

# LOPPURAPORTTI

**Laatusiemenen tuotannon ja käytön tehostaminen:**

**tiedoista tekoihin**

**LAATUSIEMEN**

**2012–2015**



## 1. Tutkimuksen tavoitteet

Hankkeen kahdelle, viljoihin ja nurmisiementuotantoon keskittyneelle osakokonaisuudelle asetettiin omat tavoitteet.

Viljoja käsittävän osakokonaisuuden tavoitteena oli:

- tuottaa uutta, tuoreisiin tuotantobiologiisiin faktoihin perustuvaa tietoa siemenen laadun merkityksestä tuottoriskien hallinnassa ja tuotannon kilpailukyvyyn varmistamisessa
- selvittää kuinka suuri merkitys sertifioidulla siemenellä on viljanviljelyn riskienhallinnassa Suomessa
- hankkia tilastoja Suomen ja muiden Euroopan maiden sertifioidun ja tilan oman TOS-siemenen käytöstä sekä etsiä tietoa käyttömäärissä tapahtuneiden muutosten avainvaikuttimista
- tunnistaa laatusiemenen käytön lisäämisen vaikutukset alueelliseen ja kansalliseen satoisuuskehitykseen ml. lajikkeiden uusimisrytmin nopeutumisen synergiaedut sekä
- hyödyntää kattava tutkimus- (tuotantobiologia ja talous) ja tausta-aineisto osana tehostettua tulosten käytäntöön vientiä sekä laatusiemenen käytön edistämistoimia ja nostaa sertifioidun siemenen käyttöastetta yhteistyössä MTK:n edistämishankkeen kanssa.

Nurmisiementuotantoon keskittyvän osakokonaisuuden tavoitteena oli puolestaan:

- tuottaa uutta tietoa varsinkin alituotettujen (tuotanto vähäistä suhteessa kulutukseen) nurmisiemenkasvien siementuotanto-ominaisuuksista ja -tekniikasta
- lisätä merkittävästi alituotettujen lajien siementuotantoalaa ja satoisuutta sekä
- arvioida nurmisiementuotannon sivuvirran, nurmibiomassan käyttöarvoa biokaasulaitoksissa.

Nurmisiementuotannon osakokonaisuuden tavoitteita päivitettiin hankkeen alkuvaiheessa yhteistyössä ohjausryhmän kanssa siten, että painopiste siirrettiin alituotettujen erikoislajien sijasta tärkeimpiin nurmisiemenkasveihin, joiden osalta siementuotanto on kohdannut merkittäviä haasteita ja huomattava osa Suomessa käytettävästä siemenestä on tuontitavaraa. Siten perinteisiksi luokitellut nurmisiemenlajit todettiin nykyisellään alituotetuiksi lajeiksi. Myös timotein tuotanto on kohdannut entistä kovempaa kilpailua ja sen siementuotannon kehittäminen koettiin tarpeelliseksi.

## 2. Hankkeen eri osapuolet ja yhteistyö

**Hankkeen tutkimusryhmän jäsenet** olivat MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen Kasvintuotannon tutkimuksesta sekä Taloustutkimuksesta. Hankkeen päättymisvuonna MTT:n toiminnot siirtyivät osaksi Luonnonvarakeskusta (Luke). Hankkeen vastuullinen johtaja oli Luonnonvarat ja biotuotanto -yksikön professori **Pirjo Peltonen-Sainio**. Erikoistutkija **Ari Rajala** sekä biometrikko **Lauri Jauhainen** osallistuivat hänen ohellaan tuotantobiologisten tutkimusten toteuttamiseen painopisteinä viljojen siemenen laatu ja sen merkitys tuotantokyvylle, tuotantoepävarmuus sekä satoisuuden parantaminen tuotantoa kestävästi tehostamalla. LAATUSIEMEN-hankkeessa ja sitä edeltäneessä KYLVÖSIEMEN-hankkeessa tuotettuja aineistoja hyödynnettiin taloustutkimusosiossa. Aikanaan hanketta suunnittelemassakin ollut professori

Kyösti Pietola ei ollut MTT:n palveluksesta hankkeen käynnistyttyä ja professori **Sami Myyrä** vastaanotti hanketehtävät yhteistyössä tutkija **Sami Ovaskan** kanssa nykyisestä Luken Talous ja yhteiskunta -yksiköstä. Heidän tutkimukset keskittyivät sertifioidun siemen käytön merkitykseen riskienhallintamenetelmänä sekä siemenen uusimisrytmin optimointiin.

Nurmisiementuotannon osatutkimuksia johti erikoistutkija **Oiva Niemeläinen** ja tutkija **Markku Niskanen** Luonnonvarat ja biotuotanto -yksiköstä. Pääpaino heidän tutkimuksissaan oli nurmisiementuotannon viljelytekniikan kehittämisessä, mitä toteutettiin yhteistyössä viljelijöiden kanssa: Teemu Perho Loimaalta ja Pauli Perho Ypäjältä sekä Matti Jokela Punkalaitumelta. Lisäksi perustettiin nurminadan kasvunsäädekoe Borealin siemenlisäykselle Jokioisiin sekä hyödynnettiin Borealin ja Mustialan puna-apilalisäyksiä pölytysseurannassa. Kenttäkokeet perustettiin myös silloisen MTT:n yksiköihin Ylistaroon ja Jokioisiin. Eviran siementarkastusyksikön tarkastusaineistoa vuosilta 2002–2011 hyödynnettiin selvittäessä siementuotannon vaihtelun tekijöitä käytännön viljelyssä.

Tutkimusryhmä teki yhteistyötä MTK:n edistämishanketta vetäneen **Jukka Peltolan** kanssa tukien osaltaan tulosten käytäntöön vientiä.

**Hankkeen ohjausryhmään** kuuluivat **Marja Savonmäki** (MMM, pj.), **Jukka Hollo** (Tilasiemen Oy), **Hanna Kortemaa** (Evira), **Jaakko Laurinen** (Raisio Oyj, sittemmin Berner Oy), **Max Schulman** (MTK), **Jarmo Tervala** (Agrimarket), **Jukka Virolainen** (MMM) ja **Markku Äijälä** (Boreal Kasvinjalostus Oy).

### 3. Hankkeen tulokset

#### 3.1. Menetelmät, aineistot ja avaintulokset

##### 3.1.1. Viljaosio

Hankkeen tutkimustoiminnot hyödynsivät suunnitelmien mukaisesti julkaistuja raportteja sekä päättäneiden hankkeiden tietovarantoja täydentäen niitä erilaisilla tilasto- ja pitkäaikaisaineistoilla. Käytetty toteutustapa, olemassa olevien aineistojen, tilastojen ja myös kirjallisuudessa julkaistujen tulosten kattava hyödyntäminen, osoittautui toimivaksi eikä asettanut merkittäviä rajoitteita hankkeelle asetettujen tavoitteiden ja aikataulujen toteuttamiselle. Aiempaa kattavampien tilastojen koostaminen EU-maiden sertifioidun siemenen käytöstä ja niissä tapahtuneista muutoksista ja muutosten vaikuttamista osoittautui hankalaksi tietojen hajanaisuuden takia eikä käyttötilastoja onnistuttu laajentamaan siitä, mitä MTK:lla oli valmiina oman hankkeen käytössä.

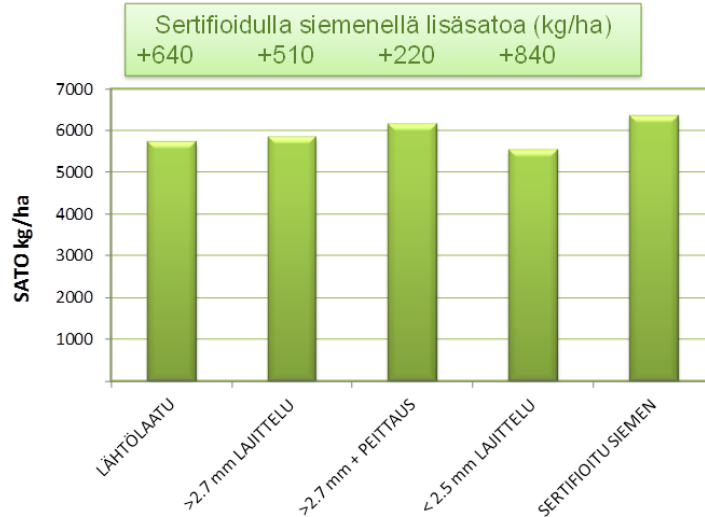
##### *Sertifioidun siemenen käytön vaikutukset satoisuuden parantamisen näkökulmasta*

Laatusiemenen käyttöä voidaan pitää yhtenä välittömimmin käsillä olevana keinona tehostaa kestävästi Suomen kasvintuotantoa. Tämä johtuu siitä, että ensinnäkin Suomi kuuluu suurten satokuilujen maihin monien Itä-Euroopan maiden tapaan<sup>1</sup>. Koska lisäksi sertifioidun siemen käyttöaste on alhainen, voidaan käyttöä lisäämällä realisoida satopotentiaalia suoraan, mutta myös

---

<sup>1</sup> Peltonen-Sainio, P., Salo, T., Jauhiainen, L., Lehtonen, H. & Sieviläinen, E. 2015. Static yields and quality issues: Is the agri-environment program the primary driver? *AMBIO*, DOI: 10.1007/s13280-015-0637-9

epäsuoraan ottamalla käyttöön kasvinjalostuksen tuottama satoisuuden parantuminen siemenä uusimalla. Satoisuuden parantumisarviot perustuivat aikaisempiin tuloksiimme (Kuva 1) siemenen laadun vaikutuksista satoon<sup>2</sup>, TOS-siemenen laadusta ja sukupolvien määrästä viljelijöitä kerättyjen näytteiden perusteella<sup>3</sup> sekä kasvinjalostuksella aikaansaadusta satoisuuskehityksestä<sup>1,4</sup>.



Kuva 1. Sertifioidun siemenen käytön tuoma satoetu verrattuna lähtölaatuiseen, lajittelulla kunnostettuun (>2.7 mm) ja sekä lajittelulla että peittauksella kunnostettuun omaan siemeneseen. Mukana myös siemenkooltaan pienemmäksi lajiteltu (<2.5 mm), heikomman elinvoiman verranne<sup>2</sup>.

Tutkimukset paljastivat sertifioidun siemenen käytön olevan tehokas tapata nostaa satotasoa<sup>5</sup>. Jos sertifioidun siemenen käyttöaste olisi 100 %, ohran hehtaarisato nousisi keskimäärin 440 kg nykyisestä, mikä vastaa 250 miljoonan kilon kansallista satolisää vuositasolla. Mikäli sertifioidun siemenen käyttöaste lähestyisi pohjoismaista hyvää tasoa eli olisi noin 75 % (ja 25 % olisi kunnostettua TOS-siementä), satotaso nousisi 420 kg/ha. Muutos vaikuttaisi merkittävimmin Etelä-Suomen kokonaistuotantoon johtuen lähtökohtaisesti alhaisesta sertifioidun siemenen käyttöasteesta.

Sertifioidun siemenen käytön lisäämistä voisi hyvällä syyllä pitää varsin merkittävänä tuotannon kestäväen tehostamisen toimenpiteenä. Aikaisempiin tutkimusmenetelmiin<sup>6</sup> nojaten arvioimme, että tuotantokyvyn kasvu vastaisi vähintään 20 miljoonan kilon vuotuista lisätyypimäärän lisäpoistumaa pelloiltamme sadon mukana (noin 8 % nykyistä enemmän) ilman, että kyseinen tuotannon tehostamistoimi edellyttäisi muiden tuotantopanosten käytön välitöntä lisäämistä.

<sup>2</sup> Rajala, A., Niskanen, M., Isolahti, M. & Peltonen-Sainio, P. 2011. Seed quality effects on seedling emergence, plant stand establishment and grain yield in two-row barley. *Agricultural and Food Science* 20: 228–234

<sup>3</sup> Peltonen-Sainio, P., Rajala, A. & Jauhiainen, L. 2011. Hidden viability risks in the use of farm-saved small-grain seed. *Journal of Agricultural Science* 149: 713–724

<sup>4</sup> Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L. & Laurila, I.P. 2009. Cereal yield trends in northern European conditions: Changes in yield potential and its realisation. *Field Crops Research* 110: 85–90

<sup>5</sup> Peltonen-Sainio, P. & Rajala, A. 2014. Use of quality seed as a means to sustainably intensify northern European barley production. *Journal of Agricultural Science* 152: 93–103

<sup>6</sup> Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2010. Cultivar improvement and environmental variability in yield removed nitrogen of spring cereals and rapeseed in northern growing conditions according to a long-term dataset. *Agricultural and Food Science* 19: 341–353

Arvioimme myös mikä merkitys nykyisellä sertifioidun siemenen käyttöasteella (noin 36 %) ja TOS-siemenen kunnostustasolla (mikä vastaa noin puolta TOS-siemenen käyttöalasta) on keski-satoihimme. Laskelmien mukaan ilman nykyistä käyttöastetta keskiatomme olisivat noin 110 kg/ha alhaisempia, mikä vastaisi 60 miljoonaa viljakiloa vähemmän kansallisella tasolla. Tämä luku kuvastaa myös, mitä hetkittäinen, esimerkiksi vuoden 2012 haasteellisen kasvukauden jälkeinen heikkolaatuisen siemenen käyttö vähintäänkin verottanee seuraavan kasvukauden tuotantokyvystä.

Lajikekehityksellä<sup>1,4</sup> on myös merkittävä rooli satoisuuden paranemisessa lisättäessä sertifioidun siemenen käyttöä. Aiemmat TOS-siemenen tutkimukset<sup>3</sup> osoittivat, että viljelijöiden TOS-sukupolvien määrä vaihteli suuresti: 61 % näytteistä oli ensimmäisestä kolmanteen sukupolvea, 22 % neljättä tai viidettä ja 17 % tätä vanhempaa<sup>5</sup>. Siten lajikkeiden nopeampi uusiutumiskierto toisi välitöntä satoisuushyötyä vastaten vajaata kolmannesta kansallisen tuotantokyvyn noususta, mikäli sertifioidun siemenen käyttöaste nousisi nykyisestä sataan prosenttiin.

#### *Kasvukauden 2012 vaikutukset siemenen laatuun*

Kasvukausi 2012 oli haasteellinen koko peltoviljelyyn, mutta erityisesti laadukkaan siemenen tuotannon kannalta ja herätti tarpeen arvioida ilmastonmuutoksen valossakin tapahtuman harvinaisuutta sekä tutkia onko kylvöjen myöhästymisellä välitön korjuita viivästyttävä vaikutus<sup>7</sup> ja mikä merkitys tällä on edelleen sääriskien ja sadon laadun kannalta. Tutkimuksemme osoittivat, että kasvukausi 2012 oli noin neljänkymmenen tutkimusvuoden vertailussa erittäin keskiarvoinen. Poikkeukselliseksi sen teki jo tapahtunut tottumuksemme 2000-luvun tyyppillisesti lämpimiin kesiin. Tutkimukset osoittivat, ettei kylvöjen viivästyminen aiheuta välitöntä riskiä kasvu-  
tojen tuleentumisen ja puintien viivästyemiselle sekä laatuvaurioille, sillä kasvuolomme vaihtelevat merkittävästi vuodesta toiseen ja lämpimät jaksot saattavat merkittävästi jouduttaa kasvu-  
tojen kehittymistä myöhäisestä kasvuun lähdöstä huolimatta.

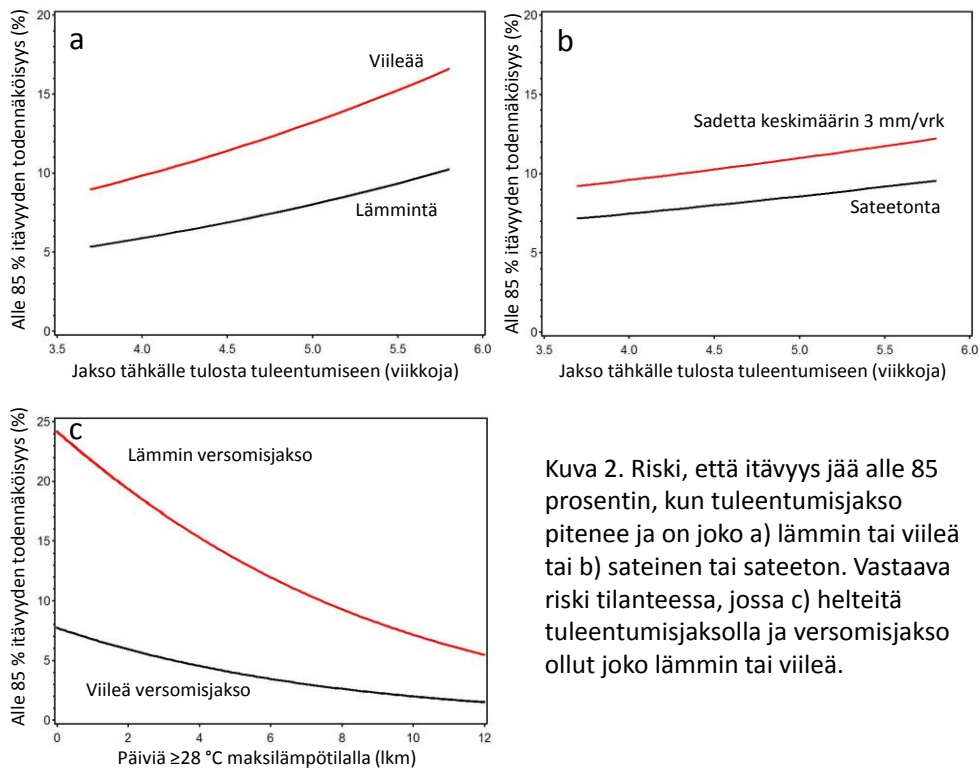
#### *Itävyyttä ja siemenpainoa vaarantavat säätekijät*

Vain puolet viljelijöistä tietää mitä he kylvävät, kun taas puolet heistä menee kylvöille itävyydel-  
tään ja elinvoimaltaan täysin tuntemattomalla siemenellä. Kasvukauden 2012 myötä ohjaus-  
ryhmä ehdotti, että tutkimusryhmä selvittäisi voidaanko pitkäaikaisaineistojen avulla tunnistaa  
säätekijöiden kriittisiä raja-arvoja, jotka ilmaisevat huomattavaa riskiä siemenen elinvoiman  
heikentymisestä. Johtuen vuoden 2012 haasteista siemenen laadulle, tutkimusryhmä päätti  
tehdä aiempia tutkimuksia<sup>3</sup> täydentävän TOS-laadun selvitystyön kevään 2013 aikana. Lisäksi  
Ylistarossa vuosien 2009–2014 aikana kertyneen laajan itävyyden testausaineiston (n. 9000 näy-  
tettä, analyysikelpoisia 8361) perusteella voitiin arvioida niin itävyyden kuin siemenen painon  
yhteyttä kasvukauden aikaisiin säätekijöihin ohralla, kauralla ja vehnällä. Kullekin näytteelle  
kohdennettiin 1–2 lähimmän sääaseman säätiedot postinumeron perusteella. Havaintoja oli  
eniten Pohjanmaalta: tämän alueen osalta oli niin täysin itämättömiä kuin täysin itäviäkin näyt-  
teitä, itävyyden keskiarvon ollessa 91 % ohralla ja kauralla sekä 89 % vehnällä. Heikosti itävien  
(<75 %) näytteiden osuus vaihteli suuresti vuodesta toiseen. Se oli suurimmillaan 9 % ohralla, 7  
% kauralla ja 20 % vehnällä.

---

<sup>7</sup> Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2014. Lessons from the past in weather variability: sowing to ripening dynamics and yield penalties for northern agriculture in 1970–2012. *Regional Environmental Change* 14: 1505–1516

Analysoimme eri säätekijöiden vaihtelua viljojen kehityksen kannalta tärkeimpien kasvuvaiheiden aikana sekä niiden yhteyttä siemenen painoon ja itävyyteen. Itävyydelle aiheutunutta riskiä arvioimme siten, että se jäisi joko alle 90, 85 tai 75 prosenttiin. Mikäli jakso tähkälle tulosta tuleentumiseen piteni päivinä, sen aikainen lämpösumman kertymä jäi vähäiseksi tai sademäärä lisääntyi, todennäköisyys itävyyden heikkenemiselle kasvoi (Kuva 2), kun taas väheni helteiden myötä. Myös korkeat lämpötilat juuri ennen tähkälle tuloa ja välittömästi sen jälkeen lisäsivät itävyyden heikkenemisen riskiä, mikä johtunee siemenen kehittymistä ja fysiologista kypsymistä jouduttavasta vaikutuksesta, mikä voi lisätä alttiutta tähkäidännälle. Siemenen paino on puolestaan vahvasti lajikeominaisuus eikä tilastollisesti merkittäviä yhteyksiä säätekijöiden ja siemenpainon välillä löydetty.



Kuva 2. Riski, että itävyys jää alle 85 prosenttiin, kun tuleentumisjakso pitenee ja on joko a) lämmin tai viileä tai b) sateinen tai sateeton. Vastaava riski tilanteessa, jossa c) helteitä tuleentumisjaksolla ja versomisjakso ollut joko lämmin tai viileä.

#### Kylvösiemenen uusintavälin taloudellinen optimointi

Uusien lajikkeiden satohyödyt ovat selvät, mutta tästä huolimatta sertifioidun siemenen käyttöaste on Suomessa alhainen. Miksi viljelijät toimivat näin ja tyytyvät vanhojen lajikkeiden usia alempiin satotasoihin? Syitä tähän etsittiin kytkemällä siemenen uudistamista koskevaan päätöksentekoon talousnäkökulma dynaamisella optimointimallilla.

Taloudellisesti optimaalista siemenen uudistusväliä tarkasteltiin mallasohralla, jolla sertifioidun siemenen käyttöaste on ollut viime vuosina jopa alle 20 %. Mallasohratuotannon hehtaarikohittaiset tuotot ja kustannukset perustuivat pääosin ProAgrian Lohkotietopankin tietoihin. Mallasohran hintana oli 160 €/tn, sertifioidun siemenen 480 €/tn ja tilan oman kunnostetun siemenen 280 €/tn. Jos tilalla kylvettiin omalla siemenellä, satotason oletettiin taantuvan aina prosentilla vuodessa. Sen sijaan sertifioidun siemenen satotaso nousi jalostuksen edistymisen myötä 1,15 % vuodessa<sup>4</sup>, joka saatiin käyttöön aina uusittaessa kylvösiemen. Tällä periaatteella etsit-

tiin optimaalinen mallasohran siemenen uudistusväli, joka tuotti suurimman hehtaarikohtaisen tuloksen 35 vuoden aikana<sup>8</sup>.

Mallasohran siemen kannatti uudistaa noin viiden vuoden välein, jolloin omalla TOS-siemenellä kylvettiin neljän sukupolven ajan. Viidentenä vuonna kylvettiin sertifioidulla siemenellä. Taloudellisen näkökulman mukainen uudistusväli oli siis selvästi suurinta mahdollista satoa (joka vuosi uusilla aiempaa satoisammilla lajikkeilla) tavoittelevaa uudistusväliä harvempi.

Kylvösiemenen optimaaliseen uudistusväliin vaikutti merkittävästi sertifioidun siemenen hintataso. Korkealla hinnalla (640 €/tn) siemenen uudistusväli nousi yhdellä vuodella, jolloin tilan omaa siementä käytettiin viisi vuotta ja kuudentena vuonna kylvettiin uudella satoisammalla lajikkeella. Vastaavasti alhaisella sertifioidun siemenen hinnalla (310 €/tn) kylvösiemen kannatti uusia joka toinen vuosi.

Myös mallasohran hintataso vaikutti selvästi siemenen uusimisväliin. Jos katsotaan pelkästään mallasohran hinnan vaikutusta, alhainen 100 €/tn hintataso venytti siemenen uusimisvälin 7–8 vuoteen. Tässä tilanteessa paras tulos saatiin käyttämällä omaa siementä 6–7 vuotta ennen uudella ja satoisammalla lajikkeella kylvöä. Hyvin korkeilla (280 €/tn) mallasohran hinnoilla siemenen uusimisväli puolestaan putosi 3–4 vuoteen, jolloin omalla siemenellä kylvettiin 2–3 vuotta. Siten korkea viljan hinta kannustaa sertifioidun siemenen ja uusien lajikkeiden käyttöön. Alhaisella viljan hintatasolla kiinnostus ostosiemenen käyttöön laskee, kuten muissakin tuotantopanoksissa.

Omaa siementä ei kuitenkaan kannattanut käyttää jatkuvasti, koska tällöin ei päästä hyötymään uusien lajikkeiden satoisuuden kasvusta. Mallasohralla taloudellisesti optimaalinen viiden vuoden uudistusväli asettui lähelle viime vuosien mallasohran sertifioidun siemenen myyntilukuja Suomessa. Voidaankin sanoa, että viljelijöiden toiminta on ollut perusteltua talouden näkökulmasta, vaikka uusien lajikkeiden aiempaa korkeampaa satotasoa ei otetakaan käyttöön vuosittain.

### 3.1.2. Nurmiosio

#### *Nurmisiementen tuotannon ja tuonnin tilanteen päivitys*

Siementuotannon laajentaminen voi nurmisiementen osalta pohjautua tuontia korvaavan tuotannon lisäämiseen ja/tai vientituotannon kehittämiseen. Nurmisiemenkaupan osalta tuonti- ja tuotantotilanne päivitettiin tilastojen avulla. Nykyisin timotein kotimainen tuotanto vastaa hyvin kotimaan tarpeeseen (Taulukko 1), mutta kaikilla muilla nurmikasveilla varsin merkittävä osa siemenestä tuodaan. Erityisesti puna-apilan siemenen tuonti on huomattavaa eikä tuontisiemen ole kaikilta osin Suomen viljelyoloihin sopivaa. Tuontia korvaavan tuotannon osalta suurimmat mahdollisuudet ja tarpeet olisivat puna-apilan sekä ruoko- ja nurminadan siementuotannon kehittämässä. Nurmikkosiemenen osittainenkin tuottaminen kotimaassa Juliska-punanadan ja nurmikkotyypin englanninraiheinän avulla loisi mahdollisuuksia siementuotannon lisäämiseen. Timotein osalta lisäys tarkoittaisi siemenen vientiä ulkomaille. Vientimahdollisuuksien edistämiseksi ja tuontikilpailuun vastaamiseksi myös timotein siementuotannon kehittäminen on tar-

<sup>8</sup> Ovaska, S., Myyrä, S., Niemi, J. & Peltonen-Sainio, P. 2015. Optimal renewal interval for malting barley seed. *Journal of Agricultural Science*, korjattu

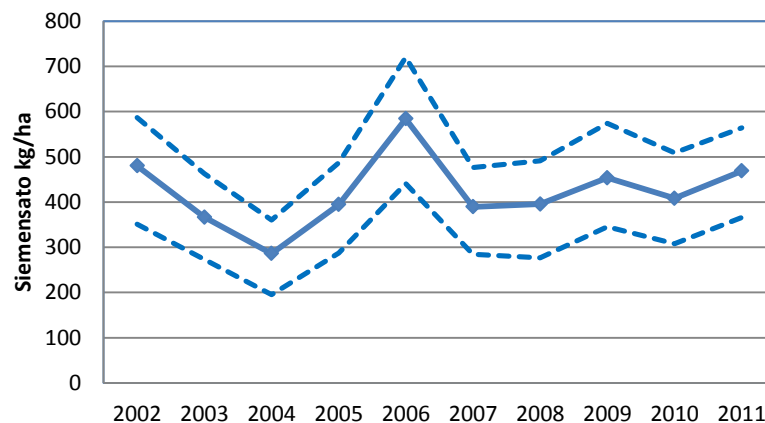
peellista. Tässä hankkeessa keskityttiin puna-apilan sekä nurminadan siementuotannon kehittämiseen sekä timotein sadon varmistamiseen korjuutekniikkaa kehittämällä.

Taulukko 1. Nurmisiementen tuonti ja sertifiointi (kg) sekä niiden avulla laskettu kotimaisuusaste ja tuonnin osuus (%) viiden vuoden keskiarvona (Eviran tilastot). Tuontitiedot ovat kausilta 2009–2014 ja sertifiointitiedot kausilta 2008–2012 ja 2013–14.

	Timotei	Nurmi- nata	Ruoko- nata	Englannin raiheinä	Puna- nata	Niitty- nurmikka	Puna- apila	Alsike- apila
<b>Tuonti (tn)</b>	72.9	125.9	116.8	85.0	491.6	209.7	177.9	47.3
<b>Sertifiointi (tn)</b>	3073.9	420.9	43.8	45.6	0.0	0.0	38.7	0.3
<b>Yhteensä (tn)</b>	3146.8	546.8	160.6	130.6	491.6	209.7	216.6	47.6
<b>Kotimaisuusaste (%)</b>	97.7	77.0	27.3	34.9	0.0	0.0	17.9	0.6
<b>Tuonnin osuus (%)</b>	2.3	23.0	72.7	65.1	100.0	100.0	82.1	99.4

#### *Nurmisiementen satoisuuden vaihteluun vaikuttavista tekijöistä*

Tutkimme Eviran siementen sertifiointitilastojen avulla nurmikasvien siemenviljelyn hehtaarisatojen vaihteluun vaikuttaneita tekijöitä. Aineisto oli vuosilta 2002–2011. Timoteilla sadoltaan suurimman ja pienimmän neljänneksen ero oli noin 200 kg/ha (Kuva 3). Ero on huomattava, sillä timotein keskisato oli tavanomaisesti tuotettuna 400 kg/ha ja luomuviljelyssä 250 kg/ha. Timoteilla keskeisimmät havaitut vaihtelun aiheuttajat olivat tuotantotapa, tuotantovuosi sekä tuotantoalue. Yli puolet timotein sadon vaihtelusta jäi kuitenkin selittämättä. Lajikkeen merkitys vastasi vain 3 prosenttia sadon vaihtelusta. Timoteilla ja nurminadalla siemenviljelyalan suuruudella ei ollut vaikutusta hehtaarisatoon.



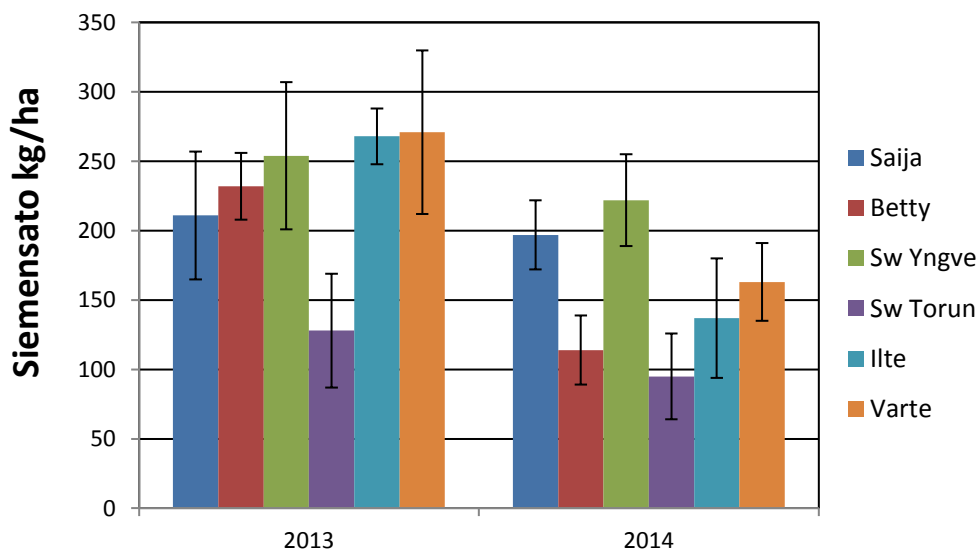
Kuva 3. Eviran sertifiointitilastojen aineistoista lasketut timotein vuosittaiset keskisadot (kg, yhtenäinen viiva) sekä suurimman saton neljänneksen alaraja ja alimman saton neljänneksen yläraja.



Nurminadan keskisato vaihteli 176 kilosta (2004) 405 kiloon hehtaarilla (2005). Nurminadalla ilmenneestä satovaihtelusta jäi selittämättä >75 % eli vielä enemmän kuin timoteilla. Vuosi eli käytännössä sääolot on merkittävin satovaihtelun aiheuttaja kaikilla kasveilla. Vaikka lajikkeiden välillä ilmeni merkittäviä eroja, lajike ei selittänyt kovin hyvin sadossa ilmennyt vaihtelua. Aineistosta ei voitu yksilöidä tärkeitä siemensadon määrään vaikuttavia tekijöitä, kuten nurmen ikää. Toisaalta nurmen iän vaikutus lie tasoittunut, kun samaan siemenviljelykseen voi kuulua eri-ikäisten nurmien lohkoja. Maalajia, nurmen perustamista, lannoituksen määrää, odelman käsittelytapaa, kasvunsäätöiden käyttöä ja korjuutapaa ei ollut tiedossa, joten nämä tekijät ovat mukana jäännösvaihtelussa. Tutkimus osoitti, että suuri osa satovaihtelusta koostuu tekijöistä, joihin viljelijä voi vaikuttaa.

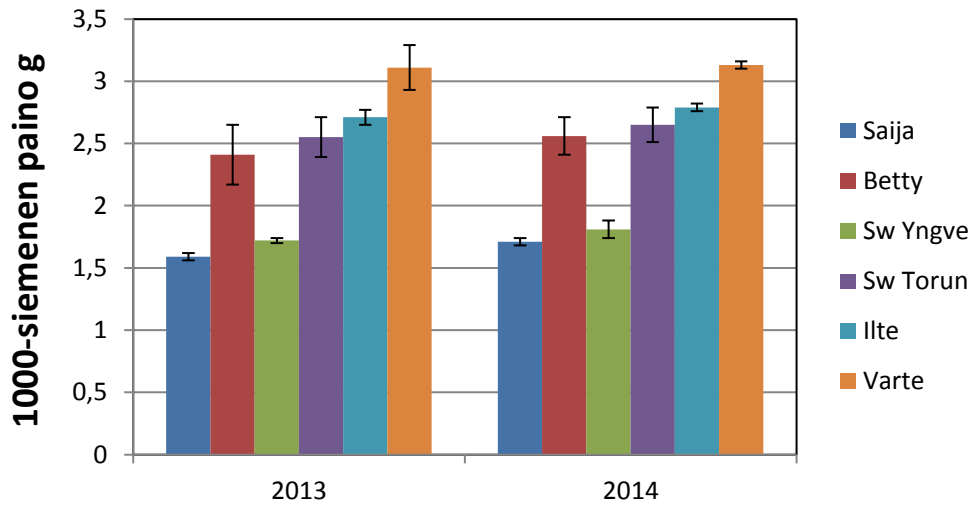
#### *Puna-apilan siementuotannon kehittäminen*

Puna-apilan kotimaisen siementuotannon lisääminen on erityisen tärkeää, jotta viljelyyn olisi tarjolla riittävän hyvin oloissamme menestyviä lajikkeita. Jokioisissa vuonna 2012 perustettu ja vuosina 2013 ja 2014 korjattu puna-apilan lajikekoe tuotti hyödyllistä uutta tietoa. Tutkittujen lajikkeiden aikaisuuserot olivat huomattavia, mikä voi merkittävästi vaikuttaa pölyttymisen onnistumiseen. Varte-lajike oli aikaisin (ollen Betty-lajikettakin aikaisempi) ja se aloitti kukinnan runsaat kaksi viikkoa ennen myöhäistä Ilte-lajiketta. Pölytyksen ohella aikaisuudella on vaikutusta korjuukauden oloihin. Kokeen kuudesta lajikkeesta Saija ja SW Yngve ovat diploideja ja muut puolestaan tetraploideja. Tetraploidien siemensadot olivat yllättävänkin korkeita vuonna 2013 (Kuva 4) pois lukien SW Torun.



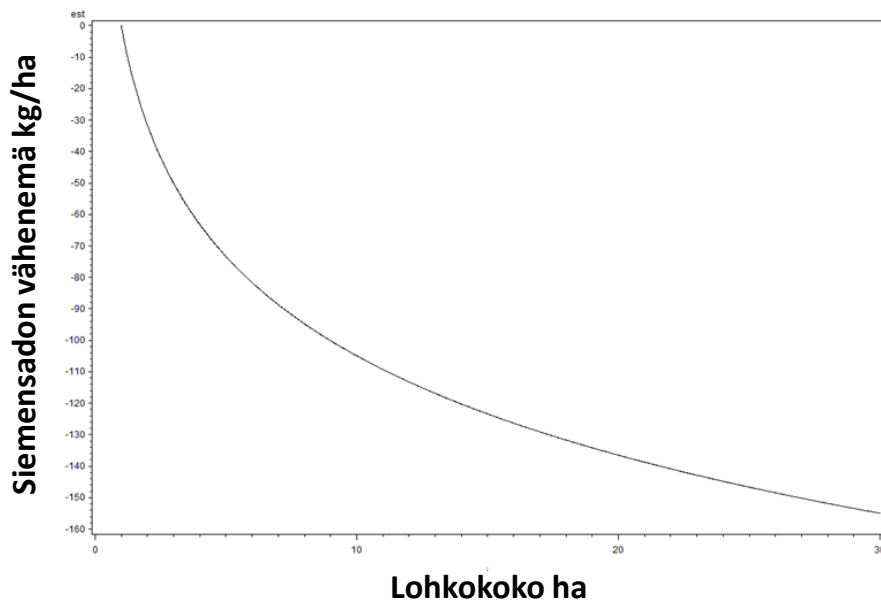
Kuva 4. Puna-apilalajikkeiden siemensadot Jokioisilla vuosina 2013 ja 2014. Saija ja Sw Yngve ovat diploideja ja muut tetraploideja lajikkeita.

Ilmeisesti Varten suuri siemenen koko (Kuva 5) kompensoi tetraploidien lajikkeiden pölyttymiseen liittyviä ongelmia. Varte on aikaisuutensa vuoksi mielenkiintoinen lajike siementuotannon kehittämisen kannalta. Aikainen sadonkorjuu vähentää korjuuseen liittyviä riskejä. Tarve järjestää Varte-lajikkeelle mehiläispölytys huippukukinnan aikaan on suuri, sillä luonnonpölyttäjien määrä lisääntyy vasta loppukesää kohti.



Kuva 5. Puna-apilalajikkeiden 1000-siemenen paino Jokioisten lajikekokeessa vuosina 2013 ja 2014. Tetraploidin Varten siemen oli diploideja sekä muita tetraploideja lajikkeita suurempi.

Viljelyksen koko vaikutti puna-apilan hehtaarisatoon Eviran sertifiointiaineistojen perusteella. Sato aleni merkittävästi siemenviljelyksen koon kasvaessa (Kuva 6). Ilmeisesti pölytyksen heikompi onnistuminen alentaa puna-apilan satoa suurilla lohkoilla. Keskimääräinen puna-apilan lohkokoko oli 3,4 ha ja pienimmät kasvulohkot 0,43 ha ja suurimmat 12,3 ha. Yhden hehtaarin lohkon verrattuna viiden hehtaarin lohkolta saisi keskimäärin 50 kg/ha alemman sadon. Siksi hyvien pölytysolojen järjestäminen on tärkeää. Lajike selitti puna-apilalla selvästi enemmän satovaihtelusta kuin timoteilla ja nurminadalla, kun taas tuotantotavan vaikutus oli vähäisempi.



Kuva 6. Puna-apilan hehtaarisato laskee jyrkästi siemenlisäyslohkon koon kasvaessa. Laskettu Eviran sertifiointitietojen ja viljelijän apilan viljelylohkojen lukumäärän avulla.

*Nurmisiemenen korjuumenetelmien kehittäminen ja kasvunsäätet siemensadon varmistajina*

Luo'olle niiton vaikutusta timotein ja nurminadan siemensadon saannin varmistuksessa tutkittiin Loimaalla ja Ypäjällä Teemu ja Pauli Perhon tiloilla maatilamittakaavan laitteistolla ja siementuotantoon hankittua karheelle niittokonetta käyttämällä. Pitkien koekaistojen mittauksessa hyödynnettiin gps-laitteistoa korjuualan selvittämiseksi. Viljelijöiden panos tutkimuksiin oli keskeinen ja yhteistyö sujui mainiosti. Selkein hyöty luo'olle niitosta oli puintikosteuden aleneminen, millä on merkittävä vaikutus sadon käsittelyketjun sujuvuuteen. Siksi luo'olle niitto koettiin tarkoituksenmukaiseksi, vaikka alun perin tavoiteltua satoetua ei juuri saatukaan. Kuivunut olki silppuuntui tasaiseksi ja ohueksi kerrokseksi puinnin yhteydessä, mikä on omiaan parantamaan seuraavan vuoden sadon muodostumista verrattuna leikkuupuintiin.

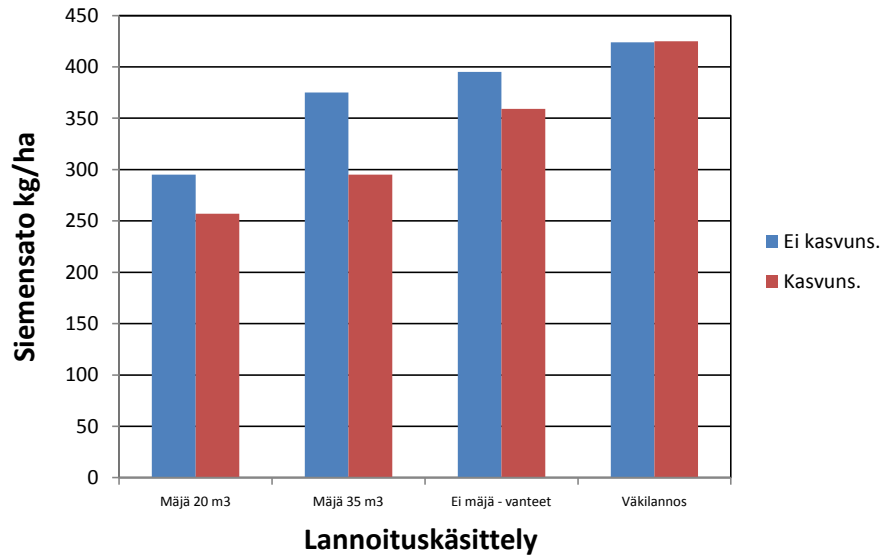
Karheelle niitto voi toimia erityisen hyvin silloin, kun nadalle annetaan voimakas typpilannoitus yhdessä kasvunsäädäkäsittelyn kanssa. Kasvunsäädäkäsittelyn myötä kasvusto pysyisi pitkään pystyssä varmistaen pölyttymisen onnistumisen. Tuleentumisvaiheessa pysty kasvusto voi olla arka varisemaan, jolloin taas luo'olle niitto ehkäisisi varisemistappioita. Nurminadan lievä laakontuminen korjuuvaiheessa onkin eduksi. Ylistarossa toteutettiin koe nurminadalla kesällä 2014 näiden hypoteesien testaamiseen. Tulosten käsittely on kesken, mutta alustavien tulosten mukaan kasvunsäädäkäsittely (Moddus 0.8 l/ha) lisäsi satoa molemmilla typpitasoilla. Ilman kasvunsäädäkäsittelyä lisätyppi ei tuottanut satohyötyä. Korjuutavalla ei kuitenkaan ollut merkittävää vaikutusta hehtaarisatoon: suoralla leikkuupuinnilla saatiin luo'olta puintia korkeampi sato, mutta luo'olta puitaessa puintikosteus oli alhaisempi.

Karheelle niitto voisi varmentaa luomuapilan siemensadon korjuun. Teimme karheelle niittokokeen Mustialassa syksyllä 2014, mutta koe epäonnistui jatkuvien sateiden pilatessa sadon. Koekilusta saatiin kuitenkin lisäoppia ja karheelle niittolaitteita on hankittu lisää.

*Nurmisiemenviljely kiertotaloudessa*

Mädätejäännöksen käyttöä siemenviljelyssä tutkittiin Matti Jokelan tilalla Punkalaitumella. Hän on käyttänyt Vambion biokaasulaitoksen lietettä jo useamman vuoden ajan nurminadan lannoitukseen. Vuonna 2013 tehdyssä kokeessa ensimmäinen koetekijä oli lannoitustapa. Mädätejäännöstä levitettiin 20 tai 35 m<sup>3</sup>/ha keväällä toisen vuoden nurminatakasvustoon. Annettu typpimäärä oli 60 ja 103 kg liukoista typpeä ja 92 ja 161 kg kokonaistyppeä hehtaarille. Verranteena oli 100 kg/ha väkilannoitetyyppeä. Kolmas koejäsen sai väkilannoitetyypen, mutta lisäksi alueen yli ajettiin lietelevittimen vantaat maassa ilman mädätejäännöstä. Neljäntenä koejäsenenä oli käsittely, jossa ruudun yli ajettiin ilman, että sijoitusvantaat olisivat olleet maassa. Toisena koetekijänä oli kasvunsäädäkäsittely (Moddus 0,8 l/ha). Väkilannoite antoi suurimmat siemensadot, mutta kasvunsäädäkäsittelyllä ei ollut vaikutusta (Kuva 7). Lietevantaat todennäköisesti vioittivat kasvustoa, joka edelleen kärsi kasvunsäädäkäsittelystä.

Mahdollisesti letkulevitys kasvuston pintaan sopisi sijoitusta paremmin mädätejätteen levitykseen siemennurmille. Toisaalta säilörehua vastaava natojen odelmasato soveltuisi biokaasulaitoksen syötteeksi. Käytettäessä puintiolkea kuivamädätys lienee merkämädätystä sopivampi menetelmä. Muiden hankkeiden tulosten perusteella nurmibiomassan biokaasun määrä on hyvin riippuvainen kuiva-ainesadon määrästä.



Kuva 7. Biokaasulaitoksen mädätejäännöksen (Mäjä 60 ja 103 kg liukoista typpeä/ha) vaikutus nurminadan siemensatoon verrattuna väkilannoitteeseen (100 kg N/ha). ”Ei mäjä – vantaat” -koejäsen sai väkilannosta ja se ajettiin lietevantaat maassa ilman mädätejäännöstä. Kasvunsäädekäsittelyä Moddus (0.8 l/ha).

### 3.2. Toteutusvaiheen arviointi

LAATUSIEMEN-hanke vastasi asetettuihin tavoitteisiin ja tuotti niin olemassa oleviin aineistoihin ja niiden analysointiin perustuvaa uutta tietoa kuin kokeellisin järjestelyin tuotettuja uusia tuloksia ja johtopäätöksiä. Viljaisuus perustui lähinnä ensin mainittuun, kun taas nurmiosuus hyödynsi olemassa olevia aineistoja ja järjesti mm. yhteistyössä viljelijöiden kanssa käytännön kokeita. Molempien osuukien tuloksia ja asiantuntemusta hyödynnettiin soveltuvin osin MTK:n vetämän hankkeen tiedotusaineistoina ja tutkimustiedoista viestittiin ja esitelmöitiin laajasti eri yhteyksissä ja tilaisuuksissa.

Nurmisiemenosio toimi läheisessä yhteistyössä siementuottajien kanssa maatilakokeita toteuttamalla sekä esittelemällä hankkeen kokeita ja tuloksia useissa siemenliikkeiden ja muiden hankkeiden tilaisuuksissa. Kommunikoiti tilaisuuksissa oli hyödyllistä tiedonvaihtoa alan kehittämistä ajatellen. Viljelijöiden saamia kokemuksia voitiin hyvin välittää muiden viljelijöiden kesken. Samalla nurmisiementuotannon sinällään vaikeasti arvioitavat edut (vaikutus maan rakenteeseen, töiden ajoittumiseen) osana viljailan kokonaisuutta korostuivat merkittävinä tekijöinä nurmisiementuotantoa suunniteltaessa. Näitä tietoja ja näkökohtia nostettiin myös hankkeessa enenevästi esiin. Uuteen nurmisiemenviljelyä edistävään hankkeeseen ”Sieppari pellossa” on saatu Ympäristöministeriön rahoitus ja hanke alkaa kuluvana vuonna. Siinä eräänä keskeisenä tavoitteena ja tarkastelukulmana on siemennurmien talviaikaisen kasvipeitteisyyden hyödyntäminen ravinnehuuhtoutuminen ehkäisyssä. Siemennurmien viljelyn epäsuorat vaikutukset niin tilalla kuin ympäristölle nousevat entistä tärkeämmiksi.

### 3.3. Julkaisut

#### 3.3.1. Tieteelliset kirjoitukset

- Ovaska, S., Myyrä, S., Niemi, J. & Peltonen-Sainio, P. 2015. Optimal renewal interval for malting barley seed. *Journal of Agricultural Science*, korjattu.
- Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2014. Lessons from the past in weather variability: sowing to ripening dynamics and yield penalties for northern agriculture in 1970–2012. *Regional Environmental Change* 14: 1505–1516.
- Peltonen-Sainio, P. & Rajala, A. 2014. Use of quality seed as a means to sustainably intensify northern European barley production. *Journal of Agricultural Science* 152: 93–103.
- Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2015. Weather induced risks for germination and grain weight at high latitudes. *Käsikirjoitus työn alla*.
- Niemeläinen, O. & Jauhiainen, L. 2015. Sources of variation in timothy, meadow fescue and red clover seed yields in Finland. *Käsikirjoitus työn alla*.
- Niemeläinen, O. & Jauhiainen, L. 2015. Factors effecting red clover seed production and implications for seed multiplication. *Käsikirjoitus työn alla*.

#### 3.3.2. Muut julkaisut ja esitelmät (osittain yhteistyössä muiden hankkeiden kanssa)

- Keskitalo, M., L. Jauhiainen, O. Niemeläinen ja S. Peltonen. 2013. Nurmien osuus riippuu kasvinviljelytilan koosta. Käytännön Maamies 6/2013. s. 50-52.
- Niemeläinen, O. 2015. Puna-apilan ja natojen siementuotannosta. Esitelmä Agrimarketin Nurmipäivässä 12.3.2015 Aulangolla.
- Niemeläinen, O. 2014. Siemensadoissa vaihtelua. Kylvösiemenlehti 2/2014. s. 18-19.
- Niemeläinen, O. 2014. Nurmikasvien satoisuus siemenviljelyssä sertifiointitietojen valossa. Esitelmä "Nurmisiementuotanto osaksi viljelykiertoa" seminaarissa 27.2.2014 Huittisissa.
- Niemeläinen, O. 2014. Kaksivaiheinen nurmikasvien sadonkorjuu. Esitelmä "Nurmisiementuotanto osaksi viljelykiertoa" seminaarissa 27.2.2014 Huittisissa.
- Niemeläinen, O. 2014. Korjatun heinä- ja palkokasvinurmen typpivaikutuksesta ja typen kertymisen laskutavoista. Esitelmä "Nurmien typpivaikutus esikasvina" seminaarissa 29.4.2014 Helsinki & videoyhteydet.
- Niemeläinen, O. 2013. Nurmisiementen tuotanto- ja tuontitilatot sekä arvio käytöstä. Esitelmä Monipuolisuutta viljelykäytäntöön – Nurmisiemenseminaarissa 22.3.2013 Huittisissa.
- Niemeläinen, O. 2013. Nurmisiemen- ja rehu tuotannon yhdistelmämahdollisuuksista. Esitelmä Monipuolisuutta viljelykäytäntöön – Nurmisiemenseminaarissa 22.3.2013 Huittisissa.
- Niemeläinen, O. 2013. Nurmesta lisäelinkeinoksi seminaari-ilta Kyrönmaalla. Esitelmä "MTT Bionurmi ja muiden nurmi- ja biokaasuhankkeiden tuloksia". 6.6.2013 Laihialla.
- Niemeläinen, O. 2012. Nurmi- ja nurmikkokasvien siemenen tuotanto, tuonti ja käyttö. Esitelmä HMOY Nurmisiementuottajille 28.3.2012 Hyvinkäällä.
- Niskanen, M. 2015. Nurmikasvien viljelytekniikka. Esitelmä Agrimarketin Nurmipäivässä 12.3.2015 Aulangolla.
- Niskanen, M. Timotein ja natojen viljelytekniikka- Kokemuksia koekentiltä ja käytännöstä. Esitelmä 'Nurmisiementuotannon kehittäminen Pirkanmaalla ja Satakunnassa' hankkeen seminaarissa 22.2.2013 Huittisissa.
- Ovaska, S. & Myyrä, S. 2015. Milloin mallasohran siemen kannattaa uudistaa. Käytännön maamies 3/2015. p. 26–28.

- Peltonen-Sainio, P. & Rajala, A. 2015. Laatusiemenen käytöllä tuotantoa kestävästi tehostamaan. Kylvösiemenlehti, julkaistavana.
- Peltonen-Sainio, P. 2015. Hämärän rajamailla. Kasvussa 1/2015. Boreal Kasvinjalostus Oy:n tiedotuslehti. Vieraskynä: p. 14–15.
- Peltonen-Sainio, P. 2014. Kasvintuotannon kestävä tehostaminen: tie tulevaisuuteen? In: Maataloustieteen Päivät 2014, 8.–9.1.2014 Viikki, Helsinki: esitelmä- ja posteritiivistelmät / Toim. Risto Kuisma, Nina Schulman, Hanna-Riitta Kymäläinen ja Laura Alakukku. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 31: p. 47.
- Peltonen-Sainio, P. 2013. Environmentally Sustainable Growth and Intensification of Agriculture. JPI FACCE (Agriculture, Food Security and Climate Change) Mapping Meeting, Berlin, 10.4.2013
- Peltonen-Sainio, P. 2012. Kestävä tehostaminen ratkaisuna ruuantuotannon moniin haasteisiin. Maaseudun tulevaisuus 96 149 (19.12.2012): p. 2.
- Peltonen-Sainio, P. 2012. Miljoonia satokiloja sivu suun jo kasvukauden alussa, MTT Tiedote 22.3.2012
- Peltonen-Sainio, P. 2012. Viljojen kasvu ja kehitys – tärkeät ajanjaksot. Broiliverehnän - viljelypäivä: Laadukasta vehnää broilereille, Huittinen, 2.2.2012
- Peltonen-Sainio, P. 2012. Coping with the Special Features of the Extreme Northern Corner of Crop Production. In: 12th Congress of the European Society for Agronomy, Helsinki, Finland, 20-24 August 2012 : Abstracts / Edited by F.L. Stoddard and Pirjo Mäkelä. Maataloustieteiden laitoksen julkaisuja, University of Helsinki, Department of Agricultural Sciences publication series 14: p. 100.
- Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2013. Viime kasvukausi oli poikkeus poikkeusten joukossa. Maaseudun Tiede 70 1, 1(22.3.2013): 3.
- Peltonen-Sainio, P., Rajala, A. & Jauhiainen, L. 2013. Heikkokuntoisen siemenen käyttö: onko järkeä. In: Kasvinsuojelupäivä, Jokioinen 22.1.2013 / Toim. Heikki Jalli. Kasvinsuojelupäivä: p. 7–9.
- Peltonen-Sainio, P., Rajala, A. & Jalli, M. 2013. Viimeiset hetket varmistaa onnistunut kylvä. MTT tiedote.
- Peltonen-Sainio, P. & Rajala, A. 2012. Kunnostetulla siemenellä suurempi sato. In: Kasvinsuojelupäivä 2012, Jokioinen 17.1.2012 / Toim. Heikki Jalli. Kasvinsuojelupäivä: p. 17–18.
- Rajala, A., Nissi, J. & Peltonen-Sainio, P. 2013. TOS-kartoituksen tuloksia: kylvösiemenen laatu-tutkimus: kylvösiemenen vaikutus satoon ja laatuun. 9 p.

## 4. Tulosten arviointi

### 4.1. Tulosten käytännön sovellutuskelpoisuus

Hankkeessa tehtyjen tutkimusten ja -kartoitusten tulosten perusteella LAATUSIEMEN-hankkeesta on tehty seuraavat johtopäätökset ja toimintasuositukset:

- Laatusiemenen käyttö on eräs välittömimmin käyttöön otettavissa oleva tuotannon kestävä tehostamisen toimenpide, sillä sertifioidun tai laadukkaan, kunnostetun TOS-siemenen käyttö on tehokas tapa nostaa satoja.
- Jos ohran sertifioidun siemenen käyttöaste nousisi hyvälle pohjoismaiselle tasolle (75 %) ja loput alasta kylvettäisiin kunnostetulla TOS-siemenellä, nousisi kansallinen ohran keskisatomme 420 kiloa hehtaaria kohti, mikä vastaa 230 miljoonan kilon kansallista kokonaistuotannon lisäävuodessa.

- Sertifioidun siemenen käytön lisäämisellä saavutettaisiin ympäristöhyötyjä, kun satotasojen nousun myötä sadon mukana kulkeutuva lisätyppimäärä kasvaisi 20 miljoonalla kilolla vuodessa.
- Saavutetut hyödyt korostuisivat Etelä-Suomen kasvinviljelytiloilla, joilla sertifioidun siemenen käyttöaste on alhainen.
- Kasvukausi 2012 muistutti riskeistä, jotka liittyvät laadukkaan siemenen tuotantoon oloissamme. Itävyyttä tunnetusti heikentävien säätekijöiden, kuten viileän kasvukauden myötä myöhästyvien puintien ja loppukasvukauden sateiden lisäksi myös alkukasvukauden lämpöoloilla on vaikutusta itämisen käynnistymisherkkyteen. Myöhäiset kylvöt eivät kuitenkaan lisää heikkoalaatuisen siemenen riskiä systemaattisesti.
- Puolet käytetystä TOS-siemenestä on laadultaan varmentamatonta, mikä on tulostemme valossa huomattava viljelijöiden vuosittain ottama riski, mikä voi johtaa kylvöjen täydelliseenkin epäonnistumiseen, mutta erittäin todennäköisesti epätasaisiin kasvustoihin sekä satotappioiden lisäksi laatuheikkouksiin. Täysin ulkoisesti moitteettomalta vaikuttanut TOS-siemen saattoi olla lähes täysin itämiskyvytöntä.
- Viljelijöiden päätöksenteossa vaikuttava talousnäkökulma selittää sertifioidun siemenen alhaista käyttöastetta. Uusien, aiempaa satoisampien lajikkeiden nykyistä aktiivisempaa käyttöönottoa lisäävät viljan korkea hinta sekä sertifioidun siemenen ja mallasohran hintasuhteen laskeminen lähemmäs kahta. Myös jalostuksen etenemisen kiihtyminen nykytasosta lisäisi viljelijöiden halukkuutta sertifioidun siemenen ja siten uusien lajikkeiden käyttöönottoon.
- Sertifioidun siemenen käytön lisäämisestä saadaan merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä, kuten korkeampi kokonaissato ja tehokkaampi ravinteiden hyödyntäminen. Viljelijän päätöksenteossa ratkaisevaa on kuitenkin tilan taloudellinen tulos. Jos yhteiskunnalle tulevia hyötyjä halutaan ottaa käyttöön maatalouspolitiikan suunnittelussa, voisi olla järkevää tulouttaa osa näistä hyödyistä viljelijöille. Tehokas politiikkatoimenpide voisi olla esimerkiksi sertifioidun siemenen käytön subventointi. Subventointiin liittyy kuitenkin merkittäviä tuen kohdentumisongelmia.
- Nurmisiementuotanto tähtää kotimaisen siementarpeen tyydyttämiseen. Nurmisiementä tuodaan nykyisin merkittäviä määriä perinteisesti kotimaassa tuotetusta nurminadasta ja puna-apilasta. Tuontia korvaavaan tuotannon lisäämiseen on siten mahdollisuuksia. Kotimainen tuotanto parantaisi puna-apilalajikkeiden sopivuutta Suomen viljelyoloihin.
- Puna-apilalajikkeiden aikaisuudessa ja siementuotanto-ominaisuuksissa on huomattavia eroja. Saadut tulokset tarkentavat lajikekohtaisten ohjeistusten antamista siemenlisäykseen. Puna-apilan osalta positiivista jälkivaikututusta viljanviljelyyn voidaan pitää viljelyn kannustimena.
- Maatiloilla tehdyissä luo'olle niiton korjuutapakokeissa puintikosteus aleni, mikä sujuvoittaa sadon kuivaamisketjua. Siksi luo'olle niitto koettiin tarkoituksenmukaiseksi, vaikka satoetua ei juuri saatu.
- Biokaasulaitoksen mädätysjäännöksen levittäminen siemenviljelmälle sijoittavalla levittimellä mitä ilmeisimmin vaurioitti kasvustoa, joka kärsi edelleen myös kasvunsäädäkäsittelystä. Mahdollisesti letkulevitys kasvustoon ja täydentävä väkilannoitus olisivat sopivampia ratkaisuja.
- Nurmiviljelyllä on vaikeasti mitattavissa olevia vaikutuksia pellon muokkautuvuuteen ja jälkikasvukykyyn sekä talviaikaisen kasvipeitteisyyden myötä ympäristöön. Näiden huomioon ottaminen päätöksen teossa voi kasvattaa viljelijöiden halukkuutta siementuotantoon.

## **4.2. Tulosten tieteellinen merkitys**

Hankkeen tavoitteet olivat pääosin hyvin käytännön läheisiä ja niillä pyrittiin tukemaan viljelijän kylvösiemeneen ja sen tuottamiseen liittyvää päätöksentekoa tuottamalla relevanttia, monipuolista uutta tietoa. Lisäksi LAATUSIEMEN-hanke linkitettiin jo hakuvaiheessa MTK:n johtamaan siemenalan kehittämishankkeeseen, jossa tuottamiamme tuloksia hyödynnettiin osana tiedotustoimintaa. Tästä vahvasta käytännönläheisyydestään huolimatta hankkeessa tuotettiin kolme tieteellistä julkaisua ja kolme on yhä käsikirjoitusvaiheessa (katso kohta 3.3.1.). Tuloksia esiteltiin myös laajasti alan tieteellisissä tapahtumissa erityisesti liittyen tuotannon kestävän tehostamisen keinovalikoimiin.



# Loppuraportti

## LAATUSIEMENEN TUOTANNON JA KÄYTÖN TEHOSTAMINEN: TIEDOISTA TEKOIHIN

### LAATUSIEMEN

#### ENHANCING PRODUCTION AND USE OF QUALITY SEED: FROM KNOWLEDGE TO ACTIONS

---

<b>Vastuuorganisaatio</b>	Luonnonvarakeskus (Luke) Professori Pirjo Peltonen-Sainio Luonnonvarat ja biotuotanto, 31600 Jokioinen +358-40-5221956	
<b>Kesto</b>	2012–2015	
<b>Rahoitus</b>	Kokonaiskustannukset	594 942 €
	MMM:ltä saatu rahoitus	280 000 €
	Luken (MTT:n) omarahoitus	314 942 €

---

#### Tiivistelmä

##### TAVOITTEET

Hankkeen viljaosion tavoitteena oli tuottaa tuotantobiologiin faktoihin perustuvaa tietoa siemenen laadun ja sertifioidun siemenen käytön merkityksestä viljanviljelyn riskienhallinnassa sekä tunnistaa laatusiemenen käytön lisäämisen vaikutukset alueelliseen ja kansalliseen satoisuuskehitykseen. Nurmisiemenosion tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa alituotettujen nurmisiemenkasvien siementuotanto-ominaisuuksista ja -tekniikasta, lisätä merkittävästi alituotettujen lajien siementuotantoalaa ja satoisuutta sekä arvioida nurmisiementuotannon sivuvirran, nurmibiomassan käyttöarvoa biokaasulaitoksissa.

##### TULOKSET

Sertifioidun tai laadukkaan, kunnostetun TOS-siemenen käyttö on tehokas tapa nostaa satoja ja siksi laatusiemenen käyttö onkin eräs välittömimmin käyttöön otettavissa oleva tuotannon kestävän tehostamisen toimenpide. Sertifioidun siemenen käytön lisäämisellä saavutettaisiin myös merkittäviä ympäristöhyötyjä, kun satotasojen nousun myötä sadon mukana kulkeutuva lisätyppimäärä kasvaisi 20 miljoonalla kilolla vuodessa. Saavutetut hyödyt korostuisivat Etelä-Suomen kasvinviljelytiloilla, joilla sertifioidun siemenen käyttöaste on alhainen.

Hankkeen tutkimusvuosiin osui kasvukausi 2012, joka muistutti riskeistä, jotka liittyvät laadukkaan siemenen tuotantoon. Myöhästyneet kylvöt eivät kuitenkaan uhkaa väistämättä siemenen laatua johtuen kasvukauden suuresti vaihtelevista lämpöoloista.

Tuotannon taloudellisuus vaikuttaa viljelijöiden päätöksenteossa ja selittää sertifioidun siemenen alhaisen käyttöasteen. Uusien, aiempaa satoisampien lajikkeiden käyttöönottoa lisäävät viljan korkea hinta sekä sertifioidun siemenen ja mallasohran hintasuhteen laskeminen nykyisestä. Myös jalostuksen etenemisen kiihtyminen lisäisi edelleen viljelijöiden halukkuutta sertifioidun siemenen toistuvampaan uusimiseen. Koska sertifioidun siemenen käytön lisäämisestä saadaan merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä, kuten korkeampi kokonaistuotanto ja te-

hokkaampi ravinteiden hyödyntäminen, voisi olla järkevää tulouttaa osa näistä hyödyistä viljelijöille. Tehokas politiikkatoimenpide voisi olla sertifioidun siemenen käytön subventointi.

Nurmisiementä tuodaan nykyisin merkittäviä määriä perinteisesti kotimaassa tuotetusta nurminadasta ja puna-apilasta. Kotimainen tuotanto parantaisikin puna-apilalajikkeiden sopivuutta viljelyoloihimme. Puna-apilalajikkeiden aikaisuudessa ja siementuotanto-ominaisuuksissa on huomattavia eroja. Saadut tulokset tarkentavat siemenlisäykseen annettavia lajikekohtaisia ohjeistuksia. Maatiloilla tehdyissä luo'olle niiton korjuutapakokeissa puintikosteus aleni, mikä sujuvoittaa sadon kuivaamisketjua. Luo'olle niitto koettiin tarkoituksenmukaiseksi, vaikka satoetua ei saatu. Biokaasulaitoksen mädätysjäätännöksen levittäminen siemenviljelmälle sijoitavalla levittimellä vaurioitti kasvustoa, joka kärsi edelleen tehdystä kasvunsäädäkäsittelystä. Mahdollisesti letkulevitys kasvustoon ja täydentävä väkilannoitus olisivat sopivampia ratkaisuja. Nurmiviljelyllä on monia vaikeasti mitattavia vaikutuksia maataloudessa. Näiden huomioon ottaminen päätöksen teossa voisi kasvattaa viljelijöiden halukkuutta siementuotantoon.

#### TULOSTEN ARVIOINTI

Hanke vastasi asetettuihin tavoitteisiin ja tuotti niin olemassa oleviin aineistoihin ja niiden analysointiin perustuvaa uutta tietoa kuin kokeellisin järjestelyin saatuja uusia tuloksia ja johtopäätöksiä. Hanke keskittyi viljan laatusiemenen käytön kannustimisiin sekä nurmisiementen siementuotanto-ominaisuuksien parantamiseen ja tekniikoiden kehittämiseen. Molempien osuuksien tuloksia ja asiantuntemusta hyödynnettiin kattavasti viestinnässä ml. esitelmien pito sekä MTK:n vetämän tiedostushankkeessa. Laadukkaan siemenen käyttö osoittautui merkittäväksi, hetimiten tarjolla olevaksi tuotannon kestävästi tehostamisen toimenpiteeksi, jolla on yhteiskunnallisesti merkittäviä hyötyjä. Käytön lisääminen saattaa kuitenkin vaatia politiikkakannustimia, kuten sertifioidun siemenen käytön subventointia. Nurmiosiossa toteutettu yhteistyö nurmisiementuottajien kanssa oli hedelmällistä tuoden uutta tietoa ja ymmärrystä, jota voitiin välittää muiden viljelijöiden keskuuteen. Siemennurmien viljelyn epäsuorat vaikutukset niin tilan toiminnoissa kuin ympäristölle nousevat yhä tärkeämmiksi. Uuteen nurmisiemenviljelyä edistävään hankkeeseen ”Sieppari pellossa” on saatu Ympäristöministeriön rahoitus ja sen eräänä keskeisenä tavoitteena ja tarkastelukulmana on siemennurmien talviaikaisen kasvipeitteisyyden hyödyntäminen ravinnehuuhtoutuminen ehkäisyssä.