



VIISAS
TYPPI-
KIERTO

Puna-apilasta typpitehokkuutta karjataloille

Maitoalan huippuseminaari 30.10.2025

Sanna Kykkänen

Kiitokset: Maarit Termonen, Arja Louhisuo,
Panu Korhonen, Sari Kajava ja Perttu
Virkajärvi, Luke Maaninka

N-Fiksu -hanke



Maa- ja metsätalousministeriö



Euroopan unionin
osarahoittama



Tausta

Puna-apilan viljelyn hyödyt

- Ruokaturva
 - Tuontiriippuvuuden väheneminen
- Ilmasto
 - Lannoiteteollisuuden päästöjen väheneminen
- Biodiversiteetti
 - Lajiston monipuolistaminen
 - Kukkivat kasvit
- Maan rakenne
 - Paalujuuri
- Maittavaa rehua

Ongelmat

- Pysyvyys nurmissa, talvehtiminen
- Rikkakasvit
- Ennustettavuuden heikkous
- Osaaminen, asenteet?



VIISAS
TYPPI-
KIERTO

30.10.2025

Typen lannoitusvastekoe karjanlannalla - Puna-apila (25 %) – timotei –nurminata

- V. 2022 perustettu, 3 nurmivuotta
- KHt
- Tutkittiin

Lantastrategia:

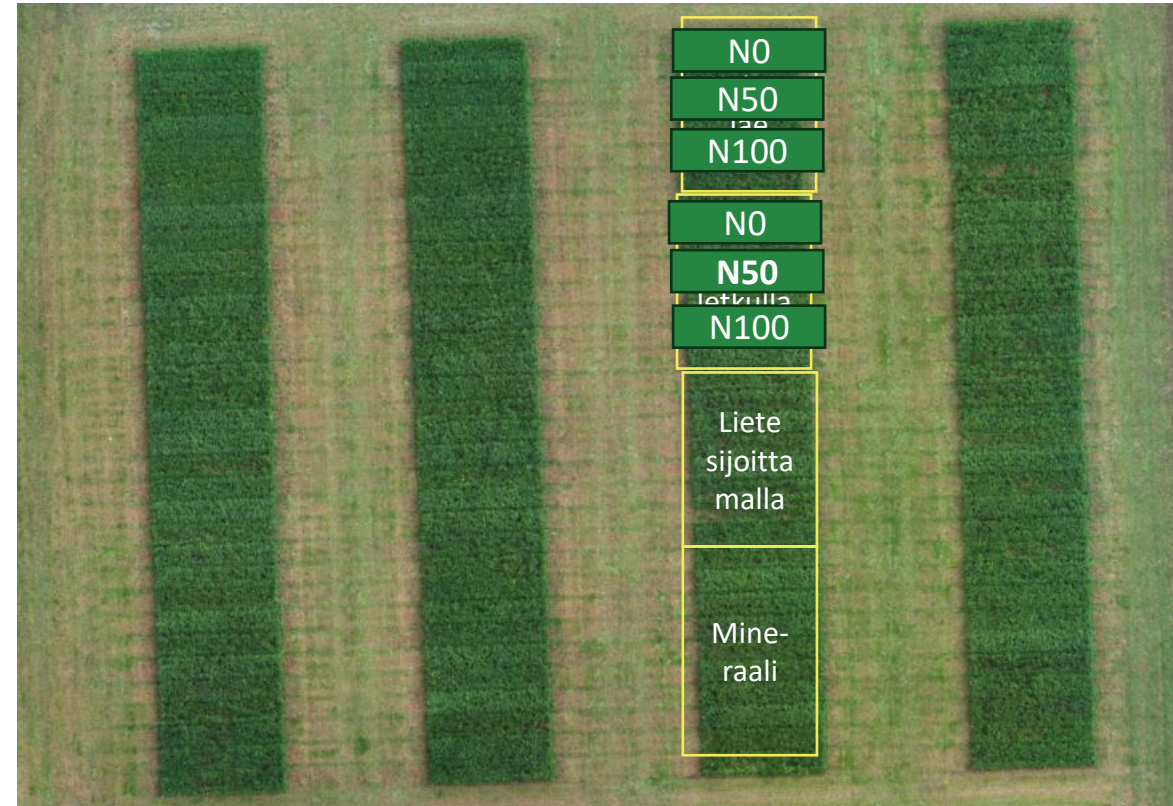
Mineraalilannoitus
Liete sijoittamalla 30 tn
Liete letkulla 30 tn
Kuivajae 25 tn

*toiselle sadolle

Typpilannoitustaso

Liuk N 0
Liuk N 50 + 50
Liuk N 100 + 100

- Selma 25 % – Uula 50 % – Valtteri 25 % siemenseoksesta
- 2 niittoa

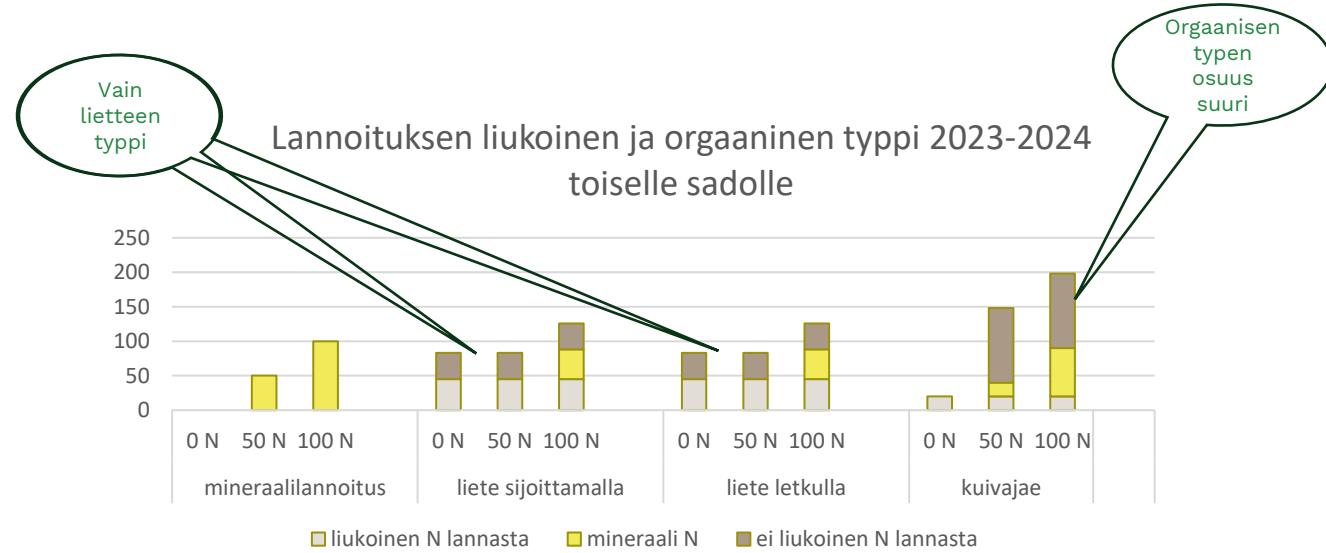


Kuva: P. Korhonen /Luke

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



1. niitto 14.6.2024



1. niitto 18.6.2025



2. niitto 8.8.2023



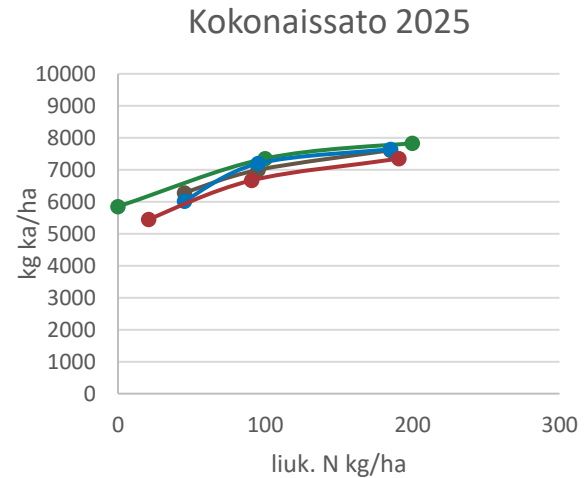
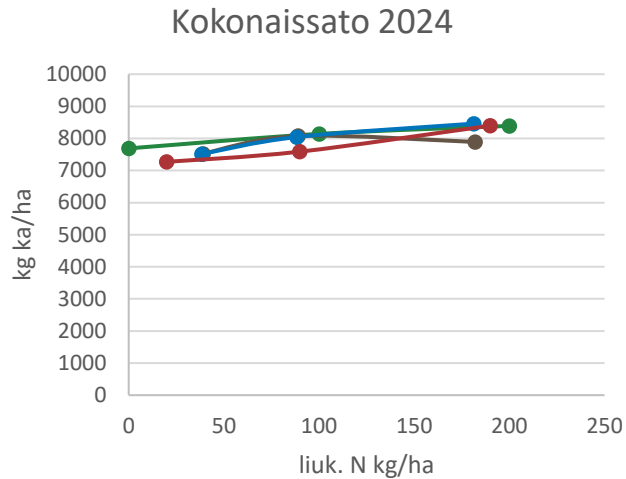
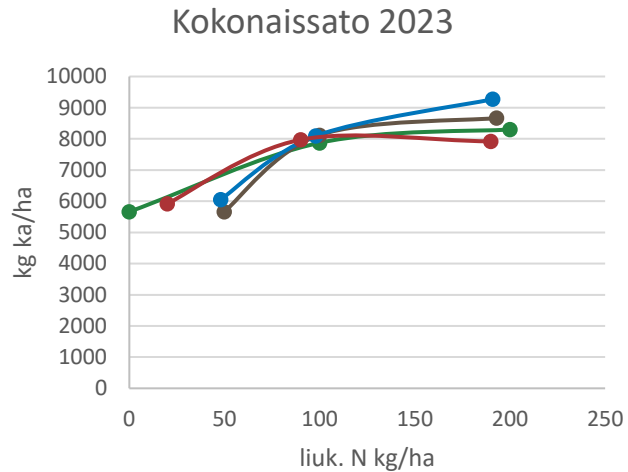
2. niitto 5.8.2024



2. niitto 29.7.2025



Typen satovaste oli heikoin 2. nurmivuotena



- mineraali
- liete sijoittamalla
- liete letkulla
- kuivajae

- Letkulevitys tuotti keskimäärin hieman paremman sadon kuin mineraalilannoitus ja kuivajae (+ 500 kg/ha). Myös sijoittaminen oli kuivajaeetta hieman parempi (+ 400 kg/ha). Erot kuitenkin hyvin pieniä ja korkeilla typpitasoilla.
- Typpilannoitus lisäsi satoa 0 vs. 50 (+1960 kg /ha) ja 50 vs. 100 (600 kg/ha)

- Kaikki lannoitusstrategiat tuottivat yhtä suuren sadon
- Typpilannoitus lisäsi satoa vain 0 vs. 50 ja 0 vs. 100 kg liuk N/ha välillä

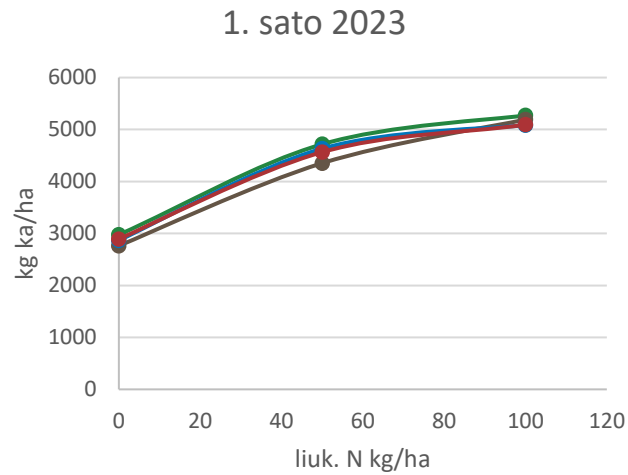
- Kaikki lannoitusstrategiat tuottivat yhtä suuren sadon
- Typpilannoitus lisäsi satoa vain 0 vs. 50 ja 0 vs. 100 kg liuk N/ha välillä



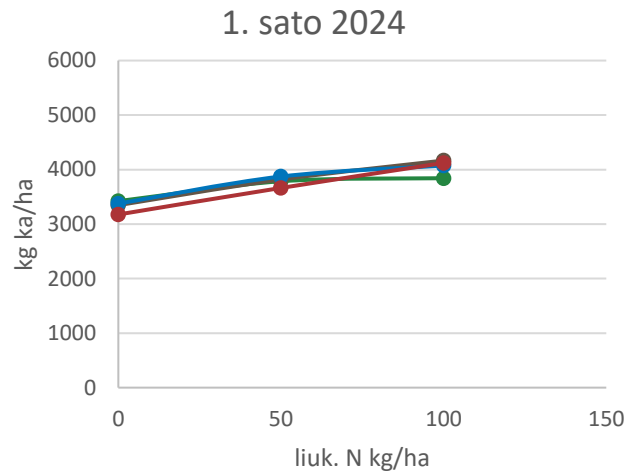
VIISAS
TYPPI-
KIERTO

30.10.2025

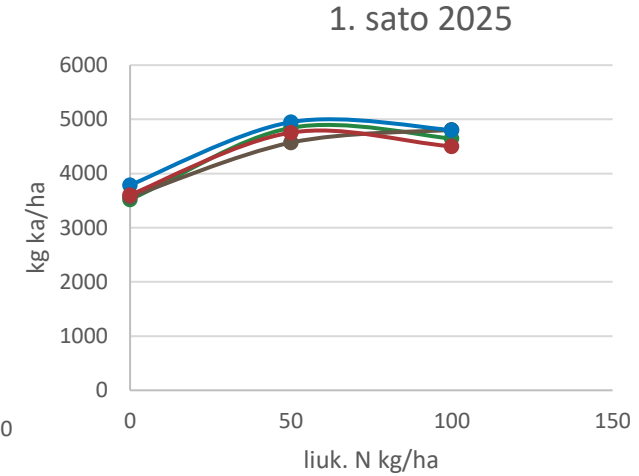
1. sadossa tyypellä oli satovaste kaikkina vuosina



- Typpilannoitus toi aina sadonlisää. Kun typpilannoitus nousi 0 → 50 liuk N/ha sadonlisää saatiin +1770 kg ka/ha. Lannoitustasojen 50 ja 100 kg liuk N/ha satoero oli +680 kg ka/ha.
- Sato ~60% kokonaissadosta



- Matalampi satotaso kuin muina vuosina (~40 % kokonaissadosta)
- Typpilannoituksen satovaste oli pienempi kuin 1. vuonna. 50 ja 100 kg liuk N/ha tuottivat saman sadon.



- Typpilannoituksen satovaste oli pienempi kuin 1. vuonna, mutta suurempi kuin 2. vuonna. 50 ja 100 kg liuk N/ha tuottivat saman sadon.

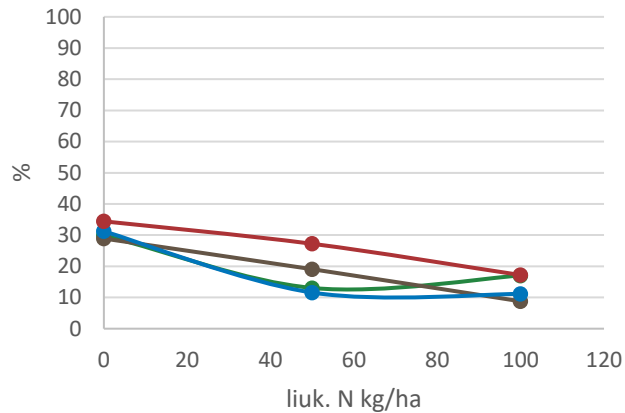


VIISAS
TYPPI-
KIERTO

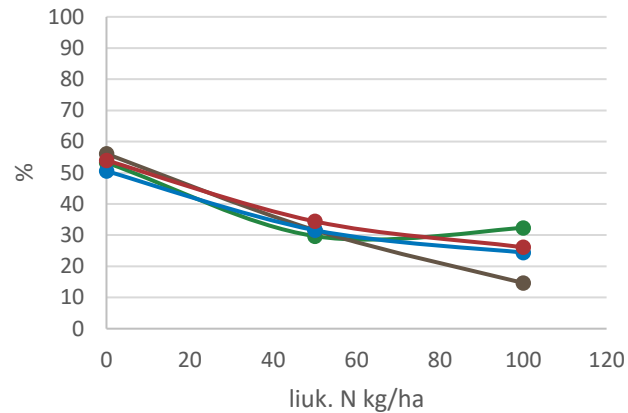
30.10.2025

1. sadossa typpilannoitus laskee apilapitoisuutta

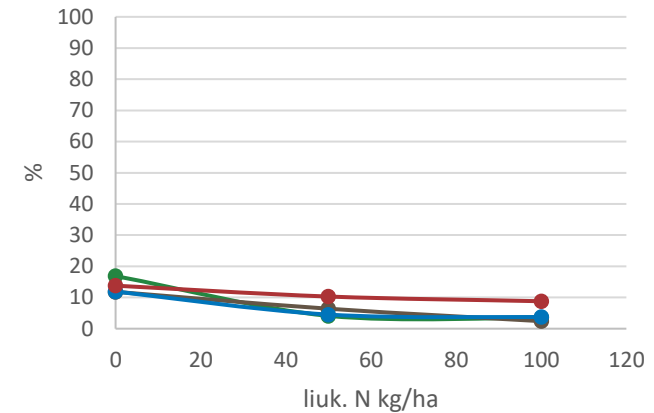
Apilapitoisuus 2023



Apilapitoisuus 2024



Apilapitoisuus 2025



- melko matala apilapitoisuus
 - Lannoitusstrategioilla ei eroja
 - Typpilannoitus vähensi apilan osuutta (N0: 31 % N50: 14 % N100 13 %)
- Näkyy satovasteessa

- Korkeampi apilapitoisuus kuin 1. vuonna
 - Lannoitusstrategioilla ei eroja
 - Typpilannoitus vähensi apilaa: N0 50 %, N50 33 %, N100 24 %
- Näkyy satovasteessa

- Apila vähentynyt selvästi (talvihuho)
 - Lannoitusstrategioilla ei eroja
 - Typpilannoitus vähensi apilaa: N0 11 %, N50 6 %, N100 4 %
- Näkyy satovasteessa

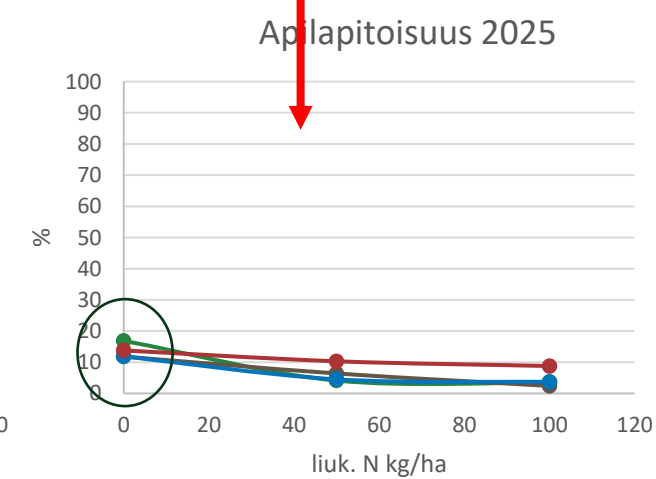
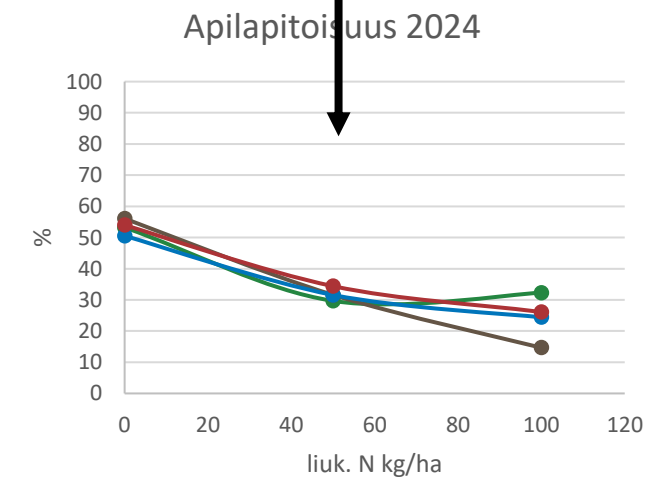
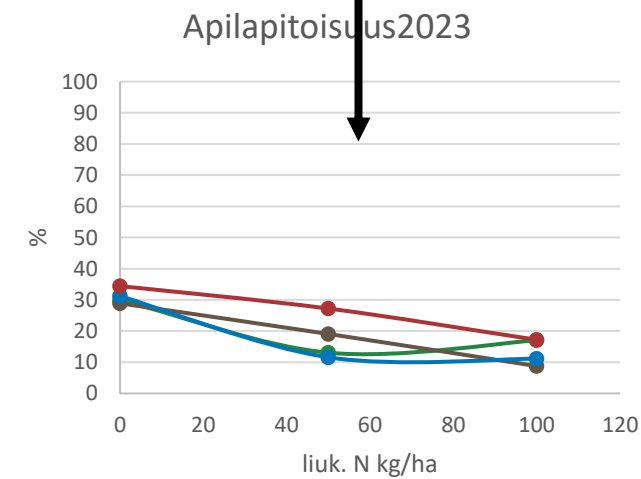
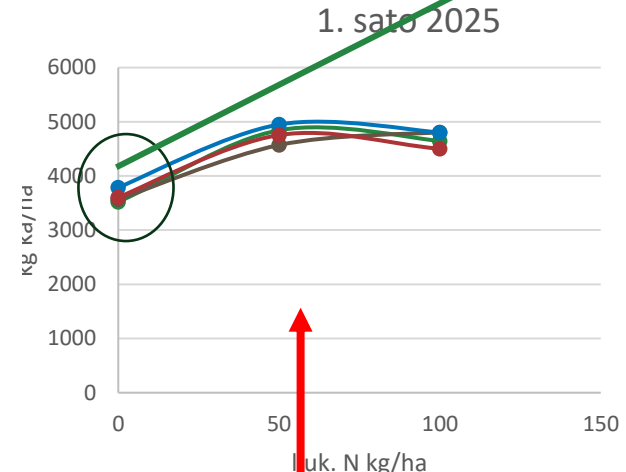
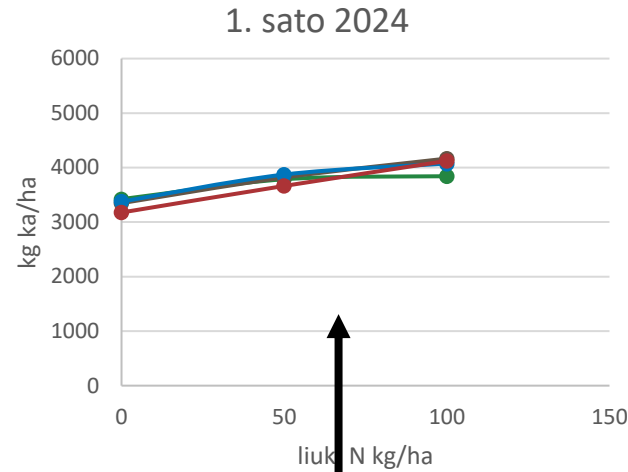
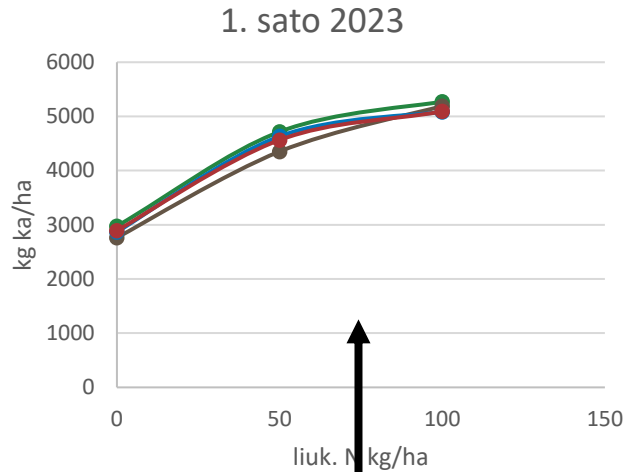


VIISAS
TYPPI-
KIERTO

30.10.2025

1. Sadon apilapitoisuus ja typpilannoitusvaste

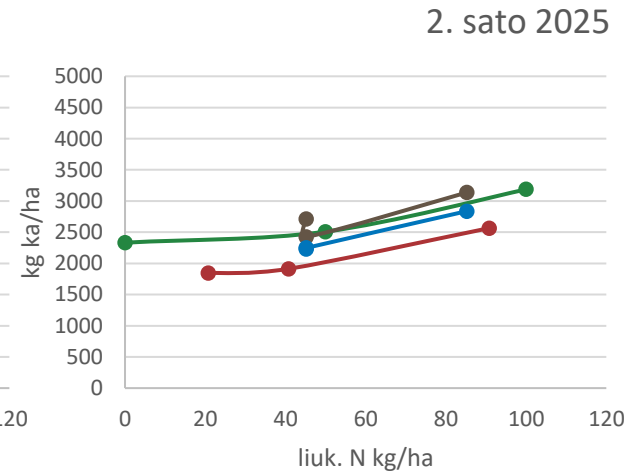
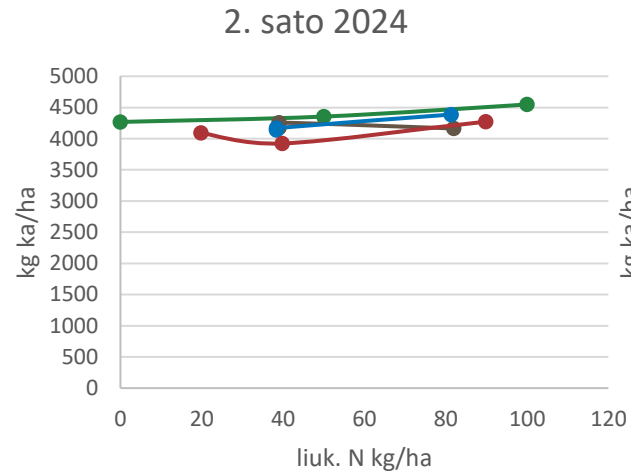
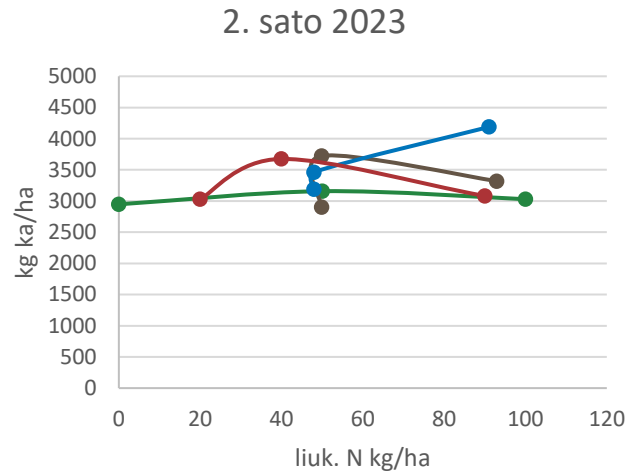
Korkea satotaso,
vaikka apilaa on
vähän ja N-lannoitus
0 → apilan
"esikasvivaikutus"?



- liete sijoittamalla
- liete letkulla
- kuivajae

- mineraali
- liete sijoittamalla
- liete letkulla
- kuivajae

2. sadossa apilanurmi hyötyi lannoitustypestä vain vähän



- mineraali
- liete sijoittamalla
- liete letkulla
- kuivajae

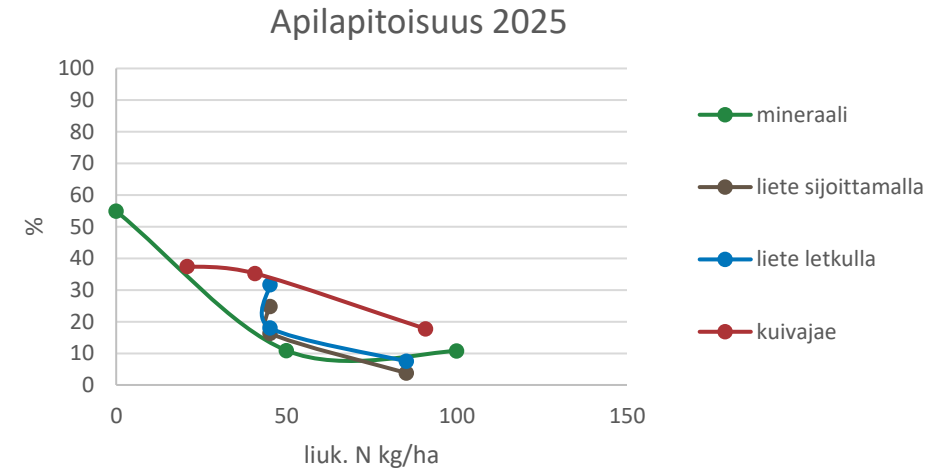
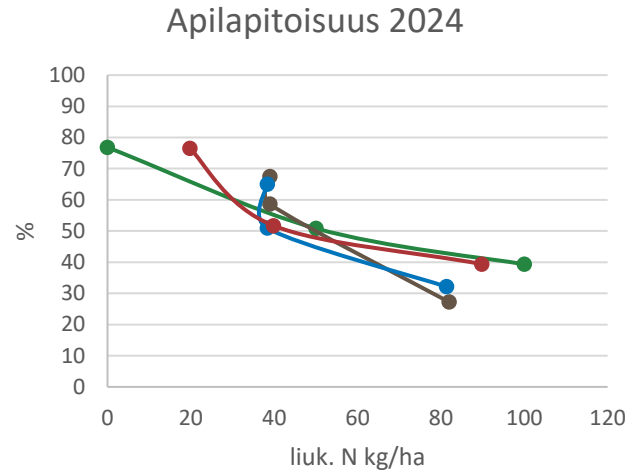
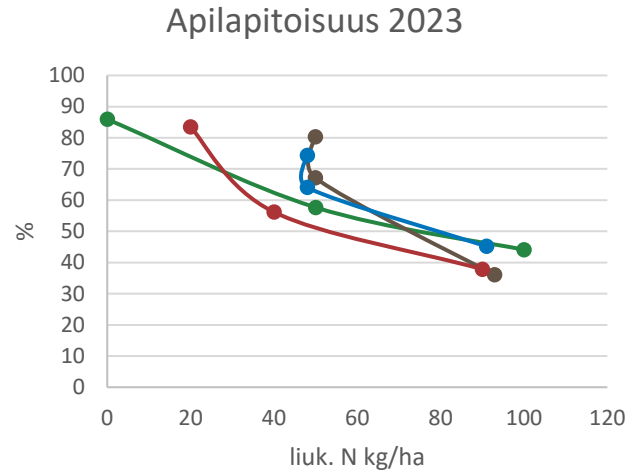
- Lannoitusstrategian vaikutus epäselvä. Letkulevitys tuotti korkeamman sadon korkealla liukoisen typen lannoitus tasolla.
- Heikko satovaste täydennystypelle. 50 kg liuk N/ha riitti lannoitukseksi, lukuun ottamatta letkulevityskäsittelyä, jossa typpilisa 50 → 100 kg liuk. N/ha nosti satoa selvästi.

- Korkeampi satotaso kuin ensimmäisenä vuonna (~60 % kokonaissadosta)
- Lannoitusstrategiat tasaväkisiä
- Typpilannoitus lisäsi satoa vain 0 → 100 (175 kg ka/ha)

- Satotaso selvästi edeltäviä vuosia matalampi
- Kuivajae tuotti heikomman sadon (-380 kg ka/ha) kuin muut lannoitusstrategiat
- Typpilannoitus lisäsi satoa vain 0 → 100 ja 50 → 100 kg. (+ 500 kg ka/ha)



2. sadossa typpilannoitus laskee apilapitoisuutta



- Apilapitoisuus selvästi 1. satoa korkeampi
- Lannoitusstrategioiden välillä ei eroja
- Typpilannoitus vähensi apilan osuutta (N0: 75 % N50: 53 % N100 35 %)

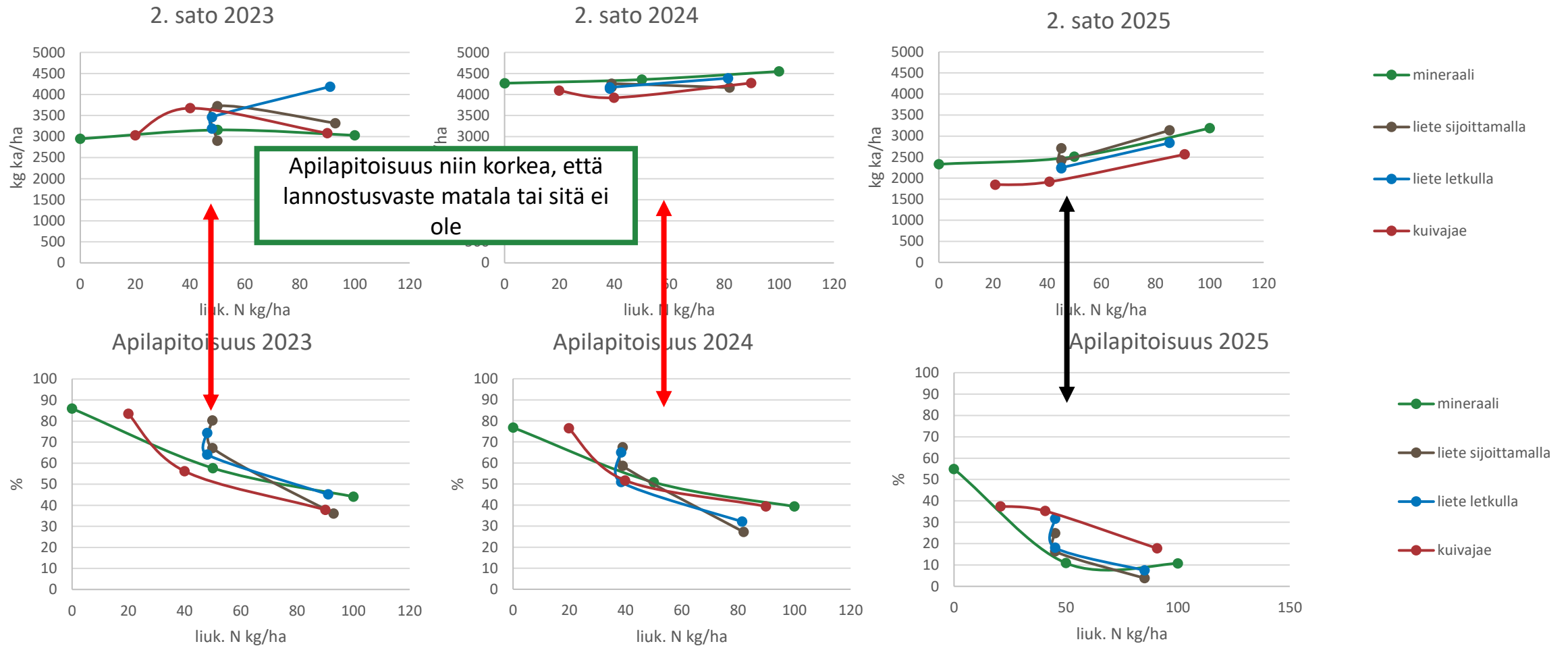
- Apilapitoisuus lähes sama kuin edellisenä vuotena
- Lannoitusstrategioilla ei eroja
- Typpilannoitus vähensi apilan osuutta: N0 75 %, N50 55 %, N100 35 %

- Apila vähentynyt selvästi (talvituhot)
 - Lantastrategian vaikutus epäselvä. Kuivajakeella korkeammat pitoisuudet kuin muilla.
 - Typpilannoitus vähensi apilan osuutta: N0 33%, N50 19%, N100 10%
- Näky satovasteessa



30.10.2025

2. Sadossa apilapitoisuus ja typpilannoitusvaste



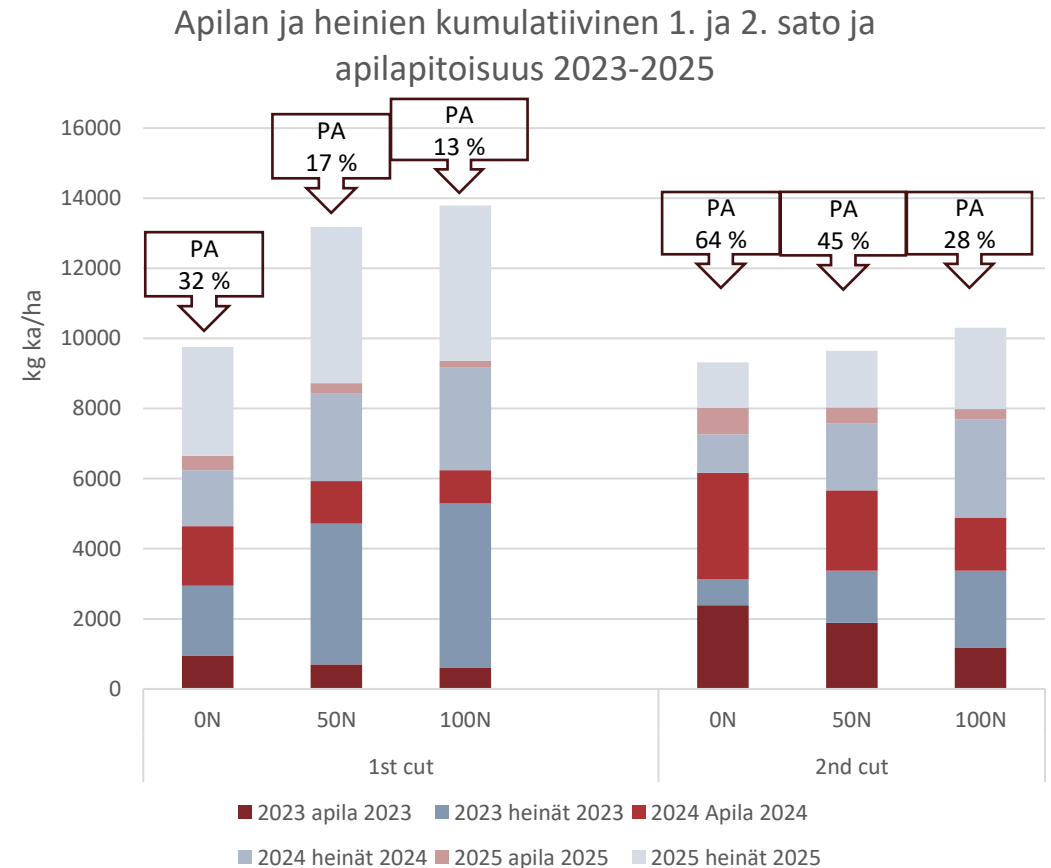
Millaiseksi kolmen vuoden satojen apilapitoisuus muodostui keskimäärin?

- Onko rehun ruokinnan kannalta olennaisempaa eri ikäisten nurmien keskimääräisen apilapitoisuuden tietäminen (painottaen sadon määrällä). Esim. 50 N lannoituksella ensimmäisen sadon siilon apilapitoisuus olisi ~17 % ja toisen sadon ~45 %.
- Biologisen typen sidonnan määrä oli arviolta n. 135-170 kg/v 0-ruudussa kahtena ensimmäisenä vuotena (juuria ja sänkeä ei ole laskettu), kun maan varastoista arvioidaan vapautuneen noin 35 kg N/ha.



VIISAS
TYPPI-
KIERTO

30.10.2025



D-arvo

- Lannoituksella oli D-arvoihin melko vähäinen vaikutus. Kun sato on heinävaltainen, N-lannoitus pääasiassa laskee sulavuutta.
- Runsa 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, niittoväli oli 7,5 viikkoa!

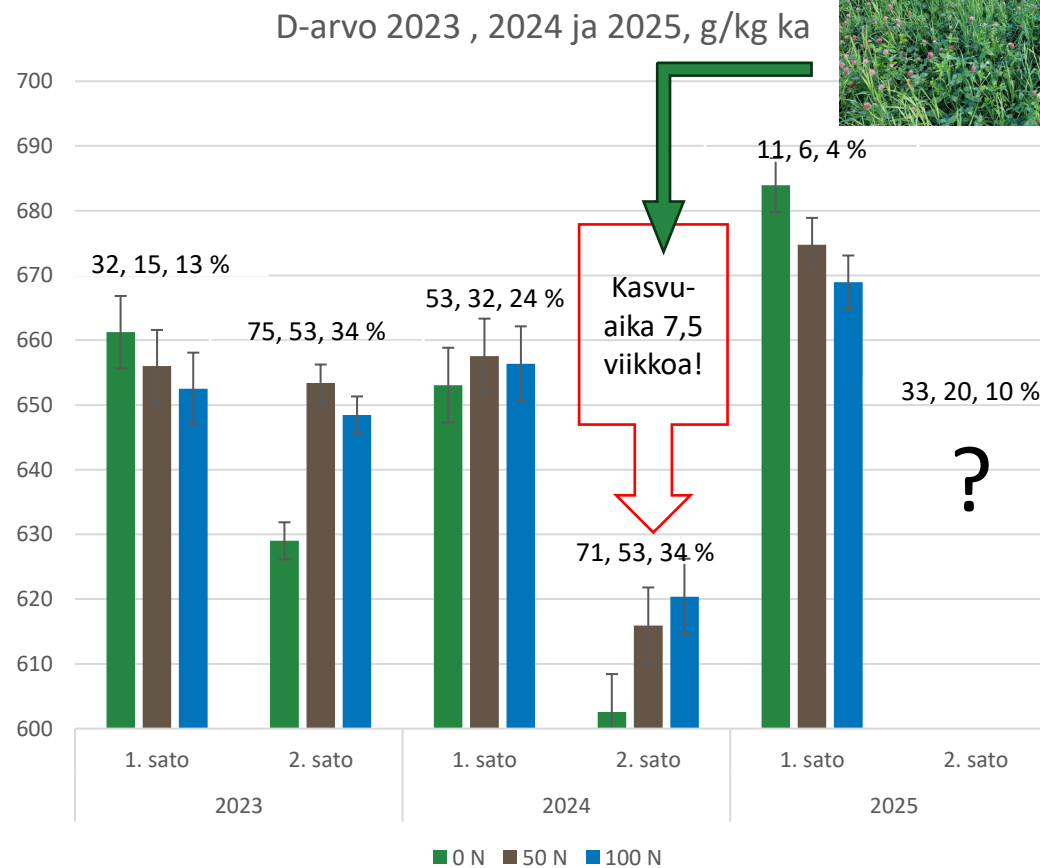
MUTTA sulavuudessa suurta vaihtelua toistojen välillä

- Sulavuus ei ole apilarehuissa yksiselitteisesti paras energiasaannin mittari, koska eläin syö apilarehua enemmän → matalia D-arvoja ei kannata säikähtää.
 - Mutta kuinka paljon apilaa tulee olla sadossa, jotta matalampi D-arvo "kompensoituu". → lisätutkimuksen tarve



30.10.2025

Epävarmuutta D-arvossa, keskihajonta toistojen välillä 5-24 g/kg/ka, kuvassa virhepalkki vastaa keskiarvon keskivirhettä

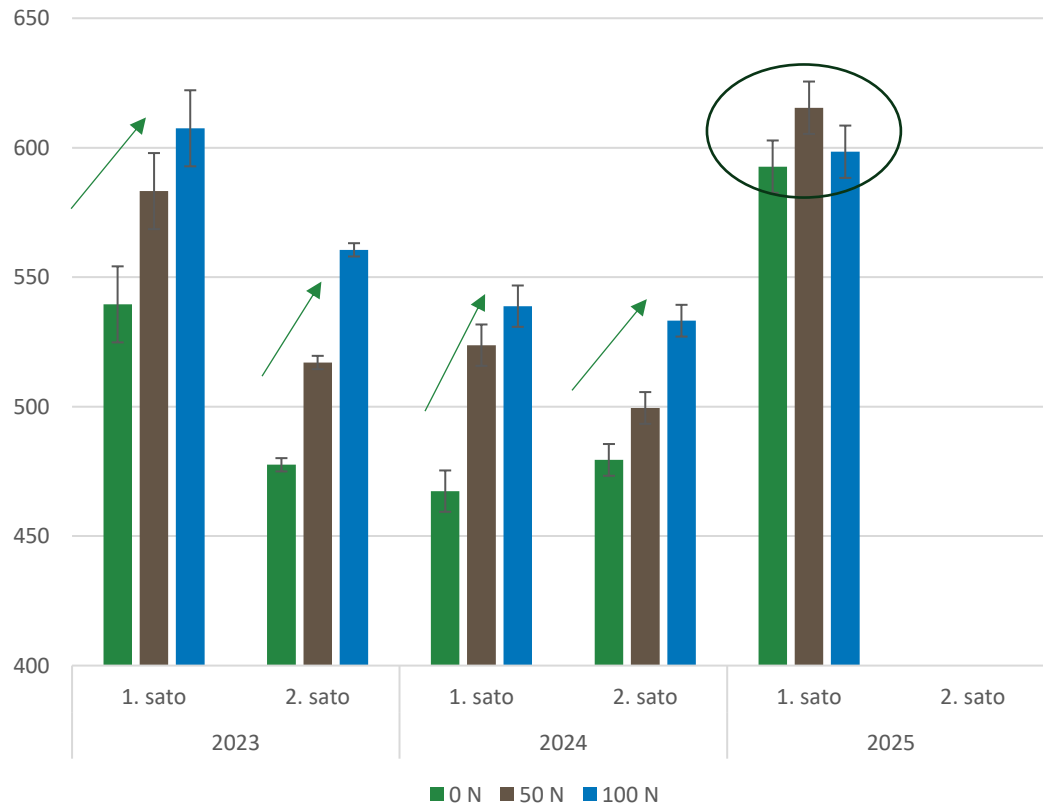


NDF ja iNDF

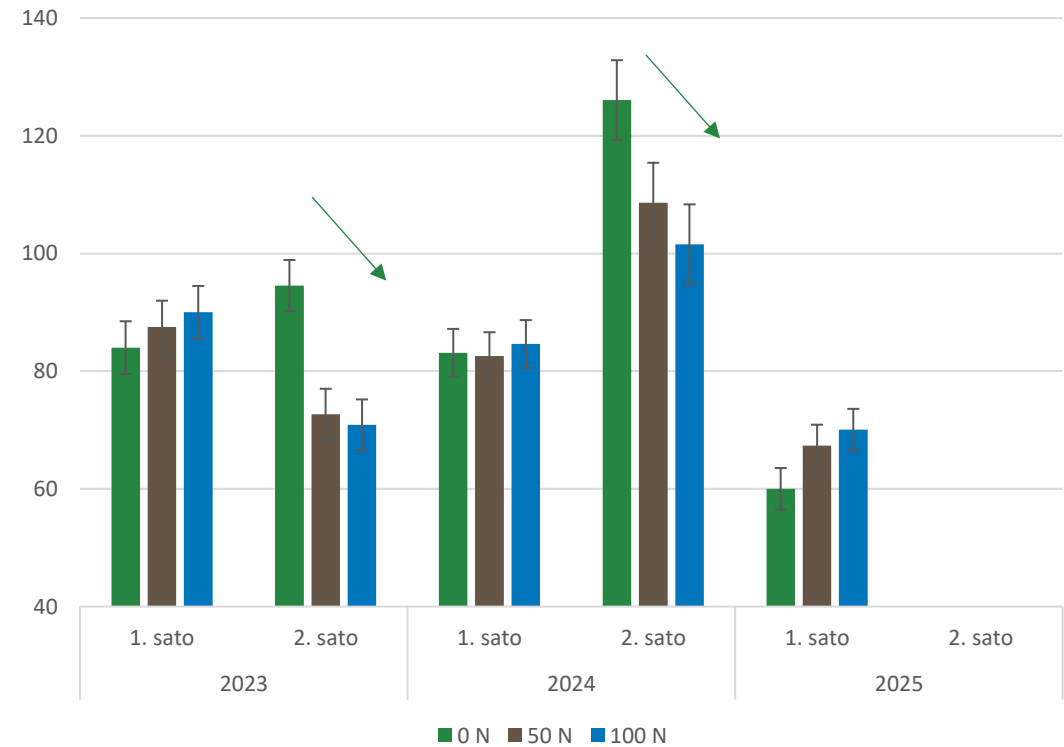
Typpi nostaa heinien osuutta ja nostaa sadon NDF-pitoisuutta

Apilapitoisessa toisessa sadossa näkyy apiloiden korkeampi iNDF-pitoisuus suhteessa heiniin. Typpi nostaa heinien osuutta ja laskee sadon iNDF-pitoisuutta.

NDF-kuitupitoisuus 2023, 2024 ja 2025, g/kg ka

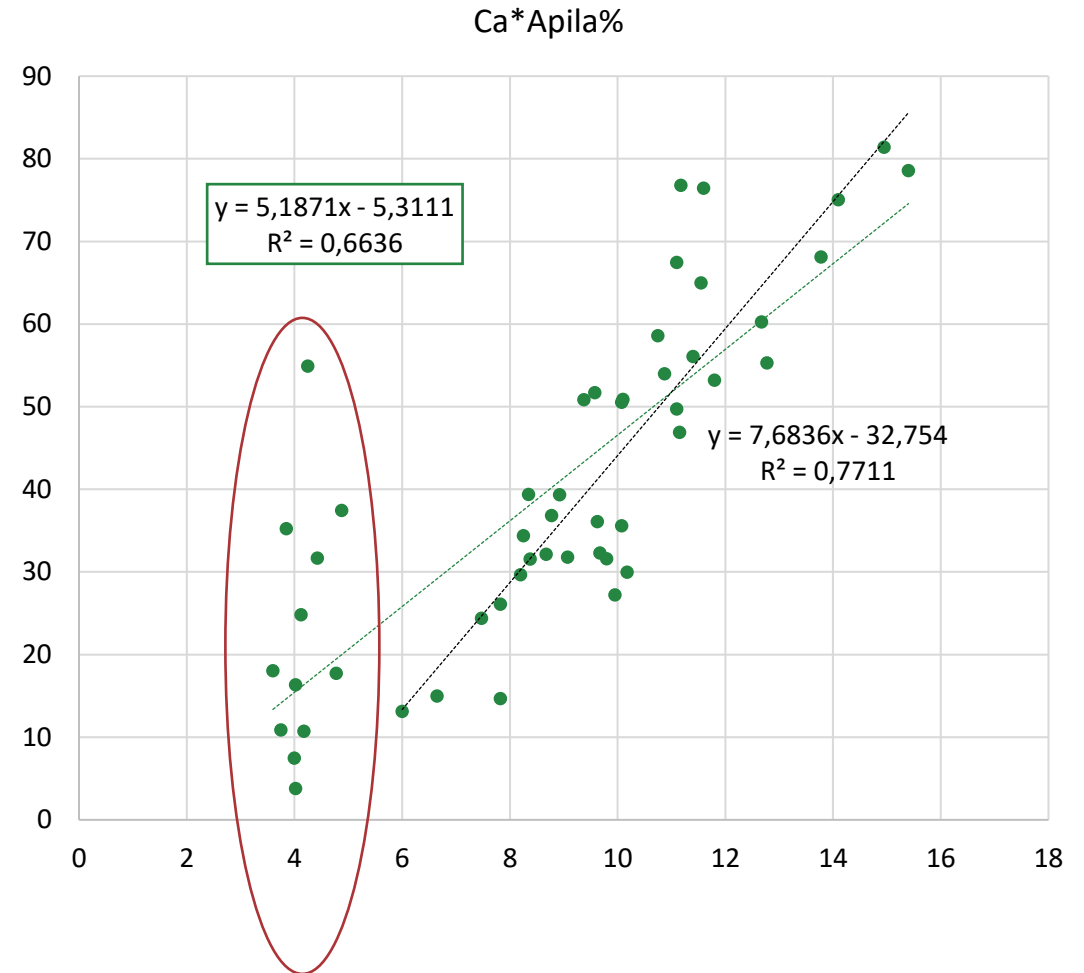


iNDF-kuitupitoisuus 2023, 2024 ja 2025, g/kg ka



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
 - 3. vuoden 1. sato erottui selvästi aineistosta ja heikensi selitysastetta
- Lannoituksen suunnittelussa 1. sadon apilapitoisuuden avulla voi ennakoida 2. sadon lannoitusta. Tässä kokeessa n. 35 % apilapitoisuus ensimmäisessä sadossa mahdollisti lannoituksen selvän vähentämisen toisesta lannoituksesta
- Kaukokartoitukseen perustuvaa pitoisuusmäärittystä kehitetään.



Johtopäätökset

Palkonurmien osuus tulisi seoksissa olla suht korkea (> 35 %?), jotta sadontuotollista hyötyä saadaan vähemmällä lannoituksella → siemenseoksen apilapitoisuus 15-25 %

1. sato N-lannoitus lisää satoa ja vähentää apilan osuutta

- 1. vuotena lannoitus 50-100 kg liuk. N/ha tuo hyötyä
- 2. vuotena riitti 50 kg N
- 3. vuosi muistitti sadon koostumukselta ensimmäistä vuotta, mutta lannoitustypen satovaste oli heikompi, mikä voi hyvin johtua kuolevan apilabiomassan “esikasvivaikutuksesta” → 50 kg N/ha riitti

2. sato N-lannoitus ei juurikaan lisää satoa → vain liete tai ei lainkaan typpeä (3. vuosi heiniä tukien, jos apila on hävinnyt)

Maltillisella N-lannoituksella siilorehu on keskimäärin heinävaltainen 1. niitossa ja apilainen 2. niitossa.

- 1. niiton rehu suhtellisen helppo säilöä 2. niiton rehu vaatii huolellisuutta säilönnässä

Niittoaika on sopiva, kun kukinta alkaa. Toisen korjuun kohdalla niittoväli ei saisi ylittää 6 viikkoa

- Apilan D-arvo laskee nopeasti kukinnan alun jälkeen. Heinä valtaisissa kasvustoissa D-arvon seuranta korostuu.

Rikkatorjuntaa kannattaa ennakoida. Tämä tarkoittaa esim perustamisvuoden ruiskutuksia ja hyvää viljelykiertoa, puhtaita viljavuosia. Nurmivuosien rikkatorjunta kannattaa ajoittaa kolmanteen vuoteen, jolloin apila ei rajoita ainevalintaa. Rahoitetaan apilaiset vuodet.

Apilan biologinen N-sidonnan rahallinen arvo on merkittävä



Viisas typpikierto – Viljelijäkysely 2025

Kyselyn tarkoitus on kerätä viljelijöiden näkemyksiä ja kokemuksia maatilojen typpikierrosta ja sen tutkimus- ja kehittämistarpeista.

Pääset vastaamaan kyselyyn osoittamalla QR-koodia puhelimen kameralla.

Halutessasi voit osallistua siemensäkin arvontaan. Kiitos avustasi!





VIISAS
TYYPPI-
KIERTO



Euroopan unionin
osarahoittama



Pohjois-Savon liitto

 **A-REHU**

BOREAL

HKFOODS



MTK



Suoviljelysyhdistys
MTK:n säätiö
Kylvösiemensäätiö
Agronomiliitto


Osuuskunta
MAITOSUOMI


Osuuskunta
POHJOLAN MAITO



KIITOS!