Ravinteiden hyödyntäminen eri kasteluohjelmilla

Saila Karhu, Luonnonvarakeskus



Ravinnehyöty – Marjojen kastelulannoituksen hallinnalla minimoidaan ravinnevalumat tunneli- ja kausihuonetuotannossa - Hanke Varsinais-Suomen, Hämeen ja Pirkanmaan maaseudun alueelliseen kehittämiseen 2025 – 2027

Tunneliviljelyn ammattipäivä, Hämeenlinna 11.2.2026

Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

- **Ravinteiden ottoon vaikuttavat** kasvualustan ravinteet, kosteus, ilmavuus ← kasvin kasvu, terveys, sato
- Ilmasta ja vedestä: C, H, O
- Kasvualustasta: N, P, K, Ca, Mg, S; B, Fe, Zn, Mn, Cu, Ni, Si,...
- Tarve-erot: us. alenevasti N/K-Ca-Mg-P-S; Fe-B-Mn-Zn-Cu-Mo-Ni
- Kasvi ottaa kationeina+ tai anioneina–
- Puute – Optimaali – Haitallinen taso
- Versoon juurista veden haihdutuksen mukana
- Ylimääräinen varastoituu soluihin, mitataan lehtien/lehtiruotien ravinneanalyysissa



Euroopan unionin osarahoittama

Luke LUONNONVARAKESKUS

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

- **Eri ravinteiden** liikkuminen kasvissa erilaista:
- N, P, K, Mg, Mo, Ni: liikkuvat myös nilassa, siirtyvät vanhoista lehdistä, puute näkyy niissä
- Ca, S, B, Fe, Mn, Zn and Cu: siirtyvät heikosti nilassa / nuoriin lehtiin, puute näkyy niissä ja hedelmissä
- Ravinteiden tarve ← kasvu ← yhteyttäminen ← valo, lämpötila
- Ravinteiden ottoon vaikuttavat myös mm. kasvualustan ravinnemäärä ja –laatu, pH, kosteus
- Kasvin kehitysvaihe: esim. K-tarve kasvaa hedelmien kehittyessä N- ja Ca-tasoon verrattuna



Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

pH

- optimi yl. 5,5-6,5
- Korkea: Saanti vaikeutuu: P, Ca, B, Fe, Mn, Zn
- Matala: Otetaan haitallisen paljon: Fe, Zn, Mn, Cu
- Kasteluveden alkaalisuus: bikarbonaatti stabiloi pH-muutoksia, yl. pH:n alentamistarve (typpihappo)



Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

Johtokyky

- Kaikkien ravinneionien summa (EC), mS/cm, dS/m
- Ravinteiden suhteet tärkeitä

- K:Ca:Mg (estävät toistensa ottoa; 1-0,5-0,25 “teoreettinen optimi”)
- NH4 ammonium-N /kokonais-N
- Emoliukset lannnoitesäiliöissä, näistä lannoitus laimennettuna (1:50-1:250), vähintään 2 kpl (Ca-yhdisteet; fosfaatti- ja sulfaattiyhdisteet)
- Lannoituksen anto automatiikalla



Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

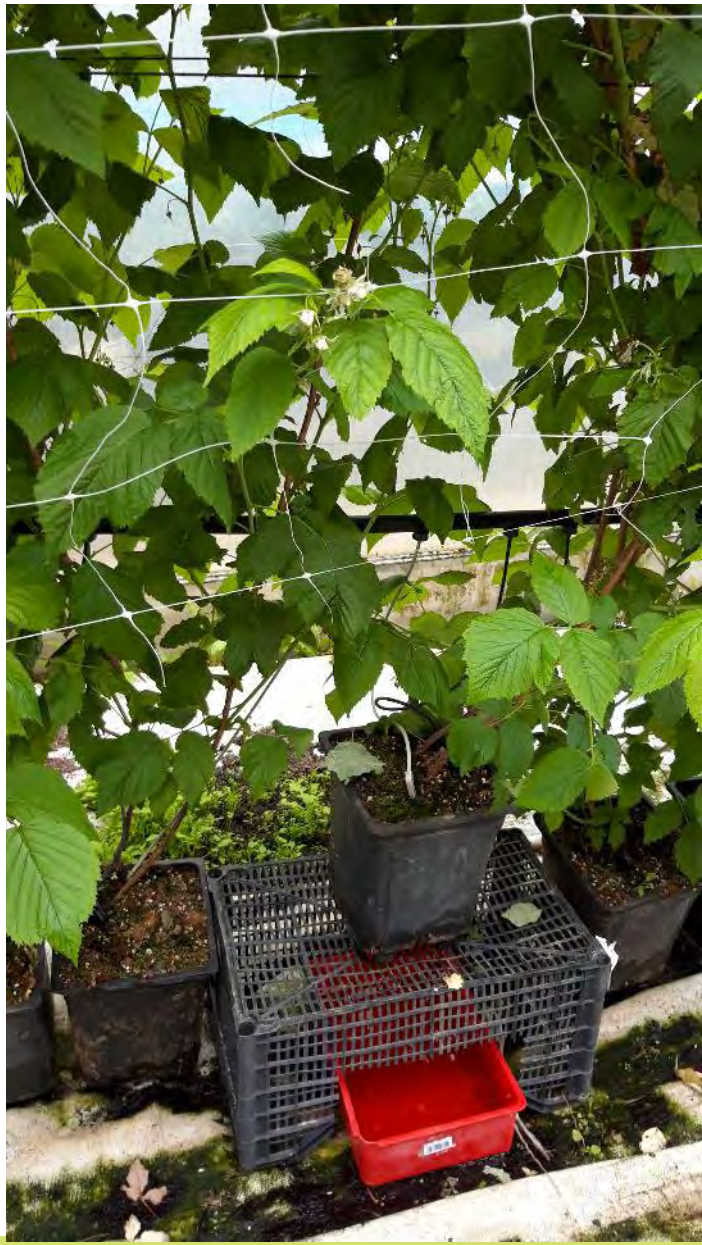
Ylikastelu

- Syyt: Kasvien haihdutuserot, ravinteiden kerääntyminen kasvualustaan, ravinteiden epätasapainon syntyminen
- Yl. 10-15% pilvisellä, 20-35% aurinkoisella säällä
- Ylikastelu-%:n laskeminen:

  (valumaneste ml / antokeräyksen neste ml) * (antokeräyksen suuttimet kpl / valuma-alueen suuttimet kpl) *100



- Avoin järjestelmä: ravinteita ei kierrätetä, ravinnevalumat
- Suljetussa järjestelmässä liuoksen sterilointi, ravinnemäärien täydennys



Euroopan unionin osarahoittama

Luke Luonnonvarakeskus

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

Sadon laatuun vaikuttaminen

- Veden saannin rajoittaminen, kasvualustan ravinnepitoisuus, voivat pienentää satoa mutta lisätä kuiva-ainemäärää
- Ca-puute!

Luomutuotanto haasteellista rajoitetulla kasvualustalla



Euroopan unionin osarahoittama

Luke LUONNONVARAKESKUS

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

- Tunneli- ja kasvihuonetuotannossa kasvatuskausi pitkä
- Lannoiteliuoksen ravinnetason optimointi
- Lannoitekustannukset
- Ravinteiden kertyminen kasvualustaan
- Ylikastelun tarve
- Ravinnevalumat



Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

Jatkuvasatoisen mansikan lannoituskokeet 2008-2009, MTT, nyk. Luke

Lajikkeet: Malling Opal ja Rondo

Saman kevään rönsytaimet, n. 61000 kasvia/ha

V. 2009 käsittelyt:

- 0.7 mS/cm
- 1.0 mS/cm
- 1.5 mS/cm

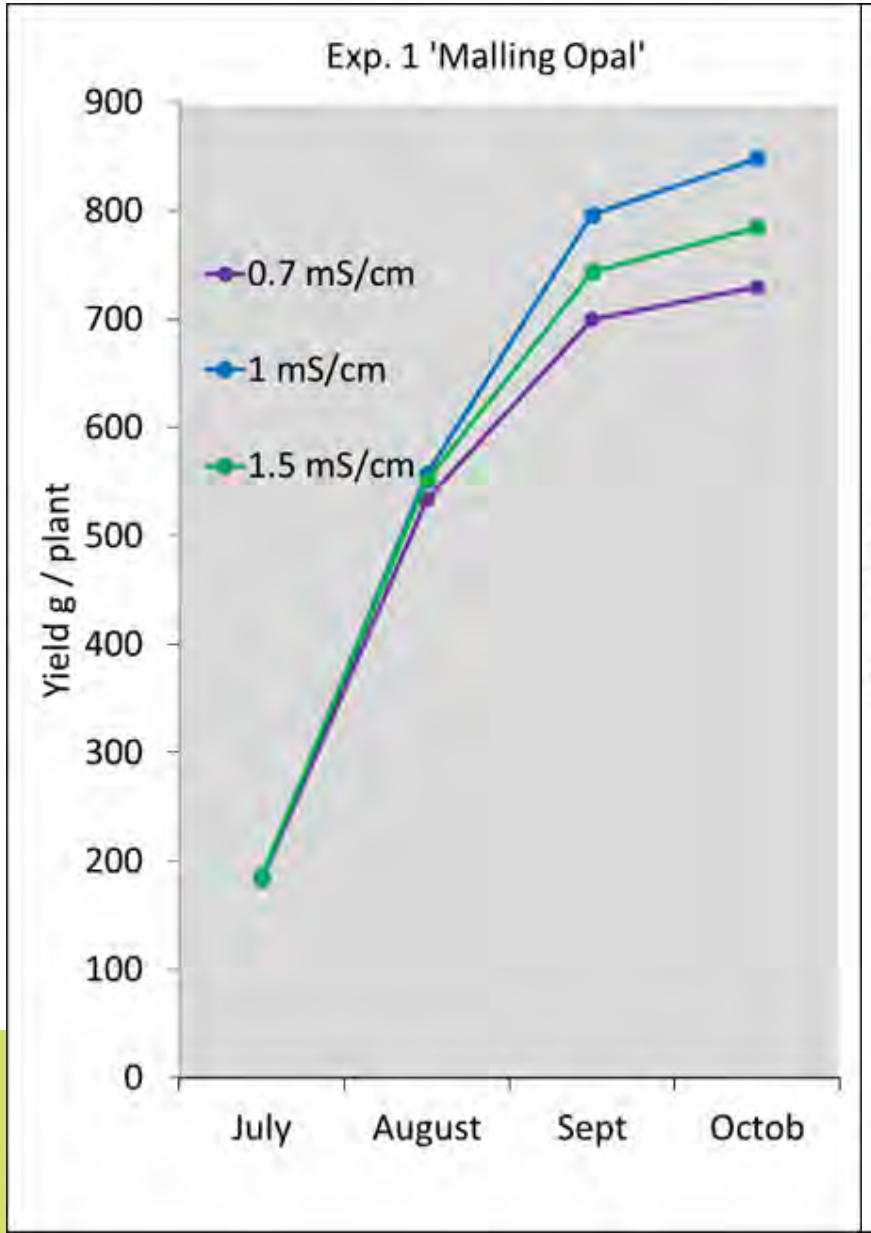


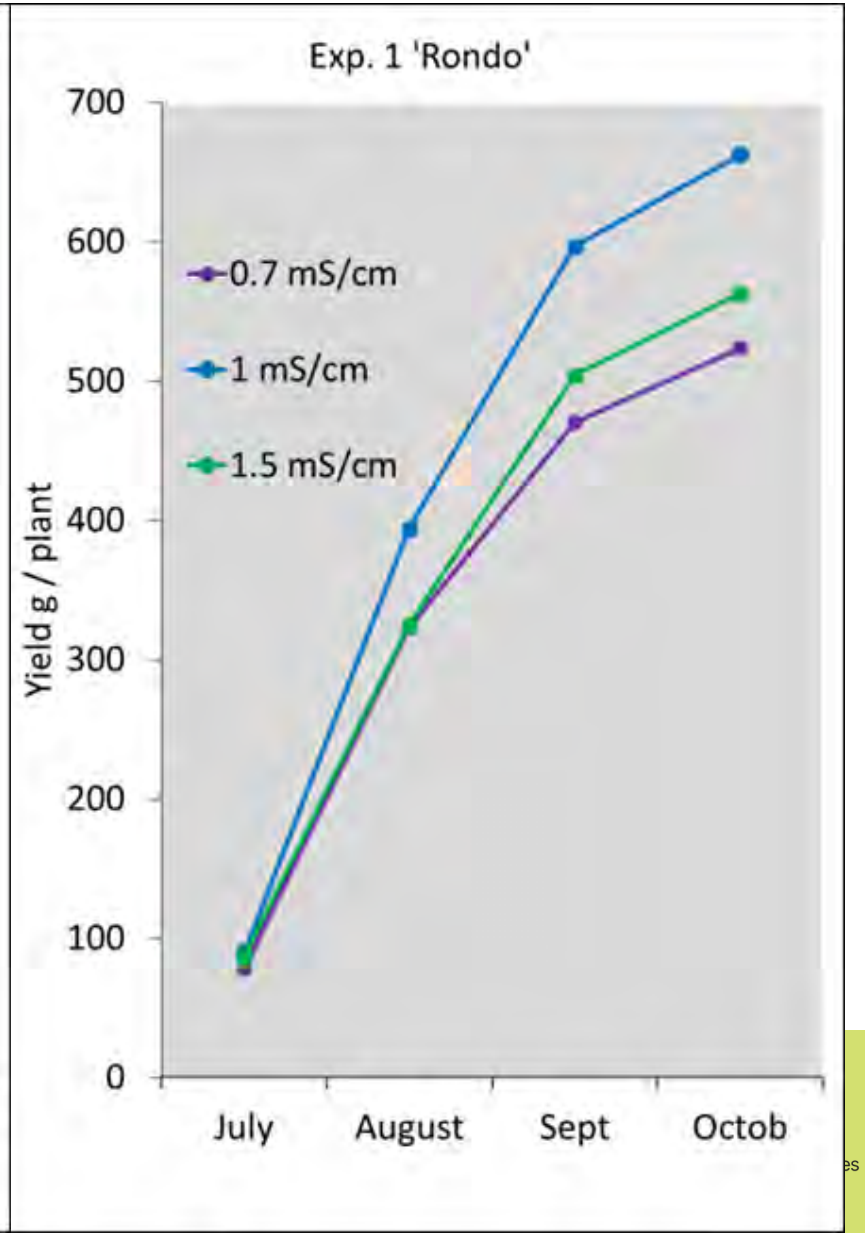
Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

Tutkittiin sadon määrää ja laatua, kasvua, ravinteiden kulutusta







Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

- Jatkuvasatoisen mansikan viljelykausi kesä-lokakuu 2009, ylikastelu n. 20%

	Lannoitusmäärä	
	g/kasvi	
mS	N	P
0,7	2,3	0,5
1	3,9	0,8
1,5	5,3	1,2

	Valumamäärä	
	g/kasvi	
mS	N	P
0,7	0,5	0,1
1	1,6	0,2
1,5	2,6	0,5



Euroopan unionin osarahoittama

Luke Luonnonvarakeskus

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehuolto rajoitetulla kasvualustalla

- Jatkuvasatoisen mansikan viljelykausi kesä-lokakuu 2009, 61000 kasvia/ha

	Lannoitusmäärä			
	g/kasvi		kg/ha	
mS	N	P	N	P
0,7	2,3	0,5	140	31
1	3,9	0,8	238	49
1,5	5,3	1,2	323	73
	Valumamäärä			
	g/kasvi		kg/ha	
mS	N	P	N	P
0,7	0,5	0,1	28	4
1	1,6	0,2	97	12
1,5	2,6	0,5	160	31



Euroopan unionin osarahoittama

Luke Luonnonvarakeskus

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehyöty-hanke 1.1.2025-31.3.2027

- Tavoitteena resurssitehokas, laadukas marjatuotanto kasvutunneleissa, kevyissä kasvihuoneissa
- Uudet kasvualustat edellyttävät uudenlaisia lannoitus- ja kastelukäytäntöjä
- Ravinnehuuhtoumat voidaan minimoida tarpeenmukaisen lannoituskastelun kautta
- Ohjeita lannoitukseen ja kasteluun
- Ylikasteluveden käsittelyn ja uudelleenkäytön menetelmät tutuiksi viljelijöille





Euroopan unionin osarahoittama

Luke Luonnonvarakeskus

Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Hankkeen rahoitus Varsinais-Suomen, Hämeen ja Pirkanmaan ELY-keskuksilta
Kesto: 1.1.2025-31.3.2027

Hankkeen ydinryhmä:

- Luonnonvarakeskus, Tuotantojärjestelmät: Marja Rantanen, Tuomo Laine, Saila Karhu
- ProAgria Etelä-Suomi: Marja Kallela
- HAMK – Hämeen ammattikorkeakoulu: Salla Leppäkoski, Marika Tossavainen, Vilhelmiina Harju

Viljelijäyhteistyö: Häme, Pirkanmaa, Varsinais-Suomi



Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelijöiden käytännöt**
- 3 tilaa Varsinais-Suomesta, 3 Hämeestä ja 2 Pirkanmaalta, kaikilla sekä mansikka- että vadelmakasvustot
- 16 näytekeruun kasvustoa
- 2025-2026 Perustaminen ja näytteenotot: Hämeessä ja Pirkanmaalla ProAgria ESu ja HAMK, Varsinais-Suomessa Luke
- Tiedot, mittaukset 4 x/kausi (käyntejä paljon enemmän)
- Kastelumäärät, valumamäärät, lannoitusmäärät
- Ravinneanalyysit (valumat, kasvit), kiintoaines, väri (valumat)



Euroopan unionin osarahoittama

Luke LUONNONVARAKESKUS

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelijöiden käytännöt**





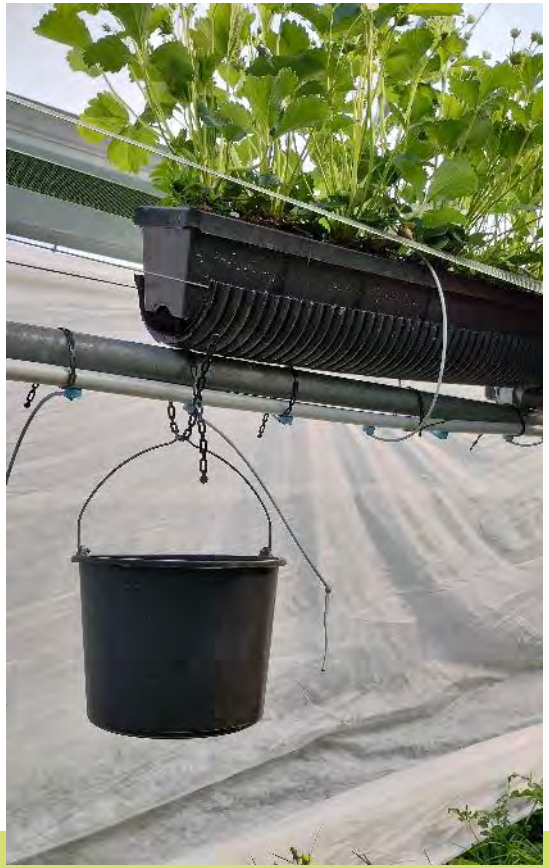




Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelijöiden käytännöt**







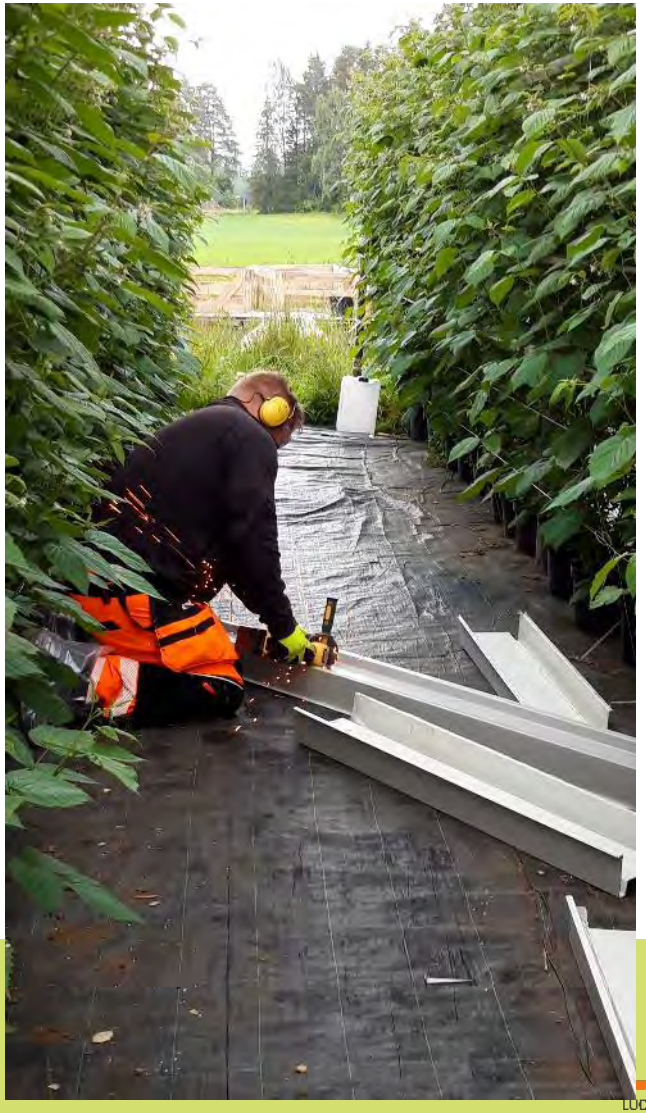


LUONNONVARAKESKUS

Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelijöiden käytännöt**







osarahoittama

LUONNONVARAKESKUS

ersity
Sciences

Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelykokeet: Vadelma**
- Luke Piikkiö, kesä-syyskuu 2025
- Kausihuonetyyppinen kasvihuoneosasto
- Glen Ample -pitkäversot
- 2 kastelun määrää (10 % ja tätä 24 % runsaampi ylikastelu)
- 3 vähäturpeista kasvualustaa



Euroopan unionin osarahoittama

Luke LUONNONVARAKESKUS
ProAgria Etelä-Suomi
HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehyöty-hanke 2025











Luke
HAMK Hämeen ammattikorkeakoulu
ProAgria Etelä-Suomi
Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehyöty-hanke 2025









Euroopan unionin osarahoittama

Luke LUONNONVARAKESKUS

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelykokeet: Vadelma**
- Näytteiden keräys
- Valuma
- Kastelulannoitusmäärä
- Kasvualusta
- Kasvien kasvu
- Biomassa
- Kukat
- Marjanäytteet

Kasvualusta: A: Airboost
E: Ecoboost
P: Puukuitu + sammalbiomassa
Kastelu: N "perus", R "Runsas"

3,1 ja 3,85 L/h suuttimet)



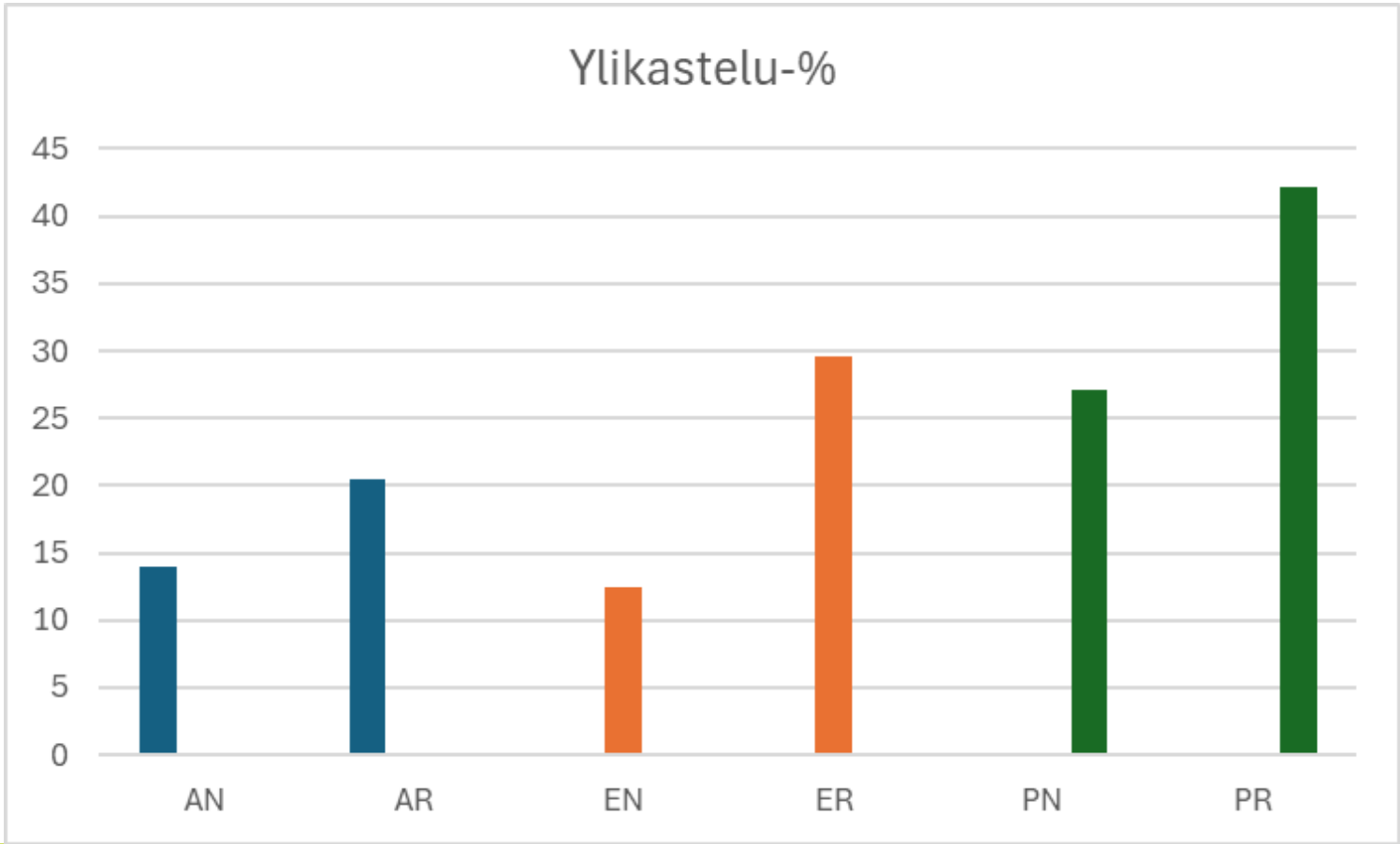


Euroopan unionin
osarahoittama

Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelykokeet 2025: Vadelman kastelumäärät**

Kasvualusta: A: Airboost
E: Ecoboost
P: Puukuitu + sammalbiomassa
Kastelu: N "perus", R "Runsas"

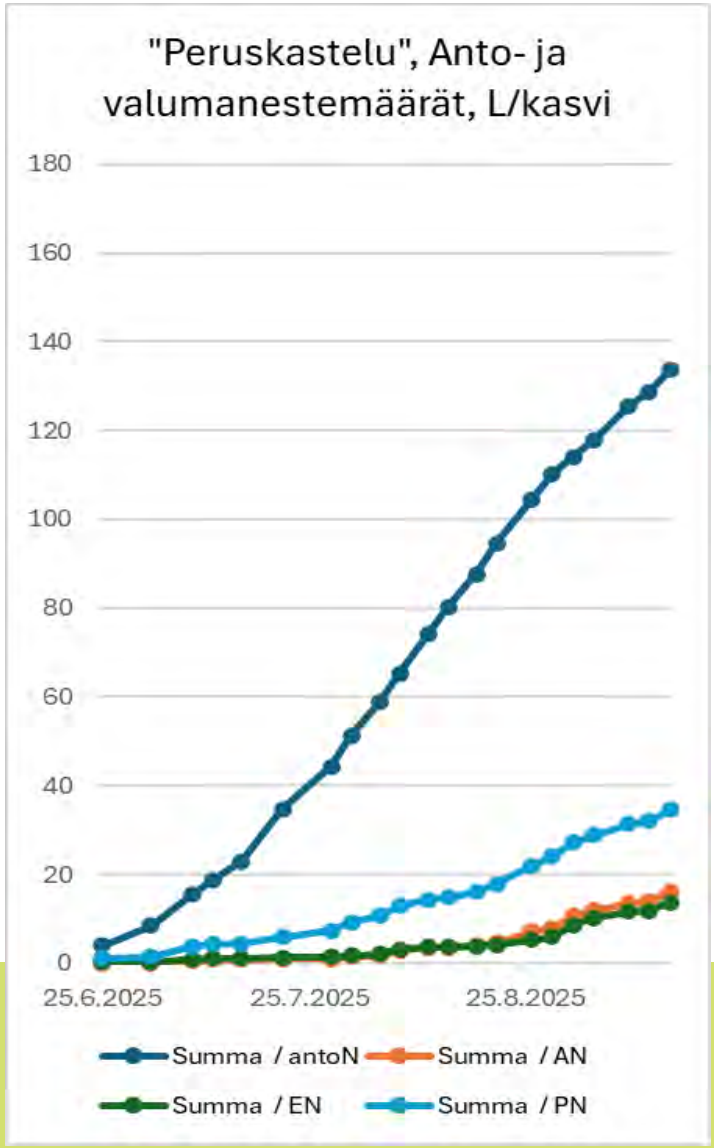


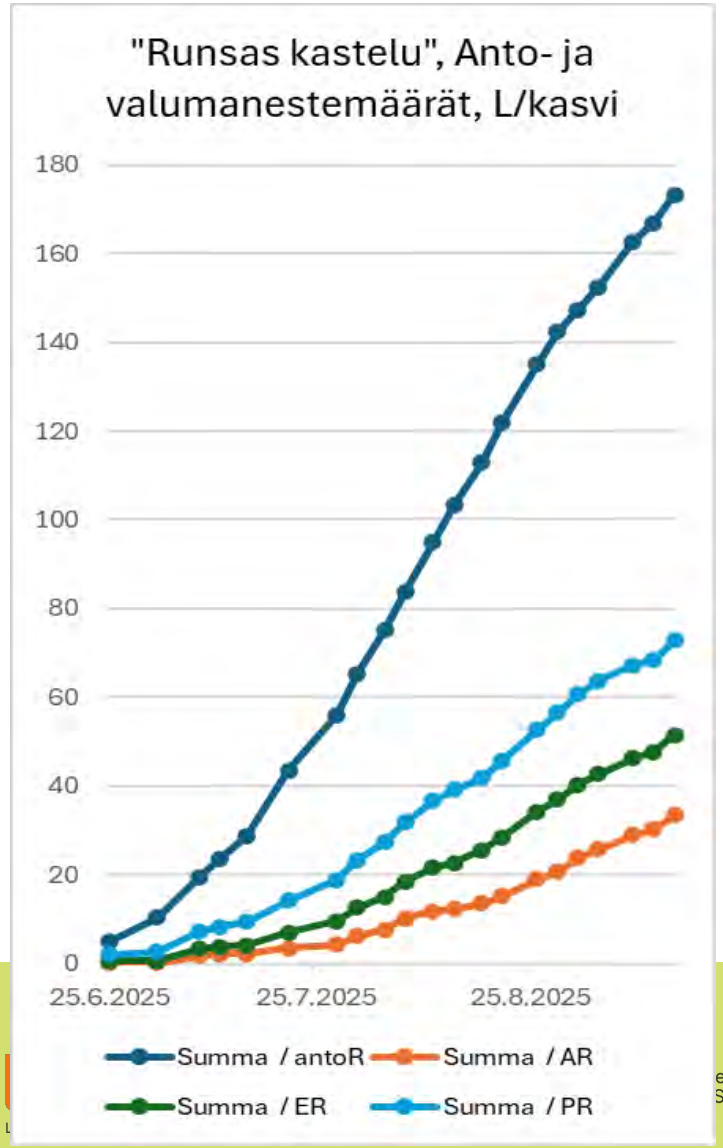
Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelykokeet 2025: Vadelman valumamäärät**

Kasvualusta: A: Airboost
E: Ecoboost
P: Puukuitu + sammalbiomassa
Kastelu: N "perus", R "Runsas"





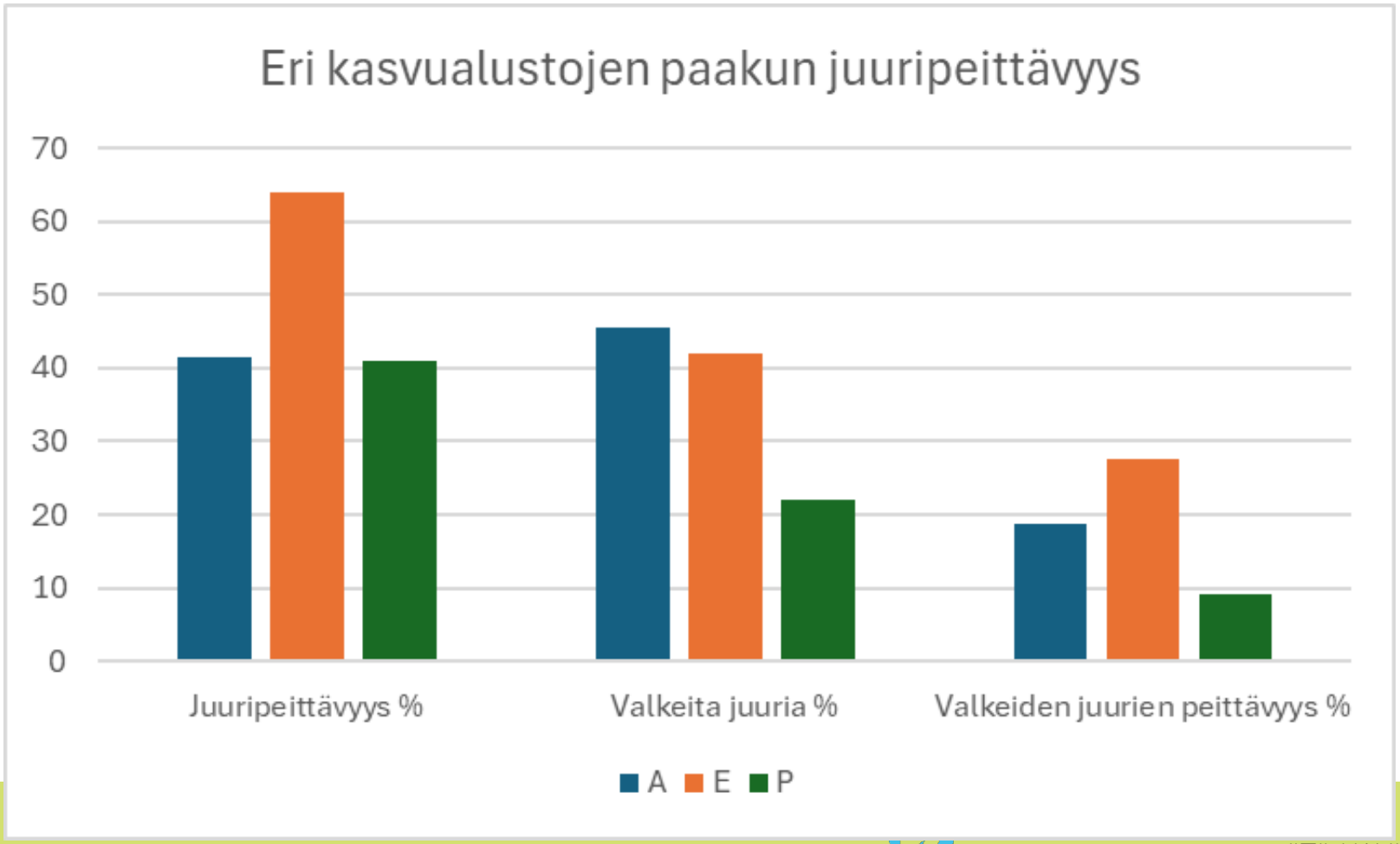
Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehyöty-hanke 2025

- **Viljelykokeet: Vadelma**

Kasvualusta: A: Airboost
E: Ecoboost
P: Puukuitu + sammalbiomassa
Kastelu: N "perus", R "Runsas"



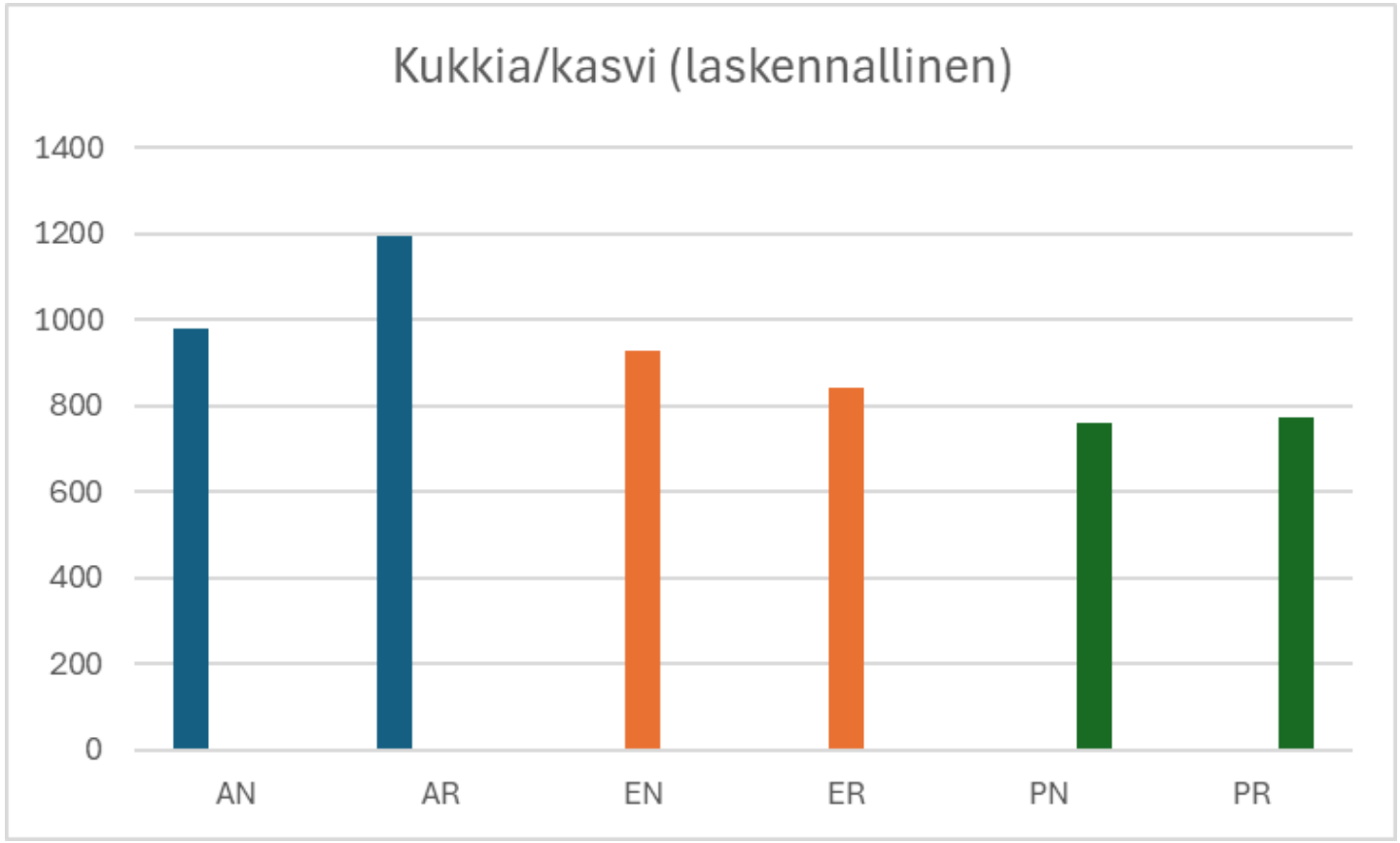


Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehyöty-hanke 2025

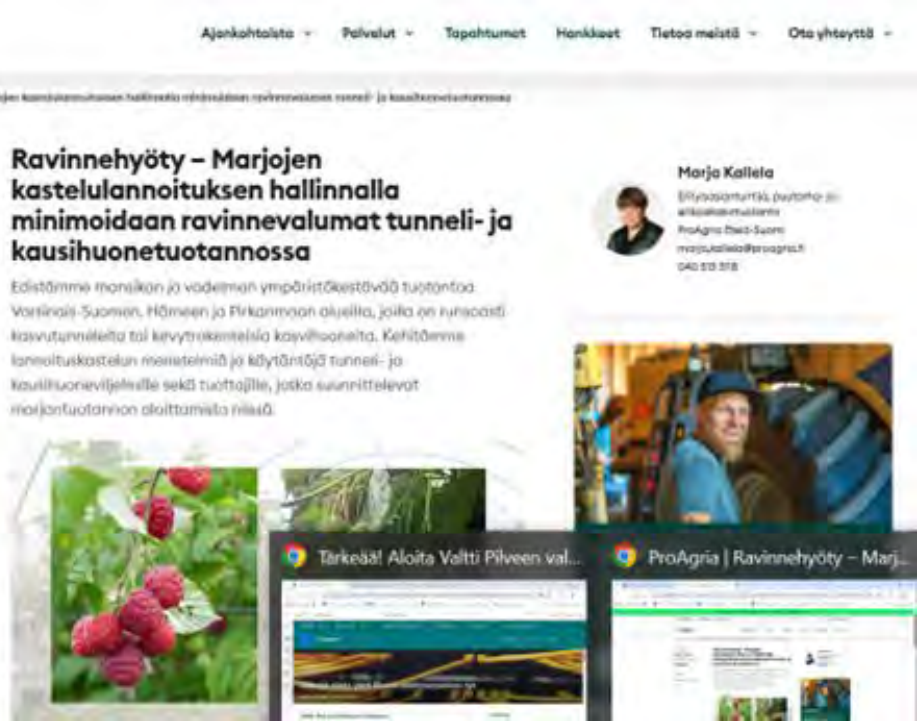
- **Viljelykokeet 2025: Vadelman satopotentiaali**

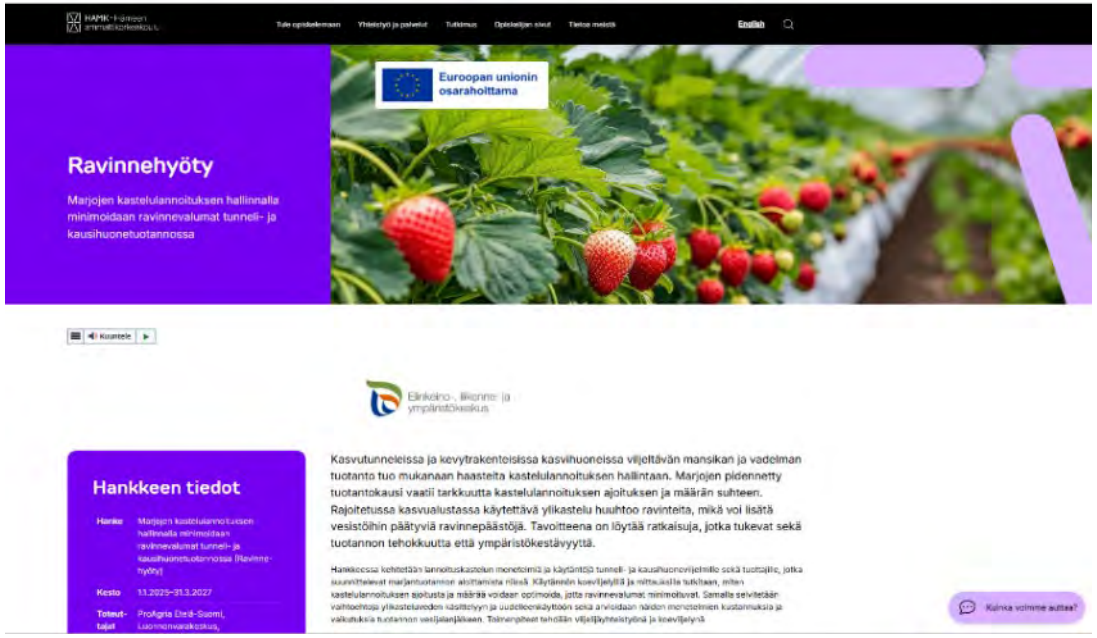
Kasvualusta: A: Airboost
E: Ecoboost
P: Puukuitu + sammalbiomassa
Kastelu: N "perus", R "Runsas"

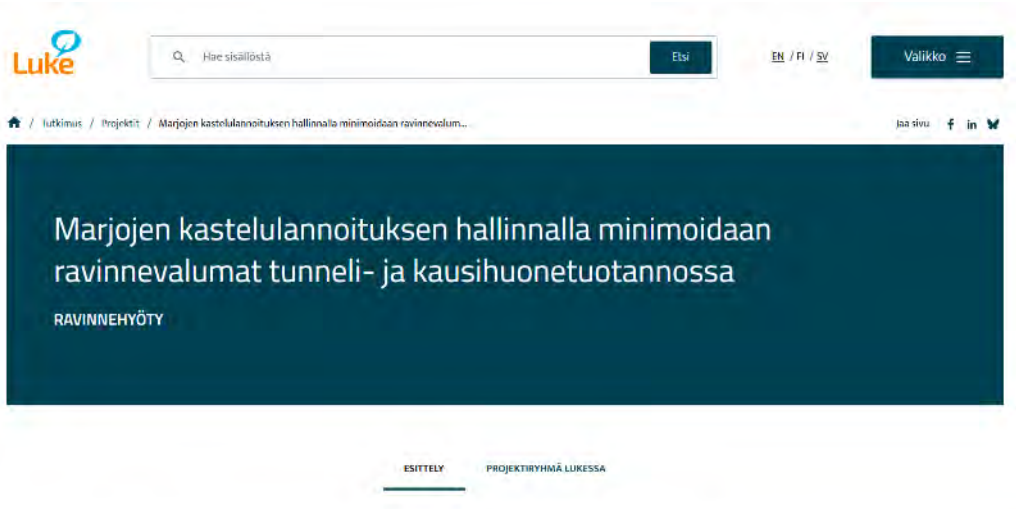


Euroopan unionin osarahoittama

Ravinnehyöty-hankkeella nettisivut ja somepostauksia







Euroopan unionin osarahoittama

Facebook: Voimaa puutarhayritysten osaamiseen











Euroopan unionin osarahoittama

Luke Luonnonvarakeskus

ProAgria Etelä-Suomi

HAMK Häme University of Applied Sciences

Kiitokset:

- Osallistuvat viljelijät
- Kekkilä-BVB
- Yara Suomi

- **Rahoittavat elinvoimakeskukset, Euroopan Unioni, Maiju ja Yrjö Rikalan puutarhasäätiö, Kekkilä-BVB, Yara Suomi**

Kysymyksiä, keskustelua, …



Euroopan unionin osarahoittama
©LUONNONVARAKESKUS

Viljelijäyhteistyö - hakemukseen suunniteltu

Varsinais-Suomi:

- Alanteen Tila, Paimio, Varsinais-Suomi (Aarni ja Antti Alanne); mansikka, vadelma; TP2, TP3, TP4
- Järventila Oy, Sauvo (Jari Suominen); mansikka, vadelma; TP2, TP3, TP4
- Kankaanrannan Puutarha, Sauvo (Panu Kankaanranta); mansikka, vadelma; TP2, TP3
- Raikon marjatila, Pöytyä (Juho Raiko); mansikka, vadelma; TP2, TP3
- J. Suominen Oy, Sauvo (Jarno Suominen, Emmi Ala-Huokuna); mansikka, vadelma;*
- Mansikkamäki Mecklin, Lieto (Tomi Mecklin): mansikka;*
- Vaanelan puutarha Oy (Ismo ja Karoliina Vaanela) mansikka, vadelma;*
- Luonnonvarakeskus, Kaarina: vadelma (koeviljely); TP1, TP2, TP3, TP4; yhteys myös demonstraatiotilana mm. TYYPPITEHO- ja TURVEVAPAA RUOKAKETJU -hankkeisiin

Häme:

- Peltosirkun tila, Hämeenlinna (Sirkku Holttinen): mansikka, vadelma; TP2 TP3, TP4; yhteys myös demonstraatiotilana IPMWORKS-hankkeeseen
- Särkiön marjatila, Padasjoki (Hanna Särkiö); mansikka, vadelma; TP2, TP3
- Tyrvännön Marja ja Vihannes Oy, Hattula (Jussipekka Markkanen): mansikka, vadelma; TP2, TP3
- HAMK, Hattula: jatkuvasatoinen mansikka (koeviljely); TP1, TP2, TP3, TP4; yhteys myös demonstraatiotilana mm. HORTIANNA-hankkeeseen

*Osallistumisen laajuus avoin

Pirkanmaa:

- Niitty-Seppälän tila, Pälkäne (Jukka Kittilä); mansikka, vadelma; TP2, TP3
- Marjatila Tyrnikka, Kangasala (Katariina ja Veikko Yrjölä); mansikka, vadelma; TP2, TP3, TP4; yhteys myös demonstraatiotilana IPMWORKS-hankkeeseen
- Yrjölän marjatila (Tiina Harrinkari ja Tommi Yrjölä); mansikka, vadelma; TP4



Euroopan unionin
osarahoittama