

Palkokasvit

Erikoiskasvipäivä - Kohti monipuolista ja tuottavaa viljelyä erikoiskasvien avulla. 25.4.2019 Leppävirta

Marjo Keskitalo, erikoistutkija, Luonnonvarakeskus

marjo.keskitalo@luke.fi

GSM 050 520 2296

FutureCrops – Uusia kasvilajeja tuotantoon, tietoa ja elämyksiä kysynnän ja liiketoiminnan tueksi (www.luke.fi/futurecrops).

Rahoitus Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma (2014 – 2020).

Mukana ovat Hämeen, Pirkanmaan, Pohjanmaan, Uudenmaan ja Varsinais-Suomen Ely-keskukset. Hanke alkoi varsinaisesti 2017 ja jatkuu vuoteen 2019.



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



ammattipisto
Livia



MAA- JA
KOTITALOUSNAISET

SUOMEN
MAATALOUSMUSEO
Sarka

ScenoProt – Novel protein sources for food security

Hankkeemme tavoitteena on harppaus valkuaisomavaraisuudessa vuoteen 2030 mennessä.



Rahoitus SA:n strategisen tutkimuksen neuvosto (SRC)

© Luonnonvarakeskus



Ilmastonmuutos	Sopeutuminen pidentyneeseen kasvukauteen, leudontuviin talviin ja sään ääri-ilmiöihin. Harvoin lajeihin turvautuminen on huoltovarmuusriski, samat kasvilajit eivät tuota satoa viileässä ja kuumassa (2017, 2018). Systemaattista viljelykiertoa tarvitaan kasvintuhoojien ja kasvihuonekaasupäästöjen ehkäisemiseksi, ravinteiden kierron & hiilen sidonnan edistämiseksi.
Ruokajärjestelmien yksipuolisuus ja biodiversiteetti	Maailmassa 75 % energiasta 12 kasvi- ja 5 eläinlajista; 40- 60 % energiasta riisistä, vehnästä, maissista. Suomessa 95 % kasviperäisestä proteiinista saadaan viljoista. Lihan vähentäminen -> tilalle tarvitaan valkuaispitoisia kasvilajeja. Maailmassa 30 000 syötävää kasvia!
Valkuais- ja typpiomavaraisuus	Kotimaisen valkuaisen vaje kotieläinten lisäruokinnassa. Kasvintuotannossa yhä edelleen riippuvaisia fossiilisesta tyypestä: väkilannoitetyypeä käytetään 74 kg/ha, biologisesti sidottua tyypeä 5 kg/ha, nurmiviljelyssä lannasta 40 kg N/ha.
Tuotannon kilpailukyvyyn parantaminen	Biotalouden ja liiketoiminnan ydin on kasveissa ja niiden tuottamissa raaka-aineissa. Tavoittelemme edelleen keskinkertaisuutta ja tavallisuutta – kasveista kyllä löytyy arvoaineita. Tähän tulisi panostaa Suomessa.
Tuotannon tulee tukea väestön ravitsemusta	Resurssien vähetessä ravintorikkaiden kasvien tarve ja merkitys nousee. Erikoisruokavalion noudattavia entistä enemmän, myös ikääntyvät tarvitsevat erityishuomiota ruokailuun.
Kulttuurinen ja sosiaalinen ulottuvuus	Paikallisuus, kestävyys ja eettisyys korostuvat valinnoissa. Ruokakulttuuri muuttuu. Ruuan tuottamisella on sosiaalinen merkitys.

Härkäpavun (*Vicia faba*) pääkohdat (1)

- Pitkän kasvuajan vaativa
- Sietää kylmyyttä keväällä, jopa keväthalloja -> aikainen kylvö mahdollista ja suositeltavaa
- Kylvötiheys on 60-70 kpl itäviä siemeniä/m²
- Kotimaiset lajikkeet: (Mikko ja Ukko vanhat maatiaislajikkeet) Nykyisin: Kontu - > Sampo -> Louhi
- Ilmavat savi-, hietasavi ja hietamaat, joiden pH on 5,5 – 7. Multamailla sadon tuleentuminen viivästyy, koska typpeä mobilisoituu liikaa.
- Muokkaus ja kylvö syvään, koska tarvitsee runsaasti kosteutta itääkseen, 5 – 8 cm syvyyteen kylvö
- Hernekasvien tapaan sitoo ilmassa olevaa typpeä juurissaan olevan *Rhizobium leguminosarum* typpibakteerin avulla
- Ymppäyksen käytännön merkitys?
- Lannoituksessa typpeä max 30 – 40 kg/ha, seoskasvustoissa 50 – 60 kg/ha.
- Seoskasvuston edut: kaura suojaa härkäpavunsiemeniä rikkoutumisilta.

Härkäpavun viljelyn pääkohdat (2)

- Kasvitaudit:
 - Harmaahomeet (*Botrytis fabae* ja *Botrytis cinerea*) aiheuttavat suklaalaikkua, +15 – 20 – 22 asteen lämpötila ja 95 % ilmankosteus erityisen otolliset taudin kehittymiselle, myös kasvuston tiheys pahasta. Kemiallinen torjunta mahdollista.
 - Maassa säilyvä pahkahome (*Sclerotinia sclerotiorum*) synnyttää papuun tarttuessaan vetisiä harmaanruskehtavia laikkuja, varsi heikkenee ja lakoutuu. Kemiallinen torjunta mahdollista.
 - Kasvitautilien ennaltaehkäisyssä tärkeää viljelykierto
 - Pahkahomeen rihmastopahkat, tyvitaudit kurissa
 - Härkäpapu ei pidä viljellä ennen hernettä, apilaa, vihanneksia, joille harmaahome aiheuttaa juuristo- ja varastotauteja.

Härkäpavun viljelyn pääkohdat (3)

- Tuhohyönteiset:
 - Kirvat voivat tuoda mukanaan virustauteja, esim v. 2016 ja 2017 havaittiin lehtien käpristymistä aiheuttavaa virustautia
 - Gammayökkösen toukat aiheuttivat v. 2018 tuhoa mm. härkäpapupelloille
 - Hernekärsäkäs: aikuinen syö lehtiä ja toukka juurinyströitä
 - Hernekääriäinen, jos ei ole hernettä voi kääriäinen vioittaa syömällä papuja palon sisällä. Yleensä ei ole haittaa
- Rikkakasvit:
 - Kemiallinen torjunta mahdollista, ennen härkäpavun taimettumista (Fenix, Butisan S, Stomp –valmisteilla).
 - Ennen kuin härkäpapu saavuttaa 10 cm korkeutta rikkoja voidaan torjua Basagran SG valmisteella
 - Juolavehnän torjuntaan Agil, Fusilade Max ja Targa Super 5SC.

Sinilupiini (*Lupinus angustifolius*) eli kapealehtinen lupiini

- Jalostuksen avulla haitallisten alkaloidien pitoisuudet on saatu vähenemään ja sen takia syötäviä lupiineja kutsutaan makealupiineiksi.
- 1980-luvulla ensimmäiset maininnat 'syötävistä' lupiineista
- Viljeltyjä makealupiineita ovat valko-, kelta- ja sinilupiinit
- **Sinilupiinit** ovat kasvuajaltaan aikaisempia, ehtii tuleentua I-II kasvuvyöhykkeillä, kelta- ja valkolupiinit eivät ehdi Etelä-Suomessakaan vaan ne soveltuvat paremmin maan parannukseen ja rehuksi
- Karkeilla kivennäismailla, lievästi happamilla mailla (pH 5-6). Lian korkea pH voi estää kasvua
- Kylvö 3-4 cm syvyyteen, kun maassa on kosteutta
- Kokeissa: Kylvötiheys 160 kpl/m² eli n. 230 kg/ha
- Ulkomaisia sinilupiinilajikkeita: Sonet, Haags Blaue ja Boruta
- Kasvitaudeista ja tuholaisista ei (vielä) havaintoja Suomessa

Palkokasvien käyttö ja jatkojalostajia

- **Härkäpapu:** suurin osa rehuksi. Elintarvikekäyttöön, mm
 - Verso Food Oy
 - Suomenviljava Oy
 - Vihreä Härkä
 - Voima Papu
 - Härtelö
 - Tiirinkosken tila
- **Lupiinin** proteiinit voivat aiheuttaa allergisia reaktioita pähkinä-allergikoille.
- Jauhoa voidaan käyttää mm. leivonnassa 20 % jauhojen määrästä
- Korvaa kananmunan ja voin tarvetta ruuanlaitossa
- Koivunalhon luomutila viljelee ja jatkojalostaa
- **Soija:** Arolan tila, Papuset & Jyväset



Kapealehti - eli sinilupiini
(*Lupinus angustifolius*),
lajike 'Haags Blaue'
v. 2017. Kuvat Luke



Sinilupiinipelto Halikossa 2017

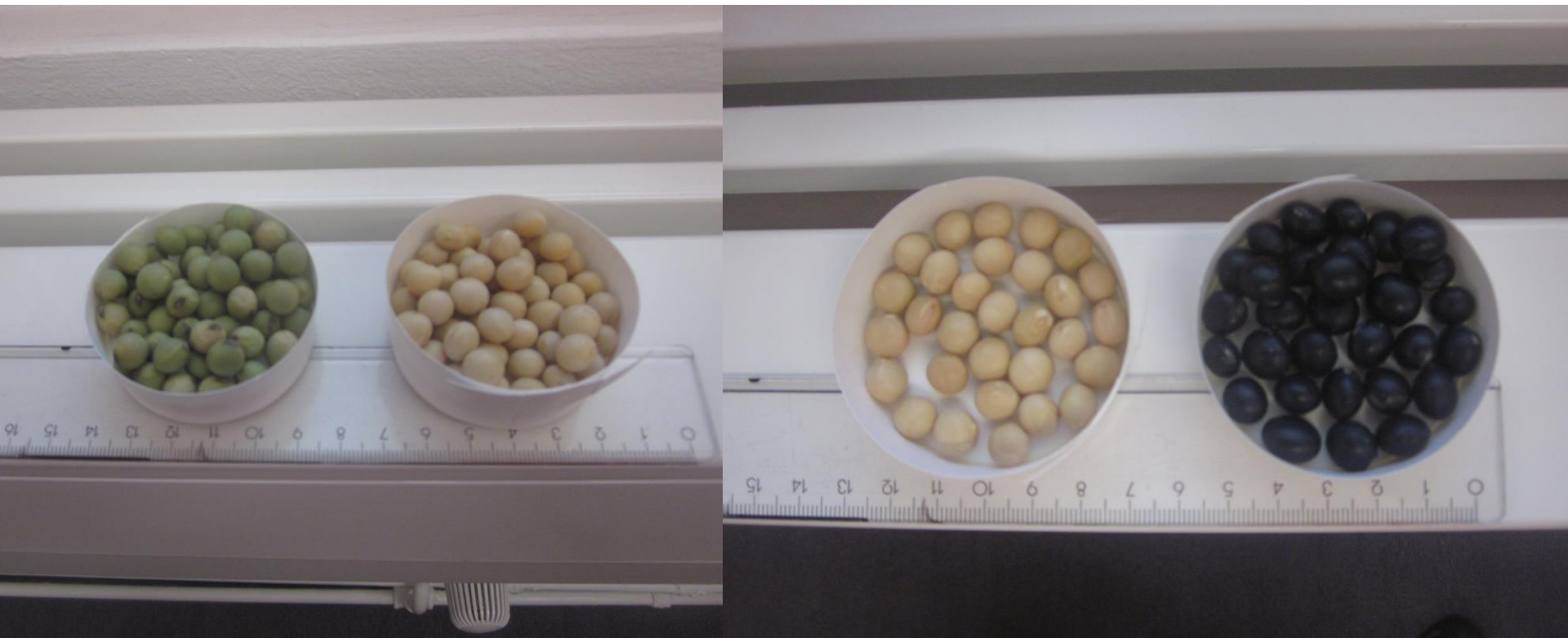


Keltalupiini (*Lupinus luteus*)
Kuvat: Luke



Härkäpapu (*Vicia faba*) 2017. Kuvat
Luke





Soijan (*Glycine max*) siemeniä

Yhdysvallat, Brasilia ja Argentiina suurimmat tuottajamaat, 80 % käytetään eläinten rehuna. Suurin osa eli 90 % maailmalla myytävästä soijasta on geenimuunneltua



Soija (*Glycine max*)
Lajikkeet 'Lauelma' ja
'Anjuschkka'
Kuvat Luke

Keskitalo 2019

28.4.2019

© Luonnonvarakeskus

Soija
ruutukokeissa
ulkona ja
kasvihuoneessa
2016





Kahviherne – kikherne (*Cicer arietinum*),
käytetään mm. hummuksen ja falafelien
valmistukseen





Pitkäpapuihin kuuluva lehmäpapu (*Vigna unguiculata*)

Kasviperäisten raaka-aineiden valkuaispitoisuuksia

- Lihassa on proteiinia noin 20 %:
 - Viljelykasveissa proteiinia on vaihtelevasti (% kuiva-aineesta)
 - Härkäpapu 31,3 %
 - Herne 19,4
 - Sinilupiini 34,3 %
 - Soija 41,3 %
 - Öljyhamppu 24,7 %
 - Öljypellava 17,2 %
 - Viljat 12 %
 - Kvinoa 12,6 %
 - Tattari 12,2 %
-
- | | | |
|--------------------|--------|--------|
| Härkäpapu 31,3 % | X 32 % | X 22 % |
| Herne 19,4 | | |
| Sinilupiini 34,3 % | | |
| Soija 41,3 % | | |
| Öljyhamppu 24,7 % | X 21 % | |
| Öljypellava 17,2 % | | |
| Viljat 12 % | X 12 % | |
| Kvinoa 12,6 % | | |
| Tattari 12,2 % | | |

Lähteet: ScenoProt hanke ja Finelli
<https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet>

Tutkimusten tavoitteet

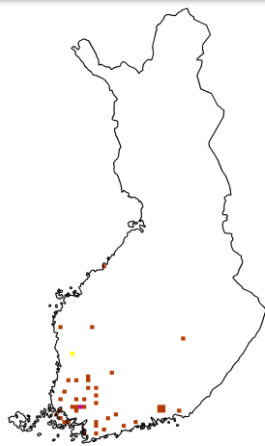
- 1) Selvittää härkäpavun, makealupiinin ja soijan siemen- ja valkuaissatoja käytännön kasvuoloissa
 - Potentiaalinen on kasvustonäytteestä laskettu sato
 - Todellinen on viljelijän arvioima satomäärä
- 2) Tutkia, mikä kasvi parhaiten hyödyntää härkäpavun maahan jättämän typen siemensadon ja valkuaissadon muodostuksessa

Tutkimusmenetelmät (1)

- Satopotentialitutkimus
 - Näytteitä ja satotietoa käytännön viljelyksiltä
 - Vuodelta: 2016, 2017, 2018
 - Härkäpavulla 10 tilalta/vuosi, lupiin ja soijan kohdalla tiloja oli muutamia/vuosi
 - Lajikkeet:
 - härkäpapu 'Kontu', 'Sampo'
 - Sinilupiini mm. 'Haags blaue', 'Sonet' (Salsa ja Tango)
 - Keltalupiini 'Mistel'
 - Soija 'Anjuschka, Bohemia', 'Fiskeby V'



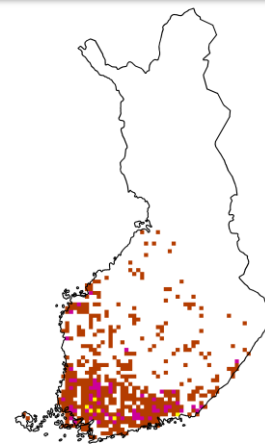
1996



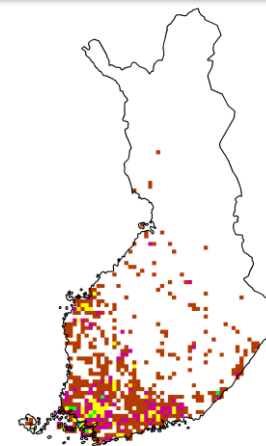
2001



2006



2011



2016

Härkäpavun viljelyalojen muutokset 1996 – 2016 (Lauri Jauhiainen, ScenoProt –hanke)

10 x 10 km alueella:

1-9 lohkoa -> punainen

10-19 lohkoa -> purppura

20-39 lohkoa -> keltainen

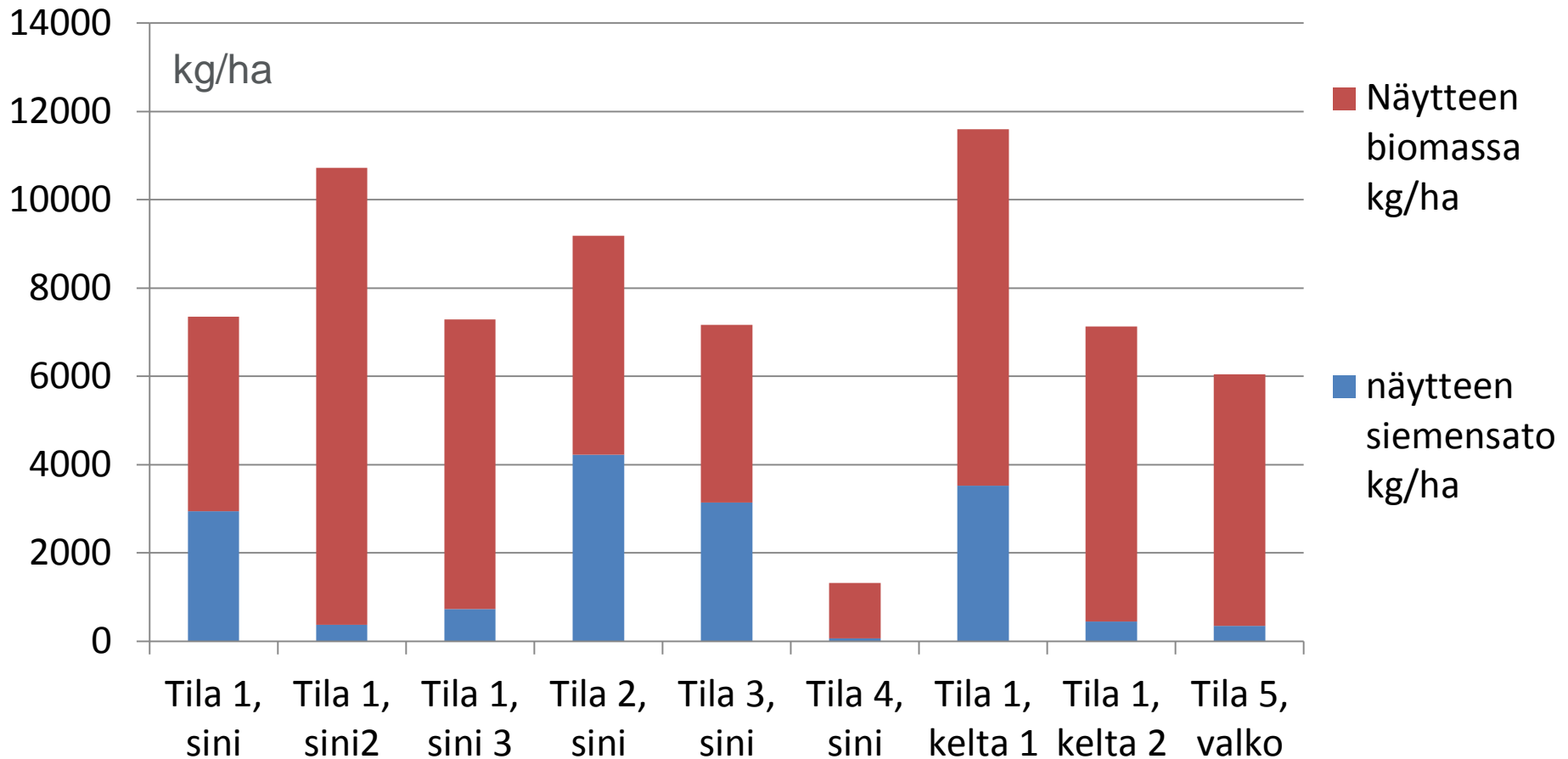
40-79 lohkoa -> vihreä

80-159 lohkoa -> vaalean sininen

160 lohkoa tai enemmän -> tumman sininen



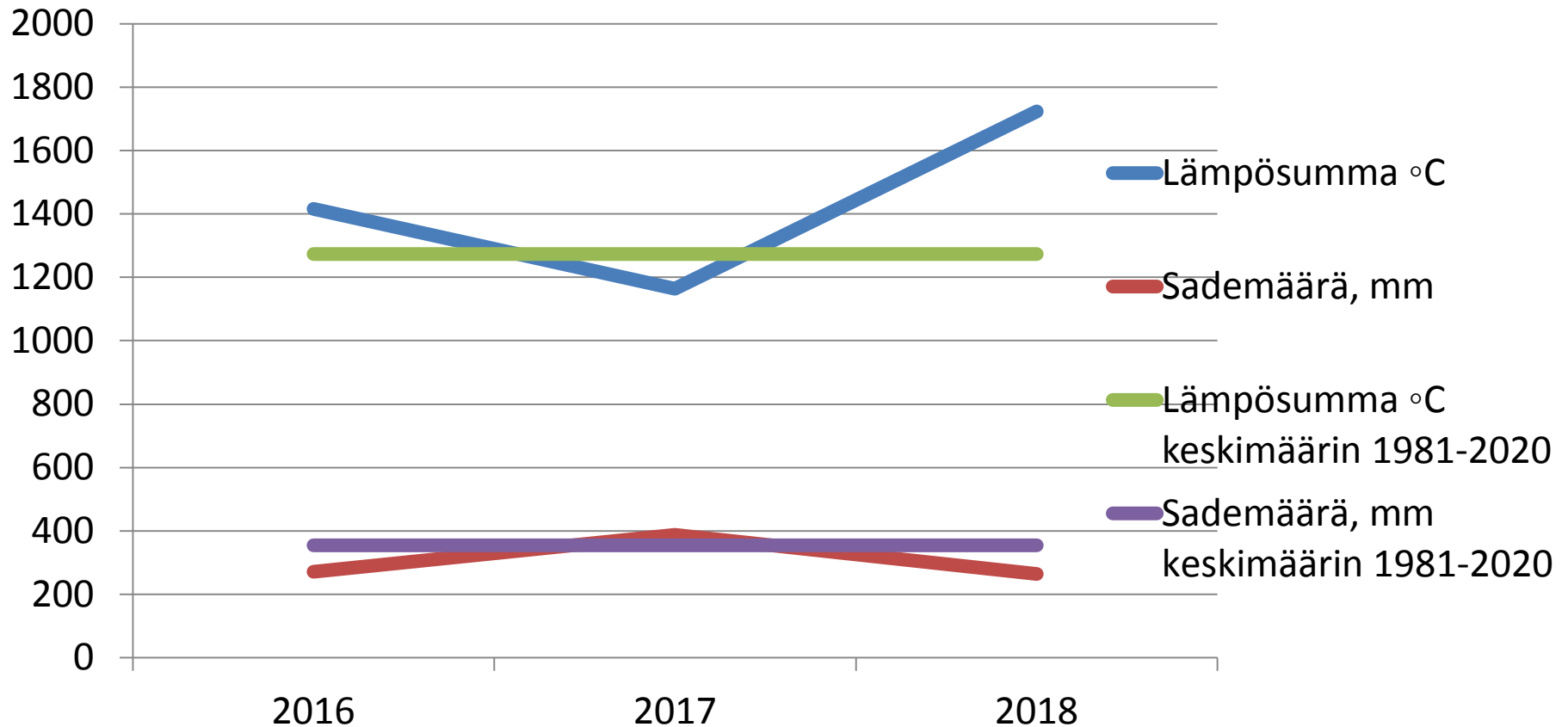
Viljelyn yleistyminen



Sini-, kelta- ja valkolupiinipelloilta otettujen kasvustonäytteiden biomassa- ja siemensadot kg/ha (potentiaalinen sato) vuonna 2016. Tilat sijaitsivat Pohjanmaalla, Varsinais-Suomessa ja Uudellamaalla. (Gluteenittomien viljelyjärjestelmät – hanke)

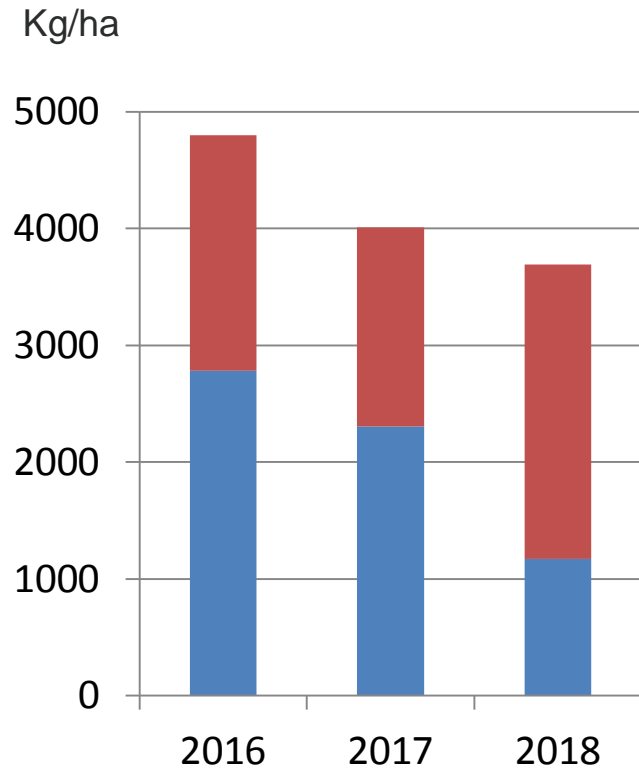
Kasvukausien lämpötilat ja sademäärät

°C ja mm



Lämpösummat (°C) ja sademäärät (mm) 2016 – 2018 ja keskimäärin (1981-2010) Jokioisten alueella.

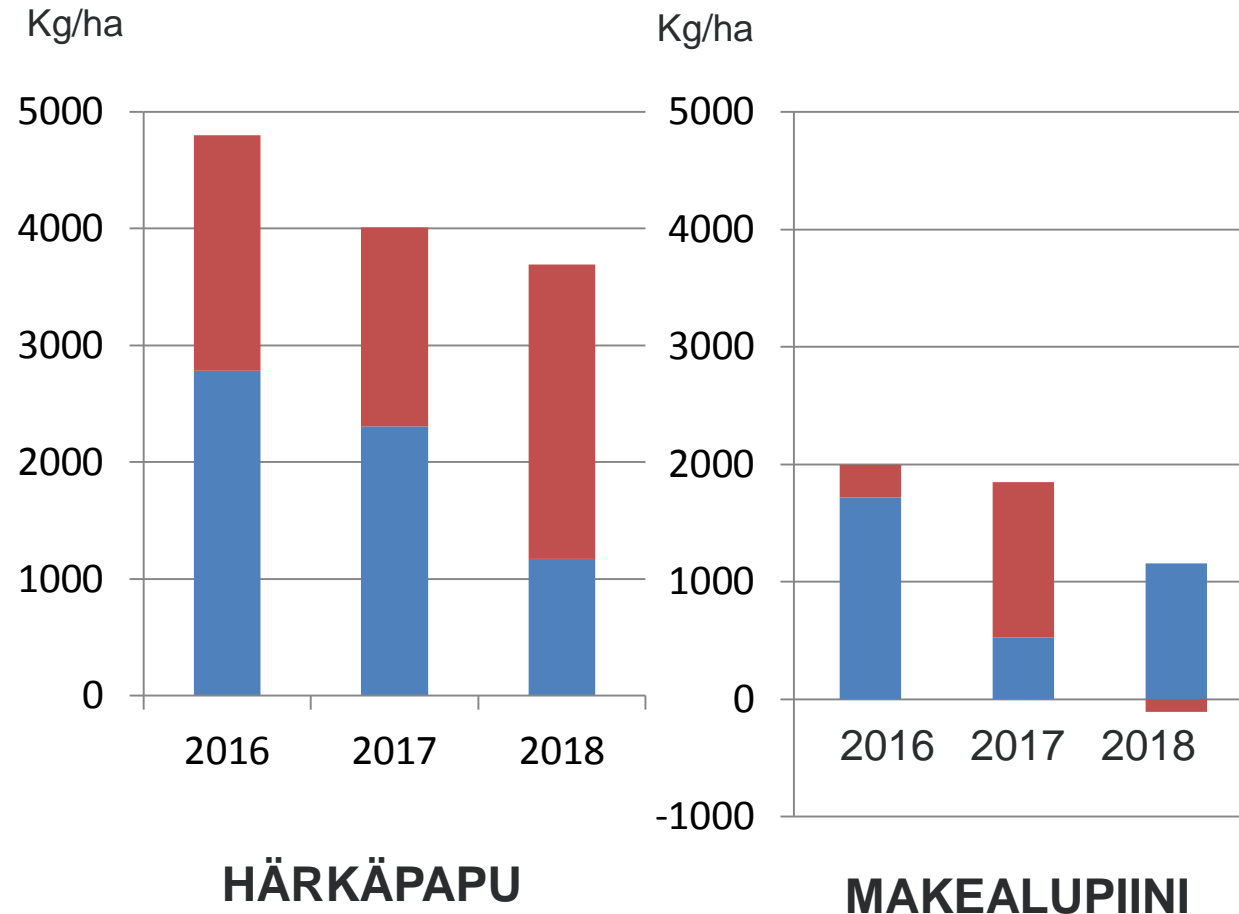
- Potentiaalinen – laskettu näytteestä
- Todellinen – viljelijän ilmoittama



HÄRKÄPAPU

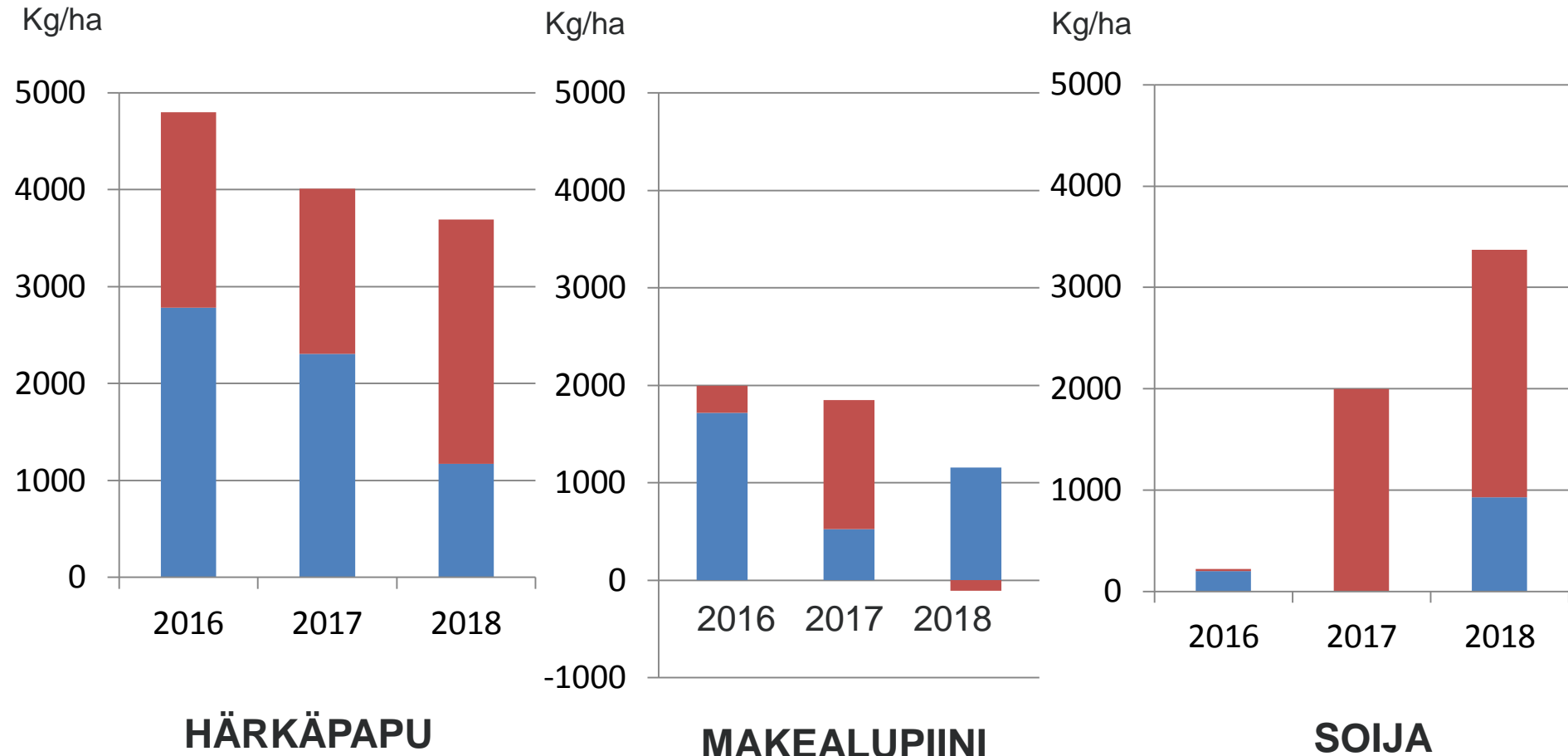
Keskimääräiset härkämpävun, makealupiinin ja soijan sadot (kg/ha) 2016 – 2018. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) hanke.

- Potentiaalinen – laskettu näytteestä
- Todellinen – viljelijän ilmoittama



Keskimääräiset härkävavun, makealupiinin ja soijan sadot (kg/ha) 2016 – 2018. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) hanke.

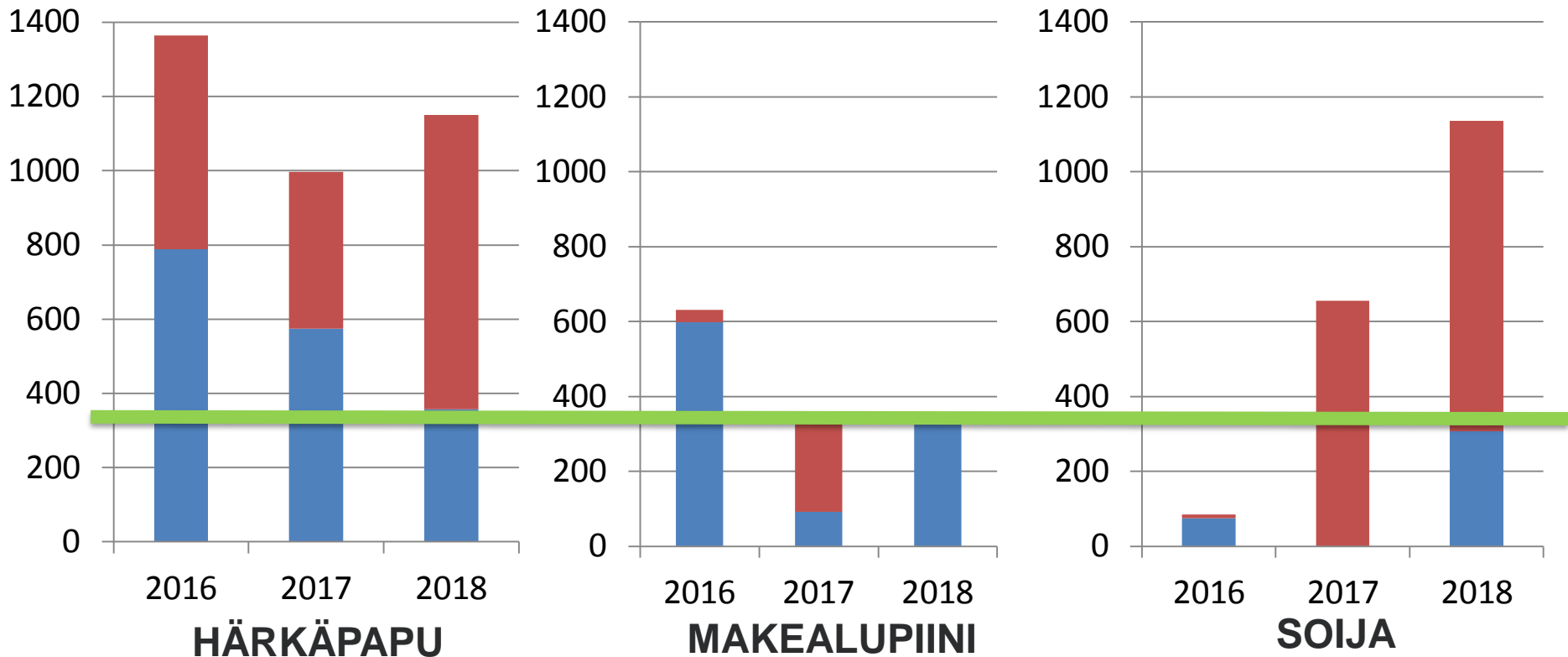
- Potentiaalinen – laskettu näytteestä
- Todellinen – viljelijän ilmoittama



Keskimääräiset härkämpävun, makealupiinin ja soijan sadot (kg/ha) 2016 – 2018. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) hanke.

- Potentiaalinen – laskettu näytteestä
- Todellinen – viljelijän ilmoittama

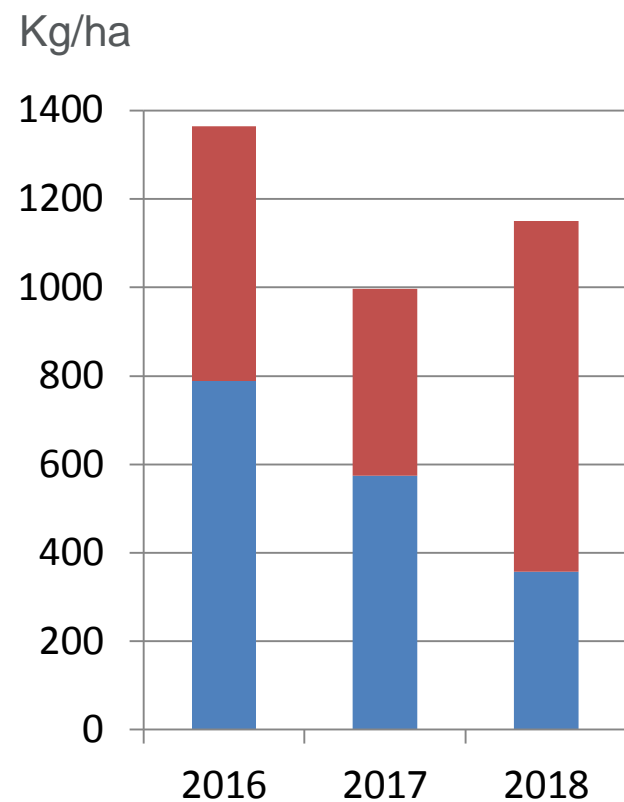
Vuonna 2018 viljelijöiden ilmoittamat sadot lähes yhtä suuret !



Keskimääräiset härkämpävun, makealupiinin ja soijan sadot (kg/ha) 2016 – 2018. Näytteet kerättiin Jokioisten ympäristöstä Hämeen, Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueen pelloilta. Lupiini- ja soijatulosten takana alle 4 peltoa/vuosi, härkämpävulla 10 peltoa/vuosi. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) hanke

Eri palkokasvien valkuaissadot

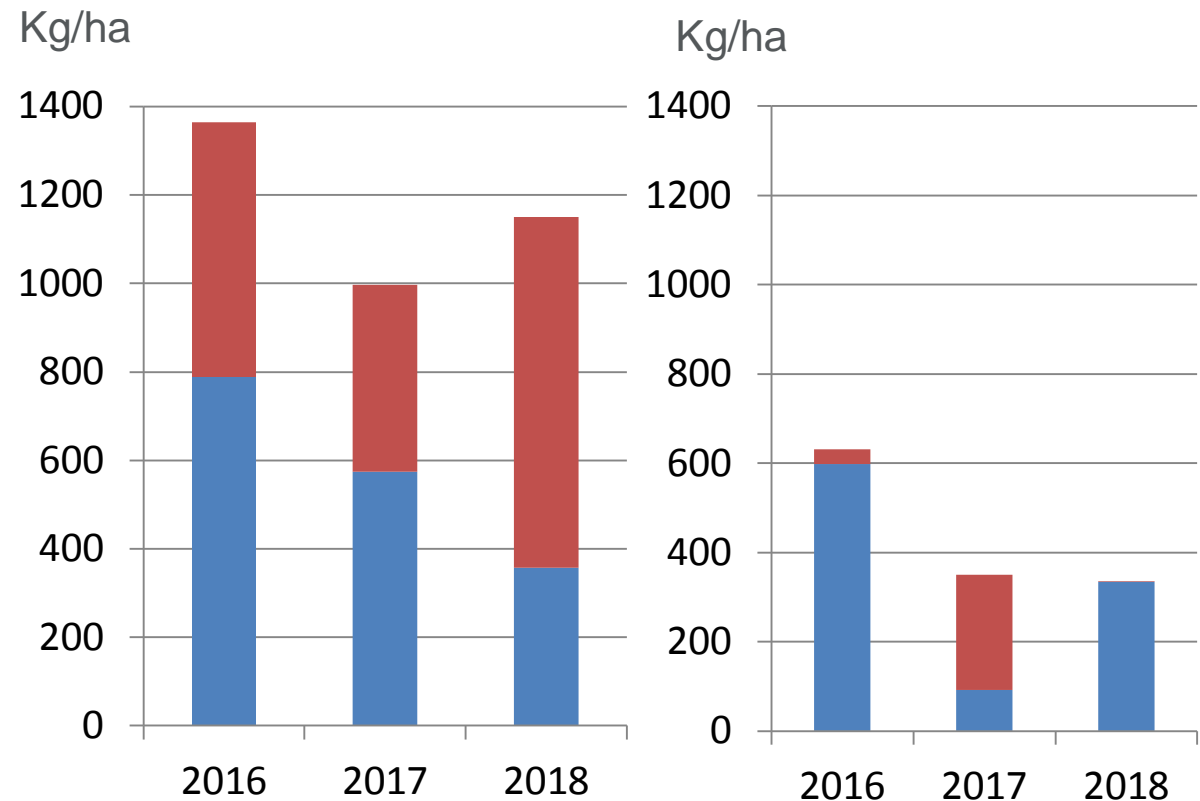
- Potentiaalinen – laskettu näytteestä
- Todellinen – viljelijän ilmoittama



HÄRKÄPAPU

Keskimääräiset härkäpavun, makealupiinin ja soijan valkuaissadot (kg/ha) 2016 – 2018. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) hanke.

- Potentiaalinen – laskettu näytteestä
- Todellinen – viljelijän ilmoittama

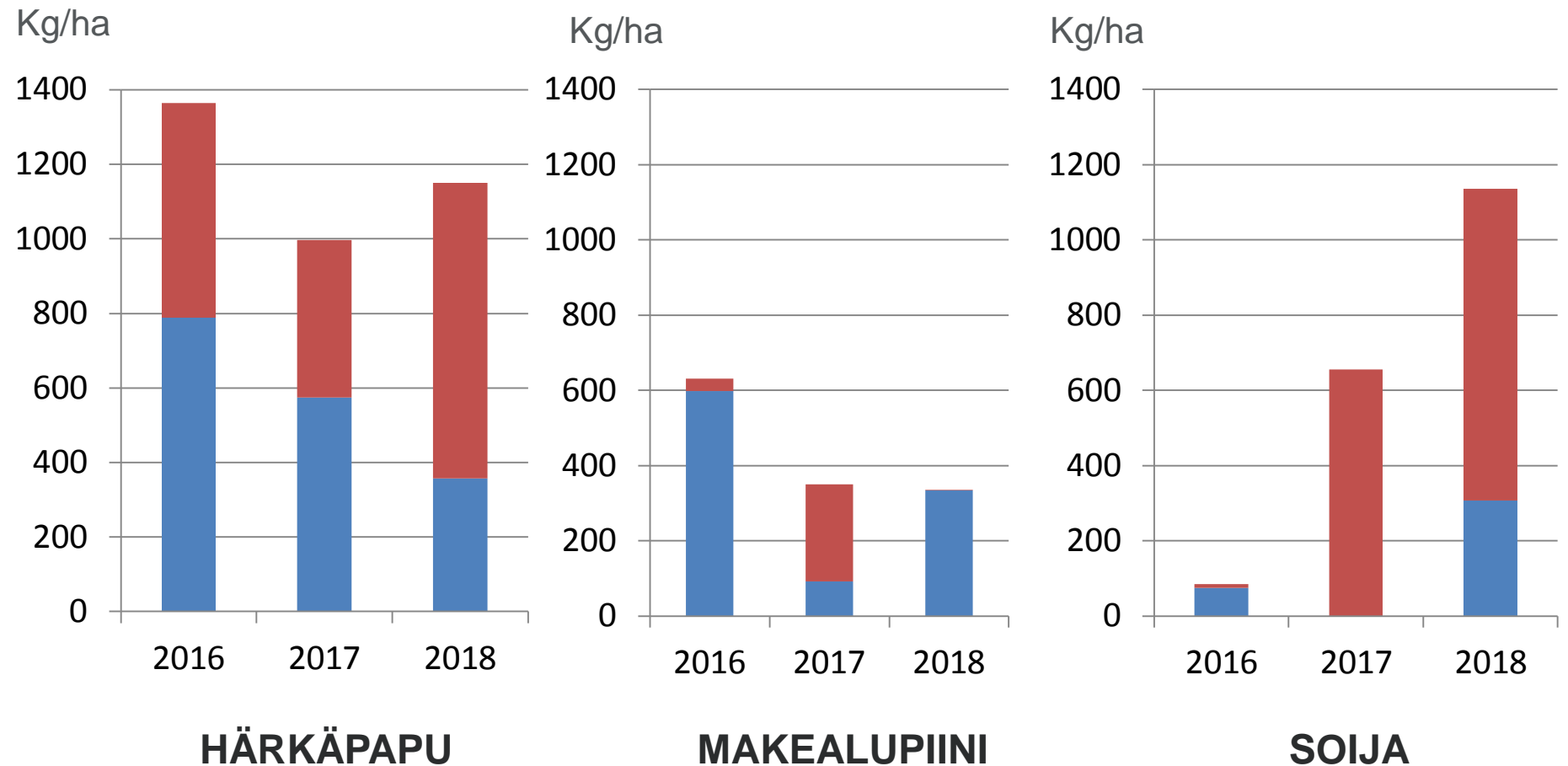


HÄRKÄPAPU

MAKEALUPIINI

Keskimääräiset härkäpavun, makealupiinin ja soijan valkuaissadot (kg/ha) 2016 – 2018. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) hanke.

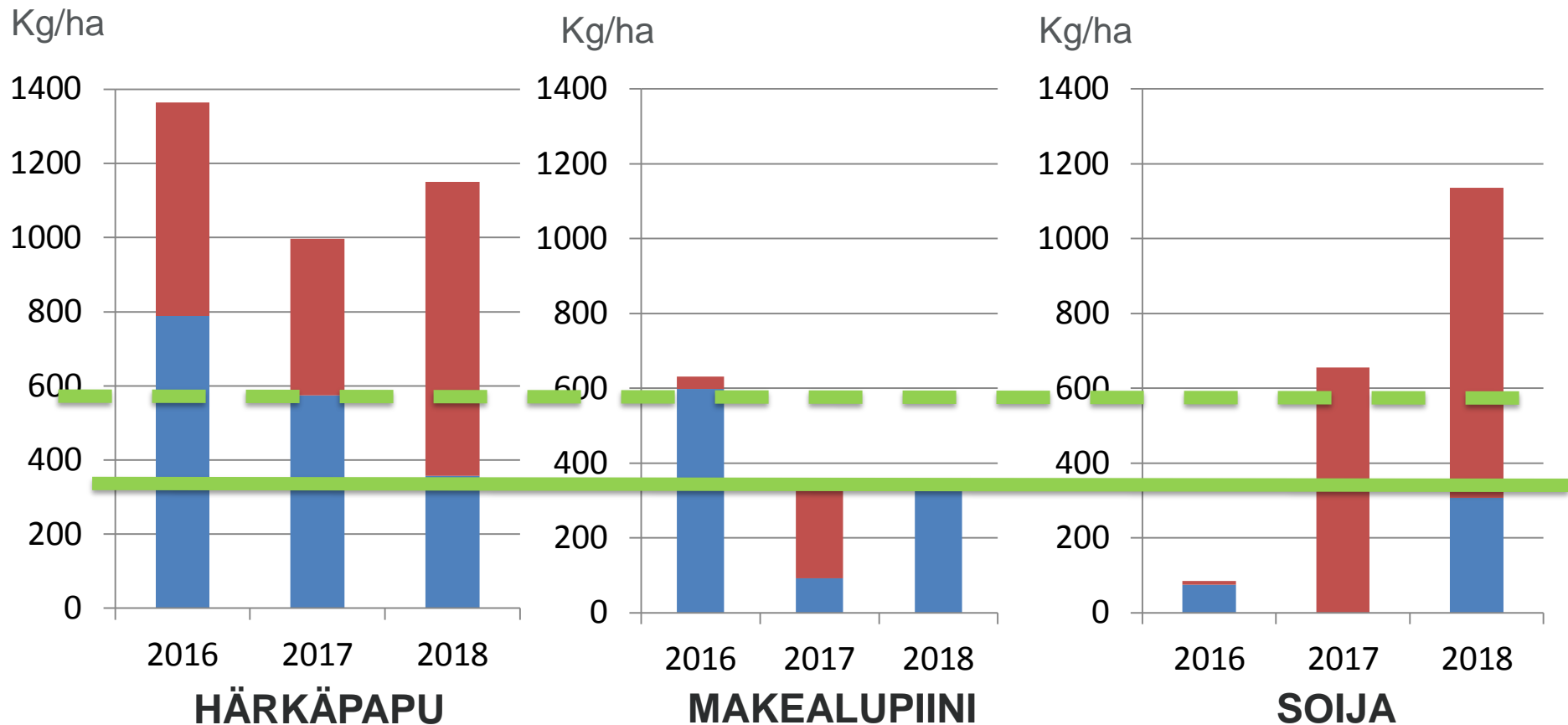
■ Potentiaalinen – laskettu näytteestä
■ Todellinen – viljelijän ilmoittama



Keskimääräiset härkämpavun, makealupiinin ja soijan valkuaissadot (kg/ha) 2016 – 2018. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) hanke.

■ Potentiaalinen – laskettu näytteestä
■ Todellinen – viljelijän ilmoittama

Makean lupiinin ja soijan valkuaissadot voivat joinakin vuosina nousta vertailukelpoiseksi härkävavun kanssa. Härkävavulla sadon muodostus on kuitenkin varmempaa.



Keskimääräiset härkävavun, makealupiinin ja soijan valkuaissadot (kg/ha) 2016 – 2018. Näytteet kerättiin Jokioisten ympäristöstä Hämeen, Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueen pelloilta. Lupiini- ja soijatulosten takana alle 4 peltoa/vuosi, härkävavulla 10 peltoa/vuosi. ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) –hanke.

Alustavat johtopäätökset ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) – hankkeen kenttäkokeista (1)

Tilanäytteiden keskimääräiset tulokset vuosilta 2016 - 2018

	Keskimääräiset sadot			
Kasvi	Sato- Viljelijän ilmoitus	Sato- Näytteestä laskettu	Proteiinisato - Laskettu viljelijän ilmoittamasta sadosta	Proteiinisato - Näytteestä laskettu
härkäpapu	2090	4170	580	1170
makealupiini	1130	1630	340	440
soija	570	1870	190	630

=> Kolmen vuoden keskiarvojen perustella härkäpavun sadot ja proteiinisadot suurimmat

⇒ Lupiinin ja soijan sadoissa suurta vaihtelua vuosien välillä

⇒ Potentiaaliset sadot (sato ja valkuaissato) noin kaksinkertaiset viljelijän ilmoittamaan satoon nähden.

Alustavat johtopäätökset ScenoProt (www.luke.fi/scenoprot) – hankkeen kenttäkokeista (2)

Tilanäytteiden tulokset VAIN vuodelta 2018				
Kasvi	Sato - Viljelijän ilmoittama sato	Sato - Näytteestä laskettu sato	Proteiinisato - Laskettu viljelijän ilmoittamasta sadosta	Proteiinisato - Näytteestä laskettu
härkäpapu	1170	3700	360	1150
makealupiini	1160	1050	340	340
soija	930	3370	310	1140

⇒ Poikkeuksellisen kuumana ja kuivana kasvukautena soijan ja lupiinin valkuaissadot ovat vertailukelpoisia härkäpavun kanssa

⇒ Jatkosta emme tiedä – oliko vuoden 2018 kasvuolot vain poikkeus?

Jatkossa

- Lisää tuloksia ScenoProt –hankkeen tila- ja kenttäkokeista tulossa
- Tiloilta kerättiin tietoa viljelymenetelmistä ja pellolta otettiin myös muita näytteitä, joista selvitetään mm. tilojen välisten satoerojen taustoja.
- Keskisadon nosto ja vuosittaisten satovaihteluiden kaventaminen ovat keskeiset viljelymenetelmiin liittyvät asiat, joita tutkimuskasveilla (härkäpapu, lupiini ja soija) tulee selvittää.
- Lajikejalostus on edelleen oleellista: Herneellä ja härkäpavulla kasvinjalostus Suomessa ja lupiinin ja soijan kohdalla lajikkeita tulee etsiä ulkomailta.

Kiitokset

- Matti Eskola
- Kauko Kyläsorri
- Aino Lahti
- Ari Lahti
- Anja Lammi
- Jaana Nissi
- Kirsi Raiskio

- Outi Haapala
- Marja Kujala
- ... ja monelle muulle asiantuntijalle Luken Aineistopalvelussa ja Peltokasvien tuotannossa, jotka ovat osallistuneet ScenoProt –hankkeen kasvintuotantotutkimuksiin.



