

2017

# GeeniVarat

Kansallisten geenivaraohjelmien tiedotuslehti



## Kuka omistaa geenivarat?

**M**aa- ja metsä- ja kalatalouden geenivarojen ylläpidon tärkein peruste on varautuminen maa- metsä- ja kalatalousympäristössämme tapahtuviin muutoksiin kasvin- ja eläinjalostuksen avulla. Tällä hetkellä toimintaympäristössämme käynnissä olevat muutokset, erityisesti ilmastonmuutos ja biotalouden nousu, edellyttävät maa-, metsä- ja kalatalouden nopeaa sopeuttamista uusiin olosuhteisiin. Geenivarojen kestävä käytön lisääminen edellyttää, että geenivarojen saatavuus on turvattu.

Geenivarojen saatavuutta säädellään pääasiassa kahdella kansainvälisellä sopimuksella, Luonnon monimuotoisuussopimuksen alaisella Nagoyan pöytäkirjalla (2010) ja FAO:n alaisella Kasvigeenivarasopimuksella (2004). Suomi on molempien sopimusten osapuoli.

Nagoyan pöytäkirjan lähtökohtana on Luonnon monimuotoisuussopimuksen periaate, jonka mukaan geenivarat ovat jokaisen maan suvereenissa omistuksessa ja maa voi itsenäisesti säädellä omien geenivarojensa saatavuutta. Nagoyan pöytäkirjan kansallisessa toimeenpanossa Suomi on päättänyt olla sääntelemättä Nagoyan pöytäkirjan alaisuuteen kuuluvien kansallisten geenivarojensa saatavuutta ts. geenivarojen saatavuus ei edellytä valtion ennakkolupaa.

Kasvigeenivarasopimuksen peruseriaatteena on, että viljelykasvien geenivarat ovat ihmiskunnan yhteistä omaisuutta, koska ne ovat ihmisen ruokaturvan perusta. Tästä syystä sopimuksessa määritettyjen julkisessa hallinnassa olevien viljelykasvien geenivarojen tulee olla vapaasti saatavilla kasvinjalostuksen tarpeisiin. Geenivarojen vaihdossa käytetään kasvigeenivarasopimuksen alaista standardoitua materiaalin siirtosopimusta.

Yllä mainittujen sopimusten voimaan astuminen ja tietoisuus geenivarojen potentiaalisesta taloudellisesta arvosta ovat nostaneet keskusteluun myös kysymyksen geenivarojen omistusoikeudesta sekä Suomessa että muissa Pohjoismaissa.

Suomessa ei ole määritetty kansallisten geenivarojen omistusoikeutta. Tästä johtuen Nagoyan pöytäkirjan alaisten geenivarojen luovuttajien ja vastaanottajien oi-

keudet luovutuksen kohteina oleviin geenivarioihin eivät ole selkeät. Tämä koskee sekä yksityisen että julkisen sektorin toimijoita mukaan lukien Luonnonvarakeskusta (Luke) sekä geenivarojen vastaanottajana että luovuttajana. Tämä voi vähentää toimijoiden kiinnostusta kansallisten geenivarojen käyttöön. Epäselvällä tilanteella voi olla haitallisia vaikutuksia myös uudistettavana olevan kansallisen geenivaraohjelman toimeenpanoon.

Geenivarojen luovuttajien ja vastaanottajien oikeusturvan varmistamiseksi yhteispohjoismaisessa geenivarojen saatavuutta koskevassa Kalmarin deklaratiiossa (2003) kaikkia Pohjoismaita kehoitetaan määrittämään kansallisten geenivarojensa omistusoikeudet. Tämä katsotaan tärkeäksi kaikilla geenivarasektoreilla. Pohjoismaista Norja on ensimmäisenä maana määrittänyt kansallisten geenivarojensa omistusoikeuden luonnon monimuotoisuutta koskevassa laissaan (2009).

Geenivarojen saatavuutta koskevien menettelyjen läpinäkyvyyden, ennustettavuuden ja toimijoiden oikeusturvan kannalta geenivarojen omistusoikeuden määrittämistä on tarpeellista harkita myös Suomessa. Eri geenivarasektoreiden välisten biologisten erojen ja eri sektoreille vakiintuneiden geenivarojen vaihtokäytäntöjen vuoksi geenivarojen omistusoikeuskysymys tulee ratkaista sektorikohtaisesti.

Tuula Pehu

Geenivaraneuvottelukunnan puheenjohtaja  
maa- ja metsätalousministeriö



2017

# GeeniVarat

Kansallisten geenivaraohjelmien tiedotuslehti



## Sisältö:

Pääkirjoitus	sivu 2
Geenivaraohjelmat päivitettiin	sivu 4
Suomalaiset humalakannat kiinnostavat laajasti	sivu 7
Alkuperäiseläinrotuja suojellaan säilytyskarjoissa ja verkostoitumalla	sivu 8
Monimuotoinen Suomi100 -menu	sivu 10
Vaarantuneet kalalajimme	sivu 12
Viljelykasvien villit sukulaislajit mukaan suojeluun	sivu 14
Geenivaraomenoiden arvokkaat ominaisuudet	sivu 15
Metsäpuiden geenivarat luonnonsuojelualueilla	sivu 16

Inarijärven kalakantoja elvytetty istutuksin jo 40 vuotta	sivu 18
Poro mukana eläingenivaraohjelmassa	sivu 20
Kennelliiton Suomi100-tema on kotimaiset koirarodut	sivu 21
Perinteiset raparperikannat kartoitettiin	sivu 22
Vanhoja sipulikukkia etsitään	sivu 23
Arvokaloja elvytetään sopimuskasvatukseen	sivu 24
Männyt sopiville kasvupaikoille ilmaston muuttuessa	sivu 26
Suomenhevosen monimuotoisuutta tulee vaalia	sivu 27

## GeeniVarat 2017

Ilmestymispäivä: Kansainvälinen biodiversiteettipäivä 22.5.2017

Vastaava toimittaja: Juha Kantanen  
029 532 6210, juha.kantanen@luke.fi

Ulkoasu ja taitto: www.digijiipee.net

Paino: Painotalo Trinket Oy

Tilaukset, osoitteenmuutokset ja peruutukset:

T:mi Digijiipee, Hiidenportti 2 B 2  
00730 HELSINKI

044 296 1108, digijiipee@digijiipee.net

Etukannen kuva:

Kuvataiteilija Niina Laitonen, Forssa,  
Niinalaitonen@gmail.com, www.niinalaitonen.wordpress.com

Kansi kuvaa neljää geenivaraohjelmaa – eläimiä, kaloja, metsäpuita ja viljeltyjä kasveja. Yhdessä ne muodostavat Suomen Kansallisen geenivaraohjelman.

ISSN 2341-9733 (painettu)

ISSN 2341-9741 (verkkojulkaisu)

GeeniVarat on kansallisten geenivaraohjelmien tiedotuslehti. Lehteä julkaisee Luonnonvarakeskus (Luke).

Lue lisää netistä:

www.luke.fi

Yhteydenotot:

eläingenivarat@luke.fi

kasvigeenivarat@luke.fi

mari.rusanen@luke.fi

petri.heinimaa@luke.fi

# Kansallinen geenivaraohjelma päivitettiin: eri ohjelmat yksiin kansiin

Viljelykasvien, metsäpuiden ja kotieläinten geenivarojen hyödyntämiseen ja säilyttämiseen tähtäävät kansalliset geenivaraohjelmat on nyt päivitetty sekä vastaavanlainen ohjelma on laadittu kalatalouden tarpeisiin. Eri geenivaraohjelmat kootaan yhdeksi Suomen Kansalliseksi geenivaraohjelmaksi, jonka toteuttamisesta huolehtii Luonnonvarakeskus Luke yhteistyössä maa- ja metsätalousministeriön kanssa. Toimintaa kehittää Geenivaraneuvottelukunta.

TEKSTI: Juha Kantanen, Petri Heinimaa, Elina Kiviharju ja Mari Rusanen

## Uudistustyön taustaa

Kansallisia maa- ja metsätalouden kasvigeenivaraohjelmaa sekä eläingenenivaraohjelmaa on toteutettu yli 10 vuoden ajan. Tänä aikana toimintaympäristössä on tapahtunut muutoksia. Esimerkiksi Suomessa on tullut voimaan Nagoyan pöytäkirja, joka on kansainvälinen sopimus geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta.

Arktisten ja pohjoisten alueiden merkitys on kasvanut; kansainvälisissä yhteyksissä koko Suomi luokitellaan strategisesti kuuluvaksi ”arktiseen alueeseen”. Pohjoisille alueille on sopeutunut omia kasvilajikkeita ja eläinrotuja, joihin kiinnostus geenivarantona on kasvanut ilmastonmuutoksen myötä. Metsä-, poro- ja kalataloudella on tärkeä aluetaloudellinen arvo pohjoisessa – ja samoin näiden sektoreiden hyödyntämällä geenivaroilla.



KUVA: Juha Kantanen

Selkeä puute on tähän asti ollut se, että Kansallinen eläingenenivaraohjelma ei ole sisältänyt kalojen geenivaroja. Nyt on saatu oma ohjelma kalojen geenivarojen suojelemaan ja kestäväan hyödyntämiseen. Ympäristömuutosten ja ihmisen toiminnan aiheuttama kalakantojen taantuminen edellyttää, että tehostetaan kalageenivarojen monimuotoisuuden säilyttämistä.

## Lajikirjo kuin Linnén taksonomisesta luokittelusta

Uuden Kansallisen geenivaraohjelman lajikirjo on kuin suoraan 1700-luvun ruotsalaisen luonnontieteilijän **Carl von Linnén** laatimasta lajien luokittelusta. Suomen Kansallisen geenivaraohjelman lajit vaihtelevat koivusta mehiläiseen, kirjolohesta nauriiseen, rukiista nautaan ja siias ta mäntyyn. Useimpien lajien sisällä on erillisiä lajikkeita, populaatioita ja rotuja, joiden osalta tehdään karsintaa pääpainon ollessa vanhoissa, alkuperäisissä lajikkeissa ja eläinroduissa. Myös ulkomaista alkuperää olevia populaatioita ylläpidetään, jos niillä on suhteellisen pitkä jalostushistoria maassamme. Kala- ja metsäohjelmissa luonnonpopulaatioiden merkitys on korostunut.

Maa- ja metsätalousministeriön vastuulla on Suomen 31 taloudellisesti hyödynnettävän kalalajin suojeleminen ja hoito, jotka huomioidaan geenivaraohjelmassa. Muut kuin taloudellisesti merkittävät kalalajit kuuluvat luonnonsuojelulain piiriin,

ja niiden suojeluvastuu on ympäristöministeriöllä.

Kansallinen eläingenenivaraohjelma koskee yhdeksää eläinlajia: hevonen, kana, koira, lammas, mehiläinen, nauta, poro, sika ja vuohi. Ohjelmassa huomioitavat rodut ovat geneettisesti erilaistuneet muista saman lajin eläinroduista tai niillä on perinnöllisiä erityisominaisuuksia tai niillä on useita kymmeniä eläinsukupolvia kestänyt jalostushistoria maassamme.

Pelto- ja puutarhakasvit ovat geenivaratyön eri sektoreista laajin. On ylläpidettävä siemenistä lisättävien peltokasvien, kuten rukiin, ohran ja eri nurmikasvien lisäksi myös hedelmä- ja marjakasvien, vihannesten, yrttien ja rohdosten sekä viherrakentamisen kasvien monimuotoisuutta.

Metsäpuut ovat keskeinen osa suomalaista luontoa, eikä jalostettuja lajikkeita käytetä samalla tavoin kuin maa- ja puutarhataloudessa. Geenivaratyössä päätavoite on lajin geneettisen monimuotoisuuden suojeleminen, koska lajin kyky sopeutua luonnonvalinnan avulla muuttuviin olosuhteisiin perustuu monimuotoisuuteen.

## Eläingenenivaraohjelma edistää alkuperäisrotujen suojeleua

Eläingenenivaratyö on tähän mennessä perustunut vuonna 1983 julkaistuun Kotieläinten geeniaines-toimikunnan mietintöön (Komiteamietintö 1983: 76) ja vuonna 2004

julkaistuun Suomen Kansalliseen eläingenivaraothjelmaan (MMM:n julkaisuja 17/2004). Koordinoidun eläingenivaratyön alkaessa 1980-luvulla osoittautui, että itä- ja pohjoissuomenkarja olivat lähes kuolleet sukupuuttoon. Suomalainen maatiaiskana oli erittäin uhanalainen. Nyt mikään alkuperäisrotu ei ole vaarassa hävitä.

Eläingenivarojen säilytystä toteutetaan ylläpitämällä säilytyskarkoja alkuperäisroduille, kehittämällä toimijoiden verkostoitumista ja pakastamalla alkioita, munasoluja ja uroseläinten siemennestettä. Uudessa ohjelmassa on esitetty realistiset tavoitteet, paljonko eri geneettistä materiaalia pakastetaan geenivarojen pitkäaikaissäilytystä varten. Kansainvälistä yhteistyötä tehdään erityisesti Pohjoismaiden Geenivarakeskus NordGen:in kanssa.

Eläingenivaroja on tutkittu monitieteisin tutkimusmenetelmin (genetiikan, genomiikan, biokemian, maitotutkimuksen, yhteiskunta- ja kulttuuritutkimuksen keinoin). Tätä tutkimustyötä jatketaan.

### Luonnon geenivaranto on tärkeä kalageenivaraothjelmalle

Kalageenivaraothjelma viitoittaa taloudellisesti tärkeiden kalakantojen perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämistä koskevaa seuranta-, tutkimus- ja viljelytoimintaa. Lähtökohtaisesti seurannan piirissä ovat kaikki taloudellisesti hyödynnettävät kala- ja rapulajit. Aktiivisia hoitoimenpiteitä edellytetään, kun lajin luonnonvaraiset resurssit heikkenevät. Ensin pyritään erilaisilla säätely- ja elvytystoimilla parantamaan kalakantojen tilaa luonnossa, ja vasta kun se ei syystä tai toisesta onnistu, siirrytään luonnonmädin hankintaan ja viljelyyn tai mädintuotantoon emokalastojen perustamisen avulla.

Luken kalanviljelylaitosten emokalastoja, elävää geenipankkia, käytetään luonnosta hävinneiden ja taantuneiden kalalajien ja -kantojen olemassaolon turvaamiseen ja lisäämistarkoituksessa tehtävään mädintuotantoon. Mädintuo-



KUVA: Erkki Oksanen

### Geenivaralaki säätelee geenivarojen hakemista tutkimukseen ulkomailta

Vuonna 2016 Suomessa tuli voimaan laki, joka toimeenpanee kansainvälisen sopimuksen geenivarojen saatavuudesta ja hyötyjen jaosta (Nagoyan pöytäkirja). Geenivaralakia (<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20160394>) sovelletaan kasvien, eläinten ja mikrobien geenivariointiin silloin, kun niitä hankitaan tutkimus- ja kehityskäyttöön. Vaikka laki koskettaakin eniten tutkijoita ja biotekniikkaan perustuvaa teollista kehittämistä, on huomattava, että vaikkapa siitoskoiran hakeminen ulkomailta on geenivarojen käyttämistä ja kuuluu myös lain piiriin. Toisaalta keskeisten yleisten viljelykasvien saatavuudesta on sovittu erillisellä Kansainvälisellä kasvigeenivarasopimuksella.

Nagoyan pöytäkirjan tarkoitus on varmistaa geneettisen monimuotoisuuden säilyminen tuleville sukupolville sekä turvata hyötyjen oikeudenmukaista ja tasapuolista jakoa luovuttajan ja käyttäjän välillä. Jokaisella valtiolla on oikeus päättää omien geenivarojensa saatavuudesta ja käytön ehtoista. Suomi on päättänyt, että meidän omat geenivaramme ovat vapaasti saatavilla, ellei niihin liity saamelaisien perinteisen tiedon käyttöä. Suurin osa Euroopan maista aikoo pitää geenivaransa vapaasti saatavilla, mutta osa asettaa rajoituksia omien geenivarojensa käytölle.

Käytännössä uusi laki tarkoittaa, että biologisen materiaalin perimää tai biokemiallisia komponentteja tutkivien tahojen tulee tarkistaa, vaatiiko materiaalin alkuperämaa ennakkosuostumuksen geenivarojen käyttämiselle. Tiedot löytyvät kansainvälisestä tietojenvälitysjärjestelmästä: <https://absch.cbd.int/>. Mahdollisesti tarvitaan myös sopimus siitä, miten geenivarausta saatavat hyödyt jaetaan käyttäjän ja tarjoajamaan välillä.

Suomessa geenivarojen käyttöä valvovat viranomaiset ovat Luonnonvarakeskus (maa- ja metsätalouden geenivarat) ja Suomen ympäristökeskus (kaikki muut geenivarat). Tietoa lain sisällöstä sekä ohjeet, miten uusia säädöksiä noudatetaan, löytyvät verkkosivustosta: [www.luonnontila.fi/geenivarat](http://www.luonnontila.fi/geenivarat).

tanto tekee mahdolliseksi kalalajien ja -kantojen poikastuotannon luontoon tehtäviä istutuksia varten, kalakantojen elvyttämiseksi luonnonvaraisessa ympäristössä olosuhteiden niin sallissa, ja lisäksi myös kalanpoikasistutukset saaliiden tuottamiseksi kalastusta varten. Luonnonvaraisia kalakantoja varten uudet emokalaparvet perustetaan mahdollisuuksien mukaan luonnosta pyydystettyjen emokalojen mädistä tai poikasista, mikä varmistaa luonnonvalinnan toiminnan myös geenipankkimateriaalissa.

Kalojen maitipankki on perustettu eri kalalajien ja -kantojen maidin pitkäaikaista säilyttämistä varten ja tukemaan elävää geenipankkia siltä varalta, että luonnosta ei saada hankittua riittävästi tietyn kannan koiraita uusien emokalaparvien perustamista varten. Elävän geenipankin ja maitipankin materiaaleille on myös tutkimuksellista ja tieteellistä käyttöä.

### **Pelto- ja puutarhakasvien geenivaratyössä hoidetaan kasvikoelmia**

Suomen maa- ja metsätalouden kansallinen kasvigeenivaraohjelma aloitti toimintansa vuonna 2003 (MMM:n julkaisuja 12/2001). Maatalouden kasvien ja metsäpuiden geenivaratyö on koordinoitu erillisinä.

Kansallisesti ylläpidettävät geenivarakasvien kenttäkokoelmat ovat jäsenyneet, monimuotoisuutta on maksimoitu ja päällekkäisyyksiä karsittu. Avuksi on kehitetty ja käytetty mikrosatelliitti-DNA-analyysijä. Lisäksi säilymistä tautiherkimpien lajien osalta varmistetaan nyt nestetyypitankeissa kryosäilytyksen avulla. Siemensäilytys tehdään NordGen:issa. Parhaillaan ollaan suunnittelemassa suojelustrategioita myös viljelykasvien luonnonvaraisille sukulajilajeille.

Jatkossakin kasvigeenivarakoelmien hallinta organisoidaan kansallisissa kasviryhmäkohtaisissa työryhmissä. Yhteistyötä jatketaan NordGen:in ja Euroopan kasvigeenivaratoimijoiden verkostoissa.

Kansallisesti ylläpidettävien kasvigeenivarakoelmien kasvitiedot lisätään NordGen:in SETO-tietokantaan. Myös Luken omia tiedonhallintatyökaluja kehitetään hajautetun varmuuskoelmaverkoston hallinnan välineeksi. Kasvigeenivarojen saatavuuden järjestämiseen liittyvien käytäntöjen suunnittelu ja luovutussovittimusten laatiminen ovat keskeisiä toimia käytön lisäämisen edistämiseksi.

Kasvigeenivaraohjelma edistää geenivarojen geneettisten ja ilmiäsuun liittyvien ominaisuuksiin evaluointia ja hyödyntämistä sekä säilytysmenetelmien kehittämistä. Verkostoitumista kehitetään kansallisten kasvigeenivarojen ylläpitäjien ja hyödyntäjien sekä muiden geenivaratoimijoiden kesken.

### **Geenireservimetsät ovat metsäpuiden geenivaraohjelman perusta**

Metsäpuiden geenivaraohjelman päivityksen yhteydessä on ollut hienoa havaita, että ne pääperiaatteet, joiden varaan metsäpuiden geenivaraohjelma rakennettiin, ovat osoittautuneet kestäviksi. *In situ* ja *ex situ* -menetelmien käyttäminen eri puulajeille on ollut kustannuksia säästävää ratkaisu, ja kullekin lajille on pystytty valitsemaan oikea menetelmä. Lajikohtaista geneettistä tutkimustietoa hyödynnetään aina kun sitä on käytettävissä.

Metsäpuiden geenivarojen suojelun toteuttaminen dynaamisesti elävien puiden kokoelmissa, alkuperäisen kasvupaikan ulkopuolella ja geenireservimetsissä mahdollistaa sopeutumisen ilmastonmuutokseen. Joillekin vakavan tautiuhan alle joutuneille lajeille tarvitaan lisäksi kryopreservaatiota, jonka käyt-



KUVA: Jens Weibull

töönottoa valmistellaan kehittämällä menetelmää aluksi jalaville.

Koska metsäpuilla on yleensä laajat levinneisyysalueet yli valtiollisten rajojen, kansainvälinen yhteistyö on geenivarojen suojelussa todella tärkeää. Euroopassa merkittävää yhteistyötä on tehty EUFORGEN-ohjelman (*European Forest Genetic Resources Programme*) puitteissa jo yli kaksikymmentä vuotta. Useille puulajeille on muodostettu yhteinen näkemys riittävän suojelun tasosta sekä ymmärrys siitä, missä ovat pahimmat puutteet ja tarvittavat konkreettiset toimet.

Geenivarojen suojelu ja kestävä käyttö ovat tiiviissä yhteydessä toisiinsa. Tulevaisuudessa metsänjalostuksen merkitys kasvaa, sillä erilaisiin kasvu- ja ilmasto-olosuhteisiin sopeutuneen jalostetun metsänviljelyaineiston käytöllä voidaan parantaa runkokuun kasvua sekä kestävyttä tuholaisia ja tauteja vastaan.

# Suomalainen humala maailmalle

Kasvaako kotipihallasi vanhaa humalaa? Tiedätkö, että se voi olla peräisin jopa 1500-luvulta, jolloin humalan kävyillä maksettiin veroja Ruotsin kuninkaalle? Luonnonvarakeskuksen (Luke) ”Suomalaiset humalat maailmalle”-hankkeessa etsitään tänä kesänä pitkään Suomessa viljeltyjä tai vanhoja luonnossa kasvavia humalakantoja tutkittavaksi. Tähän tarvitaan kansalaisten apua koko Suomesta! Toivottavasti saamme humalan viljelyn uuteen kukoistukseen yli 100 vuoden hiljaiselon jälkeen!

TEKSTI Teija Tenhola-Roininen, Merja Hartikainen ja Lidija Bitz  
KUVA: Jussi Kangas



Suomalaista humalaa (*Humulus lupulus*).

## Yöttömän yön aromihumala

Kuluttajat ovat viime vuosina voineet nautiskella kauppojen laajasta valikoimasta käsityöläis- ja erikoisoluista. Käsityöläisöluiden suosion myötä suomalaisten pienpanimoiden määrä moninkertaistui kymmenessä vuodessa – nyt niitä on jo yli sata. Myös uusi alkoholilaki lisää pienpanimoiden toimintamahdollisuuksia, mikäli eduskunta hyväksyy lakiehdotuksen suoramyynnistä.

Sekä suomalaiset panimot että viljelijät ovat kiinnostuneet löytämään suomalaista hyväaromista humalaa, joka on saanut makunsa arktisissa olosuhteissa, yöttömän yön Suomessa. Oluen valmistamisen ja viljelyn vaatimusten kannalta hyvien humalakantojen löytäminen vaatii laaja-alaista tutkimusta. Ulkomaiset lajikkeet eivät ole sopeutuneet Suomen pitkänpäivän ja lyhyen

kasvukauden olosuhteisiin. Usein ne kukkivat liian myöhään tuottaakseen satoa tai kuolevat talvella.

## Humalaa viljelty Suomessa 1300-luvulta lähtien

Humala on kaksikotinen kasvi, jonka emikasveja on viljelty Suomessa satoja vuosia. Humalan viljelyä on edistetty kuninkaiden asettamilla maalaieilla 1300-luvulta lähtien. Erityisesti Kuningas Kristofferin maanlaki vuodelta 1442 pakotti kaikki talolliset humalanviljelyyn niin Suomessa kuin Ruotsissakin. Humalalla oli tuolloin suuri merkitys oluen säilyvyyden parantajana ja maun antajana. Humalaa on käytetty myös lääkkeenä, rohdoksena, patjan ja tyynyn täytteenä, kankaan kudonnassa ja köysien teossa. Humalan viljely taantui Suomessa 1850-luvulta läh-

tien, koska panimot alkoivat tuoda tuolloin tarvitsemaansa humalaa Keski-Euroopasta.

## Tietoa vanhoista humalista kaivataan!

Luonnonvarakeskuksen (Luke) humalatutkimuksen tavoitteena on löytää Suomen parhaimmat aromihumalat ja saada ne myös markkinoille. Niinpä toivomme, että kansalaiset ilmoittaisivat meille vähintään 50 vuotta Suomessa viljeltyistä, terveistä ja satoisista humalista. Erittymisen kiinnostavia ovat hyväaromiset kasvukannat tai ne, joita tiedetään käytetyn oluen teossa. Keräämme tietoa myös hedekasveista. Ilmoita humalastasi **heinäkuun 31. päivään 2017 mennessä e-lomakkeella: [www.luke.fi/ilmoitakasvi](http://www.luke.fi/ilmoitakasvi)**

# Olemme edelläkävijöitä! Geenipankkikarjojen hoitajat suuntaavat sisulla tulevaisuuteen

Kierros Suomen geenipankkikarjojen luona kertoo, että maatiiseläinten tulevaisuudesta kannetaan huolta – mutta periksi ei anneta.

TEKSTI: Marjatta Sihvonen

**Geeniterapiaa – Pelson karja auttaa vankeja uuteen elämään**

Pelso on viimeinen vankilatila, jossa hoidetaan geenipankkikarjaa. Lampolassa on 300 suomenlammasta ja 40 kainuunharmasta, navetassa 60 lapinlehmää.

– Joka kymmenes lapinlehmä asuu Pelson navetassa, tilanhoitaja **Reijo Virkkunen** laskee.

Lampolan toimistoon saapunut postikortti kertoo, että Pelson lampola oli vankiajan paras työpaikka. – Meillä tarjotaan vangeille mielekästä tekemistä. Eläinterapiaksi tätä voisi kutsua, Virkkunen kertoo.

Tilalta myydään siitospässejä ja uuhikaritsoja.

– Toissavuosi oli hyvä, silloin myytiin neljäkymmentä, sanoo työnjohtaja **Petri Väisänen**.

**Työvankilalla paikkansa, tulevaisuus epävarma**

Pelson vankimäärää on vähennetty huonokuntoisten tilojen vuoksi. Lampolan väki odottaa, että uusia tiloja päästäisiin rakentamaan.

– Senaattikiinteistöjen ja vankeinhoitolaitoksen neuvottelut eivät edisty. Tämä työ pohjautuu vangin aktivoimiseen, työn opettamiseen. Sille on paikka. Mutta ylin johto suhtautuu nuivasti perinteisen työvankilan ke-



*Ahlmanin ammattiopiston maatilamestari Harri Ala-Kapee kannustaa karjatilallisia ylläpitämäänsä alkuperäiskarjaa. KUVA: Marjatta Sihvonen*

hittämiseen. Ratkaisuja tarvittaisiin nyt, Virkkunen penää.

Suomenkarjojen tulevaisuudesta kysyttäessä Virkkunen toteaa:

– Hinta pitäisi olla sellainen, että tuottaja elää kohtuullisella työllä. Lampaalle tarvitaan 1-2 euroa lisähintaa, maidolle lisähintaa samoin.

**Ahlmanin lehmillä pitää olla luonnetta**

Ahlmanin ammattiopiston maatilamestari **Harri Ala-Kapee** muistaa päivän, jolloin geenipankki lopetettiin Sukevalla ja osa karjasta siirrettiin Tampereelle.

– Se oli 17.3.2008. Atrian teurasauto tuli pihaan ja toi 37 ISK- ja LSK-eläintä. Ja silloin minä möin pois viimeiset ayshiret ja holsteinit.

**Koulun kaikki eläimet maatiaisia**

Eläintenhoitajia kouluttavassa navetassa on lypsyssä 40 itäsuomen- ja länsisuomenkarjan geenipankin lehmää ja kaksi lapinlehmää. Ahlmanil-

la on tehty määrätietoista työtä suomenkarjan ruokinnan kehittämiseksi, ja maitotuotos riittää mestarille. – Keskituotos on nyt yli 7000 kiloa. Se on hyvä, koska maan keskiarvo on 6800, ja parhaat lypsää yli 10 000. Ei lehmän tarvitse sen enempää lypsääkään, Ala-Kapee napauttaa.

Ahlmanin lehmät ulkoilevat päivittäin. Jaloittelutarhassa tönitään, ammutaan ja virnuillaan.

– Tykkään näiden luonteesta. Näissä on haastetta. En halua valmiita pakettia, joka syö, tuottaa ja sairastaa, Ala-Kapee sanoo.

Osa maidosta jalostetaan Ahlmanin Tilameijerissä ja tuotteita myydään Tilapuodin lisäksi kaupoissa. Eläinten tulevaisuus kuitenkin huolehtaa maatilamestaria.

– Suomen maatalouden tilanne sanelee täysin, miten näiden kanssa käy. Tilallisia pitäisi saada innostumaan, koska suomenkarja pärjää robotinavetoissakin. Eläimet ovat aktiivisia ja käyvät itse robotilla, Ala-Kapee suosittaa.



## Kainuun ammattiopistossa kyyttö ei ole pelkkä maisemalehmä

– Olenkohan minä liian malttamatton? Kyytöt tulivat meille 2008 ja odotin jo enemmän toimintaa kuin on saatu aikaan, pohtii koulutuspäällikkö **Leena Karjalainen** Kainuun ammattiopistosta.

Ammattiopiston Seppälän tilalla hoidettiin 1960-luvulla Suomen tuottoisinta kyyttökarjaa. Niiden sukulinjat menetettiin, kun tilalla innostuttiin tuontiroduista. Vuonna 2008 kyytöt palasivat Sukevalta Seppälään. Opistolla tehtiin huolellinen pohjatyö ja oltiin yhteydessä paikallisiin toimijoihin kyyttöjen mahdollisuuksista.

### Erikoistuotteita, ei bulkkia

Karjalainen puhuu erikoistuotteiden puolesta.

– Jos kyyttöjä pidetään vain sekkarjoissa, maitoa ei saa erilleen. Mutta kuinka moni tilallinen pystyy pitämään alhaisen tuotoksen karjaa? Tuottaja tarvitsee kyytön maidosta selkeästi korkeamman hinnan, sitten tuotteistaminen onnistuisi, Karjalainen toteaa.

Kainuussa kyyttöä jalostetaan perinteiseen tehtävänsä, maidontuottajaksi. Karjalainen ei pidä hyvänä kehityksenä sitä, että kyyttö säilyisi vain maisemanhoitajana. Green care -toiminnassa olisi uusia mahdollisuuksia.

– Siinä on tehtävä yhteistyötä hoitoalan kanssa. Yhteistyö korostuu kaiken uuden luomisessa, Karjalainen näkee.

### Kehityshankkeet hajanaisia

Kainuun ammattiopisto saa vuosittain 60 000 euroa valtion rahaa geenipankkikarjan ylläpitoon.

– Ministeriöissä ei oikein ymmärretä alan kehittämistarvetta. Ei geenipankkikarjaa voi vain säilöä. On hassua, että meidänkin on annettava ylläpitorahoitusta opetushallitukselta, jotta saadaan taas vuosi menemään. Tarvitaan kehitysrahaa



*Toisen polven kananhoitaja Jaakko Ihatsu ja Martta-maatiaskana. Kanat ovat mukavia lemmikkejä myös lapsille ja niiden avulla lapsi voi aikuisen opastuksella opetella ottamaan vastuuta lemmikin hoidosta. Kanat oppivat myös helposti pieniä temppuja. KUVA: Sanna Ihatsu*

5-10 vuoden työhön, jotta päästään eteenpäin, Karjalainen näkee.

### Maatiaisten menestyjä – suomalainen kana

Suomen maatiaisten säilytyksessä parhaita tuloksia ovat saavuttaneet kanat – innostuneen harrastajaverkoston turvin. Viime vuonna YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO nosti maatiaskanat malliesimerkiksi onnistuneesta säilytysohjelmasta.

Kanojen säilytysohjelma aloitettiin 1998. Professori **Juha Kantanen** ja maaseutuyrittäjä **Tarja Ojanen** kehittivät toimintamallin, jossa kukin säilyttäjä huolehtii perimän puhtaudesta ja lisää kantaa.

– Jo 60-luvulla valveutuneet uranuurtajat aloittivat suojelemalla Kiuruveden ja Savitaipaleen kantoja, kertoo säilytystä koordinoiva erikoistutkija **Mervi Honkatukia** Lukesta.

Pienestä joukosta on kasvanut yli neljänsadan säilyttäjän verkosto, joka huolehtii noin 5000 kanasta.

Yleisimpiä ovat alhonkanta ja tyrnävänkanta, harvinaisimpia jussilan, hämeen ja hornion kanat.

– Eläimistä huolehditaan hyvin ja ihmisiä yhdistää rakkaus harrastukseen, Honkatukia kertoo.

### Sitkeitä ja sopeutuneita

Honkatukia luonnehtii maatiaskanana hyvin Suomen olosuhteisiin sopeutuneiksi, sitkeiksi ja vastustuskykyisiksi. Kukot huolehtivat, että koko parvi saa ruokaa, ja vaaran uhatessa ne poistuvat viimeisinä.

Honkatukia toivoo, että kanojen perimää voitaisiin tutkia lisää, selvittää, mistä ne ovat tulleet Suomeen ja tuoda markkinoille myös maatiaskanatuotteita.

Kun säilytysohjelma täyttää ensi vuonna 20 vuotta, tulevaisuus näyttää hyvältä.

– Säilytys toimii. Maatiaskanalla on valoisa tulevaisuus, päättää Mervi Honkatukia.

# Suomi menu ja viljelykasvien monimuotoisuus

Satavuotiaalle Suomelle on suunniteltu nimikkomenü, jota tarjoillaan juhluvuoden aikana Suomen ulkomaanedustustoissa. Ruokalajeissa on huomioitu ruoka- ja juomakulttuuri sekä suomalaiset maut. Juhluvuoden innoittamana mietimme, miten viljelykasvien monimuotoisuus voisi näkyä kasviraaka-aineiden valinnoissa.



Luken 'Minja'-mansikka. KUVA: Mika Raivonen

TEKSTI: Maarit Heinonen ja Merja Hartikainen

**M**onimuotoisuutta saa suupaloihin keräämällä tyrnin marjoja suoraan rannikkoalueiden luonnonvaraisista pensaista tai hilloamalla Suomessa jalostettujen tyrnilajikkeiden marjoja. Eri lajikkeiden ja kasvukantojen marjojen muodossa, värissä ja maussa on eroja, suomalaisten 'Terhin' ja 'Tytin' marjat ovat oransseja ja pitkämmäisiä. Suomalaisia tyrnilajikkeita on hyvin saatavissa puutarhakaupoissa, mikäli toivoo saavansa satoa omalta kotipihaltaan. Kaupoista on saatavilla myös luonnonvaraisista pensaista koristekasveiksi valittuja luonnonkantoja, joista emikasvit tuottavat satoa. Hedekasveja tarvitaan toki pölytykseen.

Metsäsienisalaattiin sipuliksi kannattaa valita vanha suomalainen jakosipuli eli ryvässipuli, jonka intensiiviseen makuun monet *fine dining* -keittiömestarit ovat mieltystyneet. Ryvässipuleiden saatavuus on vielä toistaiseksi vähäistä, mutta viime vuosina virinnyt vihannesviljelijöiden kiinnostus tähän pohjolan

salottisipuliin lupaa hyvää.

Vahva-arominen maatisruis sopisi hyvin raaka-aineeksi nykyajan ruissipsiin. Maatisrukiin tai vanhan ruislajikkeen viljelijöiden jäljille pääsee tutkimalla Suomen kasvilajieluettelon alkuperäisrekisteröityjä lajikkeita Eviran julkaisusta. Vuonna 1933 viljelyyn saatu uusmaalaisesta juhannusrukiista valintajalostettu Ensiruus on ollut pisimpään viljelty ruislajike, ja sitä yhä viljellään pienimuotoisesti.

Ainakin 1600-luvulta lähtien Suomessa viljelty, rohdoksena, säilönnässä käytetty piparjuuri eli pippurijuuri on riittoisa raaka-aine, sillä jo pienellä palalla saa pippurisen maun mousseseen. Moni saattaa yllättyä siitä, että piparjuurestakin löytyy erilaisia viljelykantoja. Kansallisessa piparjuurikokoelmassa on 27 kantaa. Erittäin elinvoimainen piparjuuri voi säilyä samalla kasvupaikalla useita vuosikymmeniä, jopa niin sinnikkäästi, että joidenkin kotipuutarhureiden mielestä se onkin vaikeasti hävitettävä rikkaruoho.

Suomalaisten piparjuurien on todettu olevan geneettisesti erilaisia kuin esimerkiksi Ruotsissa kasvatetut vanhat piparjuuret.

Suomen metsät ovat syksyisin pullollaan puolukoita, mutta puutarhaliikkeillä on tarjota innokkaille puutarhureille FinE-taimilistalta metsäpuolukkaa tuplasti isompia marjoja tekevä 'Oton Karkki'. Se on Kalannista löytynyt luonnonkanta. Sen rehevä kasvutapa tekee siitä myös hyvän maanpeitekasvin puutarhaan.

Perinteinen nisu vaatii hyväsitkoisia vehnälaajikkeita, joita on ollut vaikea suomalaisissa kasvuoloissa viljellä. Pohjoismaiden Geenivarakeskuksessa on pitkäaikaissäilytyksessä 1900-luvun alkupuoliskolla jalostettuja vehnälaajikkeita. Uusmaalaisesta maatiaissyysvehnästä risteytysjalostettu 'Olympia' (1941) oli kahden vuosikymmenen ajan viljeltyin syysvehnälaajike, koska sillä oli erinomaiset leivontaominaisuudet sen ajan mittapuun mukaan.

Suomi100 menun ovat suunnitelleet keittömestarit Kim Palhus ja Arto Rastas.

## Suomalaiset suupalat:

Riimisuolattua kyyttönaudan fileetä, tyrnihilloa; Metsäsienisalaattia ruis-sipsillä; Piparjuurimoussea ja savustettua muikkua, kirjolohenmätää; Puolukkapulla

Tervamarinoitua kotimaista lohta, tillikurkkuja ja vihreää perunasalaattia

Suomenlampaan ulkofileetä, kauralla täytetty kaalikääryle, lammaskaraa ja maustepippurikastiketta

Britakakku

Juomaksi simaa



Ärmätti-niminen ryvässipulikanta on punakuorinen jakosipuli.  
KUVA: Maarit Heinonen

## Pääruokia rydytetään vanhoilla maataisilla ja lajikkeilla

Perunasalaatin vaatimia kiinteämaltoisia lajikkeita löytyy lukuisia kaupan perunalaareista. Vanhoista lajikkeista sopivia ovat esimerkiksi varhaisperunat 'Tammiston Aikainen' ja 'Hankkijan Timo'.

Voimaviljan maineeseen nousut kotimainen kaura on itseoikeutettu raaka-aine Suomen nimikkomenussa. Kaura on suomalaisen kasvinjalostustoiminnan alkuajoista asti ollut tärkeä jalostettava viljelykasvi. Kuopion seudulta peräisin olevasta maataiskauran jalostuslinjasta tuli poikkeuksellisen keskeinen osa kasvinjalostuksen geneettistä aineistoa. Se oli kauraristeytyksissä toisena vanhempana jokaisessa – kaikkiaan seitsemässä – 1920-luvulla viljeltyyn tullesse kauralajikkeessa. Sen vaikutus ei jäänyt tähän, sillä seuraavina vuosikymmeninä käytettiin näitä ensimmäisiä lajikkeita risteytysaineistona uusia luotaessa. Suomessa on yksi alkuperäiskasvirekisteröity vanha kauralajike, 'Heljä'.

## Jälkiruoaksi vivahteikas Britakakku

Ateriaa kruunaamaan valittuun kesäiseen marenkiseen Brita-kakkuun sopii niin mansikat kuin raparperikin. Luken seitsemän jalostettua puutarhamansikkalajiketta tarjoavat erilaisia makuivaihtoehtoja. Vanhoissa puutarhoissa viljelyjäänteinä kasvavasta ukkomansikasta saa pehmeän myskin aromia ja tarhamansikan luonnonvarainen sukulainen ahomansikka herättää lapsuuden muistot. Suomessa jalostetun tarha-ahomansikka 'Minjan' pienehköt marjat sopivat myös mainiosti kakun täytteeksi.

Raikkaasta mausta pitävä valitsee Brita-kakkuun täytteeksi raparperin, joka on kotipuutarhojen yleisin viljeltävä vihannes. Useimmiten puutarhoissamme kasvava komea raparperi on brittiläinen vanha lajike Victoria, jonka maku on tutkimuksissa osoittautunut erinomaiseksi. Raparperin varsista saa pehmeitä ja miedonmakuisia kasvattamalla raparperia pimeässä samalla tavalla

kuin Isossa-Britanniassa on totuttu. Kyseessä on Yorkshiren "forced rhubarb", jolle vuonna 2010 Euroopan komissio rekisteröi suojatun alkuperänimityksen. Samaa kasvatustapaa olisi mielenkiintoista kokeilla Suomen vanhoilla raparperikannoilla ja saada parasta mahdollista raparperia juhluvuoden jälkiruookaan.

Simasta saa suomalaisemman, kun käyttää sitruunan sijasta raparperia tai hyödyntää elokuussa kotipiinan humalan käpyjä vanhaan tapaan lisämausteena. Skål ja kippis Suomelle ja ruokaperinteelle!

Jutussa inspiraation lähteenä on käytetty mm. Suomen kansallisten kasvigeenivarojen pitkäaikaiskäilysohjeita puutarhakasveille ([www.luke.fi/geenivarat](http://www.luke.fi/geenivarat)) ja kasvigeenivarallisten hankkeiden tuloksia.

# Vaarantuneet kalalajimme - elvyttäminen vaatii toimenpiteitä!

Lohen mätää hautoutumassa Taivalkoskella.

Vuoden 2010 kalalajien uhanalaisuusselvityksessä vaarantuneiksi luokiteltiin neljä lajia: Itämeren ja Jäämeren lohi (*Salmo salar*), planktonsiika (*Coregonus lavaretus f. pallasi*), karisiika (*Coregonus lavaretus f. widegreni*) ja rantanuoliainen (*Cobitis taenia*). Uhanalaisuusselvityksessä arvioitiin kaikkiaan 73 kalalajin tai muodon nykytila. Suomen vesissä on tavattu kaikkiaan noin 110 kalalajia.

TEKSTI ja KUVAT: Petri Heinimaa

Pääsyyinä vaarantuneiden kalalajien heikkoon tilaan Suomessa on niiden luontaisen elinkierron vaikeutuminen ja paikoin jopa loppuminen ihmistoiminnan erilaisten vaikutusten vuoksi. Keskeisiä syitä ongelmiin ovat olleet vaellusreitit katkeaminen tai vaelluksen vaikeutuminen vesivoimalaitos- ja muitten patojen vuoksi sekä lisääntymisaluiden tuhoutuminen joki- ja virta-alueiden perkauksien, hiekoittumisen, rehevöitymisen tai liettymisen takia. Myös asutuksen, liikenteen, teollisuuden, maa-, metsä- ja turvetalouden sekä kaivannaisteollisuuden päästöjen aiheuttama vedenlaadun huonontuminen, vesistöjen säännöstely sekä liian voimakas kalastus vaikeuttavat kalojen elinkiertoa. Myös maaperämme laatu esimerkiksi Pohjamaan lakeuksilla heikentää vaelluskalojen poikasten menestymistä. Lisäksi ilmastonmuutoksen vuoksi lämpötila- sekä sadantaolosuhteet ovat muuttuneet aiempaa epäsuotuisammiksi viileän ja kirkkaiden vesien lajeillemme.

Ihmistoiminnan vaikutus on maassamme ollut jatkuvasti voimistuvaa, vaikka viime vuosikymmenten aikana sen aiheuttamia haittoja onkin joissakin asioissa voitu vähentää. Kuitenkin pitkän ajan kuluessa aiheutuneet vahingot uhanalaisten lajien elinkierrolle ovat olleet niin merkittäviä, että niiden vaikutuksia saadaan korjattua hitaas-

ti. Käännettä parempaan on vaarantuneiden lajien osalta nähty erityisesti vapaiden vaelluskalajokien Tornion- ja Simojoen lohikantojen osalta.

## Itämeren vapaiden jokien lohikantojen luonnonlisäntymisen vahvaa

Itämereen vaeltavia lohikantoja on Suomessa viisi, joista kaksi, Tornion- ja Simojoen lohikannat, ovat nykyisin täysin luonnonvaraisia. Lijoen ja Oulujoen lohien sekä Suomenlahden jokiin kotiutetun Nevan lohen luonnonlisäntymisen on vielä suhteellisen vähäistä. Koko Itämerellä vaeltavat luonnonlohikannat on saatu elpymään yhteisillä kalastusrajoituksilla, joiden ansiosta lohet pääsevät paremmin nousemaan ja lisääntymään kutujokiinsa.

Padottujen lohijokien vaellusesteitä on ohitettu kalateillä ja kudulle palaavien lohien yliirroilla. Myös mädin ja eri-ikäisten poikasten istutuksilla patojen yläpuolella oleville poikastuotantoalueille on pyritty vahvistamaan lohien paluuta potentiaalsiin lisääntymisjokiin. Kymijjoella on päästy pisimmälle vaelluspoikastuotannon elvyttämisessä ja nykyisin sieltä vaeltaa merialueelle vaihtelevasti 6 000–41 000 vaelluspoikasta vuosittain. Kemi-, Ii- ja Oulujoella pyritään eri hankkeiden avulla parantamaan lohien ja muiden-

kin vaelluskalalajien nousumahdollisuuksia ylävirran lisääntymisalueille. Pohjanlahden ja Suomenlahden pieneempiin jokiin on jo pitkään istutettu myös lohia tavoitteena saada aikaan lisää luonnontuotantojokia.

Luonnonvarakeskuksen kalanviljelylaitoksissa on emokalanviljelyssä viisi lohikantaa, joiden tuottamasta mädistä kalatalousvelvoitteiden toteuttajat ja vesiviljelyelinkeino kasvattaa istutuspoikasia. Myös kudulle nousevista lohista hankitaan mätää istutuksia varten.

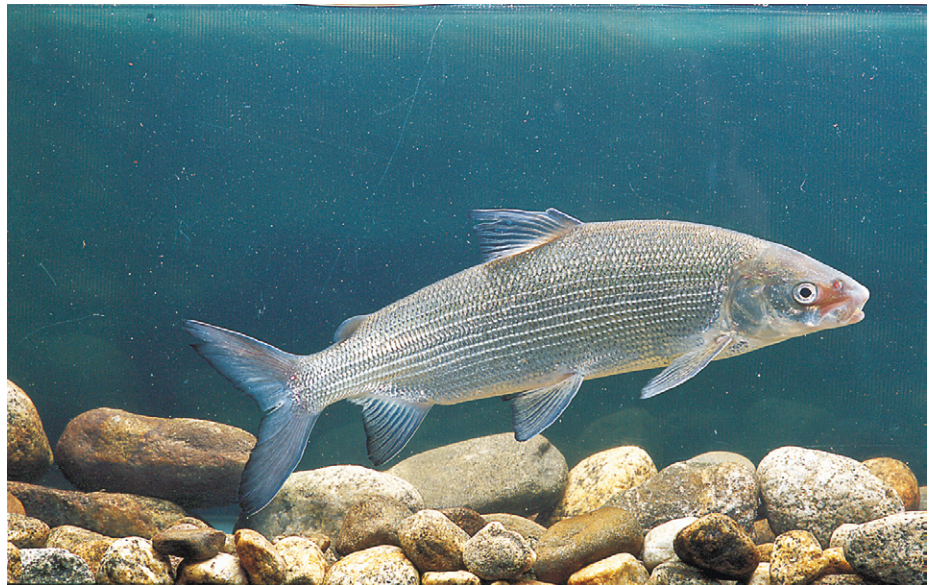
### Jäämeren lohikantoja vahvistetaan kalastuspainetta vähentämällä

Suomen alueella Jäämeren alueen lohikannoista on lisääntyvät kannat Teno- ja Näätämöjoen vesistöissä. Erityisesti Tenojoen vesistössä eri jokien kannat eroavat toisistaan ja muodostavat ainutlaatuisen monimuotoisen ja arvokkaan kalageenivaran. Lohikantojen uhanalaisuus on vähentynyt aiemmasta, mutta elinympäristömuutokset (mm. ilmastonmuutos) ja kalastus ovat vaarantaneet sivujokikantojen vahvistumisen. Uusi Suomen ja Norjan välinen kalastussopimus ja sen perusteella annetut kalastussäännöt pyrkivät vahvistamaan lohikantoja, joiden merkittävän vahvistumisen arvioidaan vaativan ainakin vuosikymmenen.

Teno- ja Näätämöjoen vesistöis-tä talletettiin Lukessa säilytettävänä olevaan maitipankkiin vuosina 1993–1999 lohikoiraiden maitia kudulle pa-laavista kookkaista lohista sekä joki-alueiden pienistä varhaissukukypsistä lohenpoikasista. Emokalanviljelyssä Jäämeren lohet eivät tällä hetkellä ole Suomessa.

### Planktonsiika – sisävesien arvokala

Planktonsiika on tärkeä ja arvostettu sisävesien virtakutuinen siikamuoto. Sen esiintyminen on jo kauan sitten heikentynyt lisääntymisaluiden vähentymisen vuoksi ja sen kannat ovat nykyään istutuksin tuettuja. Eri siikamuotojen lisääntyminen samoil-



*Planktonsiika - sisävesien arvokala*



*Taivalkosken kalanviljelylaitoksen emokalalahalli.*

la alueilla ja istutukset ovat sekoittaneet kantoja. 1970-luvulla yleistyneen luonnonravintolammikkoviljelyn myötä ovat planktonsiian kesänvanhat poikaset olleet haluttua tavaraa istutuksiin eri puolilla sisävesialuetta. Lukken kalanviljelylaitoksilla on viljelyssä kolme eri planktonsiikakantaa, joiden emokalojen tuottamasta mädistä yksityiset viljely-yritykset tuottavat poikasia istutuksiin.

### Karisiika ja rantanuoliainen luonnonlisääntymisen varassa

Karisiika esiintyy koko rannikollamme, mutta sen lisääntymisaluiden määrä ja etenkin laatu ovat heikentyneet selvästi varsinkin Merenkurkun

eteläpuolisilla alueilla. Suomenlahdella poikasmäärien muutoksista on vähemmän tietoa. Karisiian elvyttämiseksi olisi kalastusta ohjattava ja lisääntymisaluita ryhdyttävä kunnostamaan. Rantanuoliaista esiintyy vain Suomenlahden itäosan rannikolla sekä Hiitolanjoella ja sen esiintymistä rajoittaa sopivien elinympäristöjen määrän vähentyminen.

### Kalojen uhanalaisuustilanne päivitetään

Kymmenen vuoden välein julkaistaan Suomen lajien uhanalaisuustilanne ja seuraava arviointi on nyt aloitettu Luonnonvarakeskuksessa kalojen osalta. Tulokset julkaistaan vuonna 2020.

# Viljelykasvien sukulaislajien suojelusuunnittelu

Viljelykasvien sukulaislajit (CWR, *crop wild relatives*) ovat luonnonvaraisia lajeja, jotka ovat läheistä sukua viljellyille kasveille, kuten ravinto-, lääke- tai rehukasveille. Nämä lajit nähdään yhtenä keinona vastata tulevaisuuden haasteisiin, kuten ilmastonmuutokseen, ruokaturvaan sekä kestävään ja ympäristöystävälliseen maatalouteen ja niistä toivotaan löytyvän viljelykasvien jalostuksessa tarvittavia ominaisuuksia.

## TEKSTI:

Heli Fitzgerald, Luomus, HY;  
Anna Palmé, NordGen;  
Jens Weibull, Jordbruksverket;  
Elina Kiviharju, Luke

KUVA: Lena Ansebo

**M**onet viljelykasvien sukulaislajit ovat uhanalaistuneet ihmisen aiheuttamien muutosten, kuten elinympäristöjen menetyksen ja ilmastonmuutoksen vuoksi. Lajien suojelun edistämiseksi on etsitty keinoja turvata lajien geenivarat. Käytännön suojelutoimenpiteet ovat pääasiassa vielä suunnittelun tasolla. Muutama Euroopan maa on kuitenkin perustamassa ensimmäisiä kansallisia geenireservejä viljelykasvien sukulaislajeille. Nämä lajit ovat yhä heikosti edustettuina geenipankeissa.



## Pohjoismainen suojelusuunnittelu

Juuri päättyneessä Pohjoismaiden geenivarakeskuksen NordGen:in koordinoimassa projektissa ”Ecosystem services: genetic resources and crops wild relatives”, etsittiin keinoja edistää villien sukulaislajien suojelua alueellisessa yhteistyössä. Pohjoismaiden kasvillisuudesta löytyy erityisesti viljeltyjen marjojen ja nurmirehukasvien sukulaisia, mutta myös hedelmien, vihanneskasvien ja joidenkin viljojen sukulaisia. Suojelusuunnittelua varten priorisoidulle listalle otettiin 135 ravinto- ja rehukasvien lähisukulaista.

Lajien levinneisyyskarttojen ja luonnonmaantieteellisen kartan avulla etsittiin potentiaalisia toisiaan täydentäviä suojelukohteita jo olemassa olevilta suojelualueilta, joissa viljelykasvien lähisukulaislajien geenivarsuojelua voitaisiin toteuttaa tulevaisuudessa. Kansallisen ja alueellisen suojelusuunnittelun ja toteutuksen tueksi luotiin Pohjoismaiset verkkosivut ([www.nordgen.org/cwr](http://www.nordgen.org/cwr)), joista löytyy projektin tuloksia, kuten lajilistat ([doi:10.15468/itkype](https://doi.org/10.15468/itkype)). Projektissa järjestettiin myös työpajoja sidos-

ryhmille ja muotoiltiin poliittisen taso suosituksia lajien suojelun käynnistämiseen Pohjoismaissa.

## Euroopan suojelukonsepti

Euroopan kasvigeenivaratoimijoiden verkoston (ECPGR) *In situ* -työryhmä on koonnut konseptin viljelykasvien lähisukulaislajien suojelemiselle Euroopassa. Kokonaisvaltainen suoje-lustrategia suunniteltaisiin kahdella tasolla: kansallisella ja Euroopan tasolla, joiden suojelualueverkostoissa suojeltaisiin tärkeimpien kasvipopulaatioiden geenivaroja. Konseptissa esitellään myös minimistandardit lajien geenireservialueiden perustamiseen ja hoitoon.

## Kansallinen suojelun toteutus Suomessa

Suomen CWR suunnittelu aloitettiin lajilistauksella, priorisoinnilla ja suojeluaukoanalyysillä muutama vuosi sitten EU-projekti ”PGR-Secure:n” puitteissa. Seuraava vaihe on edistää suojelusuunnittelua ja toteutusta kansallisten toimijoiden kesken sekä kansainvälisessä yhteistyössä lähi-alueiden kanssa.

# GEENIVARAOMENAN ARVOKKAAT OMINAISUUDET: NYT

KUVA: Tuuli Haikonen

Geenivaratyön tähtäimessä on arvokkaan mutta uhatun säästämisen tulevaa käyttöä varten. Mutta joskus tulevaisuus on jo. Uudet tarpeet realisoituvat äkisti markkinoiden, ilmaston ja elinkeinon käytäntöjen muuttuessa. Geenivarojen hyödyntäminen edellyttää niiden tuntemista. Parhaiten ennakoivasti.

TEKSTI: Tuuli Haikonen,  
Saila Karhu

## Maailma muuttuu, omenasen mukana?

Suomessa on useita omenalajikkeita, jotka ovat menestyneet oman paikkakuntansa ilmastossa ja tuotaneet hoitajilleen mieleistä satoakin. Suomen Kasvigeenivaraohjelma on kerännyt säilytettäviä lajikkeita. Perusteluina säilyttämiseksi voivat olla mm. pitkä viljelyhistoria, suomalainen alkuperä tai arvokkaat ominaisuudet. Suomen omenaperimässä on itäistä alkuperää olevia lajikkeita, mikä tekee kokoelmasta Pohjoismaidenkin sisällä omaleimaisen.

Perinteisissä lajikkeissa on yleisterveitä ja talvenkestäviä. Niissä on ominaisuuksia, joita voidaan risteytysjalostuksen keinoin siirtää uusiin lajikkeisiin. Toisaalta perinteisiä lajikkeita voidaan myös suosittelua käyttööseen, kunhan niistä tunnetaan muutuviin oloihin sopivat.

## Omenaa uusissa olosuhteissa

Kotimaiset omenasadot kasvavat. Hehtaarisatojen merkittävä kasvu on hillittykasvuisten perusrunkojen käytön ja uudistuneen viljelytekniikan ansiota. Valitettavasti hillitysti kasvava puu on altis hedelmäpuunsyöväälle, joka on omenapuun puuainesta tuhoava tauti. Syöpää aiheuttava mikrosieni viihtyy jo nyt hyvin Etelä-Suomen merellistyvässä ilmastossa.

Kestävyydessä hedelmäpuun syöpää vastaan on astevaihtelua, joten se on monen geenialueen määräämä. Todennäköisesti taustalla on yleistä taudinkestävyyttä, jossa kasvisolu tunnistaa sieni-infektioon yleisesti liittyviä yhdisteitä ja niiden määräsuhdetta. Mannermaisesta ilmaston lajikkeet eivät ole tavanneet tätä merellisten alueiden haittaa, joten on arvoitus, onko niissä kestäviä lajikkeita ja mikä tyyppistä kestävyys on.

Yhä suurempi osa kotimaisesta sadosta varastoidaan. Sienten aiheuttamat varastotaudit ovat kasvava ongelma, sillä kemiallista kasvinsuojelua pyritään vähentämään koko EU:n tasolla.

Kysymys perinteistenkin lajikkeiden kestävyyksistä on ajankohtainen omenantuottajille.

## Lajikekokoelmasta suoraan geenimerkkeihin?

Kasvinjalostajat ovat aiemmin etsineet perimästä tärkeille ominaisuuksille tunnistaita, geenimerkkejä, yksittäisten risteytysten jälkeläistöistä. Geenimerkit ovat käyttökelpoisia vain jalostusaineistoissa, joissa on samoja vanhempia. Niiden laajempi hyödyn-

täminen edellyttää uutta jälkeläisanalyysiä.

Nykyään perimää pystytään lukemaan laajamittaisesti, satoja tuhansia muuntelevia kohtia samanaikaisesti. Suuristakin lajikekokoelmista voidaan etsiä korrelaatioita ilmasun, eli lajikeominaisuuksien, ja koko perimän vaihtelun välillä. Laajapohjaisen lajikekokoelman ja luotettavan ilmasutiedon kerääminen ovat avainasemassa.

Omenan perimän tuntemus edistyy: yli 150 pohjoismaisesta omenalajikkeesta on kartoitettu perimän vaihtelevia kohtia. Varastotautien ja hedelmäpuunsyövän kestävyksiä verrataan tähän tietoon. Jos yhteys syövän- tai varastotautien kestävyys- ja perimän vaihtelun välillä löydetään, on tiedosta hyötyä jalostuksessa sekä viljelyn lajikevalinnassa.

Omenalajikkeiden taudinkestävyyttä vertaillaan Nordic Apples-esijalostushankkeessa (koordinoina Pohjoismaiden Geenivara-keskus NordGen). Hankkeessa on mukana Ruotsin maatalousyliopisto SLU, norjalainen kasvinjalostaja Graminor ja Luke. Nordic Apples-hankkeessa on kehitetty menetelmiä syövän ja varastotautien kestävyys tutkimiseksi ja pyritään yhdistämään kestävyystieto lajikkeiden väliseen geneettiseen muunteluun. Lajikkeiden hedelmäpuunsyövän kestävyyttä tutkitaan lisäksi hankkeessa Omenasyöpä (rahoittaja Suomen Kulttuurirahasto), sekä hedelmäpuunsyövän epidemiologiaa suhteessa omenapuun kasvurytmiin Tutka-hankkeessa (rahoittaja Maatilatalouden kehittämisrahasto Makera, MMM).



Suuren Niinisaaren lehmuskuvio ja sen ympärille hakattu kaistale erottuu hyvin tässä kuvauskohterin avulla otetussa kuvassa. KUVA: Esko Oksa.

## Geenivarojen suojelua luonnonsuojelualueella

Luonnonvarakeskus on vastuussa Suomen metsäpuiden geenivarojen säilymisestä ja suojelusta. Suojelutyötä tehdään perustamalla geenireservimetsiä metsiköihin, joiden puusto on luontaista paikalle sopeutunutta alkuperää. Geenireservimetsien puusto uudistetaan luontaisesti tai alueen omalla siemenellä. Joskus geenivaroja voidaan suojella muun suojelun ohella, kuten tehdään Savonlinnassa Puruveden saarella, jopa moottorisahan avulla.

TEKSTI: Leena Yrjänä, Esko Oksa ja Teijo Nikkanen

Lehmuksen geenireservimetsässä Suuressa Niinisaarssa tehtiin kesällä 2016 pitkään suunniteltuja metsänhoitotöitä. Hoitotöiden toteuttaminen vaati tavallista enemmän pohdintaa ja neuvotteluita, sillä Suuri Niinisaari on monella tapaa suojeltu alue. Saari kuuluu vuonna 1990 hyväksytyyn rantojensuojeluohjelmaan. Vuonna 1993 se valittiin lehmuksen geenireservimetsäksi. Vuonna 1998 saari liitettiin Natura 2000 ohjelmaan. Lisäksi alue tuli Puruveden rantayleiskaavan myötä kunnallisen suojelun piiriin vuonna 2003. Lopulta vuonna 2014 aiempien suojeluhankkeiden tavoitteet yhdistettiin saman säädöksen alle, kun Puruveden luonnonsuojelualue perustettiin. Tämä on ensimmäinen luonnonsuojelualue, jonka yhtenä suojeluperusteena mainitaan jonkin puulajin geenivarojen suojelu.

Suuren Niinisaaren lehmuspuusto on syntynyt luontaisesti, mutta

metsikkö ei ole luonnontilainen, sillä kuviolla on tehty hakkuita useaan otteeseen. Kuvassa sivulla 17 vuodelta 1925 nähdään nykyisin satavuotiaat lehmukset noin kaksikymmenvuotiaina harvennuksen jälkeen. Puuston käsittelyt saarella ovat aina olleet varovaisia, joten lehmukset ovat kasvattaneet tiheässä pitkät ja solakat rungot. Lehmusten kukkimisen ja lisääntymisen kannalta tämä ei ole paras tilanne, sillä pieni kasvutila johtaa pienen latvukseen, joka kukkii niukasti.

Nyt toteutettujen lehmusmetsikön hoitotöiden suunnittelu aloitettiin jo 2009, jolloin Niinisaari oli siirtynyt Metsäntutkimuslaitokselta Metsähallituksen hallintaan ja suojeluohjelmien valvonnan vastuu oli Etelä-Savon ympäristökeskuksella. Keskustelu osapuolien välillä lisäsi puolin ja toisin ymmärrystä eri suojelutavoitteiden toteutumisen edellytyksistä, mikä on helpottanut töiden yhteensovittamista ja parhaiden käytäntöjen löytämistä.



Yhteistyö Metsähallituksen Luontopalvelujen ja Metlan (nyttämmin Luonnonvarakeskuksen) välillä on toiminut erinomaisesti suunnittelusta toteutukseen saakka.

Edellisessä harvennuksessa vuonna 1997 lehmukseille tehtiin tilaa poistamalla koivuja ja mäntyjä lehmusmetsikön sisältä ja avaamalla kaistale lehmuskuvion ympärille. Aiemmin lehmusten kaataminen suojelualueiden jalopuumetsikössä oli hyvin vaikeaa, koska sen pelättiin heikentävän tämän suojellun luontotyypin ominaispiirteitä. Luonnonsuojelualueen muodostamisen myötä lehmuksen geenivarojen hoitoon saatiin yksi työkalu lisää, sillä suojelupäätöksessä ja helmikuulla 2017 Ympäristöministeriössä vahvistetussa hoito- ja käyttösuunnitelmassa mahdollistetaan myös lehmusten kaataminen, jos tämä on tarpeellista lehmusten elinvoimaisuuden ja lisääntymisen kannalta. Kun lehmuksia kaadetaan, ne jätetään maahan lahoamaan ja kerryttämään lahoavaa lehmuspuuta. Aiempi hoitokäytäntö piti metsän pohjan ”siistinä”, vailla kuollutta puustoa. Hoito- ja käyttösuunnitelmassa annetaan yhdeksi alueen hoidon tavoitteeksi lisätä lahoppuuta. Nyt Niinisaaressa käytetty hakkuutapa jättää maastoon puuta lahoamaan sekä maahan että pystyyn pitkinä kantoina; näin tehdään linnuille kolopuita ja rikastutetaan elinympäristöä.

Geenireservimetsien käsittelyllä ei tavoitella taloudellista hyötyä ja puukuutiometrejä vaan edistetään puuston uudistumista ja perimältään monimuotoisen uuden puuston

syntyä. Tätä tavoitellaan harventamalla myös lehmuspuustoa. Harventaminen tuo lisää valoa lehmusten latvustoon sekä maanpinnalle, mikä lisää lehmusten kukintaa ja siementuotantoa ja edistää uusien lehmuksen taimien syntymistä. Lehmustaimien selviytymistä ja kasvua edistetään myös poistamalla varjostavat alikasvoskuuset lehmusten lähietäältä.

Lehmuskuvion ympärille nyt avatulla kaistaleella on runsaasti edellisen hakkuun jälkeen syntyneitä taimia, joiden toivotaan pian täyttävän kaistaleen ja laajentavan lehmuskuviota. Parin vuoden kuluttua kukinnan runsastuminen lienee jo nähtävissä ja viimeistään 10 vuoden kuluttua on jo tarpeen palata paikalle suunnittelemaan seuraavaa vaihetta lehmusmetsikön laajentamisessa.

Metsälehmuksen geenivarojen suojellaan meillä pääosin säilytyskokoelmissa, joihin on istutettu vartettuja lehmusklooneja lukuisista pienistä luontaisista esiintymistä. Kokoelmien lisäksi on valittu 4 luontaista lehmusmetsikköä geenireservimetsiksi. Näistä laajin on Savonlinnan Puruveden kahdella saarella oleva, kolmesta metsiköstä koostuva Suuren Niinisaaren ja Vasattarin geenireservimetsä. Suuren Niinisaaren lehmusgeenivaroja on hyödynnetty metsätaloudessa keräämällä lehmuksen siementä vuosina 1997 ja 2002 yhteensä 10,3 kg.



Suuren Niinisaaren nuorta lehmuspuustoa vuonna 1925. KUVA: Olli Heikinheimo, Lusto, Metlan kokoelma

Käy lentämässä kuvauskopterilla Suuren Niinisaaren ja Vasattarin yllä  
Luken Youtube kanavalla: [youtube.com/LukeFinland](https://www.youtube.com/LukeFinland) geenireservimetsä

# Neljä vuosikymmentä Inarijärven säännöstelyn kalatalousvelvoitteen hoitoa



Nieriöiden moottorikelkkaistus. KUVA: Erno Salonen

Vuonna 1941 aloitettiin Inarijärven säännöstely vesivoimaa varten. Sen seurauksena taimen-, nieriä- ja siikakannat taantuivat merkittävästi. Eri tutkimushankkeiden ja vesioikeusprosessien jälkeen alkoi Inarijärven kalakannoille aiheutuneiden haittojen kompensointi myös poikasis-  
tutuksin vuonna 1976. Seuranta tutkimusten tuottaman tutkimustiedon ohjaamana haittoja on pystytty kompensoimaan ja nyttemmin myös istutuslajien luonnonkannat ovat elpyneet.

TEKSTI: Petri Heinimaa

## Suomen arktisin suurjärvi - Inarijärvi

Inarijärveä on säännöstelty vuodesta 1941 lähtien Norjan ja Venäjän Paatsjoessa olevia vesivoimalaitoksia varten. Säännöstelyä varten Inarijärven vedenpinnan korkeutta nostettiin puoli metriä, minkä seurauksena ranta-alueiden eliöyhteisöt taantuivat ja kalojen ravinto-olosuhteet muuttuivat. Myös kevättalven jään painuminen matalan veden kutualueilla heikensi järvikutuisten lajien lisääntymistä. Inarijärven kalasto on vähälajinen, vain 10 luontaista kalalajia, joista pääosa on lohikalalajeja. Näistä eniten vahinkoa kärsineille lajeille määrättiin istutusvelvoitteet saalismenetysten ja säännöstelyn aiheuttamien haittojen kompensoimiseksi. Inarin alueelle

on 1950- ja 1960-luvuilla kotiutettu muikku, josta on muodostunut tärkeä ravintolaji petokaloille.

Luonnonvarakeskuksen Inarin kalanviljelylaitos on perustettu Juutuanjoen varrelle vuonna 1951 Inarijärven kalakantojen heikentymisen kompensoimiseksi. Alkuaikojen viljelytoiminta perustui taimenen ja siian luonnonmädinhankintaan ja vastakuoriutuneiden poikasten istutuksiin. Ruokintaviljelyn kehittymisen, uusien viljelytilojen rakentamisen ja luonnonravintolammikko-viljelyn aloittamisen myötä luotiin 1970-luvulla mahdollisuus aloittaa laajamittaisempi istutustoiminta. Lisää viljelykapasiteettia veloitetta varten saatiin rakentamalla Sarmijärven kalanviljelylaitos Inarijärven kaakkoispuolelle 1970-luvun lopulla.

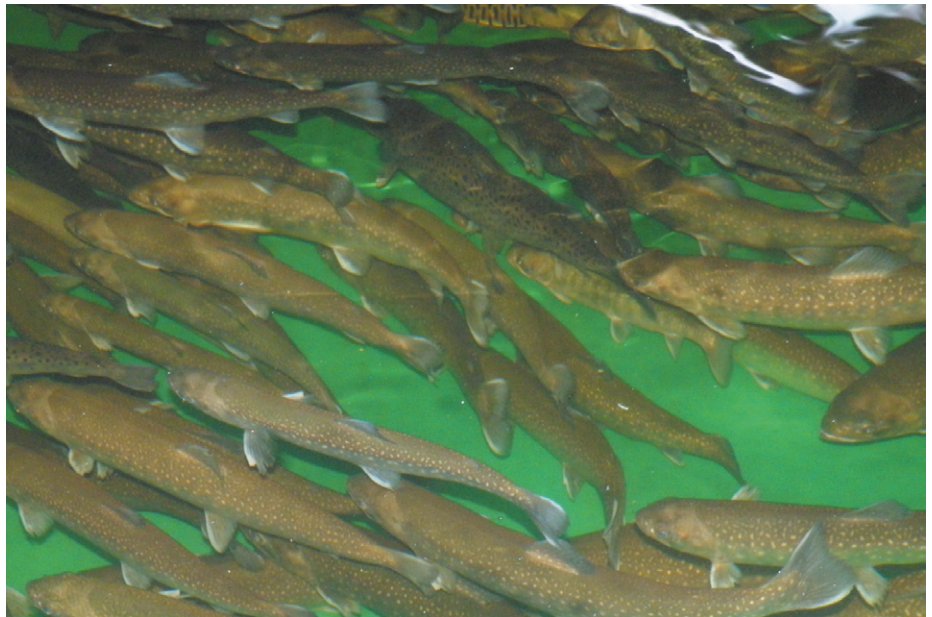
## Säännöstelyn aiheuttamien haittojen kompensointi

Säännöstelyn kalakannoille aiheuttamien haittojen kompensoimiseksi määrättiin Inarijärvelle istutettavaksi kaloja vuodesta 1976 alkaen ja sen sivuvesistöjen alueelle vuodesta 1985 alkaen. Inarijärvelle taimenia ja järvi-lohia tuli istuttaa vuosittain 100 000 vaelluskokoista poikasta, nieriöitä ja harmaanieriöitä 250 000 ja pohjasiikoja 1 000 000 kesänvanhaa poikasta. Sivuvesille tuli lisäksi istuttaa 15 000 taimenen 3-vuotiaista poikasta ja 108 000 kesänvanhaa pohjasiian poikasta.

Kalatalousvelvoitteen hoidon kehittämiseksi otettiin vuonna 1996 käyttöön ns. sopeutuva velvoitehoito, missä istutuksia ohjataan kalataloustarkkailussa istutuspoikasista, kalakannoista ja kalastuksesta saatujen tietojen perusteella. Nykyisin kalatalousvelvoitetta hoidetaan Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston vuonna 2000 antamien, aiempaa joustavampien, lupaehtojen perusteella koko vahinkoalueella.

Kalatalousvelvoitteessa onkin tutkimuksen suosituksesta vähennetty pohjasiikojen istutuksia siikojen tavoitetta heikomman kasvun vuoksi. Suuri osa siikasaaliista onkin nykyisin luonnontuotannosta peräisin. Pienennettyjä siikaistutuksia kompensoidaan erityisesti taimenten istutuksilla. Taimenkantojen luonnollisääntymisen on kuitenkin myös vahvistunut ja istutuksissa on viime vuosina otettu myös mädin istuttaminen mukaan, jotta 3-vuotiaiden taimenten istutusmäärät voidaan pitää kohtuullisina. Nieriäistutukset toteutetaan 1-vuotiaiden poikasten täsmäistutuksilla kevättälven moottorikelkkakuljetuksilla eri puolille Inarijärveä.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos ja vuodesta 2015 Luonnonvarakeskus on toteuttanut kalatalousvelvoitteen viljelyn ja istutukset säännöstelyluvan haltijan, nykyisin Lapin ELY-keskus, toimeksiannosta. Kalatalousvelvoitteen istutusten vuotuiset kustannukset ovat nykyisin noin 0,7 milj. euroa. Velvoitetta hoidetaan vii-



Nieriänpoikas Inarin kalanviljelylaitoksessa. KUVA: Petri Heinimaa

sivuotisin toimintajaksoin, joista uusin istutus- ja tarkkailujakso alkoi vuonna 2016.

### Istutuksissa siirrytty paikallisten kalakantojen käyttöön

Alueen paikallisten kalalajien ja kantojen perinnöllisen taustan turvaamiseksi uudet emokalaparvet taimenesta, nieriästä ja pohjasiista perustetaan luonnonkaloista. Istutuksissa käytetään nykyisin vain paikallisia kalakantoja. Aiemmin velvoitteessa käytettiin Vuoksen vesistön järvi-lohta vuosina 1976-1985, Koitajoen planktonsiikkaa vuosina 1976-1989 ja harmaanieriää vuosina 1976-2012.

Kalatalousvelvoitteen istutusten kehittämiseksi ja tuloksellisuuden arvioimiseksi on eri aikoina tehty eri merkintämenetelmillä laajoja merkintäohjelmia. Vuosiluokasta 2004 alkaen kaikki istutettavat kalat on merkitty otoliittivärjäyksin, minkä ansiosta nykyisin voidaan myös luotettavasti arvioida luonnonkalakantojen tilaa, luonnontuotannon määrää ja merkitystä.

### Saalis kasvanut 1990-luvun puolivälin jälkeen

Inarijärven kokonaiskalansaalis on vaihdellut voimakkaasti eri aikoina. Säännöstelyn aloittamisen jälkeen saaliit olivat alhaisimmillaan 1960-lu-

vun lopulla ja huipussaan 1989 muikkubuumiin myötä. 1990-luvun alun muikkukannan romahduksen jälkeen saaliit ovat kasvaneet tasaisesti nykytasolle 150-160 tonniin. Punalihasten petokalojen (järvitaimen, järvi-lohi, nieriä ja harmaanieriä) saalis on ollut huomattavasti aiempaa suurempi, vuonna 2001 saavutettiin tähänastinen ennätys 75 tonnia. Järvitaimenen luontainen lisääntyminen on velvoitehoidon aikana elpynyt niin, että 2000-luvulla puolet saaliista on peräisin luonnossa syntyneistä poikasista. Nieriän vuosiluokkakohtaisista saaliista on 55-81 % ollut peräisin 2000-luvun alun istutuksista. Pohjasiian 2000-luvun istutukset ovat tuottaneet 23-60 % vuosiluokkakohtaisesta saaliista.

Inarijärvi on keskeinen kala-aitta paikallisille ja noin joka kolmas Inarin kunnan talous kalastaa järvellä. Kotitarvekalastajat saavat yli puolet järven kokonaissaaliista, mistä pääosa verkoilla tärkeimpien saalislajien ollessa pohjasiika ja järvitaimen. Kaupalliset kalastajat saavat rysillä ja verkoilla kokonaissaaliista reilun viidenneksen ja tärkein saalislaji on pohjasiika. Ulkopaiikkuntalaiset virkistyskalastajat saavat viidenneksen Inarijärven kokonaissaaliista tärkeimpien saalislajien ollessa järvitaimen, nieriä, harjus sekä hauki ja mökkiläisillä näiden lisäksi pohjasiika.

# Poro johdatti ihmisasutuksen pohjolaan

TEKSTI: Mervi Honkatukia ja Heli Lindeberg

## Kesytyshistoria peurasta poroksi

Nykykäsityksen mukaan poro on kesytetty kahdessa eri kesytyskeskuksessa: Fennoskandiassa ja Venäjällä. Ajankohdan arvelaan olleen neoliittisella kaudella. Viimeisen jääkauden jälkeen tunturipeurasta tuli tärkeä saaliseläin ja sen turvin asutus alkoi levitä pohjoisille alueille. Ajan saatossa villi tunturipeura harvinaistui metsästyksen seurauksena. Suomesta tunturipeura hävisi kokonaan 1800-luvulla. Vain pieni osa villistä kantamuodosta säilyi nykypäiviin saakka Kuolan niemimaalla ja Norjan eteläisillä tunturialueilla.

## Monipuolinen kotieläin

Poron rooli kotieläimenä on muuttunut suuresti ajan myötä. Alun alkaen poroa käytettiin houkutuseläimenä metsästykseseen. Sittemmin poroa tarvittiin kanto- ja kuljetustehtävissä sekä maidon- ja nahantuotantoon. Poron merkitys lihantuotannossa korostui vasta niinkin myöhään kuin 1800-luvulla.

## Poro mukana Suomen kansallisessa eläingenivaraohjelmassa

Poro on osa Suomen kansallista eläingenivaraohjelmasta, jonka tavoite on turvata kotieläinten perinnöllinen monimuotoisuus. Suomen porokannan geneettisen muuntelun määrä ei ole tarkalleen tiedossa. Sen selvittäminen olisi oleellista geenivaratoimenpiteiden pohjaksi.

## Keinoja monimuotoisuuden turvaamiseksi

Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto IUCN luokitteli vuonna 2008 poron elinvoimaiseksi. Tutkijayhteisön mielestä porojen ryhmäkokojen pientyminen on lisännyt sukusiitosta ja on muotoutunut uhkaksi lajin selviytymiselle tulevaisuudessa.



KUVA: Mervi Honkatukia

- Fennoskandiassa ja Venäjällä elää kolme peuran alalajia: tunturipeura (*Rangifer tarandus tarandus*), metsäpeura (*Rangifer tarandus fennicus*) ja huippuvuortenpeura (*Rangifer tarandus platyrhynchus*).
- Kesytettyä peuraa kutsutaan poroksi
- Poro on puolivilli kotieläin
- Poroja elää Fennoskandiassa ja Siperiassa noin 4 miljoonaa. Karibuja on noin 5 miljoonaa.
- Poronhoito on perinteisesti ollut ekstensiivisestä ja säänneltyä. Nykyaikainen porotalous on suuntautumassa kohti tuotantoeläintaloutta, vaikka jalostusvalintaa ei vielä tehokkaasti hyödynnetäkään.
- Luken koordinoimassa Arktinen Arkki –tutkimushankkeessa etsitään pohjoisten kotieläinten, porojen, nautojen ja hevosten, genomitason sopeutumismekanismeja vaativiin elinolosuhteisiin.

Poron siemennesteen keräämisen, pakastamisen ja keinosiemennyksen käyttöönoton hyödyt poroelinkeinolle ovat kiistattomat. Jalostustoiminnan rinnalla siemennesteen pakastaminen geenipankkiin auttaa säilyttämään porokantojen geneettistä monimuotoisuutta tulevaisuuden haasteisiin.

Keinosiemennyksellä voidaan edistää haluttuja ominaisuuksia vapaata lisääntymistä tehokkaammin. Esimerkiksi koon valinnalla tähdätään suurempiin, lihakaampiin yksilöihin, ja suurempaan teurastiliin. Kookkaampien eläinten myötä kokonaisuutena voidaan pienentää, joka vähentäisi talvilaidunalueiden kulumista lihantuotannon säilyessä ennallaan.

Poron siemennesteen pakastaminen on haasteellista. Alaskassa

2010 pakastetulla siemennesteellä siemennetyistä seitsemästä vaativasta yksi tuli kantavaksi ja synnytti urosvasan 22.4.2010. Tuoresiennesteellä tuotettuja jälkeläisiä syntyi 1973 Skotlannissa sekä Suomessa 1999 ja 2000 Oulun yliopistossa. Tuorealkionsiirto tuotti elävän vasan Kaamasen porotutkimusasemalla 2003.

Yksittäisistä saavutuksista huolimatta poron keinollisen lisääntymisen menetelmät ovat vielä lapsenkengissä. Määrätietoisen kehitystyön tuloksena pystytään porotaloudelle luomaan toimivat siemennesteen keräämis-, pakastamis- ja keinosiemennysmenetelmät. Se avaa mahdollisuudet poron siemenen ulkomaankauppaan ja näin parantaa suomalaisen poron geeniperimää.

# Kotimaisten koirarotujen vuosi

100-vuotiaan Suomen juhluvuotena, Kennelliitto kunnioittaa kotimaisia koirarotuja ”Kotimaiset rodut kansallisaartenamme” -hankkeella. Hankkeen tavoitteena on tutustuttaa suomalaiset kotimaisiin koirarotuihin sekä kiittää niiden kasvattajia hyvin tehdystä työstä. Kennelliitto aloittaa myös toimenpiteet sopivien koirien valitsemiseksi geenipankkiin Kansallisen eläingenivaraohjelman toteuttamiseksi.

**TEKSTI:** Heidi Karjalainen, Suomen Kennelliitto

**KUVA:** Suomen Kennelliitto/Hannu Huttu



## Käyttöominaisuudet kantavat yhä

Kotimaiset rodut alkoivat muotoutua nykyisiksi 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa, vaikkakin koirilla metsästäminen sekä niiden hyödyntäminen paimennustehtävissä oli suomalaisille ja saamelaisille tuttua huomattavasti varhemminkin. Kansalliskoiraamme suomenpystykorvaa käytetään edelleen metsäkanalintujen sekä pienpetojen metsästyksessä, mutta tavatonta ei ole kuulla ’pikinokan’ haukkuvan hirvimetsälläkin.

Karhujen ja hirvien metsästyksen kotoisista roduista käytetään yleisimmin karjalankarhukoira. Lapinporokoiria ja suomenlapinkoiria työskentelee yhä poronhoitoalueilla paimennustehtävissä. Suomenlapinkoira on tosin valloittanut sydämiä enenevässä määrin myös seurakoirana. Suomenajokoiran menestyminen jäniksen ja ketun metsästyksessä perustuu hyviin käyttöominaisuuksiin Suomen talvisissa olosuhteissa. Kotimaisten ro-

tujen geenivaroihin luetaan mukaan myös pohjanpystykorvan suomalainen kanta. Rotua käytetään nykyisin metsäkanalintujen ja pienpetojen metsästyksen.

## Terveysominaisuuksien vaaliminen

1980-luvulla nousi huoli koiraroduissa esiintyvistä perinnöllisistä sairauksista sekä sukusiitosasteen noususta. Kennelliitto otti käyttöönsä 1980-luvun puolivälissä Perinnöllisten vikojen ja sairauksien vastustamisohjelman (PEVISA), joka sekä yleisellä että rotukohtaisella tasolla ohjaa koirien terveysjalostusta. Rotukohtaisissa jalostuksen tavoiteohjelmissa seurataan rotujen terveyttä, luonnetta, käyttöominaisuuksia sekä populaation koirien jalostuskäyttöä ja jälkeläismääriä. Rotujen monimuotoisuuden tilasta on 2000-luvulla tehty tutkimuksia DNA-tekniikkaa hyödyntäen. Perinnöllisten tautien ja vikojen yleistymistä on vastustettu myös geenitestein.

## Geenipankkiin valittavat koirat

Geenipankkiin valitaan sellaisia kandidaatturoksia, joiden perimää on hyödyllistä käyttää koirakannan perimän elvyttämiseen, jos tarve niin vaatii. Tavoitteena on valita 25-30 urosta kustakin rodusta ja kerätä niistä siemennestettä pakastettavaksi noin 15-30 siemennysannosta.

Urosten tulee olla kliinisesti terveitä, ja niille tehdään myös seulontatutkimukset rotutyypillisten perinnöllisten ongelmien varalta. Saman rodun eri urosten tulee olla mahdollisimman erisukuisia muihin valittuihin uroksiin sekä myös nykyiseen narttupopulaatioon nähden. Uroksien viiden polven perusteella laskettu sukusiitosaste ei saa ylittää 6.25 %. Kennelliitto ja rotujärjestöt tekevät urosvalinnat yhteistyössä.

Tärkein tehtävä geenivarojen hoidossa on huolehtia nykyisestä koirakannastamme, tehdä päätöksiä koirien hyvinvoinnin puolesta.

# Kuninkaalliset raparperilajikkeet ja sata uutta tyyppiä

Tarharaparperi on puutarhojemme tunnetuimpia vihanneksia. Sen meheviä lehtiruoteja nautiskellaan alkukesällä raikkaina jälkiruokina. Luonnonvarakeskuksen tutkimuksen mukaan kotipuutarhoissa kasvaa useimmiten vanha brittiläinen raparperilajike Queen Victoria. Elokuva 'Raparperin kadonneita genejä metsästämissä' kertoo tästä tutkimuksesta ja geenivarojen säilyttämisestä.

TEKSTI: Merja Hartikainen, Pirjo Tanhuanpää, Terhi Suojala-Ahlfors, Maarit Heinonen ja Teija Tenhola-Roininen  
KUVA: Elisa Uusirasi



Raparperielokuvan kuvausta Piikkiön geenivarakokoelman äärellä.

## Vatsalääkkeestä brittien herkku

Raparperin juuria on käytetty Aasiassa lääkkeenä 5000 vuotta ja Euroopassakin 1500-luvulta lähtien. Turun seudulla "Muncksrabarber" tunnettiin 1600-luvulla.

Raparperin lehtiruotien käyttö ravintona yleistyi 1800-luvun alkupuolella, jolloin brittiläinen Joseph Myatt jalosti tarharaparperilajikkeen Queen Victoria (Victoria). Tuolloin jalostettiin suurisatoisia, vähäkuituisia, hyvänmakuisia ja tietynvärisiä lajikkeita.

Suomessa on myyty 1880-luvulta lähtien yli kahtakymmentä erilaista raparperilajiketta juurakoina tai siemeninä. Näistä Victoria oli suosituin, mutta saatavilla oli myös esimerkiksi lajikkeita Prinssi Albert, Linnaeus, Monarch ja Crimson Perfection.

## Raparperin geenivarvoja kerättiin 1980-luvulla

Pohjoismaiden Geenivarakeskuksen keräyksen pohjalta perustetus-

sa kansallisessa raparperikokoelmassa on 36 kasviantaa kahdelta-kymmeneltäkahdelta paikkakunnalta. Kokoelma sijaitsee Luonnonvarakeskuksen Piikkiön toimipaikassa. Koska noin puolet kokoelman raparpereista on Victoria-lajiketta tai sen kaltaisia, on ollut tarve uudistaa kokoelmaa monimuotoisemmaksi.

## Raparperien geneettinen tutkimus

Vuonna 2015 kasvikuulutuksella saatiin tieto yli 700 vanhasta raparperista, joista 375 kasviantaa valittiin tutkimukseen iän, löytöpaikkakunnan, kasviin liittyvän muistitiedon ja muiden erityisominaisuuksien perusteella. Myös kokoelman raparperikannat ja 16 lajikenäytettä Tanskasta ja Yhdysvalloista tutkittiin.

Raparperien DNA eristettiin kansalaisten lähettämistä lehtinäytteistä. Geneettistä monimuotoisuutta arvioitiin käyttämällä kuutta mikrosatelliittia, jotka tunnistivat yhteensä 71 alleelia eli eripituista DNA-aluetta.

Yli 60 % kaikista näytteistä oli täysin tai lähes samanlaisia kuin ko-

koelmassa oleva lajike Queen Victoria. Tanskasta saadut näytteet lajikkeista Linnaeus, Strawberry ja The Sutton olivat keskenään samanlaisia. Kansalaisten lähettämistä näytteistä löytyi 19 tällaista kasvia.

Uudentyyppisiä kasviantoja, joita ei geenivarakokoelmassa ennestään ole, löytyi toistasataa. Tutkimuksen ansioista voidaan kokoelmasta poistaa keskenään geneettisesti identtiset kannat ja ottaa tilalle kansalaisilta löytyneitä arvokkaita vanhoja raparpereja.

## Ilmiöpohjaista oppimateriaalia

Peda.net -kouluverkkoon on koottu laaja tuhannen sivun oppikokonaisuus viljelykasvien monimuotoisuudesta. Tietopaketti kertovat peltojen ja puutarhojen geenivarakasveista ja niiden suojelusta. Opettajat ovat laatineet aiheista myös opetuskonaisuuksia. Mukana on elokuva *Raparperin kadonneita genejä metsästämissä*. Viljelykasvien monimuotoisuus sopii ilmiöpohjaiseen oppimiseen niin peruskoulussa kuin toisella asteella.

[www.geenivaraoppi.fi](http://www.geenivaraoppi.fi)



## Sipulikukkakuulutuksen satoa

Luonnonvarakeskuksessa kerätään tietoa ja näytteitä vanhoista sipulikukista. Tarkoituksena on selvittää, mistä sipulikukkalajeista meillä tavataan vielä vanhoja kantoja, jotka ovat säilyneet 1950-luvulta tai sitä aikaisemmilta vuosikymmeniltä.

TEKSTI ja KUVA: Sirkka Juhanoja

**T**ietoa kerätään kasvikuulutusten avulla tapahtumissa ja medioissa. Vanhoista sipulikukista on saatu ilmoituksia sadoista kasvikannoista. Eniten tietoa on kertynyt Varsinais-Suomesta, Uudeltamaalta ja Pirkanmaalta. Pohjoisimmat ilmoitukset ovat Kemistä. Ilmoitusten perusteella on pyydetty kasvinäytteitä, jotka on istutettu Luonnonvarakeskuksen pellolle Piikkiöön vertailua varten. Ulkomailta on tilattu vanhoja lajikkeita vertailun tueksi.

### Varhaiskevään kukkijoita

Kevään ensi airuita, lumikelloja, on kymmenkunta. Näistä suurin osa on puistolumikelloja, jotka leviävät

tupasmaisesti. Tähtilumikellosta on saatu joitakin näytteitä. Sinikukkaisista pikkusipuleista idänsinililjoja on saatu eniten. Aineistossa näyttäisi olevan sekä vanhoja, helposti leviäviä kantoja että lajikkeita, joiden kukat ovat tummempia ja runsaampia. Isokevättähdestä on saatu näytteitä. Helmililjoista osa edustaa pitkään viljelyssä ollutta hentohelmililjaa, joka leviää parhaimmillaan laajoiksi kasvustoiksi.

### Narsissi- ja tulppaaniarteita ja liljaloistoa

Narsisseista on saatu suurin määrä näytteitä. Valkonarsisseista erottuu selvästi joitakin tyyppejä: yksinkertaiset "fasaaninsilmä", 'Recurvus', runoilijannarsissi 'Actaea' ja kerrannainen helluntainarsissina tunnettu muoto. Kerrannainen valkonarsissi on monimuotoinen: terälehtien muoto, koko ja määrä vaihtelevat, samoin sisimpien terälehtien reunuksen väri. Kiinnostavia ovat myös vaaleankeltaiset torvinarsissit, jotka muistuttavat vanhoja lajikkeita.

Vanhoja tulppaaneja on tallessa narsisseja vähemmän. Vain vanhat tulppaanikannat, jotka lisääntyvät pienistäkin sivusipuleista, ovat säilyneet vuosikymmenien ajan. Nämä ovat usein sinertävän punakukkaisia, siroja ja muodoltaan suippe-



## Kasvikuulutus

Missä kasvaa vanhoja pioneja ?

Luonnonvarakeskus kerää tietoa ja näytteitä Suomessa 1950-luvulla tai sitä ennen kasvaneista pioneista. Tämä työ on osa kansallista kasvigeenivaraojelmää, joka huolehtii puutarha- ja maatalouskasvien monimuotoisuuden säilymisestä tuleville sukupolville.

Kerro meille vanhoista pioneista !

[www.luke.fi/ilmoitakasvi](http://www.luke.fi/ilmoitakasvi)



nevia. Vanhoja keltaisia ja punaisia Apeldoorn-tulppaaneja on myös saatu näytteiksi.

Liljojen suvusta ruskolilja-aineisto vaikuttaa melko yhtenäiseltä, vain itusilmujen esiintyminen vaihtelee. Tiikerililjoissa vaihtelu on pientä, sen sijaan varjoliljojen kukanväri ja terälehtien täplitys vaihtelevat paljon. Myös saharililjoista on näytteitä.

Koiranhampaista, kirjopikarililjoista, kevätlumipisaroista, tähdi-keistä, paratiisililjoista ja myrkkyliljoista on niukasti näytteitä, ja niistä toivotaan vielä ilmoituksia ja näytteitä. Myös muista vanhoista sipulikukista tiedot ovat tervetulleita. Ilmoituksen voi tehdä osoitteessa [www.luke.fi/ilmoitakasvi](http://www.luke.fi/ilmoitakasvi) tai sähköpostitse osoitteeseen [sirkka.juhanoja@luke.fi](mailto:sirkka.juhanoja@luke.fi).

# Lohikalalajien elvyttäminen valtion arvokalojen sopimuskasvatuksella



Sopimuskasvatuslohien istutus. KUVA: Juha-Pekka Turkka

Valtion sopimuskasvatustoiminta aloitettiin 1970-luvulla ja vuonna 1979 istutettiin ensimmäiset lohet. Aluksi tavoitteena oli kalastettavien kalakantojen vahvistaminen mutta vuosikymmenten aikana painopiste on siirtynyt uhanalaisten lohikalakantojen elvyttämiseen ja samalla lohen rinnalle istutuksiin on otettu järvilohi, meri- ja järvitaimen sekä nierä.

TEKSTI: Petri Heinimaa

Luonnonvarakeskus kasvattaa kalanpoikasia istutuksiin paitsi omissa laitoksissaan myös sopimuskasvatuksella yksityisissä kalanviljelylaitoksissa. Valtion omissa laitoksissa kasvatetaan laitosten viljelykapasiteetin puitteissa emokalanviljelyn rinnalla kalanpoikasia erityisesti valtion omiin velvoitteisiin kuten Inarijärven kalatalousvelvoitteeseen, joidenkin uhanalaisten kalakantojen elvyttämiseen sekä kalantutkimuksen tarpeisiin. Aiemmin on tuotettu laajamittaisesti lohenpoikasia mm. Tornionjoen ja Simojoen lohikantojen elvytysistutuksiin, mutta niistä on luovuttu lohikantojen vahvistumisen myötä 2000-luvun alkupuolella. Erityisesti vaelluskokoisten, yleensä 2-vuotiaiden poikasten kasvatuksessa, on kuitenkin jo pitkään turvauduttu myös yksityisten viljely-yritysten kapasiteettiin ja toimintatapa aloi-



tettiin 1970-luvulla arvokalojen sopimuskasvatustoiminnalla.

Sopimuskasvatuksella tuotettujen kalanpoikasten ensimmäiset istutukset tehtiin vuonna 1979. Aluksi sopimuskasvatustoiminta suunnattiin pääosin nevanlohen istutuksiin Suomenlahdelle, Saaristomerelle ja Selkämerelle, mikä vahvisti alueen lohikantoja ja turvasi saaliit alueen lohenkalastukselle. Toimenpiteellä vastattiin Itämeren lohikantojen vahvistamisesta tehtyihin kansainvälisiin sopimuksiin. Lohi-istutukset olivat

**” Arvokalojen sopimuskasvatuksella viljely-yritykset mukaan valtion istutuksiin ”**

1980-luvulta aina 1990-luvun puoli-väliin asti erittäin tuloksellisia mutta sittemmin niiden tuottavuus on voimakkaasti heikentynyt monien eri tekijöiden vuoksi. Kalastussäätelyn muuttumisen ja Perämeren luonnonlohijokien elpymisen myötä lohi-istutukset ovat vähentyneet ja istutusten painopiste on siirtynyt muihin uhanalaisiin kalalajeihin.

Vuonna 1986 sopimuskasvatuksen istutusten piiriin tuli äärimmäisen uhanalainen Saimaan järvilohi, minkä säilyminen toistaiseksi perustuu uusien emokalaparvien perustamiseen vuosittain Pielisjoen alaosaan Kuurnan vesivoimalaitokselle palaavien, sinne aiemmin sopimuskasvatuksesta istutettujen, järvilohien kiinnisaamiseen. Äärimmäisen uhanalaisen Saimaan nieriän esiintymistä on tuettu sopimuskasvatuksenpoikasistutuksin vuodesta 1993 alkaen, mutta nykyisin on siirrytty kasvatettujen poikasten sijasta valtaosin vastakuoriutuneiden nieriän poikasten istutuksiin. Tutkimusten perusteella vastakuoriutuneiden poikasten istutuksilla voidaan parhaiten vahvistaa kutukypsiksi kasvavien nieriöiden määriä. Vuodesta 1987 lähtien on tuotettu istutuksiin myös äärimmäisen uhanalaisen meritaimenen heikoimpien jokien kantoja

ja vuodesta 2014 alkaen myös erittäin uhanalaisen järvitaimenen kantoja.

Sopimuskasvatuksessa kalanpoikaset hankitaan kilpailuttamalla ja viljely-yritykset sitoutuvat kasvattamaan sopimuksissa määritellyt määrät eri-ikäisiä istutuspoikasia Luonnonvarakeskuksen kalanviljelylaitoksissa kunkin kalalajin ja -kannan geenihuolletuilla emokalaparvilla tuotetusta mädistä. Nykyisin poikasia hankitaan seitsemältä eri yritykseltä tai yhteisöltä. Istutuskevään koittaessa Luonnonvarakeskuksen vesiviljelyasiantuntijat lunastavat poikaset viljely-yrityksiltä ja huolehtivat poikasten kuljetusten järjestämisestä istutuskohteisiin ja niiden asianmukaisesta istuttamisesta istutusvesistöjen eri kalataloustoimijoiden kanssa. Hyvä yhteistyö eri toimijoiden välillä takaa koko toiminnan hyvän tuloksellisuuden.

Nykyisin sopimuskasvatustarvoin istutetaan joka kevät 400 000-500 000 lohen, meritaimenen, järvilohen ja järvitaimenen yksi- tai kaksivuotiaita poikasta. Poikasten arvo on vuosisatasolla noin puoli miljoona euroa. Nevan lohta istutetaan Suomenlahteen laskeviin jokiin ja Peränmeren lohikantoja Saaristomereen ja Selkämereen laskeviin jokiin. Perämerellä Kiiminkijokeen pyritään kotiuttamaan lijoen lohi ja meritaimen. Meritaimenen luonnonkantoja vahvistetaan Ingarskilanjoella, Isojoella ja Lestijoella jokien oman meritaimenkannan istutuksin. Vuoksen vesistön järvilohia istutetaan Pielisjokeen Kuurnan voimalaitoksen alapuolelle sekä Lieksanjokeen. Rautalammin reitin järvitaimenta istutetaan reitin koskille tukemaan vaellukselle aina Päijänteelle saakka vaeltavaa kantaa.



Meritaimenten lastausta istutuskuljetusta varten. KUVA: Petri Heinimaa

# Männnyt oikeille viljelypaikoille myös muuttuvassa ilmastossa

Metsäpuiden hyvä mukautumiskyky mahdollistaa siementen ja taimien viljelyn alkuperäalueeltaan jossain määrin poikkeavissa ilmastolosuhteissa. Lyhyillä alkuperäsiirroilla voidaan jopa hieman parantaa viljelypuustojen kestävyyttä tai tuotosta. Siirtomatkojen pidentyessä metsänviljelyn epäonnistumisen riskit kuitenkin lisääntyvät.

TEKSTI: Seppo Ruotsalainen, Egbert Beuker ja Matti Haapanen

**J**alostettua siementä tuottaville siemenviljelyksille tarvitaan käyttöalueet, joiden sisällä metsänviljely siemenviljelyksen aineistolla on turvallista ja antaa parhaan tuloksen.

Siemenviljelysten käyttöalueet ovat pohjois-eteläsuunnassa 200–300 kilometrin levyisiä, itälänsisuunnassa koko maan kattavia vyöhykkeitä. Tähän asti käyttöalueet on määritelty perustuen kokemukseräiseen ja vanhoista alkuperäkoikeista saatuun tietoon siemensiirtojen vaikutuksista puiden kasvuun ja elävyyteen. Nyt Luonnonvarakeskus ja Ruotsin Skogforsk ovat yhdessä kehittäneet käyttöalueiden määrittämiseen uuden menetelmän, joka perustuu aikaisempaa kattavampaan ja tarkempaan tietoon kenttäkokeista ja viljelypaikkojen ilmastosta. Menetelmän avulla tietyn viljelyaineiston menestyminen on ennustettavissa myös silloin, kun ilmasto muuttuu puun kiertoajan kuluessa. Ilmaston lämpeneminen onkin ollut eräs peruste tarkistaa aiempia käyttöalueita.

Uudella menetelmällä tuotetut käyttöalueet perustuvat koko kier-



*Tapio Silva Oy:n 1½-polven siemenviljelys nro 418 (Komu) Pyhäjärvellä 13 vuotta perustamisensa jälkeen. KUVA: Matti Haapanen*

toajan puuntuotokseen, jota ennustetaan taimikon elävyyden ja keskipituuden tulon avulla. Kumpaankin ominaisuuteen vaikuttavat viljelypaikan ilmaston lisäksi siemenviljelyssiemenen jalostushyöty ja siirtomatka. Uudet käyttöalueet varmistavat, että metsänviljelyssä käytetyt jalostetut siemenet ja taimet sopivat alkuperältään viljelypaikalle ja antavat parhaan tuotoksen.

Käyttöalueiden rajat siirtyvät entisiin verrattuna Etelä- ja Keski-Suomessa noin 50 kilometriä pohjoisemmaksi. Pohjois-Suomessa siirtymät pohjoisen suuntaan ovat hieman pidempiä. Tämä muutos vastaa tähän mennessä tapahtunutta ja seuraavina vuosikymmeninä odotettavissa olevaa ilmaston lämpenemistä.

## Ilmasto muuttuu metsikön kiertoaikana

Tuleva ilmastomuutos otettiin huomioon käyttämällä malleissa pituuskasvulle viljelypaikan ennustettua lämpösomaa vuonna 2050. Tämä vastaa sitä ilmastoa, jossa lähivuosina viljeltävät männyt tulevat kasvamaan voimakkaimman kasvun vuosinaan. Sen sijaan puiden eloonjäämisen kannalta ratkaisevin on nykyinen eli metsän-

viljelyä seuraavien vuosien ilmasto. Tästä syystä puuston elävyyden ennustamisessa käytettiin vuoden 2020 lämpösommaennustetta.

Siemensiirtomallien avulla on helppo reagoida uuteen tietoon ilmaston muutoksesta. Lisäksi ne tuovat aivan uuden ulottuvuuden pohjoismaiseen yhteistyöhön metsänviljelyssä, koska niiden avulla käyttöalueiden määrittäminen on mahdollista sekä Suomen että Ruotsin mäntysiemenviljelyksille vastavuoroisesti molemmissa maissa.

### Kirjallisuutta:

Berlin, M., Persson, T., Jansson, G., Haapanen, M., Ruotsalainen, S., Barring, L. & Andersson Gull, B. 2016. Scots pine transfer effect models for growth and survival in Sweden and Finland. *Silva Fennica* vol. 50 no. 3 article id 1562. <http://dx.doi.org/10.14214/sf.1562>  
Ruotsalainen, S., Beuker, E., Haapanen, M. 2016. Männyn siemenviljelysaineiston käyttöalueen määrittäminen. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 39. 36 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-270-6>

# Säilyykö kansallisrotumme suomenhevosen monimuotoisuus?

Suomenhevonen on ainoa kansallinen hevosrotumme, jolla on ollut voimakas vaikutus maamme kulttuurihistoriassa. Suomenhevosella on ollut korvaamaton asema niin maa- ja metsätaloudessa, sodassa ja nykyään virkistys- ja urheilukäytössä. Tällä hetkellä suomenhevosen säilytystyö on yksinomaan yksityisten hevostenomistajien vastuulla.

TEKSTI: Anne Kettunen, Pohjoismaiden Geenivarakeskus NordGen

KUVA: Saija Tenhunen



## Suomenhevonen elinvoimainen lyhyellä aikavälillä

Tämän hetkinen tehollinen populaatiokoko (135) ilmentää suomenhevosrodun elinvoimaisuutta lyhyellä tähtäyksellä. Vuonna 2014 syntyneiden hevosten keskimääräinen sukusiitosaste oli 4.75 %. Sukusiitosaste on alhaisempi mitä jalostuksessa käytettyjen eläinten sukulaisuuden perusteella on ollut odotettavissa. Tämä todistaa siitä, että sukusiitosta on tarkoituksella vältetty. Nykyisen suomenhevospopulaation suurimpia vaikuttajia ovat suositut juoksijalinjaiset yksilöt.

Vuosittain syntyvien varsojen määrä on viime vuosina laskenut. Rodun säilymisen kannalta on ensiarvoisen tärkeää turvata mahdollisimman laaja ja populaatiota edustava perinnöllinen vaihtelu myös tulevaisuudessa. Niin sanotun *in situ* -säilytyksen lisäksi tulevaisuuden perinnöllinen vaihtelu voidaan tallentaa *ex situ* -geenipankkiin (siemennestettä ja alkioita).

## Orien valinta säilytysohjelmaan

Optimal contribution selection (OCS) menetelmä tasapainottaa perinnöllisen edistymisen ja sukulaisuusasteen nousun. OCS -menetelmää voi myös käyttää orien valintaan pitkäaikais säilytystä varten. Menetelmä suosii sellaisten yksilöiden valintaa, joiden sukulaisuus muihin jalostuskandidaatteihin on keskimääräistä alhaisempi. On tärkeää, että näiden orien kantakirjausta rohkaistaan ja niiden siemennestettä tulisi tallettaa pitkäaikais säilytykseen.

OCS -menetelmä rajoittaa sellaisten yksilöiden valintaa, joilla on jo suuri merkitys populaatiossa, esimerkiksi laajalti käytettyjä juoksijaoreja. Pitkäaikais säilytyksen kannalta nämä orit ovat kuitenkin erittäin arvokkaita. On tärkeää, että eri jalostuslinjat ovat edustettuina; pien- ja työhevuskantakirjauslinjojen supistuminen tai häviäminen merkitsee perinnöllisen vaihtelun mittavaa vähentymistä. Myös ilmiänsuhtaan toivottavien ominaisuuksien, kuten värin, säilyttäminen tulisi huomioida.

## Sukutaulutiedot valinnan perusteena

Sukutaulutietoihin perustava analyysi on täysin riippuvainen polveutumistietojen luotettavuudesta. Esimerkiksi orien valinnassa pitkäaikais säilytystä varten on harmittavaa, että orien poistoja tai ruunausta ei aina ilmoiteta Suomen Hippos ry:n ylläpitämään rekisteriin. Sukutaulutietoihin perustuvaa pitkäaikais säilytystä tulisi tulevaisuudessa hienosäätää genomisen informaation avulla. Tällöin rodun monimuotoisuuden suojelutoimiin saadaan enemmän tietoa geneettisestä vaihtelusta.

### Lisätietoa:

Peer Berg ja Jack J. Windig, 2017. Chapter 6: Management of cryo-collections with genomics tools. Kirjassa: Genomic management of animal genetic diversity (ed. Kor Oldenbroek). Wageningen Academic Publishers. [www.WageningenAcademic.com/genman](http://www.WageningenAcademic.com/genman)  
[http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/109215/Tenhunen\\_Saija-Salonpaa\\_Tytti.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/109215/Tenhunen_Saija-Salonpaa_Tytti.pdf?sequence=1)



Tervetuloa 14.-17.6.  
Luke - Eläin- ja kasvigeenivarat -osastolle  
Suomen itsenäisyyden 100-vuotisjuhla-  
maaseutunäyttelyyn Farmariin Seinäjoelle

## Osastolla yleisöluentoja päivittäin



### Keskiviikko 14.6.

klo 12-13 Maatalouden kansalliset geenivaraohjelmat esittäytyvät  
Varhainen karja ja karjanhoito Suomessa  
Kotipuutarhojen Victoriat ja muut raparperit



### Torstai 15.6.

klo 12-13 Maatalouden kansalliset geenivaraohjelmat esittäytyvät  
Pionien monimuotoisuus talteen  
Varhainen karja ja karjanhoito Suomessa

### Perjantai 16.6.

Klo 12-13 Maatalouden kansalliset geenivaraohjelmat esittäytyvät  
Alkuperäisrotujen tuotteistaminen  
Sisukas ja lahjomaton suomalainen humala



### Lauantai 17.6.

klo 12-13 Alkuperäisrotujen tuotteistaminen

**FARMARI**   
SEINÄJOKI 14.-17.6.2017 