



VIISAS
TYPPI-
KIERTO

Puna-apilan viljely ja käyttö lypsylehmien ruokinnassa

Webinaari 28.5.2025 klo 13-14

Sanna Kykkänen & Sari Kajava

Luke Maaninka

Valkuaisviisas maidontuotanto (ViiMa) ja

N-Fiksu -hankkeet



Kirsi Järvenranta/Luke

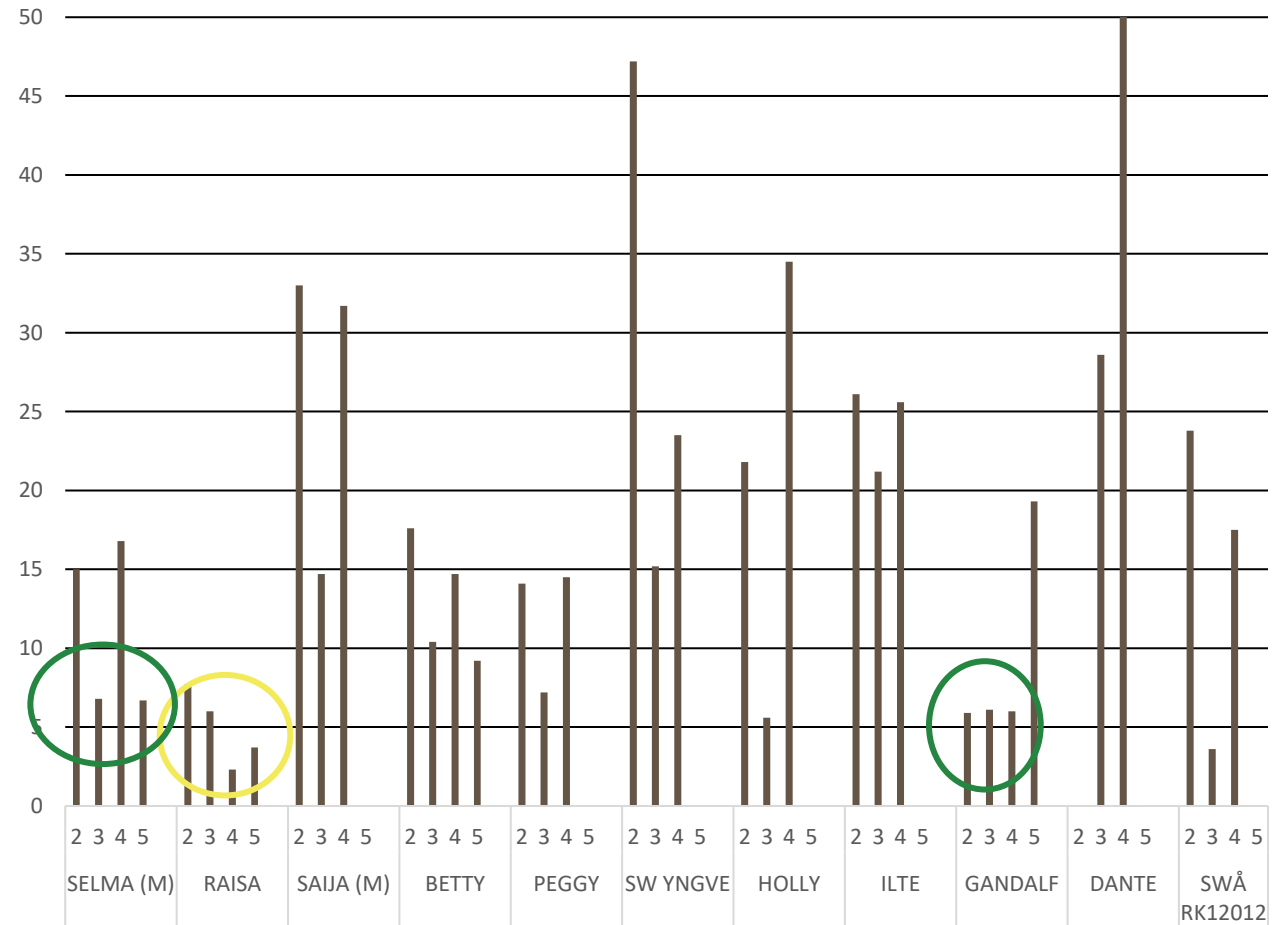


Euroopan unionin
osarahoittama

Kaikki lähtee siemenestä

- Puna-apilan häviäminen nurmista satovuosien kuluessa on ongelmallista
- Puna-apila taantuu pääasiassa talvituhojen, mutta myös lyhytikäisyytensä vuoksi
- Puna-apilan talvituhoja syntyy sekä pakkasstressin aiheuttaman jäätymisen seurauksena että sienitaudeista
 - Pakkasvauriot lisäävät sienitautien riskiä
- Puna-apilan siemenestä vain 20 % tuotetaan Suomessa
- Virallisissa lajikekoissa testatut ja Suomessa myytävät lajikkeet ovat turvallinen valinta
- Lajikkeiden välillä on eroja!
- <https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/viralliset-lajikekokeet>

Puna-apilalajikkeiden talvituhot kasvuvyöhykkeittäin, %



Typen lannoitusvastekoe karjanlannalla

- Puna-apila (25 %) – timotei –nurminata

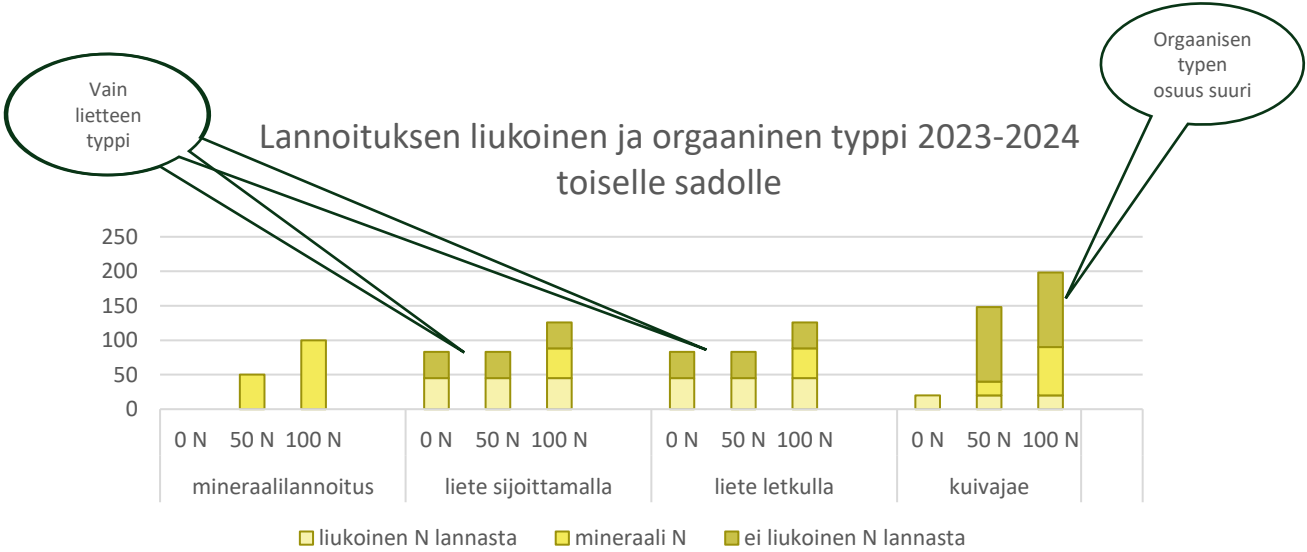
- V. 2022 perustettu, 2 nurmivuotta takana
- KHt
- Tutkittiin
 - Lantastrategia: Mineraalilannoitus – liete sijoittamalla 30 tn – liete letkulla 30 tn – kuivajae 25 tn toiselle sadolle
 - typpilannoitustaso
 - Liuk N 0
 - Liuk N 50 + 50
 - Liuk N 100 + 100
- Selma – Uula – Valtteri
- 2 niittoa



Lannan ravinteet



Kuvat: S. Kykkänen /Luke



Lietteen ja kuivajakeen ravinteet					
		tot N	liuk. N	P	K
		kg/t	kg/t	kg/t	kg/t
2023	liete	2.9	1.6	0.5	3.7
	kuivajae	5.3	0.8	1.5	2.9
2024	liete	2.6	1.3	0.5	3.6
	kuivajae	4.9	0.8	1.2	3.1

1. niitto
26.6.2023



2. niitto
8.8.2023



1. niitto
14.6.2024

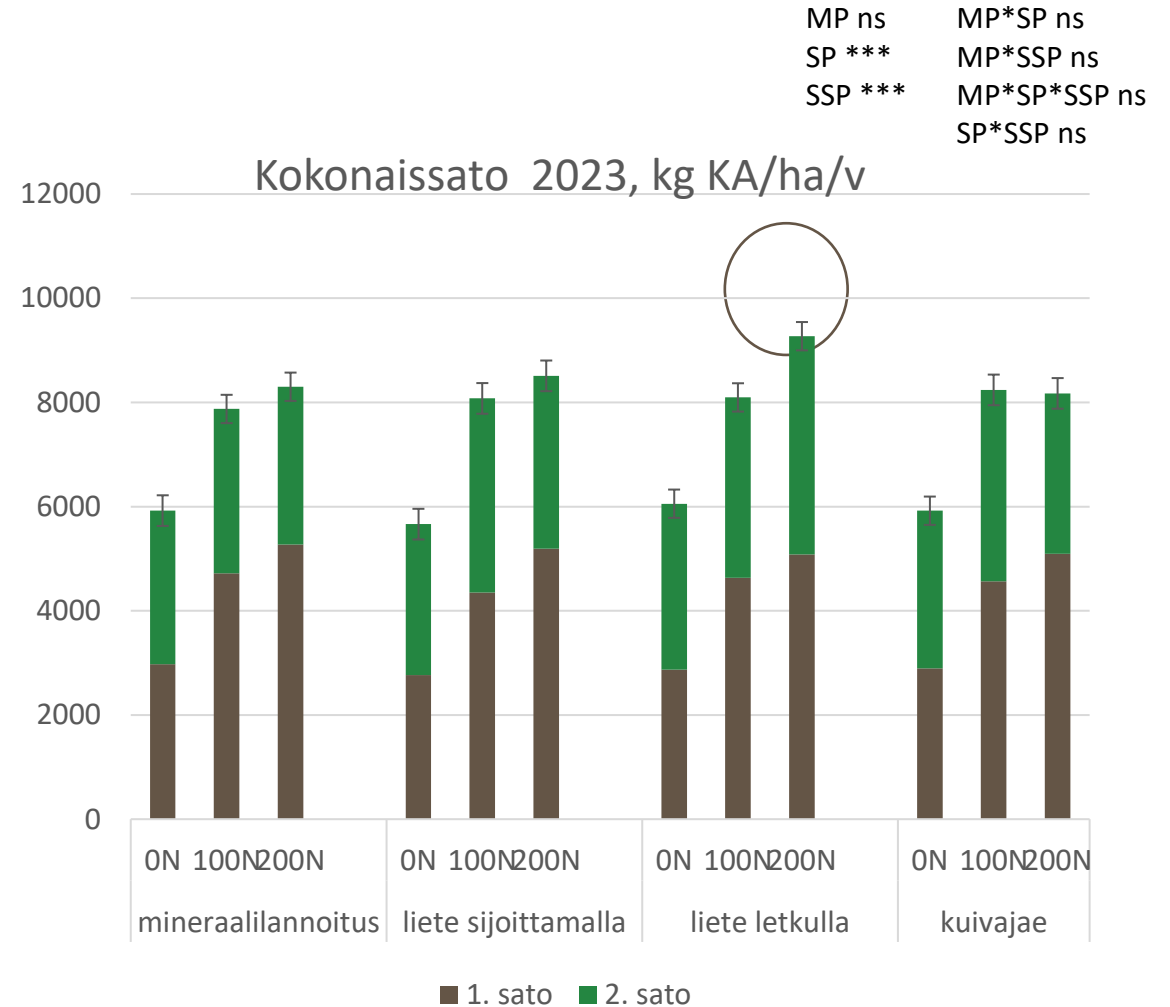


2. niitto
5.8.2024



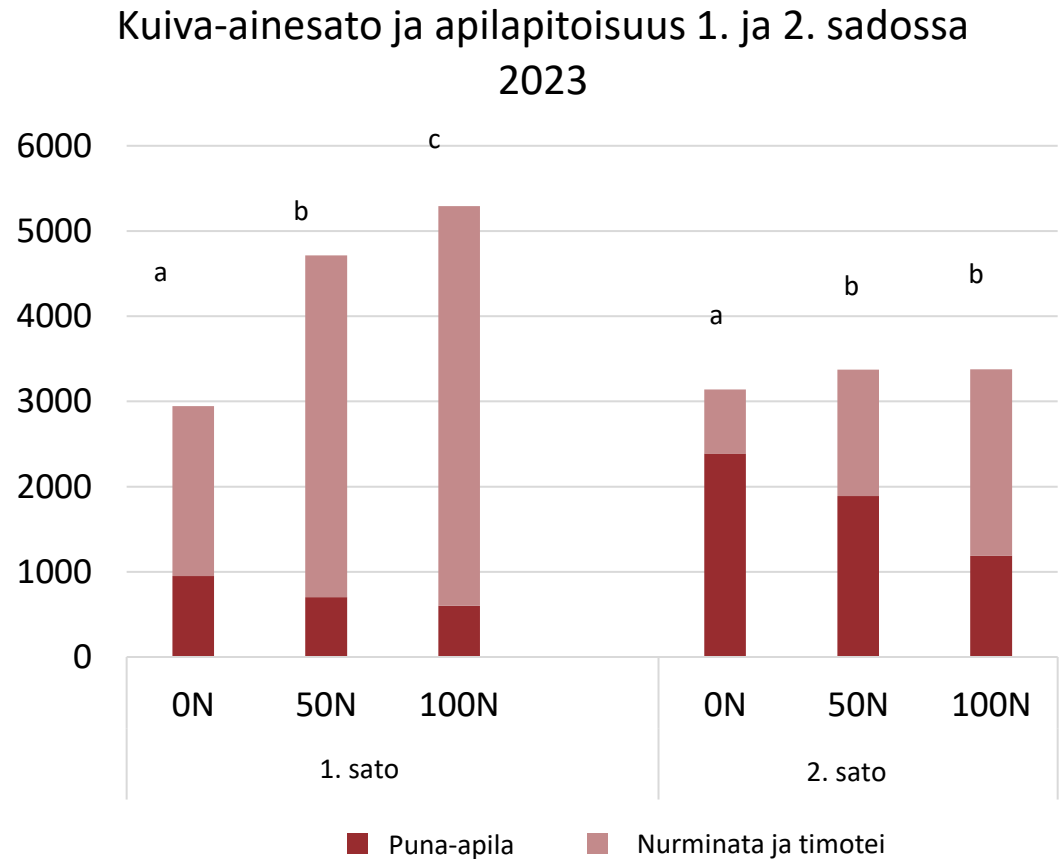
Kaikki testatut karjanlantastrategiat toimivat (kaksi nurmivuotta)

- Kokonaissadossa letkulevitys tuotti keskimäärin hieman paremman sadon kuin mineraalilannoitus ja kuivajae v. 2023. Myös sijoittaminen oli kuivajaetta hieman parempi. Erot kuitenkin hyvin pieniä ja korkeilla typpitasoilla.



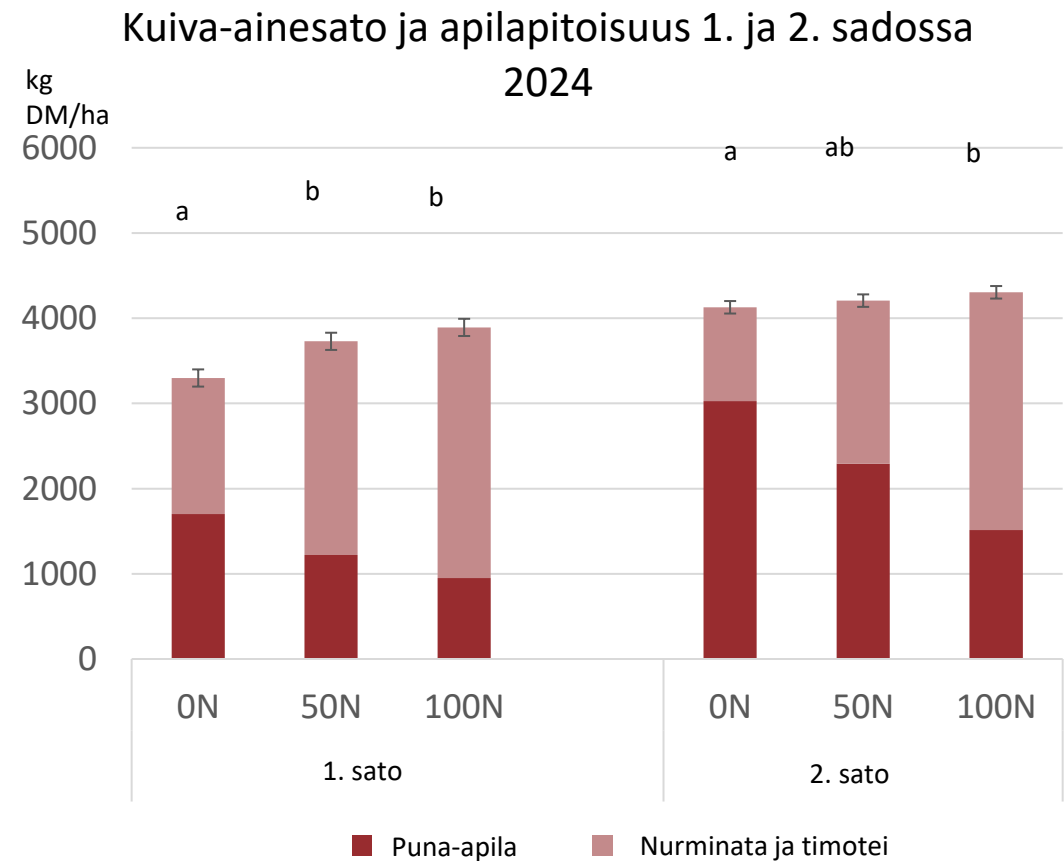
Miten kasvustot reagoivat liukoisen typen lannoituksen määrään 2023?

- Liukoisen typen lannoitusmäärällä selvä satovaste 1. sadossa alhaisen apilapitoisuuden vuoksi (N0: 32 % N50: 15 % N100 11 %)
 - 1. sadon osuus kokonaissadosta 60%
- 2. sadossa heikko satovaste typelle korkeammasta apilapitoisuudesta johtuen (N0: 76% N50: 56 % N100: 35%)
- Apilan osuus pieneni liukoisen typpilannoituksen lisääntyessä
 - HUOM! Korkeampi orgaanisen typen määrä ei vaikuttanut apilapitoisuuteen, vain liukoinen N!



Miten kasvustot reagoivat liukoisen typen lannoituksen määrään 2024?

- Apilapitoisuus korkeampi kuin ensimmäisenä vuonna
 - 1. sato: N0 50 %, N50 35 %, N100 24 %
 - 2. sato: N0 75 %, N50 55 %, N100 35 %
- Ensimmäisen sadon osuus ~40% kokonaissadosta
 - Määrällisesti pienempi kuin edellisvuonna
- Toisen nurmivuoden vaste typpilannoitukselle oli heikompi kuin 1. vuonna
 - 50 ja 100 kg liuk N/ha tuotti saman sadon
- Apilan osuus suurempi kuin edellisenä vuonna
 - osuus nousi toiseen korjuuseen kuten 2023
- Karjanlantakäytäntöjen välillä ei eroa

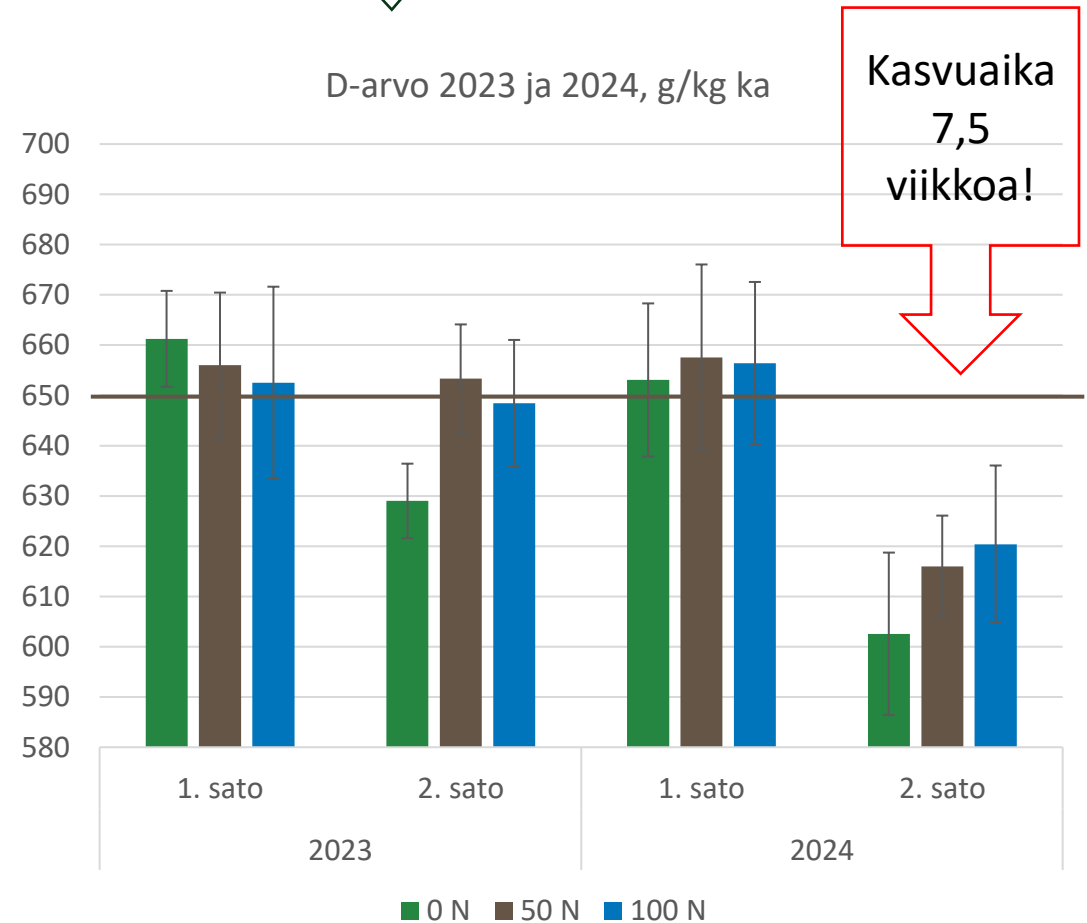


Sadon sulavuus

- D-arvoihin lannoituksella melko vähäinen vaikutus
- Runsas apilapitoisuus laskee D-arvoa ja toisaalta myös heinän melko myöhäinen kehitysaste, jos heinän osuus on korkea
- Apilan D-arvo tipahtaa kasvuston alkaessa kukkia
 - V. 2024 2. niitto liian myöhään

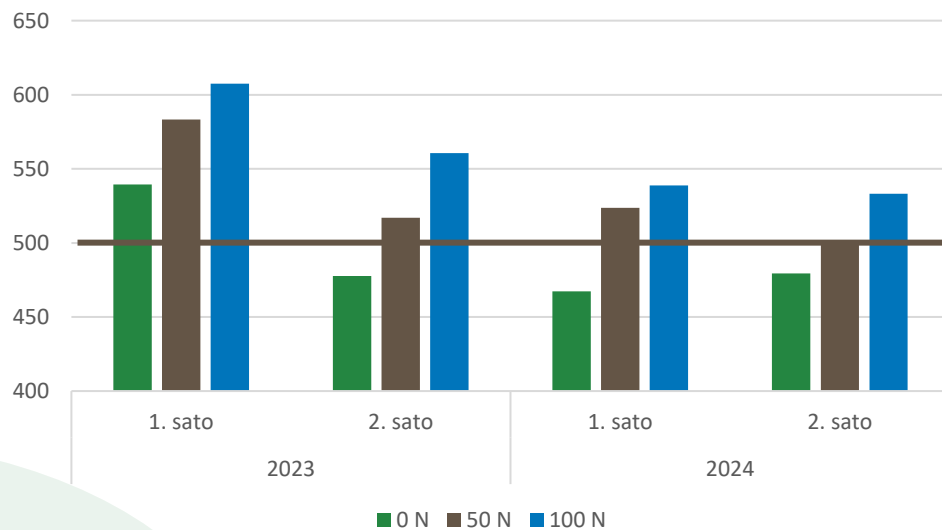
MUTTA sulavuudessa suurta vaihtelua toistojen välillä

Epävarmuutta D-arvossa, keskihajonta välillä
7-19 g kg/ka

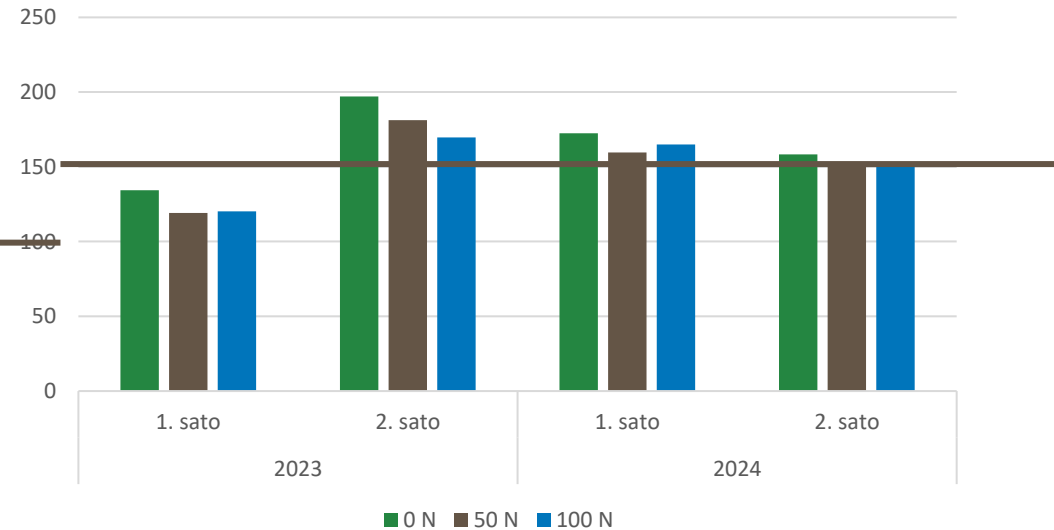


Sadon kuitu ja raakavalkuainen

NDF-kuitupitoisuus 2023 ja 2024, g/kg ka (sem 14.7,
3.6, 8.0, 6.1)

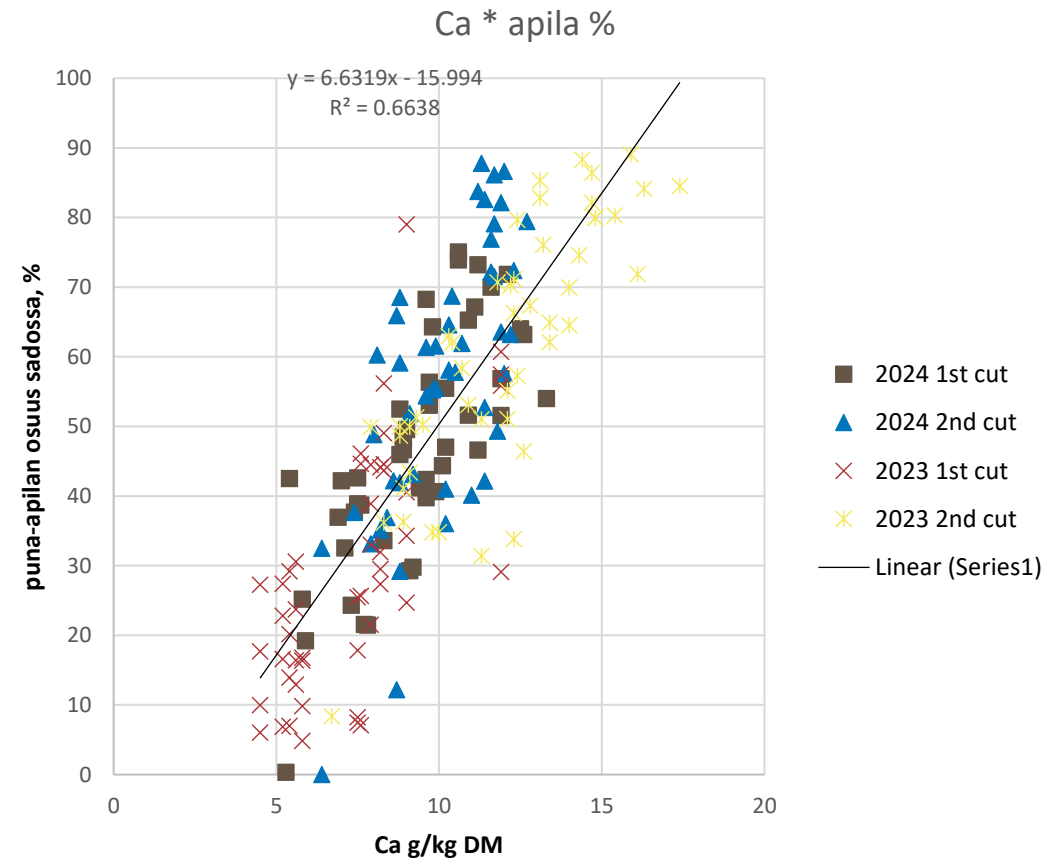


Raakavalkuainen 2023 ja 2024, g/kg ka
(sem 6.8, 2.6, 4.7, 2.9)



Apilapitoisuuden arviointi kasvustosta

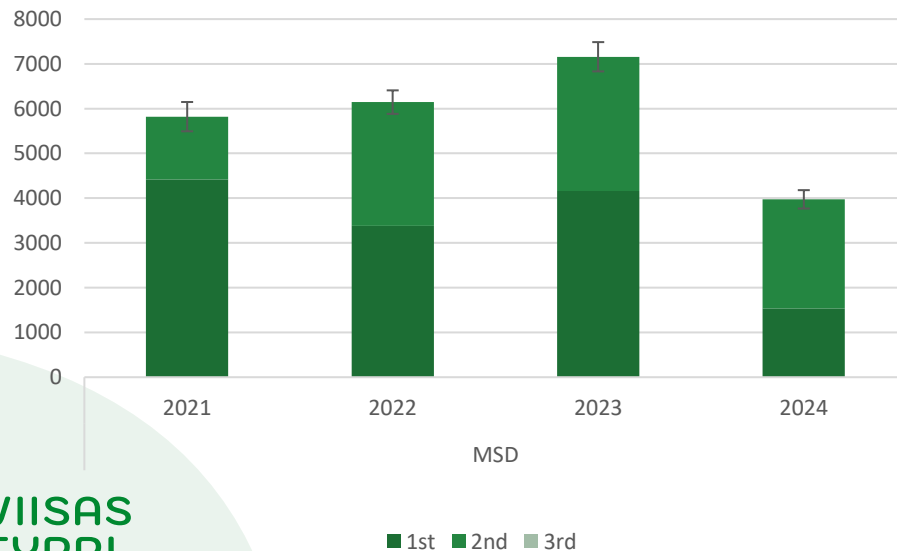
- Silmämääräinen apilapitoisuuden arviointi on haastavaa, jos apilaa on pellolla epätasaisesti
 - Myös yliarviointi tyypillistä
- Rehuanalyysin Ca-pitoisuus antaa viitettä apilan osuudesta
 - Selitysaste oli meidän kokeessa 0.66
- Kaukokartoitukseen perustuvaa pitoisuusmäärittystä kehitetään



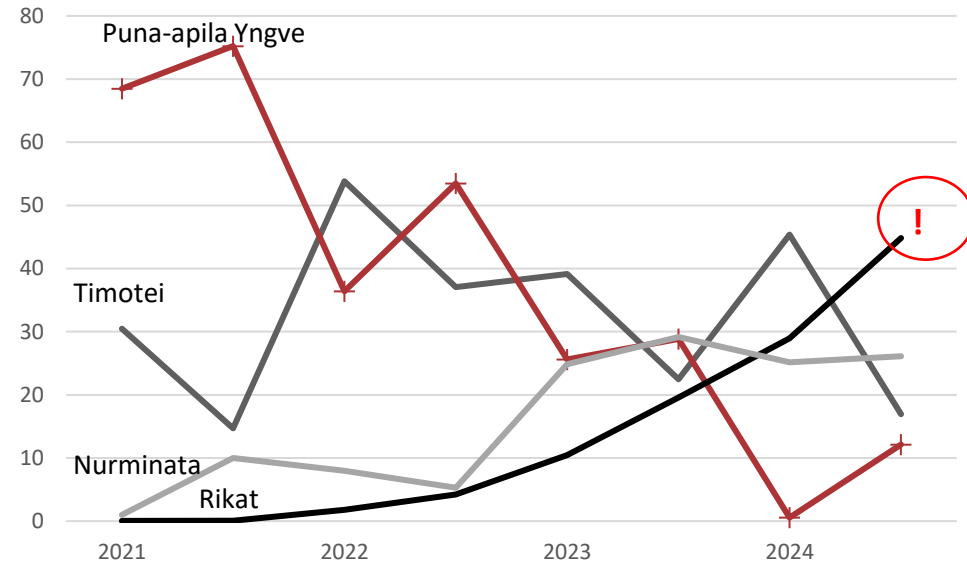
Apilanurmiin liittyy myös epävarmuuksia

- tässä apilan siementä 15 % kylvöseoksesta
- Maatilamittakaavan koneet: letkulevitys 30 tn 2. sadolle , kevätlannoitus 70 kg liuk N.
- Apilan osuus nurmessa tippuu, ollen kolmantena vuonna alle 30 % ja neljäntenä max 10 % sadosta
- myös sadon määrä on melko alhainen
- Toisaalta rikka < 30 % ensimmäisen 3 vuotta

Apilanurmen sato 2021-2024



Apilapitoisuuden kehittyminen 2021-2024



KEVÄT 20.5.2024



KEVÄT 27.5.2025



18.6.2025

Mitä jäi käteen

Kestävät lajikkeet ovat avainasemassa

- Tällä hetkellä pullonkaulana on heikko kotimaisen siemenen saatavuus
- Apilan osuus kylvöseoksessa vähintään 15-25 %? Ennakoiva rikkatorjunta!

Palkonurmien osuus tulisi seoksissa olla suht korkea (> 35 %?), jotta sadontuotollista hyötyä saadaan vähemmällä lannoituksella → kilpailuasema paranee myös rikkoihin nähden

- **Biologisen typen sidonnan määrä oli arviolta n. 135-170 kg/v 0-ruudussa** (oletus että maasta vapautuvaa typpeä on sadossa 35 kg N)
- Puhdasviljelmillä typpihyöty on korkein, mutta riski aukkoontumiselle kasvaa

Apilanurmi voi pärjätä hyvin pelkällä karjanlannalla tai jopa ilman N-lannoitusta

- Ensimmäisen vuoden ensimmäisen sadon lannoitus (50-100 kg?) tuo hyötyä (tässä tuskin kannattaa karjanlantaa käyttää, perustamisvuonna kuivajaetta/-lantaa?)
- 2. nurmivuonna 1. sadolle riitti 50 kg N
- 2. sato vain liete tai ei lainkaan typpeä (sadon sulavuus!)
- **Muuttaako kolmas satoivuosi tuloksia?**
- Jos apila häviää, kannattaako lannoittaa heinää, täydennyskylvää vai uusia?

Seosten viljelyn (lannoitus, korjuuajat) ja ruokinnan helpottamiseksi tarvitaan viljelijää helpottavia apuvälineitä ja hyvien kokemusten jakamista

- Sadon koostumuksen ennustettavuus
- Kaukokartoitus
- Satoanalyysit



Muistathan havainnoida kasvustoa ja analysoida sadon!

Apilaturmen ominaisuuksia ruokinnan näkökulmasta

- Apilassa yleensä heinäturmeen verrattuna
 - Vähän NDF-kuitua, enemmän iNDF-kuitua (sulamatonta)
 - Pienempi sulavuus
 - Suurempi raakavalkuaispitoisuus
 - Typen hyväksikäyttö heikompaa; yhteys rehuannoksen valkuaispitoisuuteen

g/kg ka	Nurmisäilörehu 1. sato, aik./norm. korjuu	Puna-apilasäilörehu 1. ja 2. sato, norm. korjuu
D-arvo	690	650 ↓
ME, MJ/kg ka	11,0	10,4 ↓
rv	160	205 ↑
OIV	84	93 ↑
Kuitu (NDF)	550	370 ↓
Sulamaton kuitu (iNDF)	70	90 ↑
Hajoavan valkuaisen osuus (HVO)	0,85	0,80

Apila lisää rehunsyöntiä

- Huolimatta suuresta iNDF-osuudesta, apilarehulla suurempi partikkelien hajoamisnopeus pötsissä → nopeampi virtaus
- Sulatus nopeampaa heinänurmiin verrattuna → kokonaissulavuus suurempi
- Erityisesti apila-heinä-seokset lisäävät säilörehun syöntiä ja energiansaantia → positiivinen vaikutus maitotuotokseen
- Apilan kasvuasteen vaikutus rehunsyöntiin erilainen verrattuna heinänurmiin



VIISAS
TYPPI-
KIERTO

18.6.2025



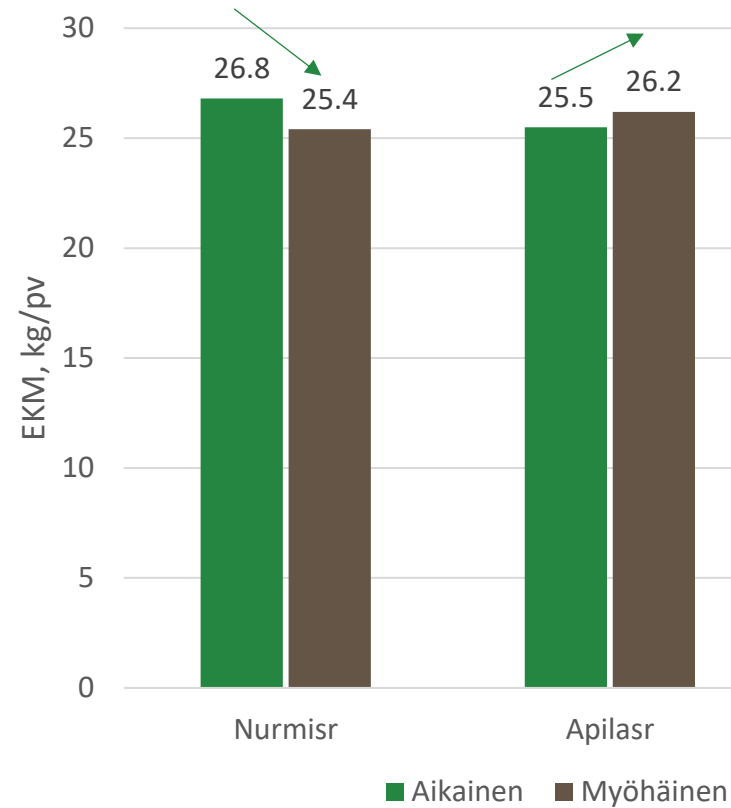
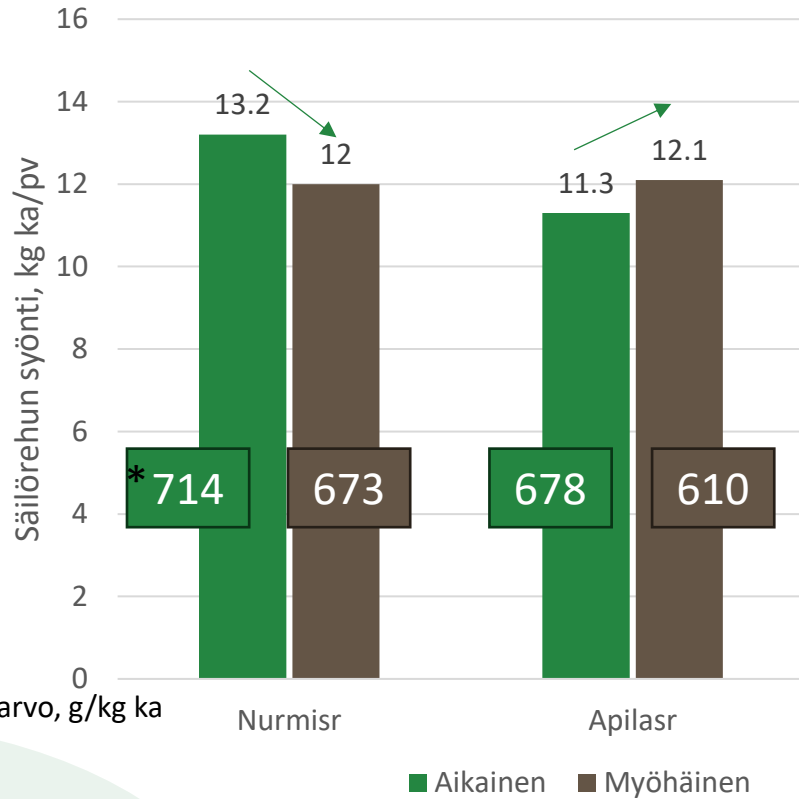
Sari Kajava/Luke

Apilarehun vaikutukset maitomäärään ja maidon pitoisuuksiin

- Korkeampi maitotuotos voidaan saavuttaa joko suuremmalla rehunsyönnillä tai paremmalla ravintoaineiden hyväksikäytöllä, tai molemmilla
- Viittauksia siihen, että rehun hyväksikäyttö tehokkaampaa apilarehulla verrattuna nurmisäilörehuun, mutta N hyväksikäyttö heikompaa
 - Sekä (EKM kg/MJ ME) että maito kg/kg ka parempi apilalla
- Tyypillisesti apilarehu pienentää maidon rasva- ja valkuaispitoisuutta. Tällä ei kuitenkaan vaikutusta rasva- ja valkuaisstuotoksiin, koska suurentunut maitomäärä kompensoi.



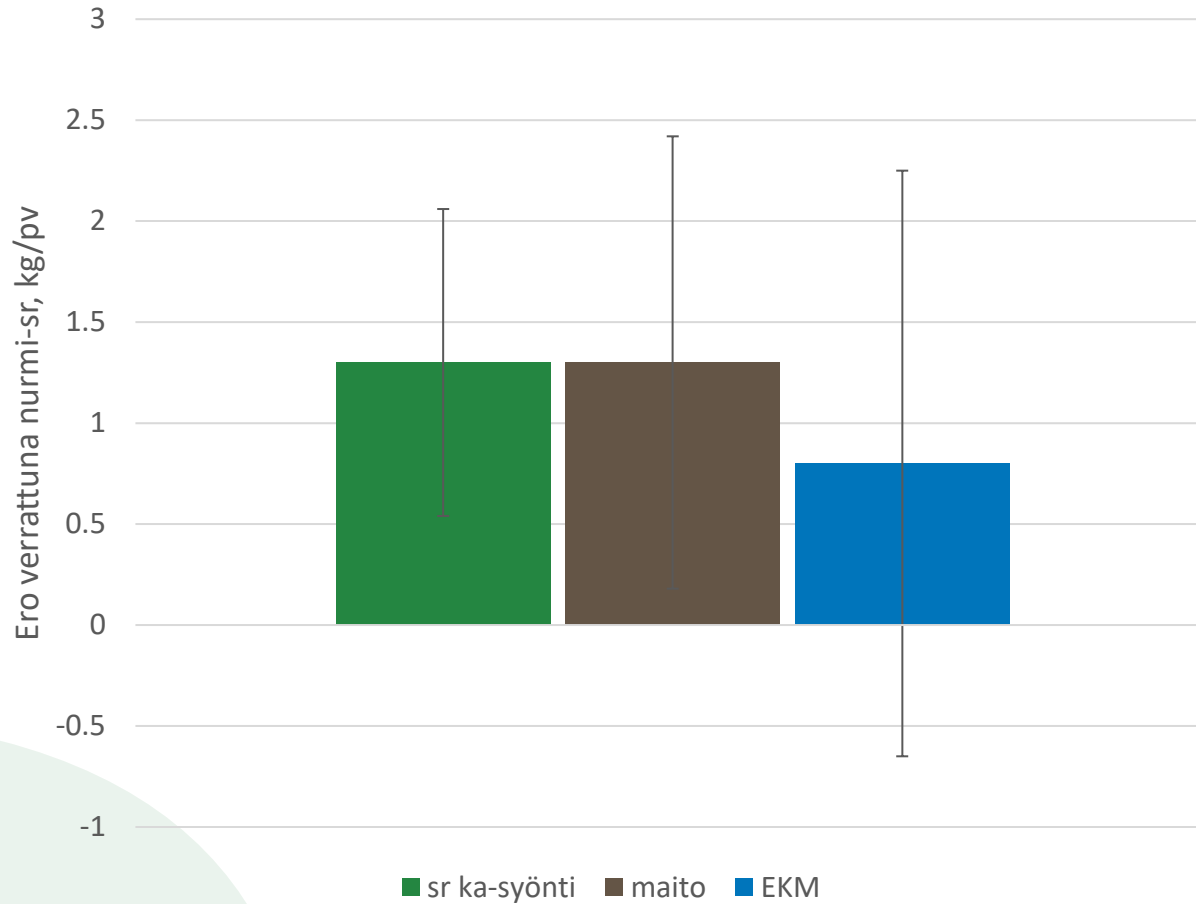
Puna-apilasäilörehu vs. nurmisäilörehu: vaikutukset syöntiin ja tuotokseen



Kuoppala ym. 2009

Vanhatalo ym. 2009

Säilörehu, joka sisältää puna-apilaa: vaikutukset syöntiin ja tuotokseen, useamman kokeen yhteenvetona (Kuoppala 2010)

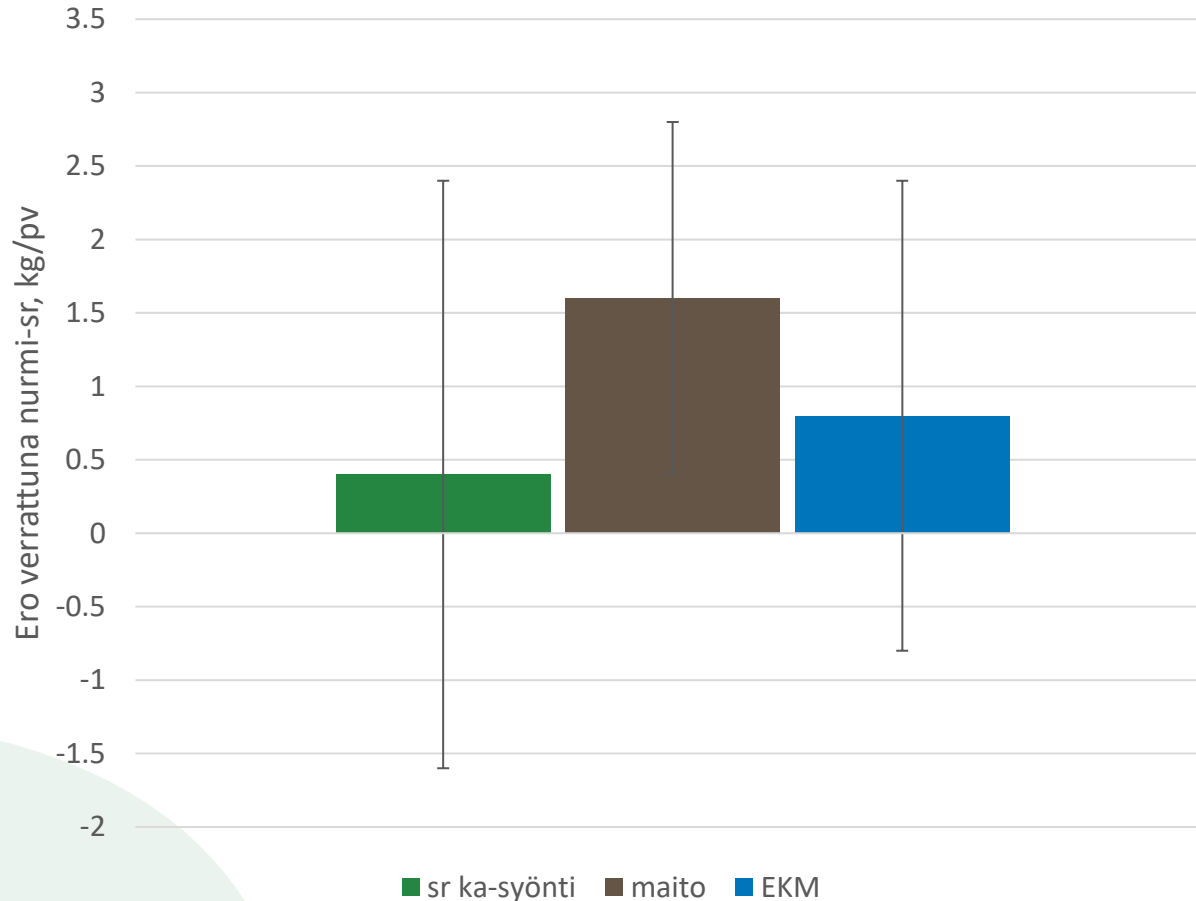


rasva, g/kg	- 1,4 ± 1,72
valkuainen, g/kg	- 0,4 ± 0,63
valkuaistuotos, g/pv	+ 31 ± 36,9



- Puna-apilaa säilörehuissa 30-70 %
- Keskimäärin puna-apila lisää tuotosta, vaikka pienentää maidon pitoisuuksia.

Puhdas puna-apilasäilörehu: vaikutukset syöntiin ja tuotokseen, useamman kokeen yhteenvetona (Kuoppala 2010)

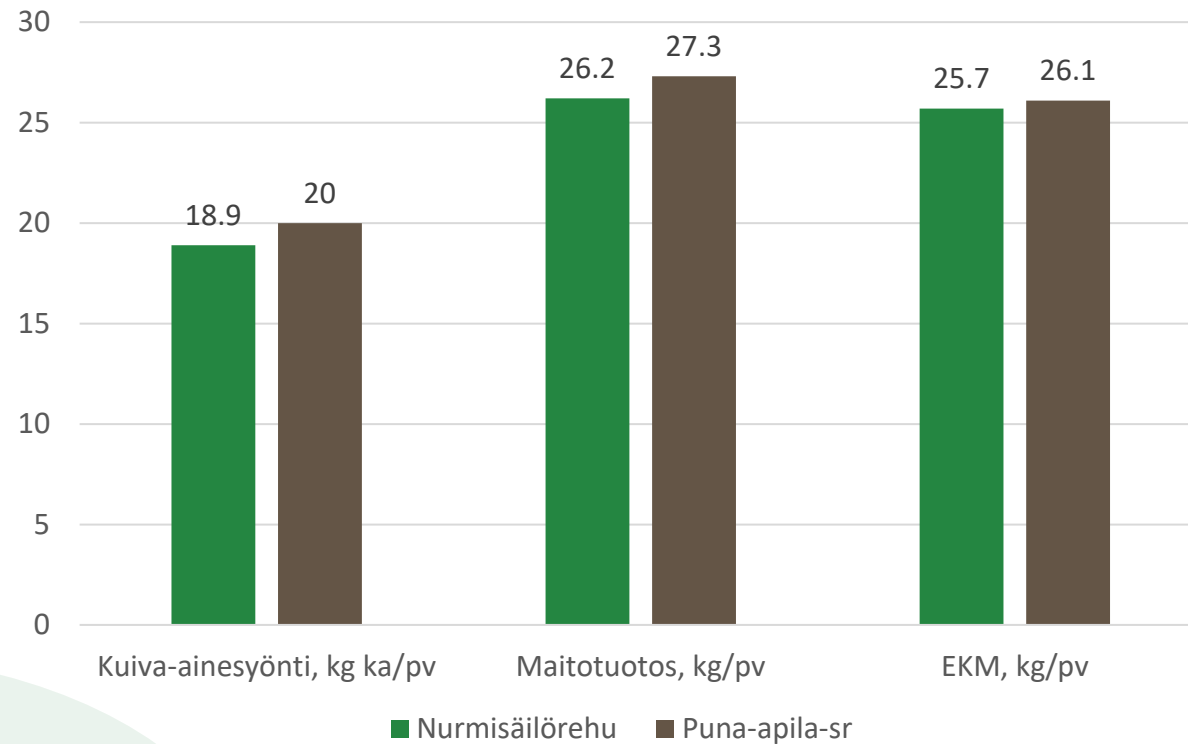


rasva, g/kg	- 1,9 ± 1,8
valkuainen, g/kg	- 1,1 ± 0,7
valkuaistuotos, g/pv	+ 18 ± 51,0



- D-arvo keskimäärin 40 g/kg ka pienempi nurmiheiniin verrattuna.
- Keskimäärin puna-apila lisää tuotosta, vaikka pienentää maidon pitoisuuksia.
- Tulosten välinen hajonta vielä suurempaa, kun puna-apila ainoana karkearehuna.

Puhdas puna-apilasäilörehu: vaikutukset syöntiin ja tuotokseen, useamman kokeen yhteenvetona (Johansen ym. 2017)



	Nurmi-sr	Puna-apila- sr
rasva, g/kg	39,8	38,1
valkuainen, g/kg	31,6	30,8

Kuitu puhuttaa ruokinnassa

- Riittävä kuidunsaanti välttämätöntä märehtijöiden pötsin normaalille toiminnalle
- Dieetin karkearehusta peräisin olevan kuidun vähimmäissaantisuosituksena pidetään 250 g/kg ka
- Apilapitoisen rehustuksen kuitusuositus voi olla heinänummirehuja pienempi sulamattoman kuidun vuoksi
- Palkokasvien kuidulla suuri kationi-vaihtokapasiteetti → puskuroi pötsin pH:ta
- Suuri rv-pitoisuus puskuroi hieman happamuutta



Pari apilaruokintaesimerkkiä

Laskelmat perustuen Lypsikki-tuotosvastemalliin

	Apilan osuus 35 %, 1. sato	Apilan osuus 55 %, 2. sato
Säilörehu	13,8	13,6
Ohra + kiv., kg ka/pv	10,2	10,2
Rypsirouhe, kg ka/pv	1,5	1,5
Yht. syönti, kg ka/pv	25,5	25,3
Karkearehun kuitu, g/kg ka	281	280
OIV, g/kg ka	93	92
RV, g/kg ka	164	164
EKM, kg/pv	40,0	39,9
Rehukate, €/pv	13,0	12,9



18.6.2025

Apilarehun säilöntä

- Puna-apilan (ja palkokasvien yleensäkin) säilöntä vaikeampaa
 - korkea puskurikapasiteetti
 - vähäinen sokeripitoisuus
 - alhainen kuiva-ainepitoisuus
- Avainroolissa esikuivaus, nopea varastointi ja tiivistäminen, sopiva säilöntäaine



Onnistunut apilasäilörehun teko koostuu monista tekijöistä:

- **Märkä rehu** tuo haasteita
 - Apila luontaisesti mehevä kasvi
 - Esikuivauksen aiheuttamat hengitys- ja varisemistappiot uhkana, lehdet kuivuvat nopeammin kuin varret
 - Erittävä puristeneste voi olla iso ongelma, jos kasvusto märkää
 - Ravintoainetappiot ja ympäristökuormitus
 - Toisaalta, apilarehu tiivistyy hyvin
- **Tehokkaan säilöntäaineen** käyttö suositeltavaa ja sitä tärkeämpää mitä kosteampi raaka-aine
- Keskimäärin apilarehut kuitenkin säilyvät ihan hyvin

Huomioita ruokinnan suunnittelussa

- Apila seoksessa syötettynä erinomainen vaihtoehto, optimaalinen osuus 40-50 %
- Valkuaisen ja kuidun määrä ja laatu
 - Dieetin kokonaisuus ratkaisee
 - Valkuaistäydennyksen määrää voi pienentää, mutta hyvälaatuinen pötsissä hajoamaton valkuaislähde (rypsi) voi lisätä maitotuotosta
- Miten apilan osuus rehussa tunnetaan?
 - Kalsiumpitoisuus yhteydessä apilan määrään
 - Korkea kalsium etu lypsävien rehustuksessa, mutta vältettävä umpilehmillä

Lähteet

- Johansen, J., Lund, P. and Weisbjerg, M.R. 2018. Feed intake and milk production in dairy cows fed different grass and legume species: a meta-analysis. *Animal* 12: 66-75.
<https://doi.org/10.1017/S1751731117001215>
- Kuoppala, K. 2010: Influence of harvesting strategy on nutrient supply and production of dairy cows consuming diets based on grass and red clover silage. Doctoral Dissertation.
- Kuoppala, K., Ahvenjärvi, S., Rinne, M., Vanhatalo, A., 2009. Effects of feeding grass or red clover silage cut at two maturity stages in dairy cows. 2. Dry matter intake and cell wall digestion kinetics. *J. Dairy Sci.* 92, 5634–5644. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2250>
- Rinne, M. OptiPalko-hanke ja Atria Alkutuotanto –webinaari. 26.3.2024.
- Vanhatalo, A., Kuoppala, K., Ahvenjärvi, S., Rinne, M., 2009. Effects of feeding grass or red clover silage cut at two maturity stages in dairy cows. 1. Nitrogen metabolism and supply of amino acids. *J. Dairy Sci.* 92, 5620–5633. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2249>

Märehtijän valkuaisruokinnan ABC: Koulutusmateriaali ja tiedonsiirto

Ammattilehtijulkaisut + webinaarit

1. Voihan valkuainen! (KM 9/24) → webinaari 29.10.2024
2. Valkuaista, muttei hinnalla millä hyvänsä (KM 10/24) → webinaari 20.11.2024
3. Puna-apilan viljely ja käyttö lypsylehmien ruokinnassa (KM 4/25; ilmestyi 23.5.2025) → webinaari 28.5.2025

- Muita suunniteltuja aiheita:

Valkuaisruokinnan taloudellisuus

Valkuaiskasvituotanto / typensitojakasvit Suomessa

Hyvät käytännöt jakoon: esimerkkejä onnistuneesta valkuaisruokinnasta



18.6.2025

Materiaalit →

<https://www.luke.fi/fi/valkuaisviisas-maidontuotanto-hankkeen-materiaalit>



VIISAS
TYPPI-
KIERTO



Euroopan unionin
osarahoittama



Pohjois-Savon liitto



BOREAL

HKFOODS



Suoviljelysyhdistys
MTK:n säätiö
Kylvösiemensäätiö
Agronomiliitto



KIITOS!