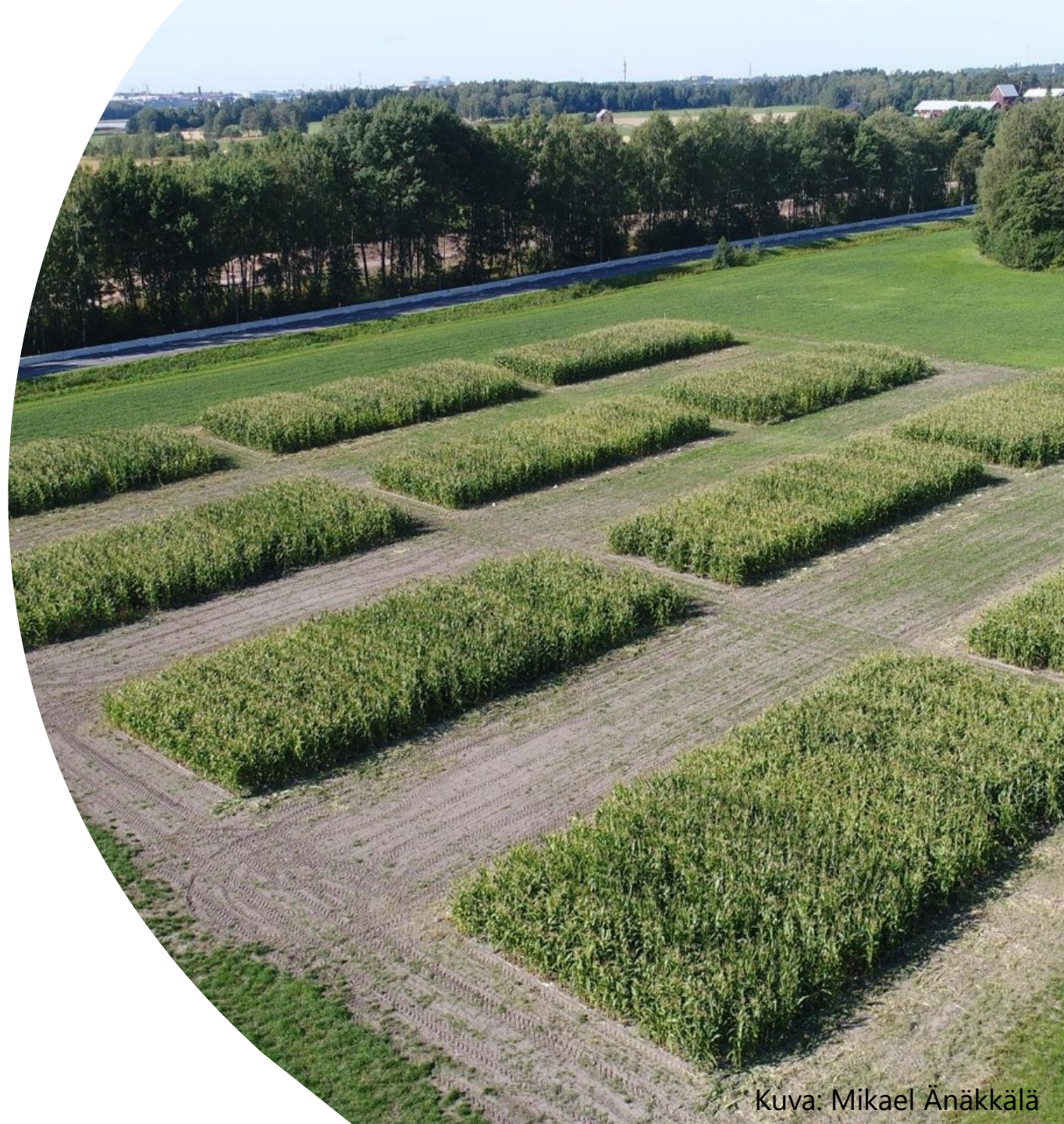


Maissin viljelytekniikka ja ympäristövaikutukset

Anniina Lehtilä

Tutkija, postdoc



Kuva: Mikael Änäckälä

Rehumaissin viljely Suomessa

Rehumaissin mainostusta 1950-luvulla:

“Maissi - uusi tuottoisa
vihantarehukasvi? Ehdotetaan
yleisesti kokeiltavaksi!”

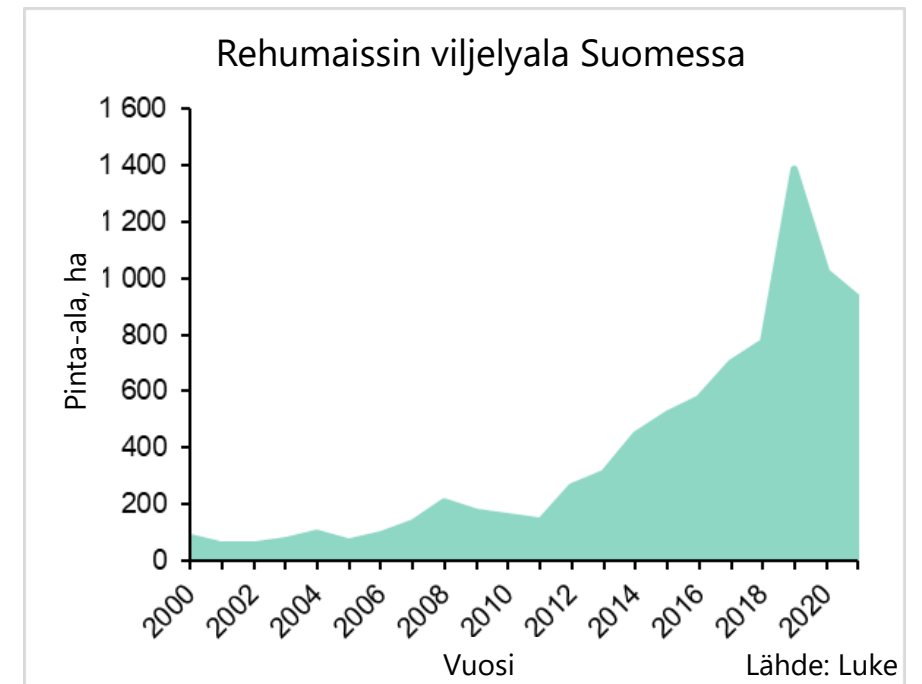
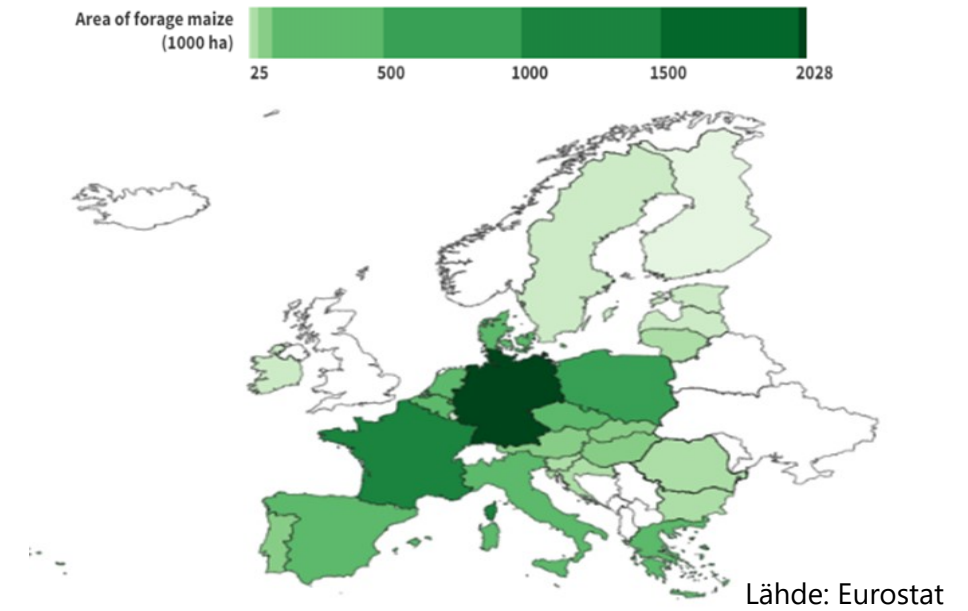
Lähde: Museovirasto



Rehumaissin viljely Suomessa ja Euroopassa

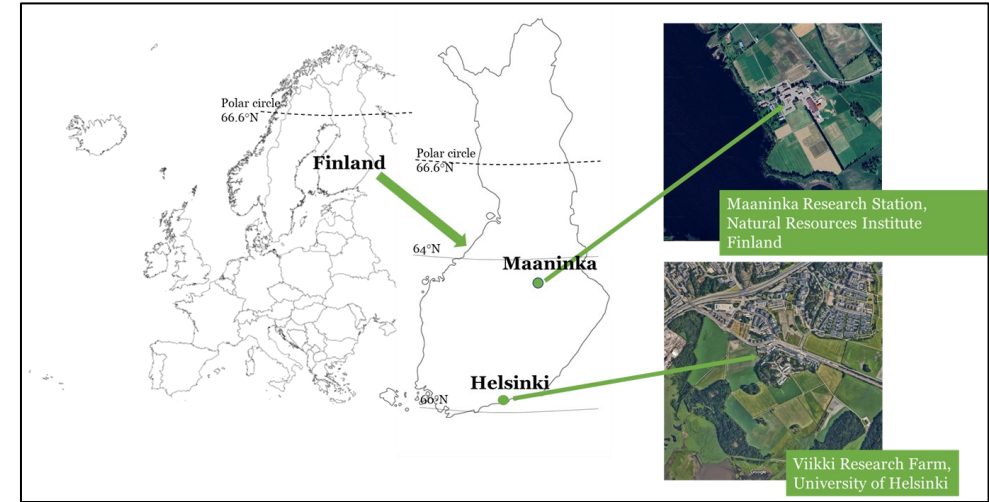
- Keski- ja Etelä-Euroopassa viljellään laajasti
 - Tutkittu etenkin Irlannissa, Ranskassa, Saksassa ja Italiassa
- Suomessa osuus viljely-alasta edelleen <0.1 %
 - Voimakas kasvu 2000-luvulla
 - Alan ennustettu kasvavan tulevina vuosikymmeninä
- Suomalaista tutkimusta vain vähäisesti
 - Valtaosa kokeista ennen sotia ja 70-80-luvuilla
 - 2000-luvulla yksittäisiä kokeita (pääosin bioenergiamaissi)

Rehumaissin viljelyala, EU-27



Viljelytekniikan tutkimus – kenttäkokeet

- 2 koepaikkaa, 3 vuotta
 - Helsingin yliopiston koetila Viikki, 2018-2020
 - Luken Maaningan tutkimusasema, 2019-2020
- Tutkitut viljelytekniset tekijät:
 - 6 lajiketta (FAO140–210)
 - Typpilannoitus 100-200 kg/ha
 - Muovinen katekalvo (biohajoava)
 - 3 eri korjuuaikaa (elo-lokakuussa)
- Mittaukset ja analyysit:
 - Sato
 - Ruokinnallinen laatu (mm. tärkkelys, sokeri, NDF...)
 - Typenotto



Tuloksia kenttäkokeista

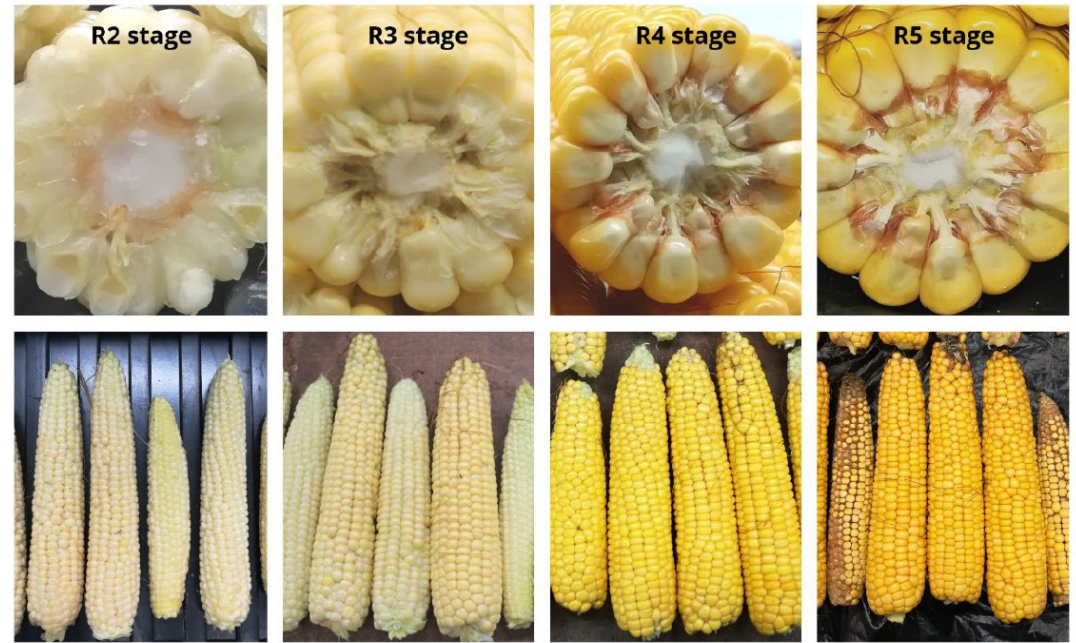
Kasvu ja kehitys

- **Helsinki:**

- Lämpösumma (+10 astetta) **860–975 °Cvrk**
- Kasvuston korkeus noin **2-3,5 metriä**
- Tähkät kehittyivät **R5**-vaiheeseen saakka

- **Maaninka:**

- Lämpösumma (+10 astetta) **670–710 °Cvrk**
- Kasvuston korkeus noin **3 metriä**
- Tähkät kehittyivät **R2-R3**-vaiheeseen saakka

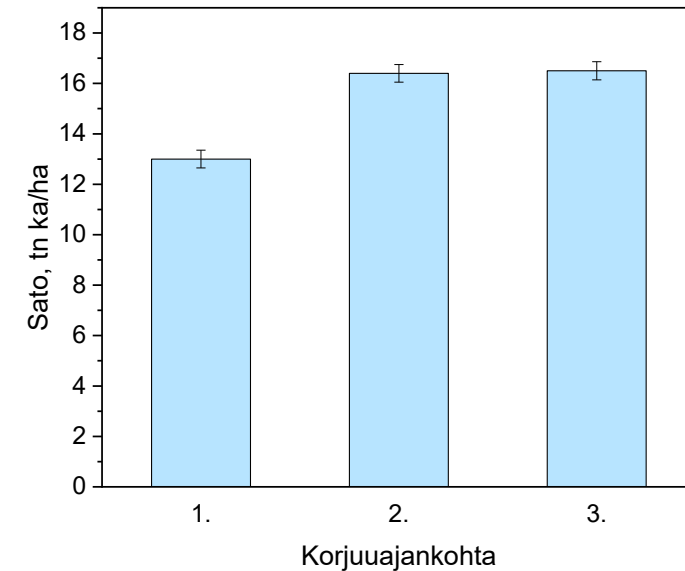


Kuvat: Anniina Lehtilä

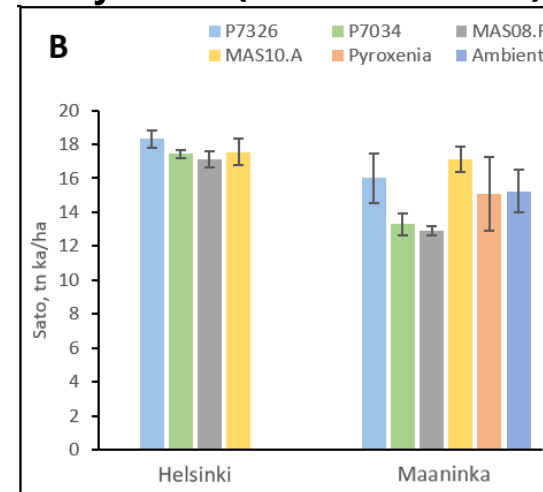
Satotaso

- Helsingissä n. **10–18 tn ka/ha**, Maaningalla n. **9–20 tn ka/ha**
- Vuosien välillä eroja – parhaat sadot v. 2020, heikoimmat v. 2018
- Sadon kannalta korjuu **syys-lokakuussa** kannattavin – toisaalta lokakuulle odottaminen ei lisännyt satoa
- Katekalvo lisäsi satoa noin **2–4 tn ka/ha (+18-31 %)**, molemmissa koepaikoissa
 - Lämpö ja kosteus → voimakkaampi kasvu
- Lajike-erot vähäisiä
 - Mutta: Maaningalla ultra-aikaisten lajikkeiden sadot pienempiä
- Typpilannoitustasoilla 100-200 kg/ha ei satoeroja

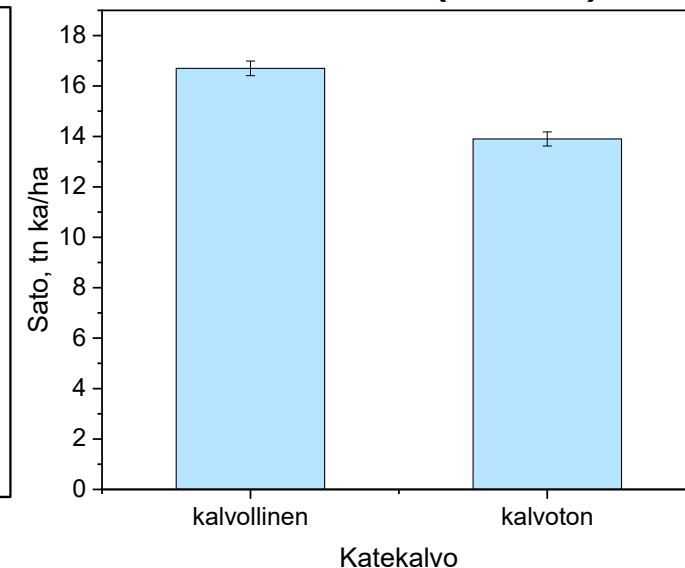
Korjuuajankohdat (Helsinki)



Lajikekoe (HKI + Maaninka)

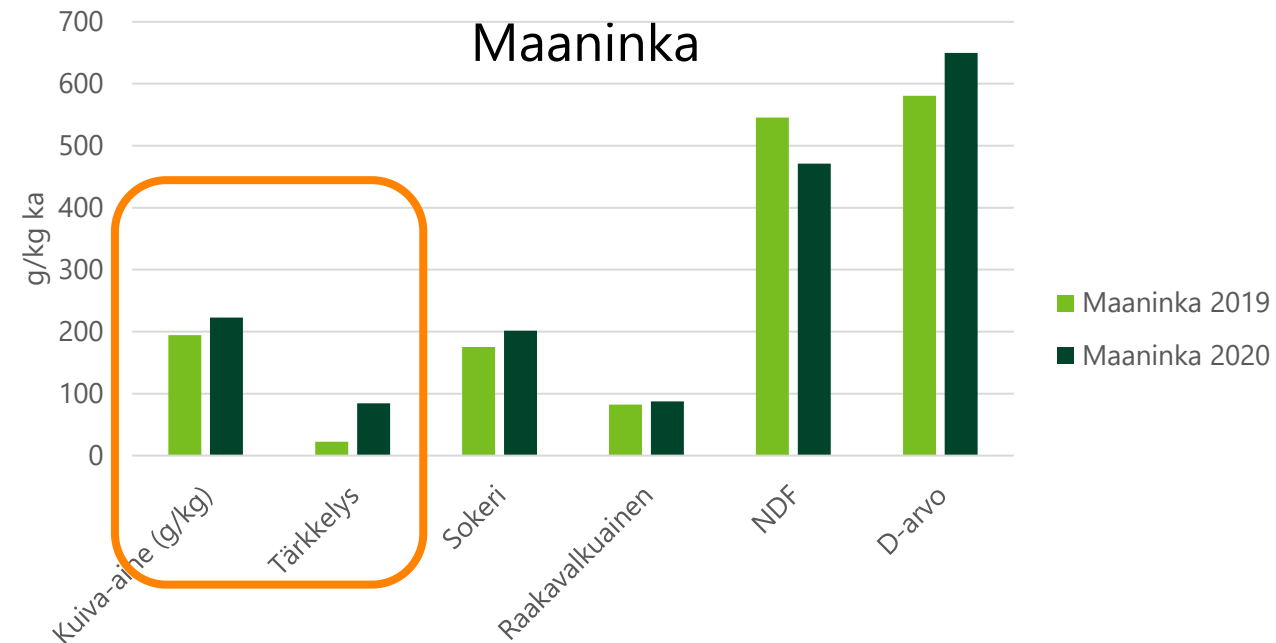
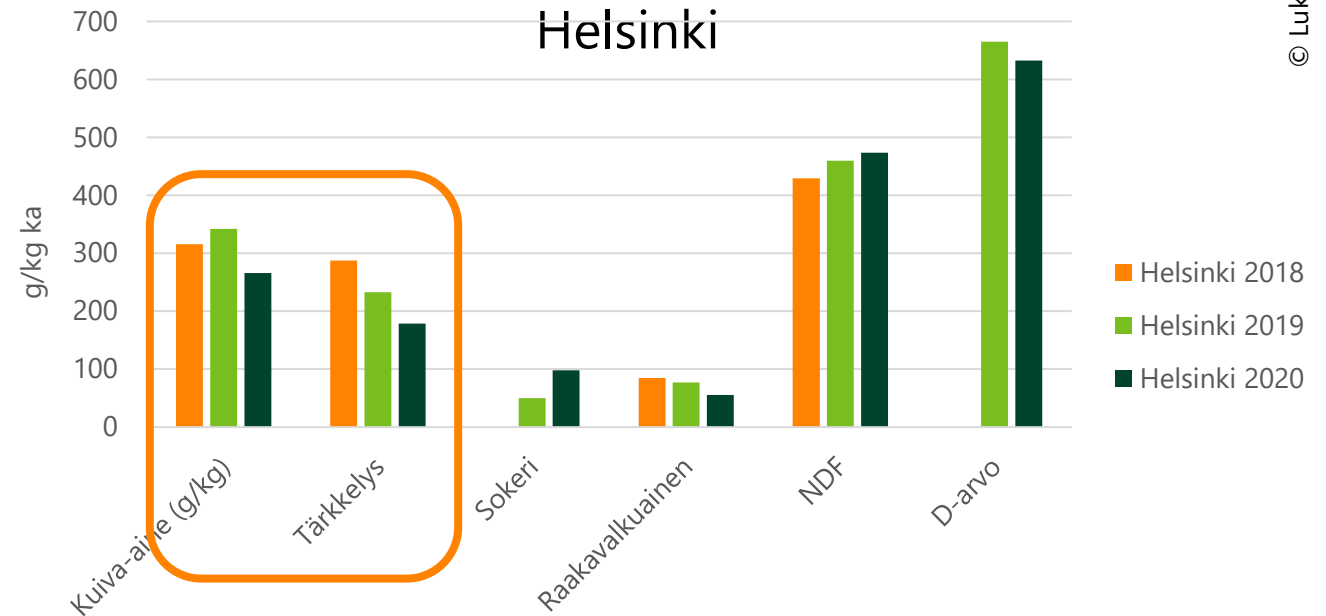


Katekalvokoe (Helsinki)

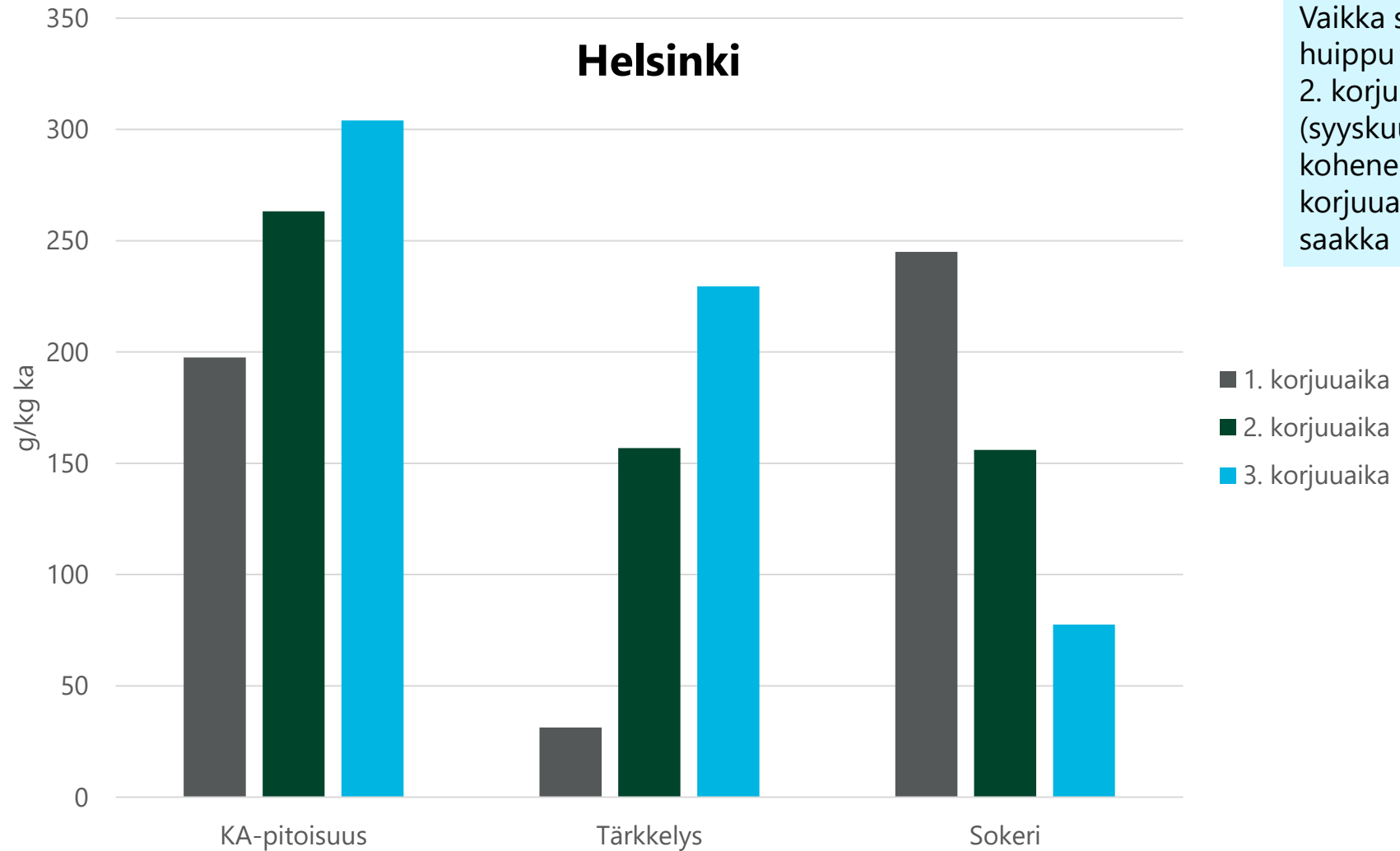


Sadon laatu

- Helsingissä kertyi selkeästi korkeampi kuiva-aine- ja tärkkelyspitoisuus
 - Lämpösommaerot → tähkien kehityserot
 - Kuitenkin, tärkkelystavoite >300 g/kg ka ei juuri ylittynyt
- Vuosittaista vaihtelua – taustalla etenkin lämpösomma, myös kasvuston rehevyys
- Katekalvolla, lajikkeella tai typpilannoituksella ei juuri vaikutusta sadon laatuun



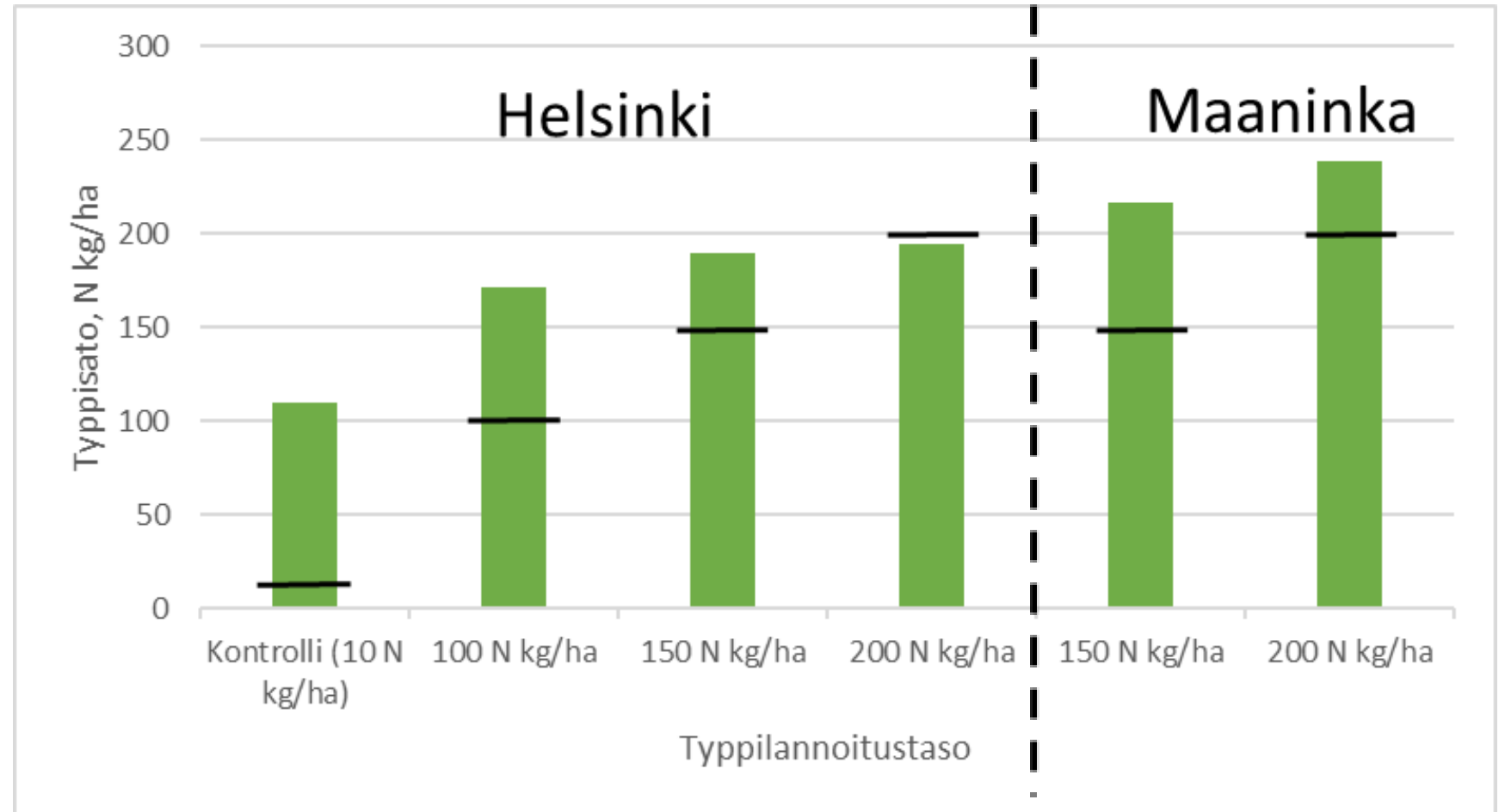
Laatu koheni lokakuulle saakka



Vaikka sadon määrän huippu saavutettiin jo 2. korjuuajalla (syyskuu), laadun koheneminen jatkui 3. korjuu aikaan (lokakuu) saakka

Typenotto

- Typpeä poistui sadon mukana enemmän kuin mitä sitä annettiin kasveille väkilannoitteena
- Lannan typpi mahdollisesti parempi maissille → vapautuu hitaasti, maissi ottaa typpeä myöhään



Ympäristövaikutukset

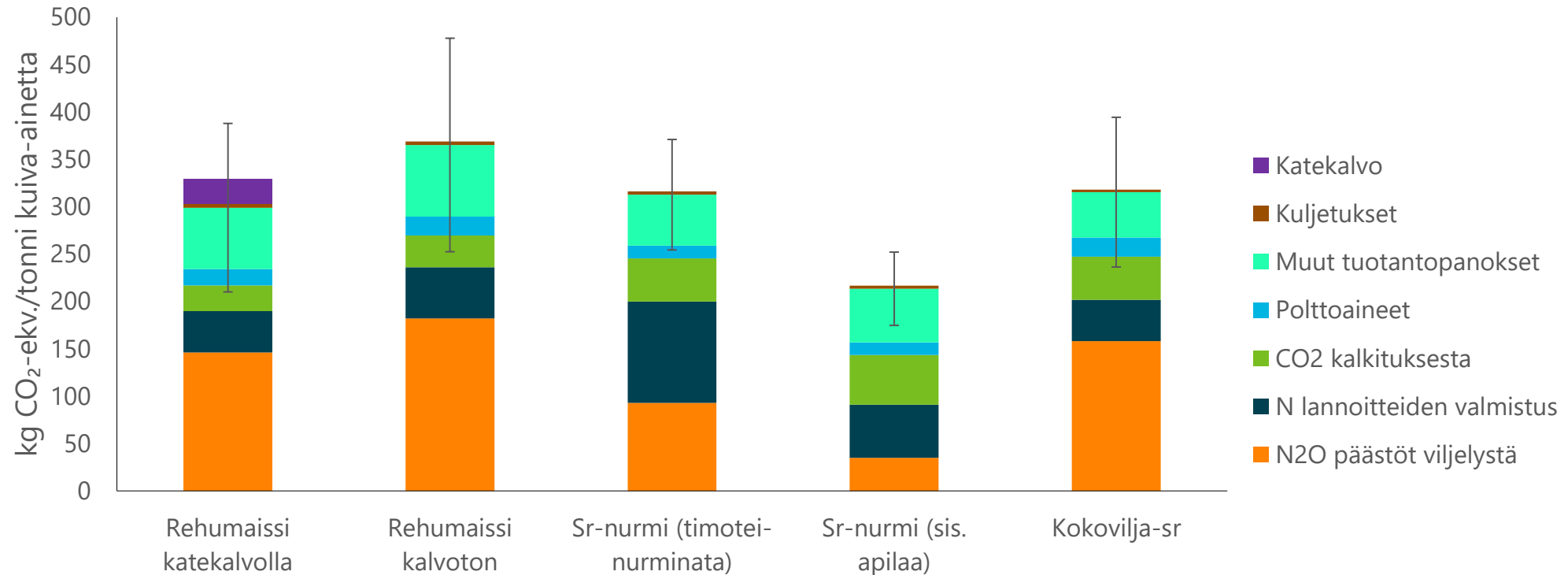
Ympäristövaikutusten arviointi - menetelmä

- Vaikutukset mallinnettiin elinkaariarvioinnilla
 - Mm. hiilijalanjälki, vesistöjä rehevöittävät vaikutukset
 - Lisäksi simuloitiin maissin vaikutusta maaperän hiilivarastoihin
- Vertailut kasvit:
 - Rehumaissi katekalvolla
 - Rehumaissi ilman katekalvoa
 - Säilörehunurmi (timotei-nurminata)
 - Säilörehunurmi (sis. apilaa)
 - Kokoviljasäilörehu



Päästöt per tonni kuiva-ainesatoa

Tuloksia



- Hiilijalanjäljet koostuivat pääosin **typpilannoitteisiin liittyvistä päästöistä**
- Maissin hiilijalanjälki käytännössä **samansuuruinen kuin sr-nurmella** (timotei-nurminata) **ja kokovilja-sr:lla**
 - Huom: maissilla **suurempi riski maaperän hiilitappioihin** verrattuna nurmiin!
 - Sadonlisäys muutti katekalvollisen maissin pienempipäästöiseksi verrattuna kalvottomaan maissiin
- Muut ympäristövaikutukset: maissilla pienempi vesistöjen fosforikuormitusta aiheuttava vaikutus verrattuna nurmiin (taustalla lannoitteen sijoittaminen)

Johtopäätökset

Johtopäätökset

- **Rehumaissista saadaan Suomessa runsas sato**
 - Vuosittaista vaihtelua kuitenkin paljon, etenkin laadussa
 - Itä-Suomessa lämpösumma liian alhainen tärkkelyksen riittävään kertymiseen
 - Sadon määrää voidaan kohentaa katekalvolla
 - Sadon laatua voidaan kohentaa myöhäisellä korjuulla (mielellään lokakuussa)
- **Typpilannoituksen optimointi kannattaa**
 - Runsaasta typestä ei hyötyä, aiheuttaa merkittävän osan päästöistä
 - Lannan tai muun orgaanisen lannoitteen käyttö suositeltavaa
- **Ympäristönäkökulmasta maissi ei nurmea heikompi vaihtoehto**
 - Maissi tuottaa satoa tehokkaasti, mutta toisaalta satoriskit suuria
→ Kiinnitettävä huomiota viljelyn monipuolisuuteen ja riskien hallintaan
 - Maissi kiertoon nurmien kanssa, ei yksipuoliseen viljelyyn





Kuvat: Anniina Lehtilä

Kiitos!
Ota yhteyttä: anniina.lehtila@luke.fi



luke.fi



Väitöskirja: Lehtilä, A. (2024). Cultivation and environmental impacts of forage maize in boreal conditions. Helsingin yliopisto. <http://hdl.handle.net/10138/585988>