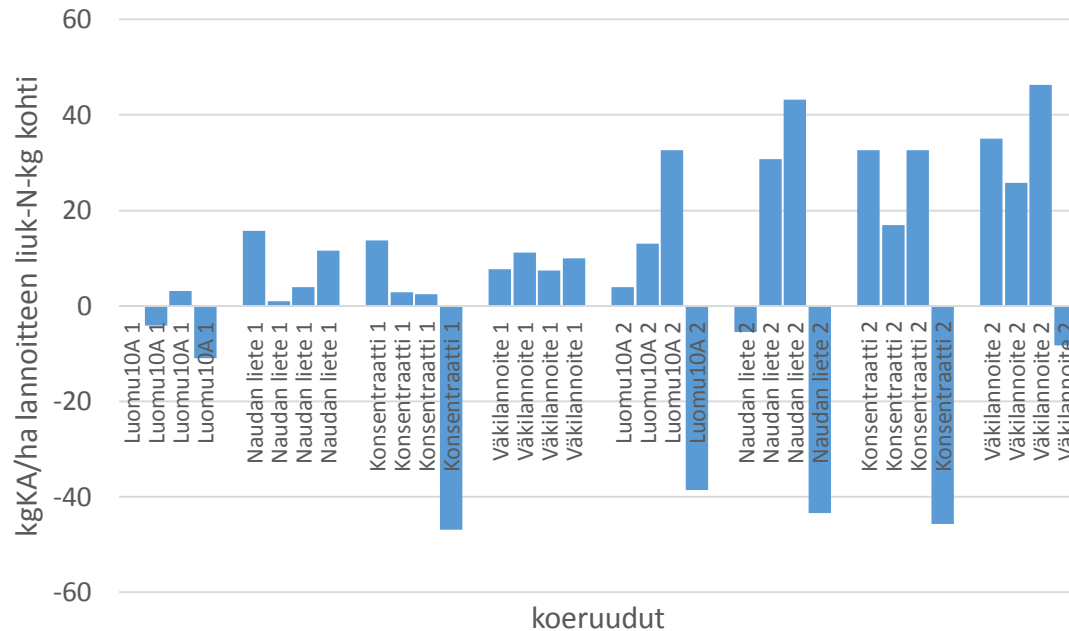
Kerranteet I-IV

Sadonlisäys	kgKA/ liuk-N kg
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 33 kg/ha liuk-N Luomu10A	-3
3. 33 kg/ha liuk-N naudan liete	8
4. 39 kg/ha liuk-N konsentraatti	-7
5. 38 kg/ha liuk-N väkilannoite	9
6. 67 kg/ha liuk-N Luomu10A	3
7. 75 kg/ha liuk-N naudan liete	6
8. 54 kg/ha liuk-N konsentraatti	9
9. 79 kg/ha liuk-N väkilannoite	25

# Sadonlisäys/ liuk-N-kg

Kerranteet I-III

Sadonlisäys	kgKA/ liuk-N kg
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 33 kg/ha liuk-N Luomu10A	0
3. 33 kg/ha liuk-N naudan liete	7
4. 39 kg/ha liuk-N konsentraatti	6
5. 38 kg/ha liuk-N väkilannoite	9
6. 67 kg/ha liuk-N Luomu10A	17
7. 75 kg/ha liuk-N naudan liete	23
8. 54 kg/ha liuk-N konsentraatti	27
9. 79 kg/ha liuk-N väkilannoite	36



Ka	A	B	C	D	Anova: Single Factor		
587	674	633	793				
533	649	679	553		SUMMARY		
664	541	610	685		<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>
780	660	347	600		<i>Average</i>	<i>Variance</i>	
703	542	325	353		A	9	5862
713	673	803	379		B	9	651,3333
658	775	320	445		C	9	5849
672	621	379	506		D	9	4450
552	714	354	371				494,4444
							520,5556
							23129,03
					ANOVA		
					<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>
					Between Gr	187404,6	3
					Within Gro	557765,3	32
					Total	745169,9	35
							<i>MS</i>
							<i>F</i>
							<i>P-value</i>
							<i>F crit</i>
							62468,19
							3,583912
							0,024319
							2,90112

D-arvo	A	B	C	D	Anova: Single Factor		
% org.a.	65	67	63	67			
	66	67	68	68	SUMMARY		
	64	61	65	66	<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>
	65	68	61	66	<i>Average</i>	<i>Variance</i>	
	68	64	68	74	A	9	591,8
	67	64	66	73	B	9	65,75556
	68	72	68	75	C	9	592
	65	62	64	70	D	9	583
	63	68	61	70			64,77778
							8,834444
							69,88889
							11,10611
					ANOVA		
					<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>
					Between Gr	139,6478	3
					Within Gro	275,7422	32
					Total	415,39	35
							<i>MS</i>
							<i>F</i>
							<i>P-value</i>
							<i>F crit</i>
							46,54926
							5,402061
							0,004017
							2,90112

D-arvo	A	B	C	D	Anova: Single Factor		
g	596	624	586	623			
	605	615	625	635	SUMMARY		
	596	564	611	616	<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>
	617	632	558	612	<i>Average</i>	<i>Variance</i>	
	631	590	618	679	A	9	5493
	625	590	617	665	B	9	610,3333
	627	664	625	692	C	9	5500
	610	584	589	643	D	9	5389
	586	637	560	639			598,7778
							706,4444
							644,8889
							789,8611
					ANOVA		
					<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>
					Between Gr	10681,89	3
					Within Gro	21897,33	32
					Total	32579,22	35
							<i>MS</i>
							<i>F</i>
							<i>P-value</i>
							<i>F crit</i>
							3560,63
							5,20338
							0,00485
							2,90112

Raaka-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Anova: Single Factor		
kuitu	281	274	288	273	264	283	291	266	262			
	261	267	280	271	264	268	290	268	280	SUMMARY		
	270	281	275	283	240	277	293	272	279	<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>
	264	289	273	303	280	278	288	282	278	<i>Average</i>	<i>Variance</i>	
										1	4	1076
										2	4	1111
										3	4	1116
										4	4	1130
										5	4	1048
										6	4	1106
										7	4	1162
										8	4	1088
										9	4	1099
												269
												277,75
												88,91667
												279
												214,3333
												282,5
												262
												272
												276,5
												39
												290,5
												4,333333
												272
												50,66667
												274,75
												72,91667
										ANOVA		
										<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>
										Between Gr	2109,5	8
										Within Gro	2594,5	27
										Total	4704	35
												<i>MS</i>
												<i>F</i>
												<i>P-value</i>
												<i>F crit</i>
												263,6875
												2,744098
												0,023486
												2,305313

- Rehuanalyysi: jonkin verran eroja kerranteiden välillä
- Rehuarvoissa eroja eri käsittelyjen välillä ainoastaan raakakuidun osalta

## 2) koeasetelma, puna-apilavaltainen luomunurmi

### Lohko, Tohmajärvi Valkeasuo

- Koeruudut (28 kpl): 8 m x 100 m, merkitseviä eroja kerranteiden (4 kpl) välillä, viljavuusluokissa erot kuitenkin pieniä (Huom! P)
- Maalaji: hiekkainen karkea hieta (hkKHt), hietamoreeni (HtMr)
- Kasvi: puna-apila-nurminata-nurmi
- Lannoituskäsittelyt: 29.6.2018 Livakka-lietevaunu kiekkomultaimella ja prototyyppi-letkulevittimellä (konsentraatti)
- Sadonkorjuu: 9.8.2018

### Koejäsenet

	kg/tn				tn/ha	kg/ha, tavoite				tn/ha	kg/ha, toteutunut				toteutuneet, %
	N-kok	N-liuk	P	K		N-kok	N-liuk	P	K		N-kok	N-liuk	P	K	
1. 0-ruutu							0	0	0			0	0	0	
2. Luomu10A 1	5,3	3,9	0,74	1,7	10,2	54	40	8	17	8,0	43	31	6	14	79
3. Naudan liete 1	3,2	1,5	0,55	2,9	26,5	85	40	15	77	23,3	74	35	13	67	88
4. Konsentraatti 1	4,9	4,3	0,14	2,4	9,2	45	40	1	22	8,5	42	37	1	20	93
5. Luomu10A 2	5,3	3,9	0,74	1,7	20,4	108	80	15	35	17,1	91	67	13	29	84
6. Naudan liete 2	3,2	1,5	0,55	2,9	53,0	170	80	29	154	43,2	138	65	24	125	82
7. Konsentraatti 2	4,9	4,3	0,14	2,4	18,5	91	80	3	44	15,7	77	67	2	38	85



## Maanäytteet: Kerranteiden (A–D) väliset erot (ANOVA)

---

• P (mg/l)	6,7–19,1	P = 0.00914	VL: välttävä-hyvä	-> vaikuttaa jo satoon?
• K (mg/l)	16–33	P = 0.00000	VL: huono	
• Mg (mg/l)	104–133	P = 0.01667	VL: välttävä-tyydyttävä	

-> kalkitustarve kerranteelle A = keskim. 2,4 tn/ha

-> kalkitustarve kerranteelle B = keskim. 2,6 tn/ha

-> kalkitustarve kerranteelle C = keskim. 3,4 tn/ha

-> kalkitustarve kerranteelle D = keskim. 3,1 tn/ha

# Puna-apilavaltainen luomunurmi 3,5 viikkoa lannoituskäsittelyjen jälkeen

37 kg liuk-N/ha,  
konsentraatti

0 kg N,  
"nollaruutu"

37 kg liuk-N/ha,  
konsentraatti

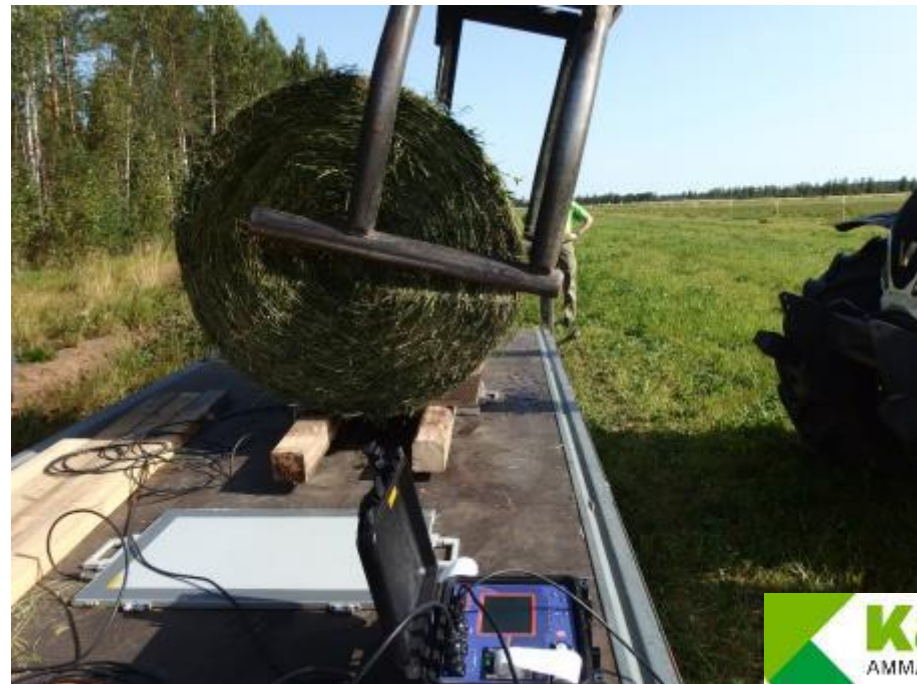
35 kg liuk-N/ha,  
naudan liete

68 kg liuk-N/ha,  
konsentraatti

65 kg liuk-N/ha,  
naudan liete

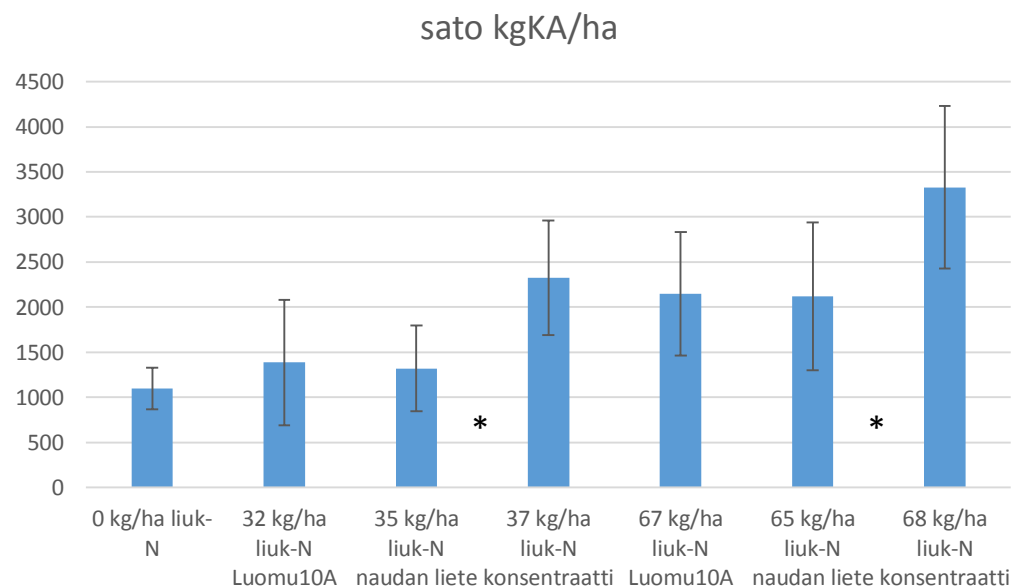


*Koejäsenten kasvut eroavat selvästi toisistaan. Vasemmalla nollaruudun (1<sub>D</sub><sup>r</sup>) viereinen konsentraattikäsittely (37 kg liuk-N/ha), keskellä naudanlieteruudun (3<sub>B</sub><sup>r</sup>) viereinen konsentraattikäsittely (37 kg liuk-N/ha), sekä oikealla naudanlieteruudun (6<sub>B</sub><sup>r</sup>) viereinen konsentraattikäsittely (68 kg liuk-N/ha).*



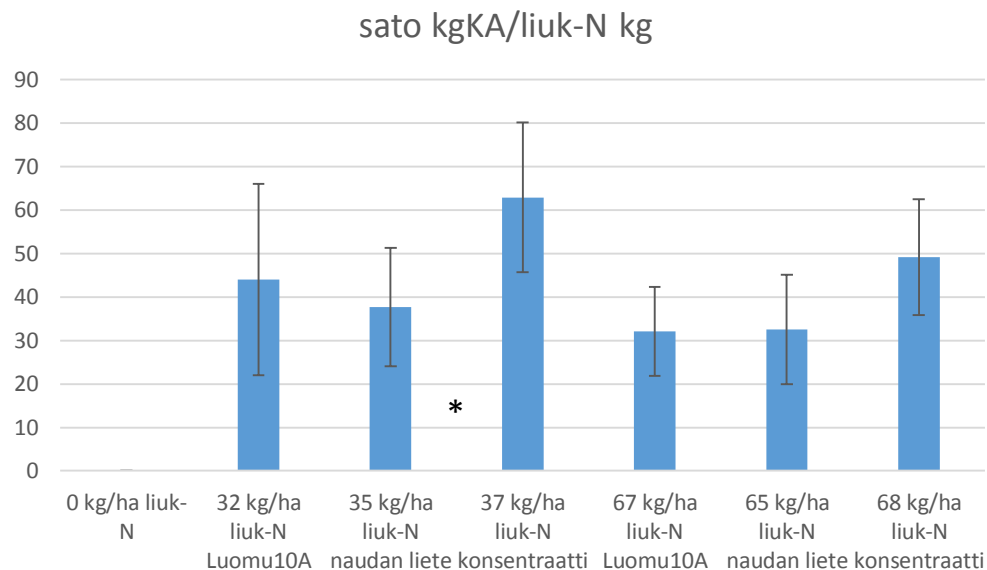


# Kuiva-ainesadot, puna-apilavaltainen luomunurmi



- Käsittelyjen väliset erot  $P = 0.002$
- Kerranteiden väliset erot  $P = 0.022$
- ANOVA, two-factor (0.000, 0.000)
  
- Samalla liukoisen typen tasolla konsentraatti (37 kg liuk-N/ha, 68 kg liuk-N/ha) tuotti tilastollisesti merkitsevästi ( $P < 0.05^*$ ) enemmän kuiva-ainesadot kuin naudan liete (35 kg liuk-N/ha, 65 kg liuk-N/ha)
  
- Puna-apilavaltainen luomunurmi voi tuottaa runsaan biologisen typensidonnan avulla myös ilman lannoitusta lähes saman verran kuin lannoitetut koeruodut (näin kävi edellisvuoden 2017 kokeissa)

# Typen käytön hyötysuhde, puna-apilavaltainen luomunurmi



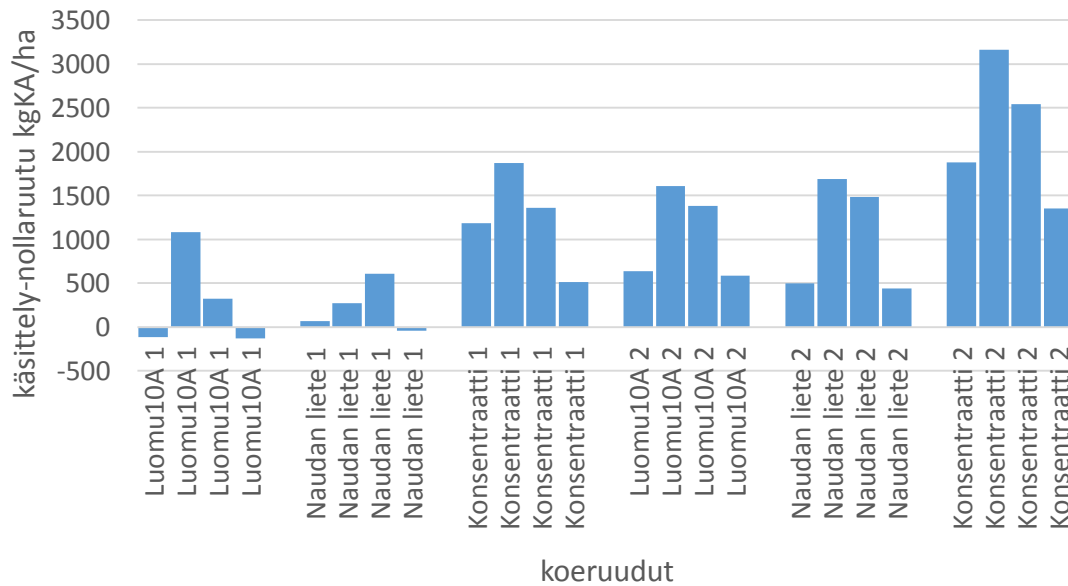
- Käsittelyjen väliset erot  $P = 0.081$
- Kerranteiden väliset erot  $P = 0.002$
- ANOVA, two-factor (0.000, 0.000)
  
- Samalla liukoisen typen tasolla konsentraatti (37 kg liuk-N/ha) tuotti tilastollisesti merkitsevästi ( $P < 0.05^*$ ) enemmän kuiva-ainesatoa käytettyä liukoista typpikiloa kohden kuin naudan liete (35 kg liuk-N/ha)

# Sadonlisäys

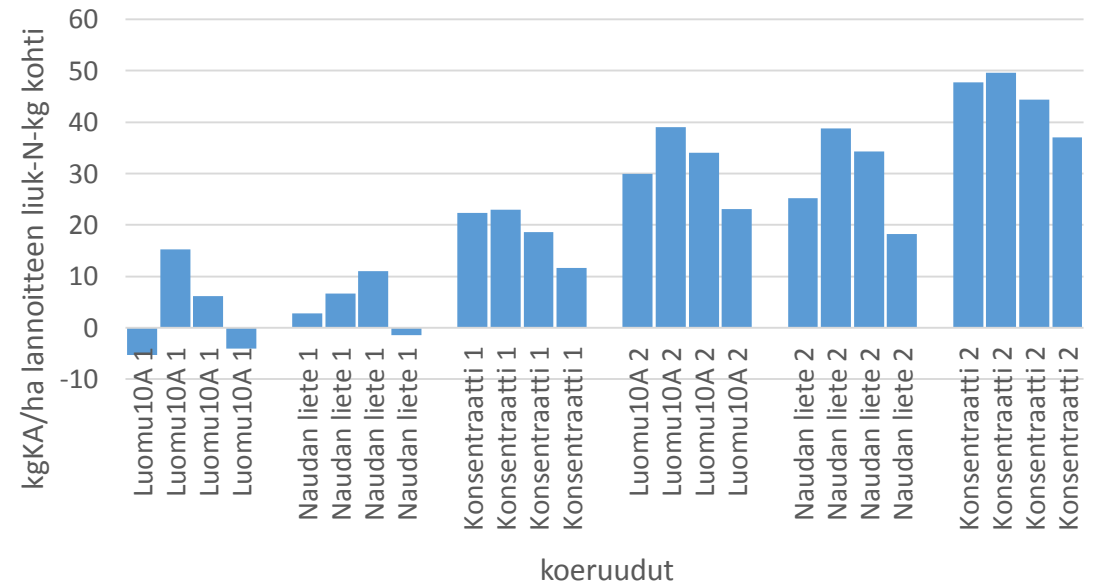
Sadonlisäys	sato, kgKA/ha
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 32 kg/ha liuk-N Luomu10A	290
3. 35 kg/ha liuk-N naudan liete	225
4. 37 kg/ha liuk-N konsentraatti	1230
5. 67 kg/ha liuk-N Luomu10A	1052
6. 65 kg/ha liuk-N naudan liete	1024
7. 68 kg/ha liuk-N konsentraatti	2232

Sadonlisäys	kgKA/ liuk-N kg
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 32 kg/ha liuk-N Luomu10A	3
3. 35 kg/ha liuk-N naudan liete	5
4. 37 kg/ha liuk-N konsentraatti	19
5. 67 kg/ha liuk-N Luomu10A	32
6. 65 kg/ha liuk-N naudan liete	29
7. 68 kg/ha liuk-N konsentraatti	45

Sadonlisäys



Sadonlisäys/liuk-N-kg



# 3) koeasetelma, tavanomainen vilja (kevätvehnä)

## Lohko, Kitee Papinniemi

- Koeruudut (36 kpl): 7,5 m x 80 m, merkitseviä eroja kerranteiden (4 kpl) välillä, viljavuusluokissa erot kuitenkin pieniä
- Maalaji: hietamoreeni (HtMr)
- Lannoituskäsittelyt: 24.5.2018 Livakka-lietevaunu kiekkomultaimella ja prototyyppi-letkulevittimellä (konsentraatti), 25.5.2018 Juko-kylvölannoitin (YaraMila Y 4 [NPKS 20-2-12-3], Biolan PK-täydennyslannoitus)
- Kylvöajankohta: 28.5.2018
- Sadonkorjuu: 3.9.2018

## Koejäsenet

	kg/tn				tn/ha	kg/ha, tavoite				tn/ha	kg/ha, toteutunut				toteutuneet, %
	N-kok	N-liuk	P	K		N-kok	N-liuk	P	K		N-kok	N-liuk	P	K	
1. 0-ruutu							0	0	0			0	0	0	
2. Luomu10A 1	5,3	3,9	0,74	1,7	10,2	54	40	8	17	8,0	42	31	6	14	79
3. Naudan liete 1	3,2	1,5	0,55	2,9	26,5	85	40	15	77	23,2	74	35	13	67	88
4. Konsentraatti 1	4,9	4,3	0,14	2,4	9,2	45	40	1	22	8,5	42	37	1	20	93
5. Väkilannoite 1	200	200	20	120	0,2	40	40	4	24	0,2	38	38	4	23	95
6. Luomu10A 2	5,3	3,9	0,74	1,7	20,4	108	80	15	35	17,7	94	69	13	30	87
7. Naudan liete 2	3,2	1,5	0,55	2,9	53,0	170	80	29	154	49,0	157	73	27	142	92
8. Konsentraatti 2	4,9	4,3	0,14	2,4	18,5	91	80	3	44	17,1	84	74	2	41	93
9. Väkilannoite 2	200	200	20	120	0,4	80	80	8	48	0,4	74	74	7	45	93



## Maanäytteet: Kerranteiden (A–D) väliset erot (ANOVA)

---

• pH	6,6–6,7	P = 0.00177	VL: hyvä-korkea
• Ca (mg/l)	1389–1767	P = 0.00092	VL: välttävä-tyytyttävä
• P (mg/l)	16,4–21,7	P = 0.00603	VL: tyydyttävä-hyvä
• K (mg/l)	208–277	P = 0.00090	VL: tyydyttävä-hyvä
• Mg (mg/l)	154–197	P = 0.00000	VL: tyydyttävä-hyvä
• S (mg/l)	8–10	P = 0.02048	VL: välttävä-tyytyttävä
• KVK (cmol/kg)	10–13	P = 0.00010	VL: usein alle 10 cmol/kg

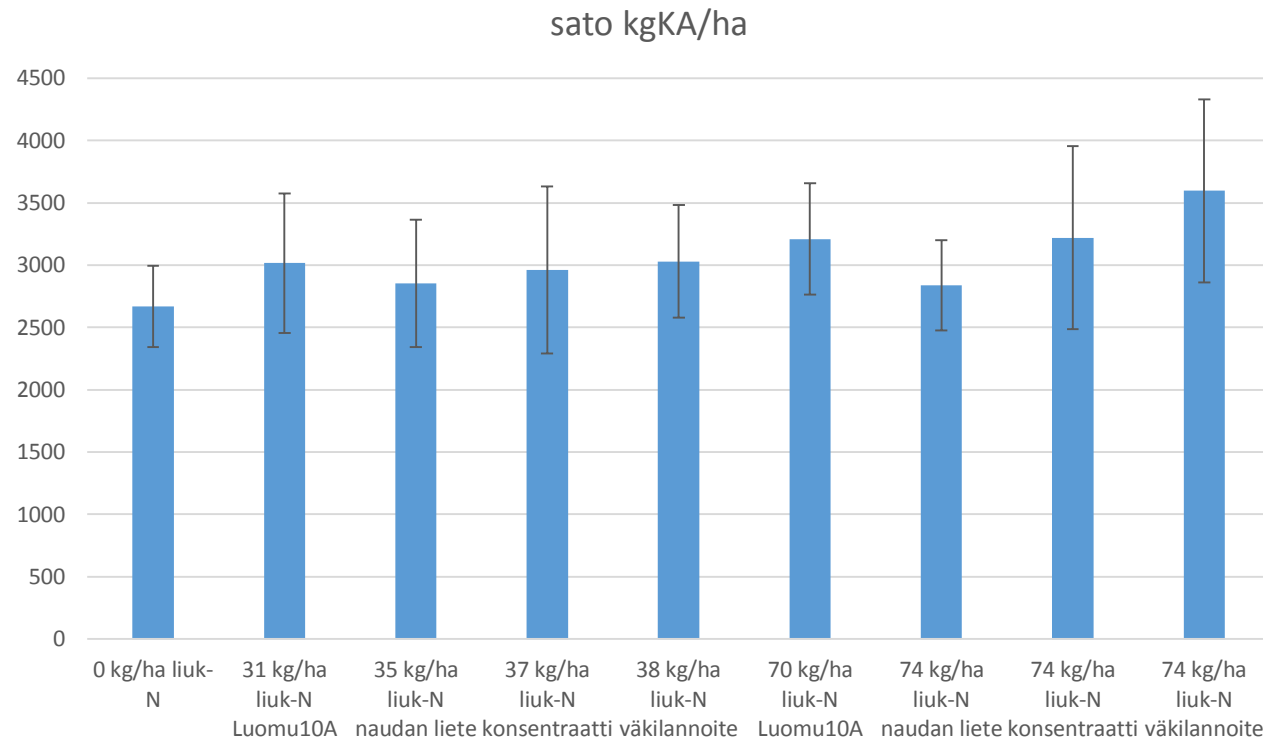
-> ei kalkitustarvetta

# Tavanomainen viljakasvusto (kevätvehnä) 6 viikkoa ja 9,5 viikkoa lannoituskäsittelyjen jälkeen



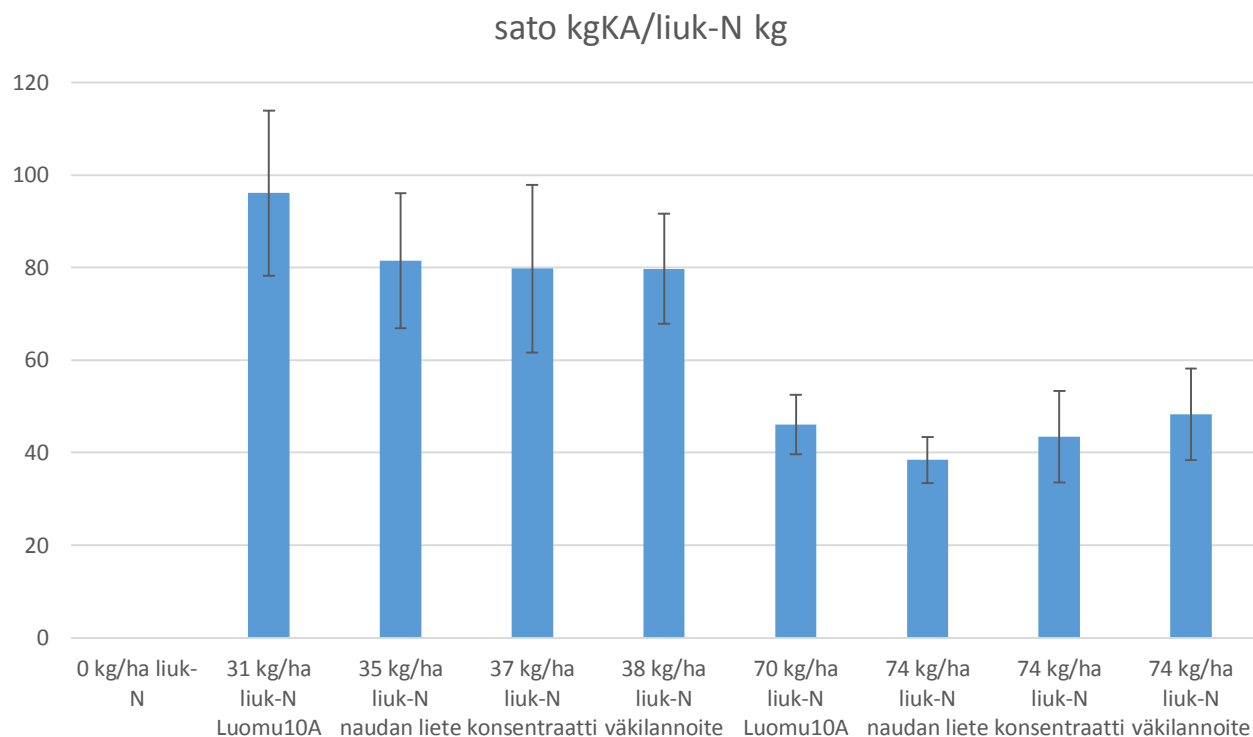


# Kuiva-ainesadot, tavanomainen viljakasvusto (kevätvehnä)



- Käsittelyjen väliset erot  $P = 0.481$
- Kerranteiden väliset erot  $P = 0.000$
- ANOVA, two-factor (0.011, 0.000)

# Typen käytön hyötysuhde, tavanomainen viljakasvusto (kevätvehnä)



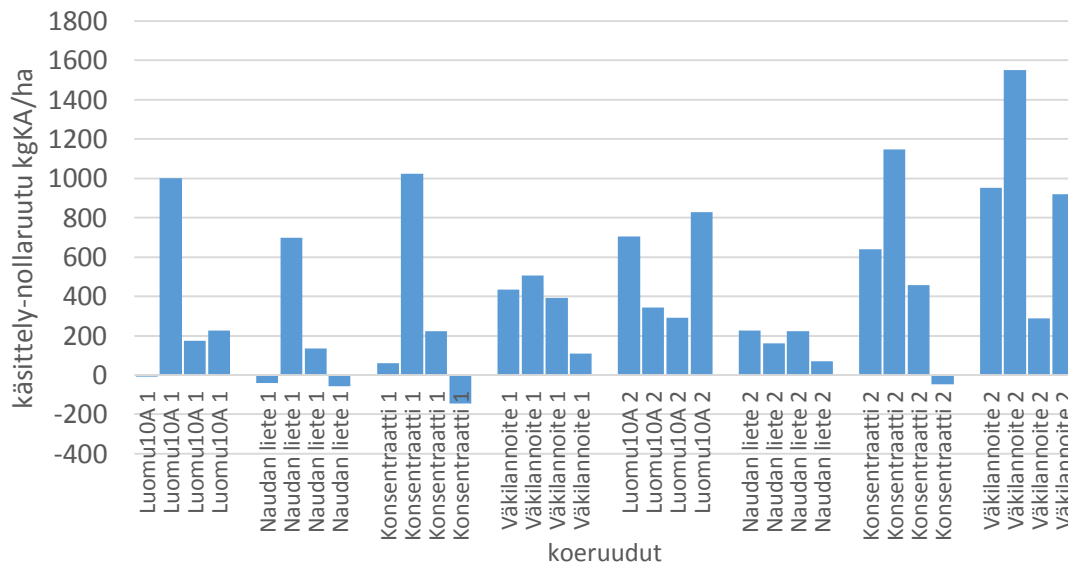
- Käsittelyjen väliset erot  $P = 0.000$
- Kerranteiden väliset erot  $P = 0.194$
- ANOVA, two-factor ( $0.000, 0.000$ )
  
- Lannoitteet tuottivat pienemmällä liukoisen typen tasolla (31-38 kg liuk-N/ha) tilastollisesti merkitsevästi enemmän (\*\*, \*\*\*) kuiva-ainesatoa käytettyä liukoista typpikiloa kohden kuin suuremmalla liukoisen typen tasolla (70-74 kg liuk-N/ha)
  
- Sääolosuhteet
- Vähenevän tuoton laki (law of diminishing returns)
- Liebigin minimilaki (Liebig's law of the minimum)

# Sadonlisäys

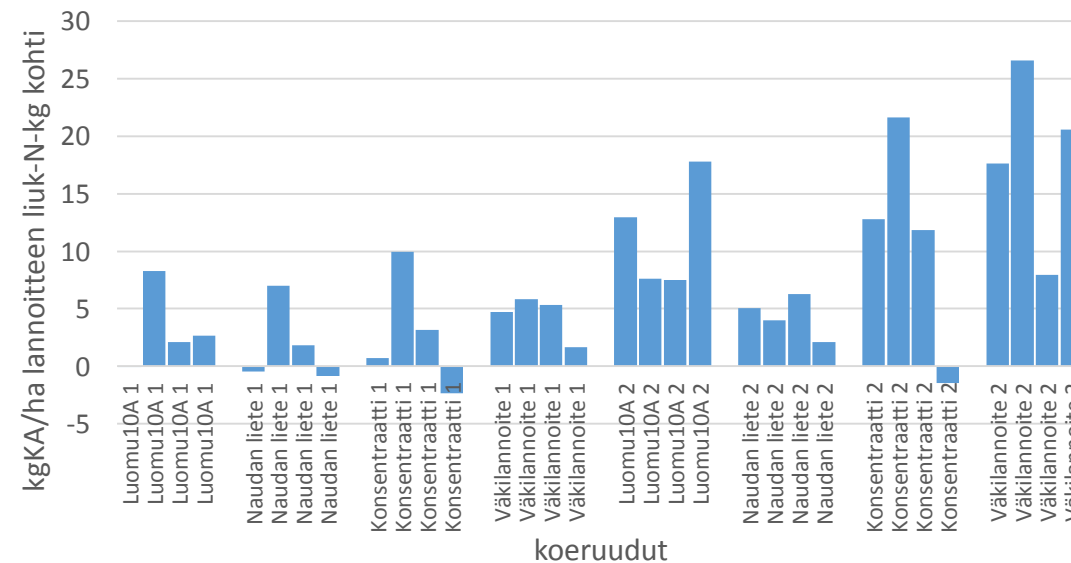
Sadonlisäys	sato, kgKA/ha
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 31 kg/ha liuk-N Luomu10A	348
3. 35 kg/ha liuk-N naudän liete	183
4. 37 kg/ha liuk-N konsentraatti	291
5. 38 kg/ha liuk-N väkilannoite	360
6. 70 kg/ha liuk-N Luomu10A	541
7. 74 kg/ha liuk-N naudän liete	170
8. 74 kg/ha liuk-N konsentraatti	550
9. 74 kg/ha liuk-N väkilannoite	928

Sadonlisäys	kgKA/ liuk-N kg
1. 0 kg/ha liuk-N	
2. 31 kg/ha liuk-N Luomu10A	3
3. 35 kg/ha liuk-N naudän liete	2
4. 37 kg/ha liuk-N konsentraatti	3
5. 38 kg/ha liuk-N väkilannoite	4
6. 70 kg/ha liuk-N Luomu10A	11
7. 74 kg/ha liuk-N naudän liete	4
8. 74 kg/ha liuk-N konsentraatti	11
9. 74 kg/ha liuk-N väkilannoite	18

Sadonlisäys



Sadonlisäys/liuk-N-kg



NDF-kuitu	A	B	C	D	Anova: Single Factor											
	147	150	124	115												
131	135	121	109		SUMMARY											
129	127	125	112		<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>							
133	131	139	126		A	9	1190	132,2222	58,69444							
125	123	122	129		B	9	1177	130,7778	93,69444							
126	141	123	123		C	9	1152	128	47,75							
141	120	127	120		D	9	1072	119,1111	41,61111							
124	125	133	120		ANOVA											
134	125	138	118		<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>					
					Between Gr	932,9722	3	310,9907	5,145659	0,005124955	2,90112					
					Within Gro	1934	32	60,4375								
					Total	2866,972	35									

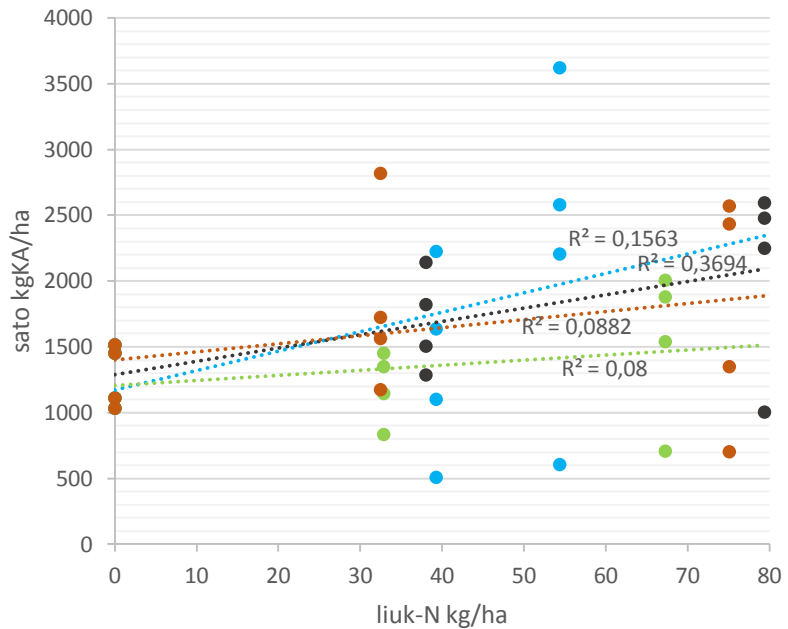
Kuiva-aine	A	B	C	D	Anova: Single Factor											
	788	794	807	821												
788	793	817	825		SUMMARY											
797	789	817	827		<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>							
797	793	814	824		A	9	7160	795,5556	21,77778							
797	792	815	821		B	9	7154	794,8889	23,61111							
802	793	810	825		C	9	7330	814,4444	13,52778							
798	796	815	820		D	9	7418	824,2222	10,19444							
798	798	817	830		ANOVA											
795	806	818	825		<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>					
					Between Gr	5664,333	3	1888,111	109,2797	6,76345E-17	2,90112					
					Within Gro	552,8889	32	17,27778								
					Total	6217,222	35									

PVT	A	B	C	D	Anova: Single Factor											
	8	23	24	0												
14	23	23	9		SUMMARY											
3	29	21	27		<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>							
8	21	11	9		A	9	131	14,55556	92,77778							
10	27	14	8		B	9	220	24,44444	6,527778							
8	25	21	-8		C	9	146	16,22222	40,19444							
30	22	16	13		D	9	50	5,55556	121,7778							
24	26	9	0		ANOVA											
26	24	7	-8		<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>					
					Between Gr	1619,417	3	539,8056	8,264087	0,000326539	2,90112					
					Within Gro	2090,222	32	65,31944								
					Total	3709,639	35									

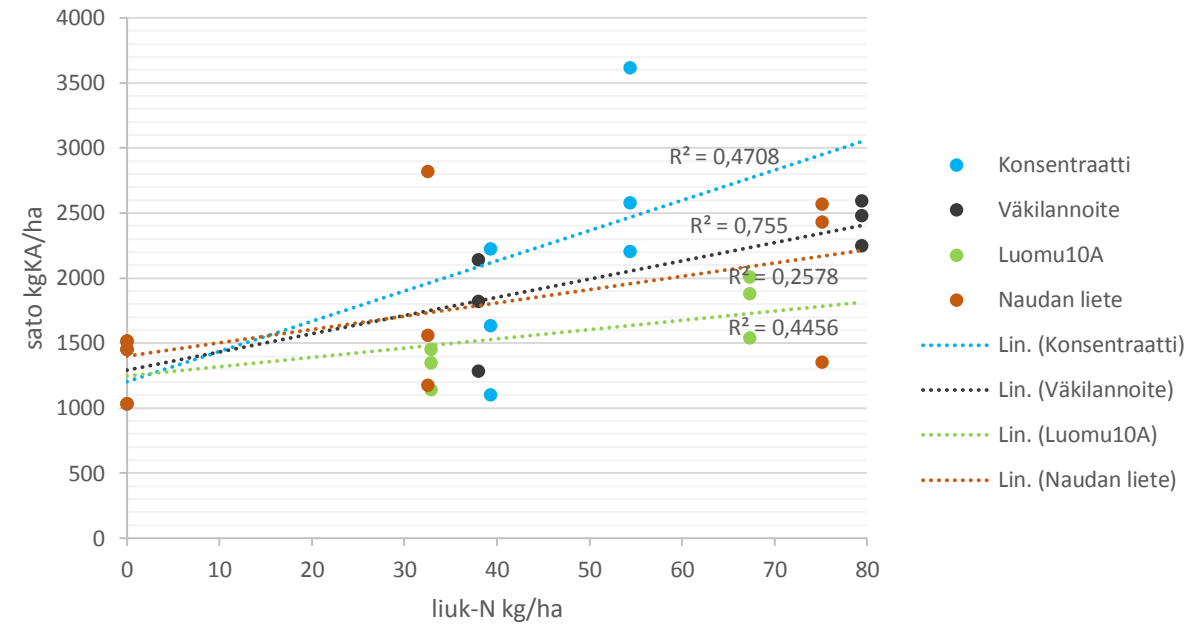
Hehto- litra- paino	A	B	C	D	Anova: Single Factor											
	76,30	78,15	77,55	78,75												
77,75	78,35	77,55	77,75		SUMMARY											
77,95	77,35	77,55	77,35		<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>							
77,75	78,15	77,75	78,35		A	9	699,9	77,76667	0,3325							
77,95	78,55	78,35	78,35		B	9	701,15	77,90556	0,187778							
77,95	77,55	77,35	78,55		C	9	701,35	77,92778	0,224444							
78,35	77,95	78,55	78,75		D	9	705,35	78,37222	0,254444							
77,95	77,35	78,15	78,75		ANOVA											
77,95	77,75	78,55	78,75		<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>					
					Between Gr	1,862431	3	0,62081	2,485312	0,078417489	2,90112					
					Within Gro	7,993333	32	0,249792								
					Total	9,855764	35									

- Rehuvilja-analyysi: jonkin verran eroja kerranteiden välillä
- Rehuarvoissa ei eroja eri lannoitekäsittelyjen välillä

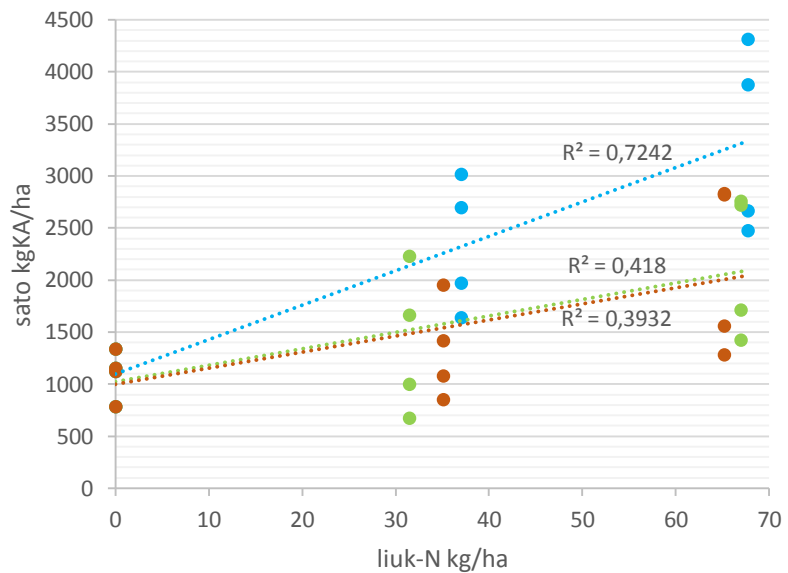
### Kitee nurmi



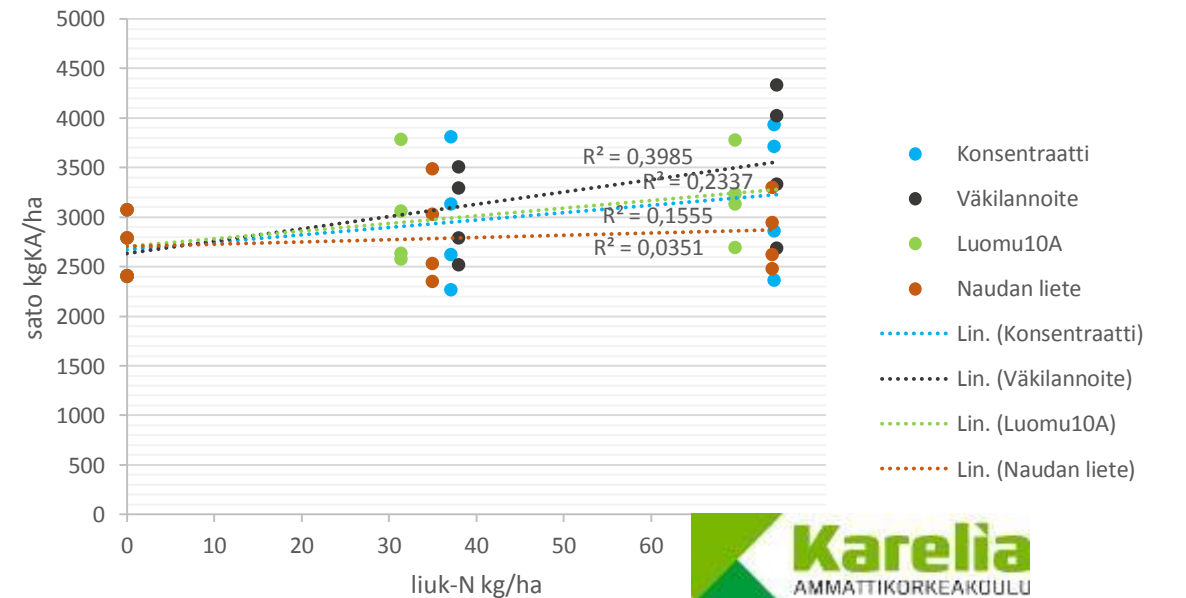
### Kitee nurmi 3-kerr.



### Valkeasuo nurmi



### Kitee vilja





# Yhteenveto

- Konsentraatti on nopeavaikutteinen typpilannoite johtuen korkeasta liuk-N/kok-N -suhteesta (n. 90 %), minkä vuoksi se täydentää hyvin luomulannoitevalikoimaa
- Vuoden 2018 kokeiden perusteella konsentraatin lannoitusvaikutus vastaa väkilannoitteen lannoitusvaikutusta (voi olla jopa sitä parempi)
- Nurmella konsentraatin lannoitusvaste viljaa parempi
- Lannoitusvaikutusta ja lannoitusvaikutuksen tapaa (nopeus/hitaus) tarkennetaan uusilla kokeilla kasvukaudella 2019

Kiitokset!