

Suomen kansallinen eläingenivaraohjelma

KUVAILULEHTI

Julkaisija	Maa- ja metsätalousministeriö	Julkaisuaika	2004
Tekijät	Eläingeenivaratyöryhmä		
Julkaisun nimi	Suomen kansallinen eläingeenivaraohjelma		
Tiivistelmä	Kotieläinpopulaatioiden säilyminen ja eläintuotannon kehittäminen perustuvat perinnöllisen monimuotoisuuden suojeluun ja kestäväan käyttöön. Nykyaikainen eläinjalostus on kansainvälistynyt ja kaupallistunut. Lihan-, maidon- ja munantuotannossa hyödynnetään vain muutamia korkeatuottoisia rotuja. Vähemmän tuottavat, mutta geneettisesti omaleimaiset paikalliset rodut ovat harvinaistuneet ja vaarassa kadota kokonaan. YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa vuonna 1992 allekirjoitettu biodiversiteettisopimus (Convention on Biological Diversity, CBD) koskee luonnon monimuotoisuuden ohessa kysymyksiä, miten elintarvike- ja maataloustuotantoa voidaan lisätä, kun maapallon väestö ja kulutus kasvavat. Geneettisen monimuotoisuuden kestäväan käytön ja säilyttämisen tavoitteina ovat vaihtelun ylläpito ja kehittäminen tulevaisuuden haasteiden varalle. Alkuperäisrotujen sukupuutto merkitsee myös kansallisen kulttuuriperinnön katoamista ja tutkimusaineiston menettämistä. Kunkin maan tehtävänä on huolehtia omista eläingeenivaroista. FAO seuraa biodiversiteettisopimuksen täyttymistä. Ensimmäisessä vaiheessa FAO kerää tietoa eri maissa toimivista kotieläinten geenivaraohjelmista. Maa- ja metsätalousministeriö asetti 30.12.1998 eläingeenivaratyöryhmän. Työryhmän tehtävänä oli käsitellä maa- ja elintarviketalouden eläingeenivarojen säilyttämisen ja käytön kansallista ja kansainvälistä toimintaa. Suomi luovutti eläingeenivaratointaansa kuvanneen raportin FAO:lle tammikuussa 2004. Raportin valmistamisessa olivat mukana eri eläinlajeja edustavat kansalliset organisaatiot. Eläingeenivaratyöryhmä päätti kokouksessaan 5.9.2001, että maaraportin yhteydessä laaditaan Suomelle kotieläinten geenivaraohjelma. Työryhmä rajasi ohjelman koskemaan kotieläinlajeista hevosta, kanaa, koiraa, lammasta, mehiläistä, nautaa, poroa, sikaa, turkiseläimiä ja vuohta. Ohjelman päätavoitteena on kannustaa kotimaisten eläinjalostusohjelmien hyvän kansainvälisen kilpailuaseman ylläpitämistä, alkuperäisrotujen geenivarojen säilyttämistä ja alan tutkimusta. Jalostuksella ja vaihtelun ylläpidolla parannetaan elintarviketuotannon turvallisuutta, tarjonnan varmuutta ja tuotannon monimuotoisuutta. Ohjelmaan sisällytetyn tiedotuksen ja opetuksen avulla lisätään tietoisuutta eläingeenivaroista ja niiden säilyttämisestä. Geenivaraohjelma ja sitä tukeva tutkimus ovat verkostuneet Pohjoismaiden kotieläinten geenipankin (NGH), FAO:n geenivaraohjelman ja kansainvälisten tutkimusryhmien kanssa. Ohjelman toteuttamisessa eri eläinlajien jalostusjärjestöt huolehtivat kestäväan käytön periaatteiden täyttymisestä. Ohjelman säilytysosan koordinaatiosta huolehtii MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus). Säilytysohjelma perustuu tiloilla pidettäviin eläimiin ja niiden varmuusvarastona oleviin sperma- ja alkiopankkeihin. Maa- ja metsätalousministeriön geenivaranuuvottelukunta seuraa kansallisen eläingeenivaraohjelman toteutumista.		
Asiasanat	eläingeenivaraohjelma, säilytys, kestävä käyttö, jalostus		
Julkaisusarjan nimi ja numero			
Julkaisun teema			
	ISSN	ISBN	
	Sivuja	Kieli	suomi
	Luottamuksellisuus	Julkinen	Hinta
Julkaisun myynti / jakaja	Maa- ja metsätalousministeriön		
Julkaisun kustantaja	Maa- ja metsätalousministeriö		

PRESENTATIONSBLAD

UTGIVARE	Jord- och skogsbruksministeriet	Datum 2004
FÖRFATTARE	Arbetsgruppen för animaliska genetiska resurser	
PUBLIKATIONENS TITEL	Finlands nationella program för animaliska genetiska resurser	
SAMMANDRAG	<u>Bevarandet av husdjurspopulationerna och utvecklandet av animalieproduktionen bygger på skydd och hållbar användning av den genetiska mångfalden. Den moderna djuraveln präglas av internationalisering och kommersialisering. Inom kött-, mjölk- och äggproduktionen utnyttjas bara några få högproducerande raser. Lokala raser, som producerar mindre men som är genetiskt särpräglade, har blivit sällsyntare och löper risk att försvinna helt och hållet.</u> Den biodiversitetskonvention (Convention on Biological Diversity) som FN:s konferens om miljö och utveckling undertecknade 1992 gäller förutom naturens mångfald även frågor om hur man skall kunna utöka livsmedels- och jordbruksproduktionen när jordens befolkning och konsumtionen växer. Syftet med hållbar användning och bevarande av den genetiska mångfalden är att upprätthålla och utveckla sådana variationer som behövs med tanke på framtida utmaningar. Dör ursprungsraserna ut betyder det också att det nationella kulturarvet försvinner och att forskningsmaterial går förlorat. Det är varje lands uppgift att ta hand om sina egna animaliska genetiska resurser. FAO följer fullgörandet av biodiversitetskonventionen. I det första skedet samlar FAO in uppgifter om de program för husdjursgenetiska resurser som finns i olika länder. Jord- och skogsbruksministeriet tillsatte 30.12.1998 en arbetsgrupp för animaliska genetiska resurser. Arbetsgruppen fick i uppdrag att behandla den nationella och internationella verksamheten för bevarande och användning av animaliska genetiska resurser inom jordbruket och livsmedelshushållningen. Finland överlämnade sin rapport om verksamheten i anslutning till animaliska genetiska resurser till FAO i januari 2004. I utarbetandet av rapporten deltog nationella organisationer som företräder olika djurarter. Arbetsgruppen för animaliska genetiska resurser beslöt vid sitt möte 5.9.2001 att utarbeta ett program för husdjursgenetiska resurser för Finland i samband med landsrapporten. Arbetsgruppen avgränsade programmet till att gälla husdjursarterna häst, höna, hund, får, bi, nötkreatur, ren, gris, pälsdjur och get. Det huvudsakliga målet för programmet är att uppmuntra till upprätthållande av en god internationell konkurrensposition för de inhemska djuravelsprogrammen, bevarande av ursprungsrasernas genresurser och forskning på området. Genom avel och bibehållna variationer främjas en säker livsmedelsproduktion, ett säkert utbud och en mångsidig produktion. Med hjälp av den information och undervisning som ingår i programmet utökas kunskapen om animaliska genetiska resurser och bevarandet av dem. Genresursprogrammet och den forskning som stöder det ingår i ett nätverk med Nordiska genbanken för husdjur (NGH), FAO:s program för genetiska resurser och internationella forskargrupper. För fullföljandet av programmet ser avelsorganisationerna för olika djurarter till att principerna för hållbar användning iaktas. Den del av programmet som gäller bevarande koordineras av MTT (Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi). Bevarandeprogrammet baserar sig på djurhållning på gårdarna och på sperma- och embryobanker som fungerar som säkerhetsupplag. Jord- och skogsbruksministeriets delegation för genetiska resurser följer genomförandet av det nationella programmet för animaliska genetiska resurser.	
NYCKELORD	program för animaliska genetiska resurser, bevarande, hållbar användning, avel	
PUBLIKATIONSSERI E OCH NUMMER		
Publikationens tema		
	ISSN	ISBN

	Sidantal	Språk finska
	Offentlighet Offentlig	Pris

Documentation page

Publisher	Maa- ja metsätalousministeriö	Date 2004
Author(s)	Eläingenivaratyöryhmä	
Title of publication	Suomen kansallinen eläingenivaraohjelma	
Abstract	The development of animal production and the survival of farm animal populations is based on the conservation and sustainable use of genetic diversity. Modern animal breeding has become international and commercial. Meat, milk and egg production is based on a few high producing breeds. Less productive but genetically unique local breeds have become scarce and are in a danger of becoming extinct. The Convention on Biological Diversity (CBD) signed at the UN Conference on Environment and Development in 1992 covers biodiversity and deals with questions of how food and agricultural production can be increased to satisfy the needs caused by population growth and higher world consumption. The goals of sustainable use and conservation of genetic diversity are the maintenance and development of genetic variation to meet the challenges in the future. The extinction of indigenous breeds would mean the disappearance of national cultural heritage and of potentially valuable research material. Each country has to look after its own animal genetic resources, and the FAO is monitoring the fulfillment of the CBD. In the first phase, the FAO is collecting information on the National programmes for animal genetic resources. The Ministry of Agriculture and Forestry nominated a working group for animal genetic resources on 30 Dec 1998. The working group had to deal with conservation and sustainable use and international collaboration for genetic resources of animals in food and agricultural production. Finland handed over to the FAO a report on activities on animal genetic resources in January 2004. The report was prepared in collaboration with National organisations responsible for different animal species. The working group for animal genetic resources decided in the meeting on 5 Sep 2001 that the preparation of the report should be extended to writing the National programme for farm animal genetic resources. Of the farm animal species, the working group defined the programme to deal with bees, cattle, chickens, dogs, fur animals, goats, horses, pigs, reindeers, and sheep. The main objective in the programme is the encouragement for maintaining Internationally competitive position of animal breeding programmes, the conservation of indigenous breeds and the research. The selection and maintenance of variation is used to improve the safety of animal production, security of supply and diversity of production. The active publicity and education are used to increase awareness of animal genetic resources and their maintenance. The programme and the supporting research are in a network with the Nordic Genebank and the FAO's global programme on animal genetic resources and with international research teams. The principle of sustainable use of resources is the responsibility of animal breeding organisations. This conservation in Finland is coordinated by MTT Agrifood Research Finland. The conservation is based on animals raised on-farm and on cryo-conservation of semen and embryos. The Committee on genetic resources under The Finnish Ministry of Agriculture and Forestry is monitoring the progress of the programme for animal genetic resources.	
Keywords	programme for animal genetic resources, conservation, sustainable use, animal breeding	
Publication series and number		
Theme of		

publication	
	ISSN ISBN
	No. of pages Language Finnish
	Restrictions Public Price
For sale at / distribution	Ministry of Agriculture and Forestry
Financier of publication	
Printing place and year	

Sisällysluettelo

Käytetyt lyhenteet

1. Johdanto

1.1. Eläingenivaraohjelman laatiminen

1.2. Päätaavoitteet

2. Eläingenivaraohjelman lähtökohta

2.1. Suomessa kasvatettavat eläinrodut

2.1.1. Paikalliset alkuperäisrodut

2.1.2. Suomeen vakiintuneet alkuperältään tuontirodut

2.1.3. Rodut, joiden kehitys perustuu tuontiin

2.2. Tuotantoeläinlajien jalostusohjelmien toteuttaminen Suomessa

2.2.1. Jalostusohjelman eri vaiheet

2.2.2. Hevosrotujen valtakunnallinen jalostusohjelma

2.2.3. Lammas- ja vuohirotujen valtakunnallinen jalostusohjelma

2.2.4. Lypsyrotuisten nautojen valtakunnallinen jalostusohjelma

2.2.5. Liharotuisten nautojen valtakunnallinen jalostusohjelma

2.2.6. Siipikarjan jalostusohjelma

2.2.7. Sikarotujen valtakunnallinen jalostusohjelma

2.2.8. Muiden tuotantoeläinten valtakunnallinen jalostusohjelma

2.3. Aikaisempia eläingenivarojen säilytystoimia

2.4. Kotieläinten geneettisen monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyvät kansainväliset sopimukset ja kansalliset ohjelmat

3. Eläingenivarojen säilytysohjelman suunnittelu

3.1. Rodun valinta säilytysohjelmaan

3.2. Käytettävissä olevat menetelmät

3.3. Geneettisen vaihtelun hallinta eläinroduissa

3.4. Pakastussäilytyksen mahdollisuudet

4. Toimenpiteet eläingenivarojen monimuotoisuuden ylläpitämiseksi

4.1. Yleiset toimenpiteet

4.2. *In situ* –ohjelma

4.3. *Ex situ* –ohjelma

4.4. Kestävän kehityksen periaatteen mukainen jalostusohjelma

4.4.1. Geneettisen riskin hallinta

4.4.2. Eläinten kestävyden ylläpito

4.4.3. Ympäristövaikutukset

4.4.4. Yhteiskunnan ja kuluttajien odotukset

4.4.5. Kansallisten ohjelmien mahdollisuudet

4.5. Varautuminen tarttuvien eläintautien varalle

4.6. Tiedotus, opetus, tutkimus ja neuvonta

4.7. Eläingenivaraohjelman tavoitteiden toteutumisen seuranta ja geenivaraindikaattorit

4.8. Säilytysohjelman kustannukset

5. Työryhmän ehdotukset eläingenivaraohjelman toteuttamiseksi

Käytetyt lyhenteet

ASMO, Alkiokeskus oy:n ASMO-ydinkarja, ayrshirerodun ydinkarjaan pohjautuva alkionsiirto- ja moniovulaatio-ohjelma

BLAD, Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency, perinnöllinen holsteinnautarodussa esiintyvä sairaus, jossa eläimen vastustuskyky on heikentynyt infektiotilanteissa valkosolujen pintarakenteen muuttumisen vuoksi.

BLUP, Best Linear Unbiased Prediction, jalostusarvojen ennusteiden laskentaan käytetty biometrinen menetelmä

CBD, Convention on Biological Diversity, YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa vuonna 1992 allekirjoitettu yleissopimus luonnon monimuotoisuudesta

CVM, Complex Vertebral Malformation, selkärangan kehityshäiriön oireyhtymä naudalla

DAD-IS, Domestic Animal Diversity Information System, FAO:n ylläpitämä tietokanta maailman tuotantoeläinlajien roduista

EVA, Evolutionary Algorithm for Mate Selection, sukusiitosta arvioiva ohjelma

Ex situ, Eläinrotujen ja geenivarojen säilyttäminen alkuperäisen tuotantoympäristön ulkopuolella, esimerkiksi pakastetussa alkiogeenipankissa

FABA, Suomen Kotieläinjalostuskeskus FABA (keinosiemennysosuuskunnat)

FAO, YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö

F, Sukusiitosaste, ΔF tarkoittaa sukusiitosasteen muutosta sukupolvessa

In situ, Eläinrotujen ja geenivarojen säilyttäminen alkuperäisessä tuotantoympäristössä

MKL, Pro Agria Maaseutukeskusten Liitto ry

MTK, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto ry

MTT, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

N_e , Efektiivinen eli tehollinen populaatiokoko. N_e :n avulla voidaan arvioida, kuinka paljon rotu menettää geneettisestä vaihtelustaan siirryttäessä sukupolvesta toiseen

NAV, Pohjoismainen jalostusarvostelu

NGH, Pohjoismainen kotieläingeenipankki

RKTL, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

SKJO, Pro Agria Suomen Kotieläinjalostusosuuskunta

SLY, Suomen Lammasyhdistys

STKL, Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto ry

UNCED, Vuonna 1992 Rio de Janeirossa Brasiliassa pidetty YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssi

1. Johdanto

1.1. Eläingenivaraohjelman laatiminen

Ihmisellä on ollut kotieläimiä yli 10 000 vuoden ajan. Ensimmäisiä kotieläimiä olivat koira, vuohi, lammas, nauta ja sika. Toisistaan geneettisesti eli perinnöllisesti eriytyneiden eläinpopulaatioiden eli rotujen syntyyn vaikuttivat eläinpopulaatioiden maantieteellinen eristäytyminen, eläinten sopeutuminen erilaisiin luonnonmaantieteellisiin olosuhteisiin, ihmisen suorittama valinta ja sattuma. Eri rotuja on risteytetty keskenään uusien rotujen kehittämiseksi. Luonnosta otetut eläimet, niiden perinnölliset erot ja vuosituhansien kuluessa rotujen ja yksilöiden välille kehittynyt geneettinen vaihtelu muodostavat perustan nykyiselle ja tulevalle kotieläinten jalostukselle.

Nykyajan eläinjalostus on kansainvälistynyt ja kaupallistunut. Lihan-, maidon- ja kananmunantuotannossa hyödynnetään vain muutamia korkeatuottoisia rotuja. Vähemmän tuottavat, mutta geneettisesti omaleimaiset paikalliset rodut ovat harvinaistuneet ja vaarassa kadota kokonaan. YK:n Elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n mukaan noin 30 prosenttia kesyjen tuotantoeläinlajien roduista on häviämässä.

Vaikka kansainväliset rodut ovat eläinmäärältään suuria, niiden jalostus perustuu pieneen eläinjoukkoon. Tämän vuoksi kaupallisten rotujen efektiivinen eli tehollinen populaatiokoko on usein alhainen. Pienen efektiivisen populaatiokoon vuoksi rodut menettävät osan geneettisestä vaihtelustaan sukupolvien vaihduttua. Samasta syystä haitalliset resessiiviset alleelit saattavat päästä yleistymään roduissa.

Rotujen sukupuutto ja jäljelle jääneiden rotujen sisäisen geneettisen vaihtelun väheneminen supistaa kesytettyjen eläinlajien perinnöllistä vaihtelua. Tämä heikentää tulevaisuuden kotieläinjalostuksen mahdollisuuksia. Alkuperäisrotujen sukupuutto merkitsee myös kansallisen kulttuuriperinnön katoamista ja tutkimusaineiston menettämistä.

YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa vuonna 1992 allekirjoitettu yleissopimus luonnon monimuotoisuudesta (Convention on Biological Diversity, CBD) keskittyy kysymyksiin, miten elintarvikkeiden ja maataloustuotteiden tarjontaa voidaan lisätä, kun maapallon väestö ja kulutus kasvavat. Eri lajeihin kuuluvien rotujen määrällä ja roduissa olevalla vaihtelulla on tärkeä osuus ravinnontuotannon tehostamisessa. Kotieläinlajien geneettisen vaihtelun kestävän käytön ja säilyttämisen tavoitteina ovat geenivarojen ylläpito ja uudistaminen kaukaistakin tulevaisuutta varten. Kunkin maan tehtävänä on huolehtia omista eläingenivaroista.

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 30.12.1998 eläingenivaratyöryhmän valmistelemaan Suomen kansallista eläingenivaraohjelman. Työryhmän tehtävänä oli myös käsitellä muita maa- ja elintarviketalouden eläingenivarojen säilyttämisen ja käytön kansainväliseen ja pohjoismaiseen yhteistyöhön liittyviä kysymyksiä. Työryhmän toimikautta jatkettiin 19.12.2001 kahdella vuodella. Työryhmän tehtäviin lisättiin FAO:n eläingenivaroja koskevan maaraportin valmistaminen ja työryhmän tuli saada tämä raportti ja kansallinen eläingenivaraohjelma valmiiksi 31.12.2003 mennessä. Työryhmän puheenjohtajaksi ministeriö määräsi maatalousneuvos Mirja Suurnäkin maa- ja metsätalousministeriöstä ajalle 1.1.1999-1.8.2003 ja maatalousneuvos Leena Hömmön maa- ja metsätalousministeriöstä ajalle 1.8.2003 - 31.12.2003. Työryhmän sihteereinä ovat toimineet Leena Hömmö ja erikoistutkija Juha Kantanen Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta (MTT). Tämän kansallisen eläingenivaraohjelman laadintaan ovat työryhmän muina jäseninä osallistuneet ylitarkastaja Sauli Jokela, ylitarkastaja Tauno Junttila, ylitarkastaja Tuija Karanko ja eläinlääkintötarkastaja Seppo Kuosmanen maa- ja metsätalousministeriöstä, professori Asko Mäki-

Tanila MTT:stä, professori Matti Ojala, erikoissuunnittelija Jukka Rajala ja tutkija Ulla Holma Helsingin yliopistosta, ylitarkastaja Tiina Huvio ulkoasianministeriöstä, ylitarkastaja Eila Lempiäinen ja tilanhoitaja Reijo Virkkunen oikeusministeriön vankeinhoitolaitoksen rikosseuraamusvirastosta, ylitarkastaja Silja Suominen ympäristöministeriöstä, johtaja Jaana Kiljunen Pro Agria Suomen Kotieläinjalostusosuuskunnasta (SKJO), johtaja Jarmo Juga Pohjoismaisesta jalostusarvostelusta (NAV), jalostusosaston johtaja Terttu Peltonen Suomen Hippoksesta, kehityspäällikkö Ulla Savolainen Pro Agria Maaseutukeskusten Liitosta (MKL) ja kehityspäällikkö Mikko Säynäjarvi Osuuskunta Sisämaan Jalostuksesta, kotieläinasiamies Jukka Markkanen Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitosta (MTK) ja FM Emmi Manninen Suomen Eläinsuojeluyhdistyksestä ja Eläinsuojeluliitto Animaliaista.

Työryhmän laatimassa ohjelmassa käsitellään **kappaleessa 2** Suomessa kasvatettavia eläinrotuja, niiden valtakunnallisia jalostusohjelmia, aikaisempaa eläingenivarojen säilytystoimintaa Suomessa ja eläingenivaroja koskevaa lainsäädäntöä, kotieläinten geneettisen monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyviä kansainvälisiä sopimuksia ja kansallisia ohjelmia. **Kappaleessa 3** kuvataan eläingenivarojen säilytysohjelman suunnittelun eri vaiheita. **Kappale 4** sisältää ohjelman kansallisten eläingenivarojen säilyttämiseksi. Työryhmä rajasi eläingenivaraohjelman koskemaan kotieläinlajeista hevosta, kanaa, koiraa, lammasta, mehiläistä, nautaa, poroa, sikaa, turkiseläimiä ja vuohta. **Kappaleessa 5** on työryhmän ehdotukset kansallisten eläingenivarojen talteenottamiseksi.

Saatuaan työnsä päätökseen työryhmä luovuttaa laatimansa Suomen kansallisen eläingenivaraohjelman maa- ja metsätalousministeriölle.

1.2. Päätavoitteet

Tämä kansallinen eläingenivaraohjelma koskee pääsääntöisesti elinkeinotoiminnassa hyödynnettävien eläinlajien ja niiden rotujen geneettisen monimuotoisuuden ylläpitämistä ja eläingenivarojen kestäväää käyttöä. Ohjelman esittämät aktiiviset geenivarojen säilytystoimenpiteet koskevat suomalaisia alkuperäisrotuja ja Suomeen vakiintuneita tuontirotuja. Ohjelman periaatteita eläinrotujen geneettisen ja fenotyyppisen monimuotoisuuden ylläpitämiseksi voidaan kuitenkin soveltaa kaikkiin Suomessa kasvatettaviin rotuihin. Ohjelmassa korostetaan, että suomalaisessa eläinjalostuksessa kotieläinten tuotantokykyä ja kestävyyttä kehitetään tasapainoisesti.

Suomessa eläintuotteet ja niihin liittyvä toiminta ovat maaseudun tärkein taloussektori ja kansantaloudellisesti merkittävä alue edistään työllisyyttä, kauppaa ja vientiä. Uusia kotieläinten käyttömuotoja kehitetään. Yksi sellainen on eläinten hyödyntäminen maisemanhoidossa. Tämän eläingenivaraohjelman päätavoitteena on kannustaa kotimaisten kotieläinrotujen ja niiden geenivarojen ylläpitämistä ja kestäväää käyttöä. Näitä edistämällä parannetaan elintarviketuotannon turvallisuutta, tarjonnan varmuutta ja ympäristön tilaa. Samalla vaikutetaan alalla työskentelevien työn arvostamiseen ja toiminnan kannattavuuteen. Ohjelman tavoitteena on niinkään lisätä alan toimijoiden ja yhteiskunnan tietoisuutta eläingenivaroista ja geenivarojen säilyttämisestä. Ohjelma sisältää myös perinteisten tuotantotapojen vaalimisen.

Kansallinen eläingenivaraohjelma on laadittu yhteistyössä alan eri toimijoiden, so. hallinto, jalostusorganisaatiot, tutkimus, opetus, neuvonta ja kansalaisjärjestöt, kanssa. Eri toimijat toteuttavat kansallista eläingenivaraohjelmaa omissa strategioissaan.

Eläingenivaraohjelmalla toteutetaan maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan velvoitteita biodiversiteettisopimuksen toimeenpanossa.

2. Eläingenivaraohjelman lähtökohta

2.1. Suomessa kasvatettavat eläinrodut

Suomessa on pidetty kotieläimiä 4000 vuoden ajan. Suomessa nykyisin kasvatettavat kotieläinrodut, niiden yksilömäärät ja uhanalaisuuden aste on esitetty **Taulukossa 1**. Eläinrodut voidaan jakaa paikallisiin alkuperäisrotuihin, meillä useita eläinsukupolvia kasvatettuihin, alun perin tuontiin perustuneisiin rotuihin ja vasta äskettäin tuotuihin rotuihin, joiden jalostus perustuu pääsääntöisesti jatkuvaan eläinaineksen tuontiin ulkomailta.

2.1.1. Paikalliset alkuperäisrodut

Alkuperäisiä suomalaisia tuotantorotuja ovat suomenhevonen, maatiaiskana, suomenlammas ja siitä DNA-tutkimuksin erillisiksi populaatioiksi todetut kainuunharmaalammas ja ahvenanmaanlammas, itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarja ja suomenvuohi.

Paikallisista eläinroduista on FAO:n rotujen populaatiotilan luokituksen mukaan uhanalaisia itä- ja pohjoissuomenkarja, kainuunharmaalammas ja ahvenanmaanlammas. Joidenkin rotujen sisällä on uhattuja osapopulaatioita. Tällaisia ovat suomenhevosen työhevosjalostussuunta ja lähes kaikki maatiaiskanakannat.

Maatiaiskan, ahvenanmaanolampaan, kainuunharmaolampaan, itä- ja pohjoissuomenkarjan ja suomenvuohen eläinmäärät ovat kasvaneet viime vuosina. Suomenhevosen ja länsisuomenkarjan määrät ovat pysyneet samansuuruisina. Suomenlampaiden määrä on sitä vastoin vähentynyt ja uuhista suuri osa astutetaan muun rodun pässeillä. Alkuperäisrotujen populaatiokoon vähentymisen syynä on pääosin ollut valtarotuja huonompi tuotostaso ja muuttuneet maatalouskäytännöt. Alkuperäisrotujen kasvatustuen ja säilytysohjelmien avulla on voitu joidenkin rotujen populaatiokokojen pienenemistä hidastaa tai jopa estää.

Kotimaisia metsästyskoirarotuja ovat suomenajokoira, karjalankarhukoira ja suomenpystykorva. Pohjois-Suomessa on perinteisesti pidetty myös porokoiria.

Suomessa on aikaisemmin kasvatettu pohjoismaista tummaa mehiläistä, jota on nykyisin noin 50 - 100 yhdyskuntaa. Näiden rotupuhtautta ei tunneta.

Tällä hetkellä ei tiedetä myöskään, missä määrin Suomessa kasvatettava poro poikkeaa geneettisesti muista lähialueen poroista.

2.1.2. Suomeen vakiintuneet alkuperältään tuontirodut

Suomen ayrshire-rodun alku perustuu 1800-luvun lopun ja 1900-luvun eläintuonteihin. Myöhemmin rotuun on risteytetty muita pohjoismaalaisia punaisia rotuja. Alkuperäinen suomalainen maatiaissika risteytettiin 1960- ja -70 -luvulla norjalaisen maatiaisen kanssa, minkä jälkeen rotu on ollut suljettu. Sikaroduista yorkshire on ollut suljettu viimeiset vuosikymmenet. Lammasroduista texelillä on kotimaista jalostusta. Sini- ja hopeakettu kuuluvat myös tähän ryhmään.

2.1.3. Rodut, joiden kehitys perustuu tuontiin

Holstein-friisiläis- ja lihanautarotuihin (aberdeen angus, hereford, limousin, charolais, simmental, ylämaankarja, piemontese ja blonde d'Aquitaine) tuodaan jatkuvasti uutta geeniaineesta ulkomaisista roduista. Sioista tähän ryhmään kuuluvat duroc ja hampshire. Kaikki kananmunan- ja broilerinlihantuotannossa käytettävät kanapopulaatiot ovat tuotuja, samoin kuin hanhi-, kalkkuna-, ankka- ja muut siipikarjalajit. Ulkomaisiin lammasrotuihin tuodaan uutta geeniaineesta elävinä eläiminä, alkioina ja pakastespermana. Ulkomaisten hevos- ja ponirotuja jalostus perustuu myös tuontiin. Italialaiseen, krainilaiseen ja buckfast mehiläisrotuun tuodaan ulkoa materiaalia. Italialainen mehiläinen on suosituin mehiläisrotu Suomessa (90 % yhdyskunnista). Krainilaisen- ja buckfastrodun osuus on kasvava. Turkiseläimistä minkki kuuluu tähän ryhmään.

Taulukko 1. Suomessa kasvatettavat kotieläinrodut, rotujen luokitus, populaatiokoot ja populaatiokoon muutoksen suunta.

Eläinrotu	Rodun luokitus	Lisääntyviä naaraita	Populaatiokoon muutos	Valinta
Hevonen				
Suomenhevonen	1, 4, 5	2 000	–	valinta
Suomal. puoliverihevonen	3, 5	400	+	valinta
Lämminverinen ravihevonen	3, 5	2 500	+/-	valinta
Tuontirodut	3	1 200	+	valinta
Lammas ja vuohi				
Suomenlammas	1, 4, 5	5 500	–	valinta
Kainuunharmas	1, 4	350	+	
Ahvenanmaanlammas	1, 4	200	+	
Texel	2, 5	1 500	+/-	valinta
Tuontirodut	3		+	valinta
Suomenvuohi	1, 4	7 000	+	
Nauta				
Itäsuomenkarja	1, 4	250	+	
Länsisuomenkarja	1, 4, 5	4 500	+/-	valinta
Pohjoissuomenkarja	1, 4	200	+	
Suomen ayrshire	2, 5	265 000	+/-	valinta
Suomen holstein-friisiläinen	3, 5	89 000	+/-	valinta
Lihaautarodut	3	10 000	+/-	valinta
Siipikarja				
Maatiaiskana	1, 4	2 200	+	valinta
Munijahybridit, broilerikana, kalkkuna	3			
Sika				
Yorkshire	2, 5	17 000	+/-	valinta
Maatiainen	2, 5	19 000	+/-	valinta
Duroc ja hampshire	3			

Turkiseläimet				
Sinikettu	2, 5	400 000	+/-	valinta
Hopeakettu	2, 5	18 000	+/-	valinta
Minkki	2, 5	400 000	+/-	valinta

Rodun luokitus:

1 alkuperäisrotu, 2 tuontialkuperä, 3 jatkuvasti tuotava, 4 suojeltava, 5 jalostettava

Populaatiokoon muutos:

+ kasvava, – vähenevä, +/- ei muutosta

Valinta:

tällä tarkoitetaan, että rodulla/lajilla on jalostusohjelma

2.2. Tuotantoeläinlajien jalostusohjelmien toteuttaminen Suomessa

2.2.1. Jalostusohjelman eri vaiheet

Kotieläinten jalostuksessa hyödynnetään yleensä koko rodussa olevaa geneettistä vaihtelua, toisin sanoen seuraavan sukupolven vanhempaispopulaatio valitaan kaikista tuotantotarkkailluista eläimistä. Valintamahdollisuuksien kasvattamiseksi lampaalla, naudalla ja sialla tietojen keruu ja jalostuseläinten valinta ulottuu tilatasolle saakka. Siipikarjalla jalostusvalinta sen sijaan on keskitetty, koska riittävänkokoinen jalostuspopulaatio on hallittavissa kohtuullisin kustannuksin yhdessä paikassa.

Ensimmäinen tehtävä eläinrodun jalostusohjelmassa on määritellä, mitä ominaisuuksia halutaan parantaa, miten ominaisuudet ovat geneettisesti toisistaan riippuvia ja miten niitä pitää valinnassa painottaa tavoitteen saavuttamiseksi (**Kuva 1**). Jalostustavoite määrää, minkälaisia tietoja eläimistä pitää kerätä. Eläimet asetetaan geneettiseen paremmuusjärjestykseen eri lähteistä saatujen tietojen perusteella. Valinta tapahtuu jalostustavoitteen mukaisten jalostusarvojen perusteella. Valintaa voidaan tehostaa käyttämällä keinosiemennystä ja alkionsiirtoa tai DNA-markkereihin perustuvaa valintaa.

Suomessa jalostustyössä on noudatettu pitkään pohjoismaista jalostusprofiilia, jossa tuotosominaisuuksien ohella jalostusohjelmissa on suuri paino terveys- ja hedelmällisyysominaisuuksissa.

j a l o s t u s o h j e l m a n o s a t			
Jalostusohjelman tavoitteiden määrittely	Eläinten tunnistus ja rekisteröinti sekä tietojen keruu (sisältäen DNA-tyypitykset)	eläinten geneettisen paremmuuden arviointi	valinta-ohjelmat

Kuva 1. Jalostusohjelman osat.

2.2.2. Hevosrotujen valtakunnallinen jalostusohjelma

Hevosten rekisteriä ja kantakirjaa ylläpitää hevoskasvatuksen ja raviurheilun keskusjärjestö Suomen Hippos ry. Suomenhevosten alkuperäiskantakirjan lisäksi Suomessa on 13 tuontipohjaisen hevos- tai ponirodun kantakirjaa: lämminverinen ravihevonen, arabialainen, angloarabialainen ja englantilainen täysiverihevonen, suomalainen puoliverihevonen, connemaraponi, New Forest -poni, russsponi, shetlanninponi, suomalainen ratsuponi, welshponi, islanninhevonen ja vuonohevonen.

Suomenhevonen on ainoa kotimaassa kehitetty hevosrotu. Monipuolisena suoritushevosena se on mukautunut eri aikakausien tarpeisiin, kuten nykyaikaiseen raviurheiluun. Hevosen käyttö virkistys- ja vapaa-ajan harrastuksissa kasvaa, minkä vuoksi hevosrodun erityispiirteet ovat merkittävässä asemassa.

Suomenhevosta jalostetaan ravi-, työ-, ratsu- ja pienhevossuunnalla monipuoliseksi yleishevoseksi. Muiden rotujen jalostustavoitteina on tuottaa käyttötarkoitukseensa soveltuvia suorituskykyisiä hevosia, jotka täyttävät alkuperämaan rotumääritelmän ja polveutumisvaatimukset. Hevosten soveltuvuus jalostukseen arvostellaan kantakirjaustilaisuudessa. Oriille kantakirjaus on pakollinen ennen siitokseen käyttöä. Ravihevosoriilla röntgenkuvaus on pakollinen *osteochondrosis dissecans* -luuston kasvuhäiriön ja kavioruston luutuman (suomenhevoset) karsimiseksi. Muita vastustettavia perinnöllisiä vikoja ovat hammasviat, nivustyrä ja piilokives.

Kantakirjattavien hevosten on täytettävä minimivaatimukset kilpailunäytöissä tai suorituskokeissa. Ravihevosella ratkaisevat ravikilpailutulokset ja BLUP-menetelmällä (Best Linear Unbiased Prediction) starttikohtaisista tuloksista lasketut jalostusarvoindeksit. Työhevosilla on veto- ja käyntikokeet, ratsuhevosilla kouluratsastus-, este- ja askellajikokeet ja pienhevosilla ajettavuus/ratsastettavuuskoe. Oriilla voidaan astuttaa tai siementää korkeintaan 150 tammaa vuodessa. Tammojen keinosiemennykseen käytetään tuore- ja pakastespermaa. Lähes 70 % tammoista siemennetään tuorespermalla.

2.2.3. Lammas- ja vuohirotujen valtakunnallinen jalostusohjelma

Lampaiden ja vuohien rekisteristä, kantakirjasta ja jalostuksesta vastaa MKL yhteistyössä Suomen Lammasyhdistyksen (SLY) ja Suomen Vuohiyhdistyksen kanssa. Tietojen keruusta rekistereihin vastaavat alueellisten maaseutukeskusten neuvotat. Lampaiden jalostusohjelmaa koordinoi SLY:n jalostusvaliokunta, johon kuuluu neuvonnan, tutkimuksen ja lampaankasvattajien edustajia.

Lammastarkkailuun kuuluu noin 20 % lampaista. Lampaanjalostuksen päätavoite on lihantuotannon määrällinen ja laadullinen kehittäminen, mutta myös hedelmällisyysominaisuudet ovat koko ajan valinnan kriteereinä. Lammastarkkailussa kerätään myös eläinten terveyteen ja hyvinvointiin sekä terveysvalvontaohjelmiin liittyviä tietoja. Osa suomenlammastiloista kiinnittää erikoishuomiota myös villan kehittämiseen.

MKL:n ylläpitämään rekisteriin kuuluvat suomenlammas eri värityyppeineen, ahvenanmaanlammas, kainuunharmaalammas, texel, rygja, oxford down, dorset, dala, shropshire ja ruotsalainen turkislammasta. Lammasroduistamme on yleisin suomenlammas, jota on lähes 40 % uuhista. Suomenlammasta käytetään erittäin paljon risteytystuotantoon ja suuri osa lampaista onkin suomenlampaan ja muiden rotujen eriasteisia risteytyksiä. Tarkkailurekisteriin hyväksytään sekä puhdasrotuisia että risteytyseläimiä. Puhdasrotuisten eläinten jalostusvalinta tehdään tuotantotarkkailuun kirjattujen tietojen perusteella. Siinä huomioidaan eläimille asetetut rotukohtaiset vaatimukset rakenteen, koon, sikiävyys, karitsapainojen, indeksien sekä villan suhteen. Jalostuslampoloilla on normaalia kantakirjaa vaativammat ehdot.

Suomen ainoa vuohirotu on suomenvuohi. Nykyinen suomenvuohi on muodostunut yhdistämällä vanhaan suomalaiseseen maatiaiskantaan eurooppalaisia, lähinnä sveitsiläisiä rotuja. Vuohia ei ole tuotu Suomeen viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana.

Suomenvuohien jalostus perustuu lähes kokonaan tilojen sisäiseen seurantaan. Tällä hetkellä maastamme puuttuu valtakunnallinen vuohirekisteri, johon voidaan kerätä eläinten polveutumistiedot. Koska vuohitalous on erittäin pieni tuotannonala, on uuden vuohirekisterin laatiminen siirretty siihen asti, että saadaan selville, mitä EU:n uudet vuohien tunnistamiseen ja rekistereihin liittyvät määräykset edellyttävät.

2.2.4. Lypsyrotuisten nautojen valtakunnallinen jalostusohjelma

SKJO pitää lypsyrotuisten nautojen kantakirjaa. Kaikkien lypsyrotujen (Suomen ayrshire, Suomen holstein-friisiläinen ja suomenkarja) tärkeimmät ominaisuudet ovat maidon valkuaistuotos, valkuaispitoisuus, solupitoisuus, hedelmällisyys, utareterveys, utarerakenne ja kestävyys. Maitorotuisten eläinten tuotostiedot poimitaan virallisen karjantarkkailun keräämästä tiedoista, jotka sijaitsevat Maatalouden Laskentakeskus Oy:n tietokannassa. Nautarotujen jalostuksen perustana on kansallinen terveystarkkailuohjelma. Terveystarkkailu on pohjoismainen erikoisuus ja se puuttuu useimmista maista. Pohjoismaiseen jalostusprofiiliin kuuluu myös poikimavaikeuksien ja epämuodostumien tarkka seuranta. Vasikan epämuodostumia aiheuttavia mutaatioita (kuten holsteinrodulla tunnetut CVM ja BLAD) kantavia sonneja ei hyväksytä käyttöön. Kaikki sonnit jalostusarvostellaan poikimavaikeuden suhteen sekä isänä että emänisänä. SKJO:n jalostusneuvojat keräävät rakennearvosteluun tarvittavat tiedot arvostelemalla eläimet tiloilla kansainvälisten suositusten mukaisesti.

Valtakunnallisessa jalostusohjelmassa sonneille ja lehmille lasketaan neljä kertaa vuodessa jalostusarvon ennusteet, indeksit, ja ne asetetaan indeksien mukaiseen paremmuusjärjestykseen. Perinnöllisen arvon ennusteena käytetään kokonaisjalostusarvoa, johon on koottu maidontuotannon kannattavuuteen eniten vaikuttavat perinnölliset ominaisuudet ja joita on painotettu taloudellisen merkityksen mukaan. Arvostelun parhaat sonnit nimetään sonninisiksi. Myös sonninemät valitaan valtakunnallisten vaatimusten mukaisesti keskitetyksi siten, että alle 0,5 % kaikista tarkkailulehmistä täyttää nämä vaatimukset.

Keinosiemennysosuskunnat ostavat tarvittavat sonnivasikat SKJO:n tekemien suositusten pohjalta. Kustakin isästä ostetaan keinosiemennyskäyttöön sopiva ryhmä poikia testattavaksi nuorsonneina. Sonnivasikoita hankitaan vuosittain Suomen ayrshirestä yhteensä 240 ja Suomen holstein-friisiläisestä 85, suomenkarjasta tarpeen mukaan. Kustakin nuorsonnista tuotetaan 5000 siemenannosta spermaa varastoon. Nuorsonnisiemennyksiin käytetään välittömästi ayrshirellä 1500 ja holstein-friisiläisellä 1200 annosta karjojen keskitason lehmille ja hiehoille, loput jäävät varmuusvarastoon.

Sonni siirretään odotusaikanavettaan odottamaan tyttärien syntymistä, poikimista ja niiden tuotosperusteista arvostelua. Jälkeläisarvostelun valmistuttua ikäluokan parhaat sonnit, 0-10 kappaletta, valitaan uudelleen siementuotantoon. Näistä parhaat nimetään sonninisiksi. Suomenkarjan sonnit teurastetaan siemenvaraston täytyttyä ja noin puolelle testisonneista saadaan arvostelu.

Nykyinen nuorsonnikäyttö, hieman vajaa 40 % aloitussiemennyksistä, mahdollistaa 130 ayrshiresonnin ja 50 holstein-friisiläis sonnien ja 3-5 suomenkarjasonnin testaamisen vuosittain. Jälkeläisarvostelun saaminen kestää yli viisi vuotta. Kaikki lypsyrotujen jalostusarvojen ennusteet

lasketaan BLUP-menetelmällä käyttäen hyväksi tilastollisia malleja, joista useimmat ovat myös kansainvälisesti arvioituna aivan tieteen viimeisimpiä saavutuksia.

Vuonna 1997 perustetussa ASMO-ydinkarjassa testataan vuosittain 70 ayrshire-ensikkoa, joista toisen poikimisen jälkeen valitaan 10-15 huuhdeltavaa emoa. ASMO-karja on olennainen osa Suomen ayrshiren jalostusohjelmaa ja se tuottaa alkioden ohella keinosiemennyssonneja. Alkionsiirron tavoitteena on jalostuksellisen edistymisen nopeuttaminen ja sen levittäminen koko lypsykarjapopulaatioon sekä keinosiemennyssonnien että myytyjen alkioden kautta.

Jalostuksen tehostamiseksi pohjoismaiset lypsykarjan jalostuksesta vastaavat yhdistykset ovat siirtymässä tiiviimpään yhteistyöhön. Keinosiemennysosuuskunnat ovat solmineet sonnien siementuotantoa koskevan yhteisomistussopimuksen, joka helpottaa parhaiden sonnien käyttöä kaikissa pohjoismaissa. Vuonna 2001 perustetussa Pohjoismaisessa jalostusarvostelussa (NAV) lasketaan yhteispohjoismaiset indeksit sekä sonneille että lehmille, mikä helpottaa eläinten vertailua Pohjoismaiden välillä.

2.2.5. Liharotuisten nautojen valtakunnallinen jalostusohjelma

SKJO ylläpitää Suomessa jalostettavien liharotujen (aberdeen angus, hereford, limousin, charolais, simmental, ylämaankarja, piemontese, blonde d'Aquitaine ja dexter) kantakirjoja. Liharotujen jalostettava tuotanto-ominaisuus on lihantuotantokyky, johon vaikuttaa kasvunopeus, rehunhyväksikäyttökyky, lihan määrä ja laatu sekä maidontuotantokyky vasikkaa varten. Lihantuotannon kannattavuuteen vaikutetaan myös parantamalla hedelmällisyysominaisuuksia, joita ovat hyvä tiinehtyminen ja helpot poikimiset. Eläinten hoidon helppouteen ja kustannusten suuruuteen vaikutetaan jalostamalla käyttöominaisuuksia, joita ovat emo-ominaisuudet, terveys ja kestävyys, tarkoituksenmukainen rakenne ja rauhallinen luonne.

Keinosiemennykseen hyväksytään vain rotunsa parhaat sonnit. Lisäksi tuodaan ulkomailta parhaiden sonnien siemennestettä ja alkioita jalostustyön nopeuttamiseksi. Valinnassa käytetään indeksejä, jotka lasketaan BLUP-menetelmällä kaikille eläimille, joilta on punnitustarkkailun kautta saatavissa riittävästi luotettavaa tietoa sekä polveutumisista että eri ominaisuuksista. Jalostuksen rajoituksena ovat vähäinen puhdasrotuisten eläinten määrä ja rotujen suuri määrä eläinten lukumäärään nähden. Jalostus perustuu pääsääntöisesti tuontisonneihin.

2.2.6. Siipikarjan jalostusohjelma

Kotimainen siipikarjanjalostus loppui kokonaan 1990-luvun loppuun mennessä. Nykyisin munantuotanto perustuu tuontiainekseen (Lohmann, Isabrown ja Shaver-hybridit). Hybrideistä on käytössä sekä häkki- että lattiatuotantoon valitut tyypit. Vuonna 2003 on tuotu Suomeen kaksi uutta kanajalostetta HY-Line Variety Brown ja Hy-Line W-36, joista ensimmäinen on kehitetty erityisesti lattiatuotantoon.

Broilerituotannossa on käytetty 1980-luvun lopulta asti yksinomaan Ross 208-hybridä, joka on vuonna 2004 muuttumassa Ross 308-hybridiksi. Kalkkunoiden tuotannossa käytetyt hybridit ovat BUT 8, jota tuodaan emountuvikkoina Englannista, ja Nicholas Skotlannista. Lisäksi on hieman BUT 9:n tuotantohybridin tuontia Ruotsista. Suomessa on myös vähäisiä määriä Matthews-kalkkunahybridä ja pronssikalkkunoita.

2.2.7. Sikarotujen valtakunnallinen jalostusohjelma

SKJO ylläpitää maatie-, yorkshire-, hampshire- ja duroc-rotujen kantakirjoja. Jalostustavoitteena on tuotannon kannattavuuden parantaminen osatekijöinä hedelmällisyys, kasvu, rehuhyötysuhde, lihaprosentti, lihan laatu, nisät ja rakenne. SKJO:n ja maaseutukeskusten neuvot toteuttavat SKJO:n koordinoiman sikatarkkailun. Sikalanomistajat voivat hoitaa tarkkailun myös omatoimisesti. Tarkkailu jakautuu tuotos- ja taloustarkkailuun. Sikatarkkailuun sisältyy myös terveystarkkailu ja erilaisia terveystarkkailuohjelmia. Tietoja käytetään jalostukseen sekä tuotannon suunnitteluun ja seurantaan. Porsastuotantoon kasvatettavien emakoiden ja lihasikojen tuottamisessa käytetään roturisteytyksiä.

Kasvun, lihakkuuden ja lihan laadun arvostelu tehdään keskitetysti. Keskitetyn testin osia ovat sikojen jälkeläis- ja sisararvostelu (kantakoe) ja karjuporsaiden fenotestaus. Kantakoeryhmiä voi lähettää vain viralliseen terveystarkkailuohjelmaan kuuluvista sikaloista. Tilatestauksen avulla valitaan siitossiat. Testillä arvioidaan sikojen välisiä eroja lihakkuus-, kasvu-, nisa- ja rakenneominaisuuksissa. Vuosittain tiloilla testataan noin 40 000 ensikkoo ja 4 000 karjaa. Hedelmällisyysvalinta (monen ominaisuuden BLUP-eläinmalli) perustuu tuotostarkkailusta saataviin pahnuekoko- ja porsimisvälitietoihin.

Keinosiemennyskarjut valitaan parhaista jälkeläisarvostelluista vanhemmista tai indeksiltään parhaiden nuorten karjujen ja emakoiden pahnueista. Puolet karjuista tulee fenotestin ja puolet tilatestin perusteella terveystarkkailuun kuuluvista sikaloista. Karjujen on täytettävä terveystarkkailun vaatimukset. Keinosiemennysasemalla arvioidaan karjujen spermantuotto- ja tiineyttämiskyky. Nuorille karjuille saadaan jälkeläisarvostelu kantakoetulosten perusteella.

2.2.8. Muiden tuotantoeläinten valtakunnallinen jalostusohjelma

Turkiseläimet valitaan jalostukseen ulkoasun ja hedelmällisyyden perusteella, mutta nykyään hopea- ja sinikettuja jalostetaan myös luonteen perusteella. Ulkomuotoon perustuvassa valinnassa kiinnitetään huomiota eläinten kokoon ja turkin ominaisuuksiin. Ensimmäiset hopeaketut tuotiin Suomeen Norjasta vuonna 1916. Alun perin ne olivat todennäköisesti kotoisin Prinssi Edwardin saarelta. Ensimmäiset maininnat siniketuista Suomessa ovat vuodelta 1924. Niiden sukujuuret ulottuvat todennäköisesti Alaskan niemimaan edustalla oleville saarille. Myöhemmin – varsinkin 1970-luvulla - on kettuja tuotu Norjasta. Minkinkasvatus alkoi Kanadassa 1900-luvun alussa. Suomeen minkinkasvatus tuli 1930-luvun alkupuolella. Myöhemmin tuontia on ollut lähinnä Tanskasta. Jalostuksessa tehdään yhteistyötä Norjan ja Tanskan kanssa. Turkiseläinten jalostustyön merkittävimmät välineet ovat siitoseläinkirjanpito ja jalostusohjelma Sampo, jossa on mukana 25 – 30 % siitosnaaraista. Lyhyen ja pitkän aikavälin jalostussuunnitelmat laaditaan Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liitto ry:n (STKL) ja Turkistuottajat Oyj:n edustajien muodostaman jalostusvaliokunnan ehdotusten perusteella. Tilakohtaiset jalostustavoitteet asettaa tarhaaja itse. Tarhatsuista kettuista on 95 % sini- ja 5 % hopeakettuja. Naaraat ovat siitoskäytössä noin kolme vuotta. Noin 70 % naaraista siemennetään. Urosten käyttö on yleensä tarhan sisäistä. Uroksille on olemassa myös tarhojen välisiä ketturenkaita.

Poronhoitoalue on nykyään noin 7 000, näistä noin 800:lle porotalous on pääelinkeino. Poronhoitoalue on jaettu paliskuntiin, joiden tehtävänä on suojella poroeloa ja edistää sen hoitoa. Vuonna 1999 paliskuntia oli 56 kappaletta. Poromäärien säätelemiseksi maa- ja metsätalousministeriö määrää suurimmat sallitut poroluvut porolaitumien kestokyvyn perusteella. Määrä on nyt rajoitettu 200 000:een. Poronhoito on muuttumassa ja porojen tarhaus on yleistynyt nopeasti. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) porotutkimuksen tärkein tehtävä on tutkia ja seurata poromäärien suhdetta laidunten – lähinnä talvisten jäkälälaidunten – kuntoon. Tavoitteena on niinikään turvata porokantojen monimuotoisuus pitämällä hirvaiden osuus

porokannasta riittävän suurena ja lisäämällä porokantojen sisäisen monimuotoisuuden seuranta ja tutkimusta. Poroille ei ole olemassa eläinkohtaisten tietojen keruuta eikä järjestettyä valintaohjelmaa. Valinta tehdään syysteurastuksen yhteydessä yksilön oman kasvun ja rakenteen perusteella.

2.3. Aikaisempia eläingenivarojen säilytystoimia

Vuonna 1983 maa- ja metsätalousministeriön eläingeniainestyöryhmä julkaisi komiteamietinnön kotieläinten geenivarojen säilyttämiseksi Suomessa. Siinä annettiin suosituksia lähinnä alkuperäisrotujen geenivarojen talteenottamiseksi. *In situ* - ja vähäisessä määrin myös *ex situ* -säilytysohjelmia on toteutettu itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalle, suomalaiselle maatiaiskanalle, suomenlampaalle ja suomenhevoselle (eläingenivarojen säilyttämismenetelmistä on kerrottu kappaleessa **3.2. Käytettävissä olevat menetelmät**). Ohjelmien tavoitteena on rotujen sukupuuton estäminen ja geneettisen muuntelun ylläpitäminen. *In situ* -ohjelmassa *itäsuomenkarjaa* säilytetään Sukevan vankilan maatilalla (noin 40 lypsylehmää) ja MTT:n tutkimusnavetassa (5 - 7 lehmää). *Länsisuomenkarjaa* (10 - 15 lypsylehmää) on Sukevan vankilan maatilalla. *Pohjoissuomenkarjaa* (55 - 60 lehmää) säilytetään Pelson vankilan maatilalla. Itä- ja pohjoissuomenkarjan suojelutyössä pyritään siihen, että roduissa jäljellä olevat suvut ovat edustettuina vankilatilojen karjoissa ja pakastegeenipankissa. *Suomenlampaan* värigeenien monimuotoisuutta vaalitaan ylläpitämällä erilliset valkea, musta ja ruskea värityyppi sekä harmaa kainuunharmaa lammas. Suomenlampaan säilytyskatras on Pelson vankilan maatilalla (250 – 300 uuhia). Vankilan lampolassa on tehty myös suomenlampaan ominaisuuksien kartoitus- ja jalostustyötä. *Suomalaisen maatiaiskan* *in situ* -ohjelmassa on muodostettu säilyttäjäverkosto. Vuonna 2003 maatiaiskanoja oli 140 tilalla, jotka luokitellaan kantatiloiksi, poikastuottajiksi ja säilyttäjiksi. Kantatiloilta on saatu verkostossa säilytettävät kanakannat, poikastuottajat tuottavat myyntiin taustaltaan tunnettuja poikasia ja siitosmunia. Säilyttäjät eivät myy kana-ainesta, mutta lisäävät tilalla säilytettävää kanakantaa omaa tarvetta varten. Alueellisia maatiaiskanakantoja on kymmenen. *Suomenhevosen* työhevossuunnan kolmesta oriista on yritetty pakastaa spermaa. Ainoastaan yhdestä oriista saatiin pakastuskelpoista spermaa.

Alkuperäisrotuja kasvatetaan myös maatalousoppilaitosten opetusmaatiloilla ja yksityisillä maatiloilla. Alkuperäisrotujen pitoon on saatavana maatalouden ympäristötuen erityistukeen kuuluvaa alkuperäisrotujen kasvatustukea.

Pohjoismaiden Ministerineuvosto perusti vuonna 1984 Pohjoismaisen Kotieläingenipankin (NGH). NGH ei säilytä eläingenivaroja alkio- ja sukuolugeenipankkeja ja säilytyskarjoja perustamalla, vaan se toimii eläingenivarojen yhteispohjoismaisena tietokeskuksena. Yhteistyö NGH:n kanssa on koskenut tiedotusta ja erilaisia kotieläintuotantoon liittyviä hankkeita, kuten eläinlajien geneettisen monimuotoisuuden tutkimista, uhanalaisten eläinrotujen säilytysmenetelmiä, eläinrotujen eri tuotantoympäristöihin soveltuvuuden tarkastelua ja kestävän kehityksen mukaisia eläinjalostusmenetelmien arviointia.

Suomen kansallisista kotieläinten geenivaroista on toimitettu vuonna 2003 maaraportti FAO:lle. Suomalaisista kotieläinroduista on annettu rotujen yksilömääriä ja tuotanto-ominaisuuksia koskevaa tietoa FAO:n rotutietokantaan (DAD-IS) 1990-luvulla.

2.4. Kotieläinten geneettisen monimuotoisuuden säilyttämiseen liittyvät kansainväliset sopimukset ja kansalliset ohjelmat

YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa (UNCED) Rio de Janeirossa 5.6.1992 allekirjoitettu ja 29.12.1993 voimaan tullut *luonnon monimuotoisuus- eli biodiversiteettisopimus (CBD)* on tärkein kansainvälinen lainvoimainen sopimus, jolla pyritään luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen ja kestäväan käyttöön. Suomi on ratifioinut sopimuksen vuonna 1994.

Suomessa ministeriöt, keskeiset elinkeinosektorit, tutkimus-, etu- ja ympäristöjärjestöt käsittänyt kansallinen biodiversiteettitoimikunta laati vuosina 1996-97 ehdotuksen Suomen biologista monimuotoisuutta koskevaksi kansalliseksi toimintaohjelmaksi vuosiksi 1997-2005 (Suomen ympäristö 137). Ohjelmassa esitetään vuoteen 2005 mennessä toteutettavat biodiversiteetin suojelun, hoidon ja kestäväan käytön edellyttämät kehittämistoimet, toimialavastuut ja voimavaratarpeet.

Maa- ja metsätalousministeriössä valmistettiin toimialavastuun mukainen toimenpideohjelma *Uusiutuvat luonnonvarat ja biologinen monimuotoisuus* (Työryhmämuistio 1996:1), johon on koottu ehdotukset yleissopimuksen edellyttämistä, maa- ja metsätalousministeriön eri toimialoja koskevista toimenpiteistä. Työryhmämuistiossa esitettiin säilyttämisstrategian laatimista kotieläinten maatiaisroduille ja muille harvinaistuneille roduille, kotieläinten kestäväan kehityksen mukaisen jalostusohjelman laatimista ja yhteistyön lisäämistä pohjoismaiseen geenipankkitoimintaan.

Maa- ja metsätalousministeriön *Luonnonvarastrategiaan* (8/2001) kirjattiin linjaukset uusiutuvien luonnonvarojen käytölle, hoidolle ja suojelulle. Luonnonvarastrategiassa esitettiin niinkään Suomen maatalouden kansallisen eläingenivaraohtelman laatimista.

Horisontaalinen maaseudun kehittämisohjelma (julkaistu vuonna 2000) sisältää Suomen maatalouden ympäristötoimenpiteiden tukijärjestelmät vuodelle 2000-2006. Ympäristötukien erityistukiin kuuluu alkuperäisrotujen kasvatustuki, jonka tarkoituksena on auttaa viljelijöitä turvaamaan taloudellisesti, tieteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden paikallisten rotujen ja niiden erityisominaisuuksien sekä näiden rotujen perinnöllisen muuntelun säilyminen. Tukeen oikeutettujen eläinten tulee olla puhdasrotuisia ja niitä on kasvatettava tilalla rodun lisäämiseksi.

Kotieläinjalostustoimintaa säätelee Suomessa eläinsuojelulainsäädännön ohella *kotieläinjalostuslaki*, joka linjaa, ettei jalostuksella tai keinosiemennystoiminnalla saa vaarantaa eläinten hyvinvointia. Kotieläinjalostuslaki määrittelee ne edellytykset, joiden puitteissa jalostusnautojen, -lampaiden, -vuohien, -sikojen ja näiden alkioiden ja sukuosolujen maahantuonti ja -vientä voi tapahtua.

3. Eläingenivarojen säilytysohjelman suunnittelu

3.1. Rodun valinta säilytysohjelmaan

Rotu voi olla monesta eri syystä arvokas. Se on usein pitkäaikaisen paikallisen kehityksen takia omaan ympäristöönsä parhaiten sopiva rotu. Sillä voi olla ainutlaatuisia ominaisuuksia, jotka voivat olla tulevaisuudessa kysyttyjä tai joita voidaan hyödyntää muiden rotujen jalostuksessa. Paikallisesti vanhalla rodulla on historia- ja kulttuuriarvo, joka yksin riittää säilytysohjelman perustamisen syyksi. Roduilla on myös tieteellinen merkitys.

Kesytetyn eläinlajin geneettinen vaihtelu koostuu rotujen välisistä ja yksilöiden välisistä geneettisistä eroista. Rodun merkitys tälle kokonaisvaihtelulle voidaan arvioida sukulaistietojen perusteella sekä molekyyligeneettisin tutkimusmenetelmin. Kun tavoitteena on maksimoida lajin

kokonaisvaihtelu, pitää rotujen välisten geneettisten etäisyyksien lisäksi tarkastella rodun sisäistä vaihtelua.

3.2. Käytettävissä olevat menetelmät

Kun kotieläinrotu on päätetty säilyttää, on valittava toimintaohjelmat ja niiden tärkeysjärjestys. Monet uhanalaiset kotieläinrodut ovat Suomessa niin pieniä, että ohjelmavalinnat on tehtävä nopeasti ja ryhdyttävä niiden toteuttamiseen. Käytössä on *in situ* ja *ex situ* –säilytysmenetelmiä sekä uhanalaisten alkuperäisrotujen että tuotantorotujen geenivarojen turvaamiseksi.

Tuotannon yhteydessä toteutettua säilytysohjelmaa sanotaan *in situ* –ohjelmaksi. Kotieläimillä *in situ* kattaa pitkäaikaiseen säilytysohjelmaan otetut rodut, joiden geneettistä vaihtelua pyritään ylläpitämään sukupolvesta toiseen. Rotuja tulisikin ensisijaisesti säilyttää siinä ympäristössä, johon ne ovat sopeutuneet ja johon ne on kehitetty.

Yksi tapa elvyttää uhanalainen rotua, on uusien tuotteiden kehittäminen. Näin voidaan saada taloudellista tuottoa säilytettävästä rodusta tai kehittää tuotantotapa, joka voi myönteisellä tavalla hyödyntää rodun ominaisuuksia. Taloudellista hyödyntämistä voidaan tehostaa rotujen erityisominaisuuksien valintaohjelmilla. Säilytettäviä rotuja voidaan hyödyntää niinikään maisemanhoidossa. Vanhat maatiaisrodut ovat osa kansallista kulttuuriperintöä. Rotujen kulttuuriarvoa ei voida ylläpitää pakastegeenipankkien muodossa. Elävien populaatioiden ylläpitoa puoltaa niinikään se, että erittäin pitkällä aikavälillä elävänä säilytettäviin populaatioihin voi syntyä uutta ei-haitallista vaihtelua mutaatioiden tuloksena.

Pelkkään *in situ* –ohjelmaan tukeutuminen eläingenivarojen säilytystyössä liittyy kuitenkin riskejä. Elävänä säilytettävästä populaatiosta häviää geneettisestä muuntelua, jos hyvin rajallinen määrä yksilöitä muodostaa seuraavan sukupolven tuottavan vanhempaispopulaation. Toisaalta rodun kasvatuksen taloudellisuus pohja voi heiketä merkittävästä, millä on vaikutusta rodun suosioon. Vakavan tautiepidemian vuoksi saatetaan joutua hävittämään osa uhanalaisen rodun eläimistä. Koska uhanalaisimpien rotujen eläimiä on hyvin paikallisesti muutamalla tilalla, on tilanne hyvin haavoittuvainen.

Ex situ -ohjelmalla tarkoitetaan tuotannosta erillään olevaa säilytystoimintaa. *Ex situ* –ohjelmaa tarvitaan odottamattomien tilanteiden varalle tukemaan *in situ* –ohjelmaa ja turvaamaan geenivarojen pitkäaikaisen säilymisen. Eläviä eläimiä voidaan pitää museo- tai puistoalueilla. Eläinmäärät ovat tällöin niin pieniä, että toiminta on tehtävä yhteistyössä, sillä vain verkostoituneilla *ex situ* -populaatioilla on merkitystä. Käytännössä tärkein *ex situ* –menetelmä on pakastussäilytys. Tätä varten kerätään ja pakastetaan spermaa, munasoluja, alkioita ja kudoksia, joita voidaan käyttää uusien sukupolvien eläinten tuottamiseen. Alkioita voidaan laboratoriossa tuottaa myös elävien tai teurastettujen eläinten munasarjoista kerätyistä munasoluista ja pakastaa nämä laboratorioviljelyn jälkeen.

Ex situ –pakastepankista saadaan palautettua jo menetettyä geneettistä vaihtelua elävään populaatioon, jos on koottu aikaisemmista sukupolvista kattavat alkio- ja sukusolugeenipankit. Koska maiden välinen eläinliikenne ja elintarvikevaihto on kasvanut, yhtenä esimerkkinä tulevaisuudessa eläingenivaroihin kohdistuvasta riskistä on vakavien eläintautien leviäminen Suomeen. Siksi peruuttamattomien menetysten varalle on oltava tyydyttävän kokoiset varmuusvarastot myös yleisistä tuotantoroduista.

3.3. Geneettisen vaihtelun hallinta eläinroduissa

Säilytysohjelmien tavoitteena on ylläpitää rodun geneettinen vaihtelu. Geneettinen vaihtelu voi olla hyvin kapeaa rodun historian takia. Rotu on voinut olla lähes kuollut sukupuuttoon ennen kuin suojelutoimiin on ryhdytty tai se on jossakin vaiheessa ollut eläinmäärältään hyvin pieni.

Geneettisen vaihtelun määrä riippuu rodussa olevien sukulinjojen (yhteisten esivanhempien) määrästä. Vaihtelua voidaan elvyttää voimistamalla sivuun jääneiden sukujen käyttöä tai hakemalla uutta ainesta sukulaipopulaatioista. Vaihtelun ylläpitämisen kannalta on tärkeää lisätä populaatiota tasaisesti kaikista sukulinjoista ja huolehtia siitä, että käytetyillä uroksilla on yhtä paljon jälkeläisiä.

Populaation pieni koko ja siitä seuraava sukulaisuusasteen nousu on geneettinen riski säilytettävälle rodulle. Tällöin ei voida välttää sukulaisparituksia ja epäedullisten resessiivisten alleelien rikastumista, mikä näkyy sukusiitostaantumana. Samalla, kun jotkut alleelit yleistyvät, toiset häviävät ja näin kokonaisvaihtelu pienenee. Tätä alleelifrekvenssien sukupolvittain tapahtuvaa satunnaista muutosta kutsutaan geneettiseksi ajautumiseksi. Mitä pienempi populaation on, sitä suurempia alleelifrekvenssien muutokset ovat.

Erikokoisia populaatioita ja vanhempien paritusjärjestelmien vaikutusta geneettisen vaihtelun supistumiseen voidaan vertailla populaatioiden efektiivisen eli tehollisen koon (N_e) avulla. Mitä pienempi rodun N_e on, sitä enemmän rotu menettää geneettisestä monimuotoisuudestaan sukupolvien vaihtuessa. **Taulukosta 2** nähdään, miten lisääntyvien naaraiden ja urosten lukumäärät vaikuttavat rodun efektiiviseen populaatiokokoon. Geneettisen vaihtelun säilyttämiseksi tilannetta voidaan parantaa, jos kaikki jälkeläisperheet ovat yhtä suuria. Sukusiitostaantumien torjumisen kannalta suositellaan, että N_e :n tulisi olla vähintään 50. Tällöin yhdessä sukupolvessa geneettisen vaihtelun väheneminen on 1 %. Kotieläinroduissa on lisääntyviä uroksia yleensä vähemmän kuin naaraita. Riittävän N_e :n saavuttamiseksi säilytys- ja jalostusohjelmissa on erityistä huomiota kiinnitettävä lisääntyvien urosten lukumäärään.

Taulukko 2. Urosten ja naaraiden lukumäärän ja perhekoon vaihtelun vaikutus rodun teholliseen populaatiokokoon (N_e) ja sukusiitosasteen muutoksen sukupolvea kohden (ΔF).

Naaraita	Uroksia	Yhteensä	N_e	ΔF
<i>Satunnaisparitus ja satunnainen perhekoko:</i>				
25	25	50	50	1 %
250	50	300	167	0.3 %
5000	2	5002	8	6.25 %
<i>Satunnaisparitus ja vakio perhekoko:</i>				
25	25	50	100	0.5 %
250	50	300	250	0.2 %
5000	2	5002	11	4.69 %

Sukulaistumisen lisääntymisen seurantaan ja estämiseen tarvitaan välttämättä eläinten sukupuutiedot. Niiden vaivaton hallinta edellyttää kaikkien eläinrekisterien ajanmukaistamista tietokannoiksi. Käytännössä sukulaistumista voidaan hillitä seuraavasti:

- i) otetaan vanhemmiksi yksilöitä, jotka ovat mahdollisimman vähän sukua keskenään

- ii) pidennetään sukupolven väliä, jolloin sukupolvea kohden saadaan enemmän vanhempia
- iii) paritukset tehdään satunnaisesti tai välttämällä lähisukulaisten parituksia

Vanhempien valintaan on olemassa ohjelmia, jotka minimoivat vanhempien yhteistä sukutaustaa. NGH:n projektina on kehitetty tätä tarkoitusta varten EVA-ohjelma.

Lähtötilanteessa ei aina ole käytettävissä sukupuutietoja. Silloin geneettisen muuntelun tila voidaan arvioida molekyylogeneettisten markkerien avulla.

Sukulaistumisen estäminen koskee sekä *in situ*- ohjelmaa että *ex situ*-varaston tallentamis- ja käyttövaihetta.

3.4. Pakastussäilytyksen mahdollisuudet

Pakastussäilytystä tarvitaan tukemaan *in situ* -ohjelmia. Laajassa säilytysohjelmassa pakastettuun varastoon turvaututaan katastrofin yhteydessä tai silloin, kun elävänä säilytettävään geenipankkiin on pienen säilytyskannan takia rikastunut haitallisia resessiivisiä geenejä tai siitä on vaihtelu oleellisesti supistunut. Jos rotua aletaan käyttää uudessa ohjelmassa tai uudessa tuotantoyhteydessä, voi olla tarve palata varastoon, joka on perustettu aiemmin säilytysohjelman alussa.

Pakastuksen yhteydessä tarkastetaan luovuttajien terveys erittäin huolellisesti ja huolehditaan siitä, että pakastuseriin ei siirry mitään taudinaiheuttajia. Materiaalin keräyksen yhteydessä otetaan myös näytteitä (esimerkiksi seeruminäyte), joista voidaan myöhemmin tarkistaa luovuttajaeläinten aikaisempi terveystila, jos eläinlääkinnälliset ohjeet muuttuvat.

Pakastussäilytyksen mahdollisuudet ovat eläinlajeilla hyvin erilaiset (**Taulukko 3**). Taulukossa on huomioitu myös somaattisten solujen, esimerkiksi fibroblastien, soveltuvuus eläingenivarojen säilytyksessä. Eläinten fibroblasteja kasvatetaan tumansiirtoja varten. Fibroblasti on tyypillisin sidekudoksen soluista.

Taulukko 3. Pakastusmenetelmien mahdollisuudet eri kotieläinlajeilla.

	sperman pakastus	munasolujen pakastus	alkioiden laboratoriotuotanto	alkioiden pakastus	fibroblastien käyttö
hevonen	+/-	+/-	+/-	+	?
kana	+/-	—	—	—	—
kettu	+/-	—	—	—	?
koira	+/-	—	—	—	?
lammas	+	+	+	+	+
minkki	?	?	?	?	?
nauta	+	+/-	+	+	+
poro	+	?	+	?	?
sika	—	+/-	+/-	+	+

vuohi	+	+/-	+	+	+
-------	---	-----	---	---	---

+ pakastus hallitaan tämän eläinlajin osalta

+/- menetelmän hallinta on epävarmaa

– menetelmää ei hallita

? menetelmän hallinnasta ei tietoa

4. Toimenpiteet eläingenivarojen monimuotoisuuden ylläpitämiseksi

Suomen kansallisen eläingenivaraohjelman toimenpiteiden tavoitteena on, että

- 1) *uhanalaiset alkuperäisrodut eivät kuole sukupuuttoon.*
- 2) *alkuperäisrotuja ylläpidetään taloudellisesti kestäväällä tavalla.*
- 3) *geneettinen vaihtelu säilyy kotieläinroduissa mahdollisimman laajana.*
- 4) *kotieläinten tuotantokyvyn ja kestävyuden tasapainoinen kehittäminen on huomioitu jalostusohjelmissa.*
- 5) *kotieläingenetiikkaan, jalostukseen ja kotieläingenivaroihin liittyvää osaamista ja tietoutta ylläpidetään ja vahvistetaan.*

4.1. Yleiset toimenpiteet

Maatalouden eläingenivarojen säilytystyön koordinoijana on Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT.

Toimenpiteet ja tavoitteet vaihtelevat kotieläinlajeittain. Ohjelma koskee hevosta, kanaa, koiraa, lammasta, mehiläistä, nautaa, poroa, sikaa, turkiseläimiä ja vuohta.

Ohjelman aktiiviset *in situ* ja/tai *ex situ* -toimenpiteet koskevat suomenhevosta, suomenlammasta, kainuunharmaalammasta, ahvenanmaanlammasta, itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjaa sekä Suomen ayrshirerotua. Suomen ayrshirerotu huomioidaan eläingenivaraohjelmassa, koska rodun kasvatuksella on pitkä perinne maassamme, se on maailmanlaajuisesti suurin tuotantotarkkailtu ayrshirepopulaatio ja sen jalostus perustuu pitkäaikaiseen kotimaiseen kehitys- ja tutkimustyöhön. Lisäksi on globaalisti harvinaista, että maidontuotannon valtarotuna on muu kuin musta-valkea holsteinrotu. Ohjelmaan sisältyy niinikään suomenvuohi ja kanaroduista suomalainen maatiaiskana. Mehiläisroduista huomioidaan pohjoismainen tumma mehiläinen. Muiden Suomessa kasvatettavien tuotantoeläinlajien rotujen (katso **Taulukko 1**) osalta toteutetaan jalostusohjelmaa, jossa huomioidaan kestävä kehityksen mukaiset jalostustavoitteet geneettisen vaihtelun ylläpitämiseksi aktiivissa käytössä olevissa geenivaroissa (katso kappale **4.4. Kestävän kehityksen periaatteen mukainen jalostusohjelma**).

Suomen alkuperäiset koirarodut ovat joko metsästyksen tai poron paimennukseen kehitettyjä käyttökoiria. Näillä roduilla on nykyisin kulttuurihistoriallinen merkitys ja sen takia oma asemansa eläingenivaraohjelmassa.

Sika poikkeaa muista ohjelman kotieläinlajeista, sillä alkuperäinen suomalainen maatiaissika on kuollut sukupuuttoon. Nykyinen maatiaissika ja toinen valtarotu yorkshire ovat alkuperältään tuontirotuja.

Turkiseläimillä on tehty pohjoismaisia ja kotimaisia toimenpiteitä hopea- ja sinikettujen sekä minkkien värimuotojen säilyttämiseksi (STKL:n ja pohjoismaisten turkiseläinorganisaatioiden

toimenpide). Hopeakettujen ja sinikettujen geenivarojen säilytyksessä on pakastettu siemennestettä. Tanskassa on ylläpidetty minkin *in situ* –geenipankkia.

Suomessa porotutkimukseen on keskittynyt RKTL:n porontutkimusasema. Tämä eläingenivaraojelman koskee RKTL:n kanssa tehtävää yhteistyötä poron populaatorakenteen selvittämiseksi.

In situ - ja *ex situ* -ohjelmien hallinnassa käytetään olemassa olevia tietokantoja. Rodulle, jolta tietokanta puuttuu, laaditaan oma tietokanta. Eri lajien ja rotujen tietokantojen, kantakirjojen tai rekisterien ylläpitäjinä ja kehittäjinä ovat Suomen Hippos (hevonen), Suomen Kennel Liitto (koirarodut), MKL (lammas ja vuohi), MTT (maatiaiskana), Suomen Mehiläishoitajan liitto (pohjoismainen mehiläinen), SKJO (nauta ja sika) ja STKL (turkiseläimet). Maatiaiskan lisäksi MTT:ssä on koottu polveutumistietoa itä- ja pohjoissuomenkarjan eläimistä niin sanottuun geenipankkirekisteriin. Geenipankkirekisteriä on tarvittu uhattujen rotujen suojelutyön organisointiin ja eläinten rotupuhtauden toteamiseen, mitä ympäristötuen erityistukien maksaminen on edellyttänyt.

Eläinten parituksissa, varmuusvarastojen perustamisessa ja täydentämisessä kontrolloidaan sukulaisuusasteen nousu. Osaaminen ja ohjelmat geneettisen ajautumisen ja sukulaistumisen hallintaan on säilytysohjelman koordinaattorilla (MTT). MTT toteuttaa säilytystyötä yhteistyössä jalostusorganisaatioiden ja alan tutkimuslaitosten kanssa. Tämä edellyttää yhteistyötä myös tietokantojen käytössä.

4.2. *In situ* –ohjelma

In situ –ohjelma koskee alkuperäisrotuja (**Taulukko 4**). *In situ* –säilytysohjelmaa varten määritetään ne valtion ja yksityisten omistuksessa olevat eläimet, jotka muodostavat *in situ* –ohjelman keskeisimmän eläinpopulaation. Maatilat voivat muodostaa tilayhteistyön, jolloin pystytään toimimaan suuremmalla eläinmäärällä. Eläimet on rekisteröity tietokantaa, josta käy ilmi eläinten polveutuminen. Uuden sukupolven tuottamisessa hyödynnetään sukusiitosta arvioivia ohjelmia.

Itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalla on olemassa oleva *in situ* –säilytysohjelma. Suomenkarjan rotujen eläimiä on Pelson ja Sukevan vankilatiloilla, mutta myös maaseutuoppilaitosten opetusmaatiloilla (suurimmat karjat ovat Oulun seudun luonnonvara-alan oppilaitoksen maatilalla Muhoksella ja Kainuun ammatti-instituutin maatilalla Kajaanissa) ja MTT:n tutkimuskarjassa. Alkuperäisten nautarotujen *in situ* suojeluohjelma vaatii tehostamista ja uudelleen suunnittelua sukusiitosta laskevien ohjelmien soveltamiseksi sekä tilayhteistyön kehittämiseksi. *In situ* –ohjelmaa tukeva, jatkuvasti käytettävä *ex situ* -varasto koskee tällä hetkellä vain alkuperäisiä nautarotuja. Näiden rotujen keinosiemennystoimintaa varten on ylläpidettävä suvullisesti riittävän laajaa pakastesiemenvarastoa, jota voidaan käyttää uuden elävän sukupolven tuottamiseen. Jokaisesta sonnista pakastetaan 2000 tai 3000 annosta *in situ* –ohjelmaa tukevaan *ex situ* –varastoon. Sperman saatavuudesta huolehtivat SKJO ja keinosiemennysorganisaatiot yhdessä MTT:n kanssa. Sukujen monipuolisuuden lisäksi tulee vaalia *ex situ* –varaston sonnien rotupuhtautta. *In situ* –toimintaa tukevan *ex situ* –varaston kokoaminen on yksi kiireisimmistä eläingenivaraojelman tavoitteista, sillä vanhat varastot on pitkälti jo käytetty, mikä uhkaa itä- ja pohjoissuomenkarjan säilymistä.

Suomalaisella maatiaiskanalla on säilyttäjien verkostoitumiseen perustuva *in situ* –säilytysohjelma. Säilytysohjelmaan voidaan ottaa mukaan uusia säilyttäjiä. Tämä edellyttää, että samalla edistetään

maatiaiskanojen poikastuotantoa. Suomalaisen maatiaiskan suojeluohjelmaa tehostetaan siten, että eri maatiaiskankantojen populaatioerot tarkistetaan molekyyligeneettisesti ja sen jälkeen tehdään päätös populaatioiden yhdistämisestä.

Suomenlampaan elävä geenipankki on Pelson vankilatilalla. Pelson lammaskatraassa on suomenlampaan eri värityyppisiä, myös kainuunharmaslammasta. Pelson jatkuminen suomenlampaan säilytyskatraana on erittäin tärkeää rodun tulevaisuuden kannalta. *In situ* –suojeluohjelman laajentamiseksi kartoitetaan mahdollisuudet laajentaa suomenlampaan kasvatusta valtion, kuntien ja säätiöiden omistamilla tiloilla.

Suunnitelmalliset *in situ* –ohjelmat puuttuvat suomenhevoselta, ahvenanmaanlampaalta, kainuunharmaslampaalta ja suomenvuohelta. Näille eläinroduille laaditaan *in situ* –säilytysohjelma.

Suomenhevosen työhevoskausi päättyi 1960-luvulla. Siitä lähtien jalostustavoitteena on ollut monipuolinen yleishevonen, joka pärjää niin ravi- ja ratsastusurheilussa kuin vetotehtävissäkin. Voimakkaimmin on edistynyt ravihevosen jalostussuunta, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana myös ratsu- ja pienhevosen käyttömuodot ovat yleistyneet. Tällä hetkellä suomenhevostammoja astutetaan vuosittain noin 2000 yhteensä 210 oriilla. Oriit jakaantuvat jalostussuunnittain seuraavasti: ravihevosiä 160, ratsuhevosiä 25, työhevosiä 20 ja pienhevosiä 15. Erisukuisia hevosia on eniten ratsu- ja pienhevosten joukossa, mutta sukujen eriytymistä ei juurikaan ole tapahtunut eri jalostussuuntien välillä. Suomenhevosen keskimääräinen sukusiitosaste on vuonna 2001 tehdyn laskennan mukaan 3.42 %. Kuitenkin sukusiitosasteen muutos viimeisen kymmenen vuoden aikana on ollut yhden prosenttiyksikön luokkaa, joten tulevaisuudessa on tarkkailtava sukusiitosasteen kehittymistä ja kiinnitettävä huomiota eri paritusyhdistelmistä syntyvien jälkeläisten sukusiitosasteisiin. Tärkeintä suomenhevosen tulevaisuuden kannalta on niiden kasvava kysyntä, johon voidaan vaikuttaa myönteisillä ja tukevilla ratkaisilla hevosurheilussa, matkailussa ja erikoistyökohteissa.

Pohjoismaisen mehiläisen populaatorakenne tulisi selvittää ja rotupuhtaus varmentaa, ennen kuin ryhdytään *in situ* –suojeluohjelman toteuttamiseen. Yhteistyötä tehdään Suomen Mehiläishoitajain liiton kanssa, jonka alaisuudessa toimii Pohjoismaisen alkuperäisrodun kerho. Pohjoismaisen mehiläisen tulevaisuuden kannalta on tärkeää kehittää jalostusohjelma, käyttää puhdasrotuisia emoja uusien mehiläissukupolvien tuottamisessa sekä edistää pohjoismaista mehiläistä kasvattavien tarhaajien yhteistyötä rodun suojelutyössä.

Suomalaisen porokannan populaatiogeneettinen rakenne tulisi selvittää kannan sukusiitosasteen arvioimiseksi. Tiedon avulla tarkennetaan tietämystä siitä, tulisiko porotalouden harjoittamia käytäntöjä lisääntyvien porohirvaiden määrän osalta muuttaa, jotta porokannan geneettinen vaihtelu säilyy. Poron geenivarojen säilytystarpeesta neuvotellaan RKTL:n ja porotalouden eri organisaatioiden kanssa.

Suomalaisten koirarotujen (mm. karjalankarhukoira, suomenajokoira ja suomenpystykorva) populaatorakenne ja sukusiitosasteet tulisi selvittää. Tämän selvitystyön pohjalta suositellaan toimenpiteitä rotujen geneettisen vaihtelun ylläpitämiseksi ja sukulaistumisen hillitsemiseksi. Yhteistyötä tehdään ja toimenpiteistä neuvotellaan Suomen Kennel Liiton ja rotuyhdistysten kanssa.

Pelson ja Sukevan vankiloiden mautiloille perustetut elävät geenipankit itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalle ja suomenlampaalle ovat olleet merkittävien eläingenivarojen turvaamiseksi tehty toimenpide Suomessa. Tiloille on koottu erisukuisia itä- ja pohjoissuomenkarjan ja suomenlampaiden eläimiä, jotka voivat olla pakastegenipankkeihin koottavien alkuiden ja

sukusolujen luovuttajia. Vankilatilojen tärkeyttä korostetaan määrittelemällä ne suomalaisten kotieläinten geenivarareservaateiksi. Vankilatilaille tarjotaan eläingenivarojen koordinaatiossa asiantuntija-apua alkuperäisrotujen geneettisen muuntelun ylläpitämiseksi. Vankiloiden nautarotujen suojelua tukeva *ex situ*-siemennestepankin tulee olla saatavilla ja vankilatiloilla tehtävä uhanalaisten rotujen suojelutyön erityistarpeet pyritään huomioimaan, kun maataloustuotantoa koskevia yhteiskunnallisia toimintaohjeita sovelletaan. Maa- ja metsätalousministeriön ja oikeusministeriön tulee yhdessä löytää ratkaisut näiden arvokkaiden eläingenivarojen pitkäjänteisen säilytystyön turvaamiseksi vankilatiloilla. Alkuperäisrotujen säilyttäminen vankilatiloilla on ainutlaatuinen ratkaisu, joka on saanut myös kansainvälistä tunnustusta.

Maatalouden ympäristötuen erityistukiin kuuluvan alkuperäisrotujen kasvatustuen säilyminen suomenhevosella, maatiaiskanalla, suomenlampaalla, kainuunharmaaslampaalla, ahvenanmaanlampaalla, itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalla sekä suomenvuohella on tärkeää. Tuki puuttuu pohjoismaiselta mehiläiseltä. Selvitetään mahdollisuutta antaa alkuperäisrotujen kasvatustukea myös pohjoismaiselle mehiläiselle. Alkuperäisrotujen kasvatustuen avulla eläinten kasvattajat saadaan sitoutumaan alkuperäisrotujen säilyttämiseen ja lisäämiseen. Jotta tuella on populaation *in situ* -ohjelmaa tukeva vaikutus, on eläimet rekisteröitävä luotettavasti rodun kantakirjaan tai vastaavaan sukutiedot sisältävään rekisteriin. Kotieläintuotannon tukimuodoista toivotaan säilyvän niinkään suomenlammasrotuisten jalostuseläinten hankintatuen.

Projektitrahoituksin pyritään kehittämään kotieläinrotujen uusia käyttömuotoja, joita ovat matkailutoiminta, eläinten hyödyntäminen perinnemaisemien laidunnuksessa ja uudet erikoiselintarvikkeet. Maisemointilaiduntamisen edistämiseksi Suomeen on kaavailtu perustettavaksi laidunpankki, jota kehitetään verkkopalveluksi laidunalueiden tarjonnan koordinoimiseksi ja laiduntamiseen käytettävien eläinten välittämiseksi. Laidunpankin perustaminen on osa maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamaa ja MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman koordinoimaa laidunnustutkimushanketta (<http://www.mtt.fi/atu/ppo/lumolaidun/index.html>). On tärkeää, että erityisesti uhanalaisia alkuperäisrotuja suositaan perinnemaisemien hoidossa, sillä perinnemaisemat ja maisemalliset kulttuurikohteet ovat alunperin pitkälti näiden rotujen muokkaamia. Ympäristöministeriö voi edistää alkuperäisrotujen käyttöä valtion maiden suojelualueilla ja muilla maisemanhoitoa vaativilla valtakunnallisilla kohteilla.

4.3. *Ex situ* -ohjelma

Ex situ -ohjelman tavoitteena on rodun geenivarojen pitkäaikainen säilytys. Ohjelmassa perustetaan varmuusvarastot uhanalaisille roduille, ensisijaisesti naudan, lampaan ja hevosen uhanalaisille roduille ja tyypeille katastrofien ja geneettisten riskien varalle (**Taulukko 4**). Pakastussäilytyksen vaihtoehdot ovat tällä hetkellä alkiot ja sperma-annokset. Alkioiden avulla varastoituu koko genomi ja myös mitokondrio-DNA, minkä takia uskottavan *ex situ* -pankin perustana on oltava alkioita. Sperman kerääminen ja pakastus on kustannuksiltaan halvempaa ja suurilla annosmäärillä saadaan uskottava täydennys alkiovarastossa olevalle vaihtelulle. Naudan sperman pakastaminen jatkuvaan käyttöön tukee *ex situ* -ohjelman perustamista ja ylläpitoa. Käyttötarkoituksiin on varattava niin suuri määrä annoksia, että se riittää rodun elvyttämiseen risteytysteitse. Alkioiden ja sukusolujen luovuttajaeläinten polveutuminen varmennetaan rekistereiden antamien tietojen ja DNA-tutkimusten perusteella.

Itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalle perustetaan alkio- ja spermageenipankit. Munasolujen pakastusmahdollisuutta arvioidaan, kun menetelmä on teknisesti hyvällä tasolla. Pitkäaikaissäilytykseen pakastetaan 200 sperma-annosta yhdeltä sonnilta, yhteensä varastoidaan vähintään 25 mahdollisimman erisukuisen sonnin siemennestettä. Alkioita kerätään vähintään 25

mahdollisimman erisukuisesta naaraasta. Pyritään siihen, että yhdestä naaraasta saadaan vähintään kahdeksan alkioita.

Suomenhevosesta pakastetaan sperma-annoksia siten, että 25 mahdollisimman erisukuisesta oriista saadaan 100 sperma-annosta oritta kohden. Suomenlampaalle, kainuunharmaslampaalle, ahvenanmaanlampaalle ja suomenvuohelle kootaan siemennestepankit **Taulukossa 4** esitetyn ohjeistuksen mukaisesti.

Maatiaiskukoista kerätään *ex situ* –pankkiin sperma-annoksia eri maatiaiskanakannoista siten, että yhdestä kannasta kootaan 100 sperma-annosta 10 kukosta. Eri kantojen geneettinen erilaisuus ja aitous testataan molekyylogeneettisesti ennen kuin spermageenipankin kokoamiseen ryhdytään.

Koiraroduista ja porosta tehtävien populaatiogeneettisten tutkimusten perusteella päätetään spermageenipankkien perustamisesta myös näille eläinlajeille.

Sperma- ja alkiovarastot jaetaan kahteen osaan ja säilytetään kahdella eri paikkakunnalla. Säilytyspaikkoina kysymykseen tulevat esimerkiksi keinosiemennysasemien laboratoriot.

Sperman ja alkoiden luovuttajista kerätään veri- ja/tai karvanäytteet. Näytteistä voidaan eristää DNA tulevaisuudessa tehtäviä tutkimuksia varten. Alkoiden luovuttajaemistä pakastetaan seeruminäyte tulevaisuudessa tehtävää tautitekijöiden tarkastusta varten. Näytteitä säilytetään MTT:ssä.

Alkio- ja sukusolugeenipankkeja täydennetään sukupolvittain. Alkoiden ja sukusolujen elinkyvyn heikkenemiseen pitkäaikaissäilytyksessä on varauduttava.

Ex situ –varastoja varten kehitetään tietokanta, johon tallennetaan kaikki luovuttajaeläimiä ja alkoiden/sukusolujen kokoamista koskevat tiedot (muun muassa polveutuminen, syntymäaika, tila, ja keruupäivä). Tietokantaa ylläpitää MTT. Tietokanta on viranomaisten ja *ex situ* –pankin tietoja tarvitsevien jalostusjärjestöjen käytettävissä.

Taulukko 4. Yhteenvedo eri kotieläinlajien ja rotujen geenivarojen *in situ* ja *ex situ* –säilyttämistoimista.

Rotu	<i>In situ</i> säilytys	<i>Ex situ</i> säilytys (pitkäaikainen pakkasvarasto)	<i>Päävastuullinen organisaatio</i>
Hevonen			
Suomenhevonen	rekisteröidyt tilat	25 oritta x 100 sperma-annosta	Suomen Hippos
Kana			
Maatiaiskana	tilayhteistyö	10 kantaa x 10 kukkoa x 100 sperma-annosta	MTT

Lammas ja vuohi			
Suomenlammas	tarkkailutilat Pelson lampola	50 pässiä x 200 sperma-annosta	MKL
Kainuunharmas	tarkkailutilat Pelson lampola tilayhteistyö	25 pässiä x 200 sperma-annosta	MKL
Ahvenanmaanlammas	tarkkailutilat tilayhteistyö	25 pässiä x 200 sperma-annosta	MKL
Suomenvuohi	tarkkailutilat tilayhteistyö	25 pukkia x 200 sperma-annosta	MKL
Nauta			
Itäsuomenkarja	Sukevan karja tilayhteistyö tarkkailutilat tietokanta spermavarasto (2000 annosta per sonni) paritussuunnittelu	alkioita 25 lehmää x 8 alkiota sperma-annoksia 200 x 25 sonnia	MTT, SKJO
Länsisuomenkarja	tarkkailutilat opetusmaatilat valintaohjelma spermavarasto (3000 annosta per sonni) paritussuunnittelu	200 sperma-annosta per ks-sonni	SKJO
Pohjoissuomenkarja	Pelson karja tilayhteistyö tarkkailutilat tietokanta spermavarasto (2000 annosta per sonni) paritussuunnittelu	alkioita 25 lehmää x 8 alkiota sperma-annoksia 200 x 25 sonnia	MTT, SKJO

4.4. Kestävän kehityksen periaatteen mukainen jalostusohjelma

Tämä eläingenivaraothjelma koskee uhanalaisten alkuperäisrotujen ohella tuotannossa olevien valtarotujen geneettisen vaihtelun ylläpitämistä. Näiden osalta toteutetaan kestävän kehityksen mukaista jalostusohjelmaa. Pitkäaikaisessa, kestävän kehityksen mukaisessa jalostusohjelmassa varaudutaan geneettisten riskien hallintaan ja tavoitteiden tarkasteluun sisällytetään eläinten kestävyys ja terveys, ympäristövaikutukset ja kuluttajien odotukset.

4.4.1. Geneettisen riskin hallinta

Geneettisen vaihtelun säilyttäminen on pitkällä aikavälillä jalostusohjelman elinehto. Koska valinta on nykyään hyvin tehokasta, ja eläimet valitaan hyvin nuorina sukulaistietojen perusteella, on vaarana sukujen harveneminen. Nykyinen korkea tuotostaso johtuu usein muutamasta hyvästä suvusta, mikä on voinut johtaa myös merkittävään sukulaistumiseen. Pitkän aikavälin menestyksen takaamiseksi on haettava geneettisen edistymisen ja sukulaistumisen välinen tasapaino. Yleisesti on päädytty suositukseen, että sukusiitosaste saisi kasvaa korkeintaan 0.5 – 1.0 prosenttia sukupolvessa.

Kun tarkastellaan samanaikaisesti rodussa tapahtuvaa geneettistä edistymistä ja sukulaistumista, voidaan ymmärtää yksilöiden suhteellinen merkitys omassa sukupolvessaan, geneettisen muutoksen alkuperä ja muutoksen nopeus rodussa, muutoksen mahdollisesti aiheuttaman vaihtelun menetys sekä miten yhdessä sukupolvessa saatu muutos vaikuttaa myöhemmin saavutettavissa olevaan muutokseen eli millä todennäköisyydellä hyvä geeni saadaan yleistymään koko populaatiossa.

Geneettisten riskien ja katastrofien varalle tarvitaan *ex situ* -varmuusvarasto (sperma) Suomen ayrshirerodulle. Yhdestä ayrshiresonnista säilytetään 200 sperma-annosta. Sian sperman pakastusmenetelmien kehitystä seurataan ja jos menetelmä saadaan teknisesti luotettavaksi, on syytä varastoida myös maatais- ja yorkshiresian spermaa pitkäaikaissäilytykseen.

Suomessa kasvatettavista turkiseläinlajeista *in situ* –säilytyskanta olisi tarpeellinen sini- ja hopeaketulle, koska biotekniset menetelmät lajien geenivarojen pakastamiseksi ovat epävarmat. Minkin *in situ* –ohjelma edellyttää pohjoismaista yhteistyötä, sillä säilyttämisen arvoinen kanta on alunperin tanskalainen. Turkiseläimistä hopea- ja siniketulle on koottu spermageenipankkia (STKL:n säilyttämistoimi). Pyritään täydentämään spermapankkia tärkeäksi katsottavilla väri- ja karvatyypimuunnoksilla, erityisesti siniketun osalta, sillä hopeaketun pakastespermageenipankkia on koottu Norjassa. Minkille voidaan perustaa myös alkiogeenipankin, kun alkioiden huuhtelumenetelmä toimii luotettavasti.

4.4.2. Eläinten kestävyys ylläpito

Kestävyyteen kuuluvat pitkäikäisyys, taudinvastustuskyky ja säännöllinen lisääntyminen. Koska eläimen rajallisista aineenvaihduntaresursseista kilpailevat tuotanto- ja kestävyysominaisuudet, tuottavuuden kasvu merkitsee usein kestävyys heikkenemistä. Tuotokseen perustuvan valinnan rinnalla on huolehdittava eläinten kestävydestä.

Kestävyysominaisuuksissa on runsaasti ympäristöstä johtuvaa vaihtelua, joten luotettavan jalostusarvostelun saamiseksi kerätään runsaasti tilakohtaista aineistoa eläinten terveydestä ja hedelmällisyydestä. Samoja tietoja voidaan käyttää hyväksi, kun etsitään fysiologisen tai geneettisen tutkimuksen avulla valintaa tukevia DNA-markkereita.

4.4.3. Ympäristövaikutukset

Eläintuotanto on huomattava ympäristön käyttäjä ja sillä on merkittävä vaikutus maaseudun monimuotoisuuteen ja maisemaan. Jalostuksella parannetaan eläinten rehujen hyväksikäyttökykyä ja näin vähennetään ympäristöön tulevia ravinteita.

Ympäristön monimuotoisuuden ylläpito kannustaa jalostamaan eläimiä, jotka menestyvät monenlaisissa ympäristöissä tai erilaisilla linjoilla, jotka soveltuvat erilaisiin ympäristöihin. Eläinten

suorituskyvyn testaus on tehtävä kotimaisen rehuntuotannon ehdoilla. Esimerkiksi lypsykarjan jalostuksessa on tärkeitä kiinnittää huomio nurmen hyväksikäyttöön.

4.4.4. Yhteiskunnan ja kuluttajien odotukset

Tuottavuuden parantuessa kuluttajat odottavat hyvälaatuisten elintarvikkeiden keskeytymätöntä tarjontaa hinnoilla, jotka muodostavat yhä pienemmän osan käytettävistä olevista tuloista. Kuluttajien vaatimukset ja toivomukset tuotteista ja tuotantomenetelmistä heijastuvat myös jalostusohjelmiin. Vaikuttimina ovat edellä käsitellyt ympäristökysymykset, eläinten hyvinvointi, tuotantotapa (luonnonmukainen maataloustuotanto, lattiakanala), tuotteiden laatu ja terveellisyys.

Kuluttajat haluavat tietoja kotieläinten jalostuksen ja tuotannon menetelmistä. Bioteknologian käyttö herättää keskustelua. On tärkeää, että tutkijat kertovat menetelmistä, niiden sovelluksista ja käytöstä saatavasta hyödyistä.

4.4.5. Kansallisten ohjelmien mahdollisuudet

Viime aikoina eläinjalostuksen kansainvälistyminen on vaikuttanut myös pohjoismaisiin jalostusohjelmiin, esimerkiksi näissä maissa ei ole enää omaa siipikarjan jalostustoimintaa. Tulevaisuuden vaatimukset eläinten terveydestä ja kestävyyydestä puoltavat kansallisten ohjelmien vahvistamista, erityisesti aloilla, joissa tuotantotavat ovat kansainvälisestä mallista poikkeavia. Kerätyt tiedot eläinten terveydestä ja hedelmällisyydestä tuovat lisäarvoa pohjoismaisille eläinpopulaatioille ja niiden jalostusohjelmille. Ohjelmien säilymistä edesauttaa:

- EU:n ja kansallisen politiikan suunnan osoittaminen eläintuotantosektorille tuotantotavoista ja ympäristöön liittyvistä ratkaisuista
- yhteiskunnan rahoitus edistämään kestävyysominaisuuksien tietojen keruuta
- koko elintarvikesektorin yhteinen tuki jalostusohjelmille
- osaavien henkilöiden kouluttaminen
- tiedottaminen kotimaisen kotieläintuotannon tärkeydestä ja pohjoismaisesta jalostusprofiilista
- Pohjoismaiden jalostusjärjestöjen yhteistyö jalostustoiminnan aiheuttamien kustannusten alentamiseksi

Toimenpiteet

- Jalostusorganisaatiot (hevosen, lampaan ja vuoden, mehiläisen, naudan, sian ja turkiseläinten) sopivat toimintaperiaatteista, pitkän ja lyhyen ajan tavoitteista ja kansallisten jalostusohjelmien kustannusten kattamisesta maa- ja metsätalousministeriön kanssa käytävissä tavoitekeskusteluissa. Keskusteluiden pohjalta laaditaan vuosittain sopimus, jonka toteutumista seurataan tuloskeskusteluissa.
- Kansainvälisessä jalostuseläinten ja jalostusaineksen kaupassa kiinnitetään erityinen huomio Suomen hyvän eläintautitilanteen säilyttämiseen.
- Tarpeet ja säädösmuutokset käsitellään kotieläinjalostuksen neuvottelukunnassa (katso **kappale 4.7.**).

4.5. Varautuminen tarttuvien eläintautien varalle

Tarttuvat eläintaudit voivat aiheuttaa uhkan harvinaisten kotieläinrotujen säilymiselle. Uhkaa voidaan pienentää varaamalla niin suuret pakasteverastot alkioita ja siemennestettä, että rodun yksilömäärää voidaan nopeasti lisätä tai jopa elvyttää kokonaan uudelleen, jos rodun elävät eläimet on tarttuvan taudin vuoksi hävinneet tai joutuneet hävitetyksi. *Ex situ* -säilytyksessä on varmistettava, että alkiot ja siemenneste kerätään eläimistä, jotka ovat vapaita tarttuvista taudeista, ja että tartuntariskit on minimoitu säilytyksen aikana.

In situ -säilytyksessä olevat eläimet ovat vaarassa saada tarttuvia eläintauteja. Riskiä voidaan pienentää huolehtimalla riittävästä bioturvallisuudesta niiden pitopaikoissa. Helposti leviävissä eläintaudeissa, kuten suu- ja sorkkataudissa, taudin saaneet eläimet hävitetään. Hävittäminen voi koskea ennaltaehkäisevästi myös mahdollisten kontaktitilojen eläimiä. Suu- ja sorkkatauti -tapauksessa sekä klassisessa ja afrikkalaisessa sikaruttotapauksessa eläinlääkintöviranomaiset voivat tehdä poikkeuksia uhanalaisten eläinten hävittämisestä. Poikkeusten edellytyksenä on kuitenkin näiden pitopaikkojen rekisteröiminen etukäteen tätä tarkoitusta varten. Uhanalaisten rotujen eläimet voidaan viranomaisten päätöksellä (EU-tasolla) myös suojata rokottamalla joidenkin eläintautiepidemioiden yhteydessä.

Eläintauteihin varautumista varten perustetaan asiantuntijaryhmä, johon kutsutaan eläinlääkintäviranomaisten, tutkimuksen, neuvonnan ja tuottajajärjestön edustajat. Työryhmä suunnittelee riittävät valmiusohjelmat uhanalaisten rotujen säilyttämiseksi eläintautien varalta. Työryhmä voidaan tarvittaessa kutsua koolle eläintautiepidemioiden yhteydessä.

Osuuskunta Suomen Kotieläinjalostuskeskus FABAn on katastrofivalmiussopimus muiden pohjoismaisten keinosiemennysyhtiöiden kanssa.

4.6. Tiedotus, opetus, tutkimus ja neuvonta

Eläingenivaraohjelman toteutuminen riippuu yhteiskunnan ja ohjelmaan osallistuvien organisaatioiden tuesta ja motivaatiosta. Sen takia on tärkeää lisätä osapuolien tietoisuutta geneettisestä monimuotoisuudesta ja sen merkityksestä. Tietoa tulee lisätä kaikilla koulutusasteilla peruskoulusta korkeakouluhin asti. Kotieläinten geenivarojen säilytyksen ja käytön asiantuntijoiden tulee saada lisää tietoa muun muassa kestävien periaatteiden mukaisista jalostusohjelmista, sukulaisuusasteen hallintamenetelmistä, molekyylogeneettisen vaihtelun mittaamisesta ja säilytysohjelmien suunnittelusta. Myös peruskouluhin, maatalousoppilaitoksiin ja luonnonvarojen käytön asiantuntijoita kouluttaviin oppilaitoksiin tulee tarjota opetusmateriaalia. Maatalousoppilaitoksilla voisi olla nykyistä merkittävämpi asema alkuperäisrotujen säilyttäjinä.

Eläingenivaroja koskevan tiedotuksen tärkeimmän välineen muodostaa vuosittain ilmestyvä tiedote, jossa käsitellään eläingenivaroja ja geenivarojen säilyttämistä. Tiedotusta tehdään yhteistyössä MTT:n tiedotuksen, kansallisen kasvigeenivaraohjelman ja NGH:n kanssa.

Suomessa tehtävän geenivarojen säilytykseen ja eläinjalostukseen liittyvän tutkimuksen tärkeimmät alueet ovat jalostusohjelmien suunnittelu, tuotanto-, terveys- ja hedelmällisyysominaisuuksien geneettisen vaihtelun arviointimenetelmät, suurien aineistojen hyväksikäyttö eläinten geneettisessä vertailussa, valinnan toteuttamisvaihtoehdot, biotekniikka (genomiikka, bioinformatiikka ja alkiotekniikka) ja alkuperäisrotujen geneettinen vaihtelu ja säilytys. Näiden tutkimusaiheiden tiiviille yhteistyölle on myös tulevaisuudessa oltava edellytykset. Rotujen välisen ja sisäisen molekyylogeneettisen muuntelun tutkimusta on tehty naudalla, lampaalla, sialla ja kanalla. Tutkimushankkeet ovat perustuneet kansainväliseen yhteistyöhön. Suomenhevosen, suomenvuohen, pohjoismaisen mehiläisen, poron ja koirarotujen molekyylogeneettinen kartoitus puuttuu.

Vastaavasti myös maatiaiskan suojeluohjelmaa voidaan tehostaa tekemällä rodun sisäisen molekyyligeneettisen muuntelun tutkimus.

Puutteita esiintyy eri eläinlajien *ex situ* –menetelmien osaamisessa. Esimerkiksi Suomessa ei hallita lampaan, sian, kukon, hopea- ja siniketun sperman pakastustekniikkaa riittävän hyvin. Ennen laajamittaista spermageenipankin kokoamista on selvitettävä vaihtoehdot ja ongelmat näiden lajien geenipankkien kokoamisessa.

4.7. Eläingenivaraohjelman tavoitteiden toteutumisen seuranta ja geenivaraindikaattorit

Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut 16.10.2003 geenivaraneuvottelukunnan, jossa on hallinnon, tutkimuksen, kasvin- ja kotieläinjalostuksen sekä tuottajaorganisaatioiden edustus. Geenivaraneuvottelukunnan tavoitteena on varmistaa kaikkien tärkeimpien sidosryhmien osallistuminen geenivaroihin liittyvään kansalliseen valmisteluun. Tavoitteena on myös tiedon välittäminen eri sektoreilla tapahtuvasta, geenivaroihin liittyvästä toiminnasta.

Neuvottelukunnan tehtävänä on

- valmistella Suomen kantoja pohjoismaisiin ja kansainvälisiin maa- ja metsätalouden geenivaroihin liittyviin kysymyksiin mukaan lukien kansainvälisten sopimusten neuvotteluissa ja toimeenpanossa esille tuleviin kysymyksiin.
- toimia eri ministeriöiden välisenä yhteistyöelimenä maa- ja metsätalouden geenivaroja koskevissa kysymyksissä.
- toimia kansallisena koordinaattorina kansainväliseen kasvigeenivarasopimukseen liittyvissä asioissa.
- valmistella Suomen näkökannat Pohjoismaisessa geenivaraneuvostossa esillä oleviin asioihin.
- päättää Pohjoismaisen kasvigeenipankin Suomen neuvottelukunnalle kuuluneista asioista.
- valmistella kansallisiin maa- ja metsätalouden geenivaraohjelmiin liittyvät asiat sekä seurata ja kehittää ohjelmia.
- osallistua mahdollisesti tarvittavien lakien valmisteluun.

Maa- ja metsätalousministeriöllä on niinikään apunaan kotieläinjalostuksen neuvottelukunta, jossa on hallinnon, tutkimuksen, kotieläinjalostuksen ja maa- ja metsätaloustuottajain edustus. Kotieläinjalostuksen neuvottelukunta toimii maa- ja metsätalousministeriön apuna neuvoa-antavana toimielimenä kotieläinjalostuslain nojalla annettavien määräysten valmistelussa ja muissa ministeriön määäämissä lain täytäntöönpanoon liittyvissä tehtävissä.

Hallinnollisten toimenpiteiden lisäksi eläingenivaraohjelman toteutumista voidaan seurata geenivaraindikaattorein. Kotieläinten geneettisen muuntelun indikaattoreiden tulee havainnollistaa sekä rotujen sisäisessä että välisessä geneettisessä muuntelussa tapahtuvia muutoksia. Tällaisia indikaattoreita ovat rotujen lukumäärien ja runsaussuhteiden tilastoinnit, *in situ*- ja *ex situ* –ohjelmien olemassaolo ja toteutuminen, rotujen geneettisen muuntelun kuvaaminen yksilöiden ja rotujen välisten fenotyyppisten erojen ja DNA-polymorfismin perusteella ja rotujen efektiivisen populaatiokoon seuranta. Rotujen demograafisia muutoksia sekä *in situ*- ja *ex situ* –ohjelmien toteutumista kuvaavia tunnuslukuja voidaan tuottaa 1-3 vuoden välein, kun tähän on tarvittavat eläinrekisterit käytössä. Sitä vastoin yksittäisen rodun DNA-tasaisen geneettisen muuntelun arviointeja, jotka edellyttävät laajaa tutkimusta ja tulosten tieteellistä arviointia, on aiheellista tehdä huomattavasti harvemmin (vähintään 1-2 eläinsukupolvea väliä eri tutkimusten välillä), jos noudatetaan aikaisemmissa tutkimuksissa käytettyjä molekyyligeneettisiä menetelmiä.

4.8. Säilytysohjelman kustannukset

Maatalouden ympäristötuen erityistukiin kuuluvaa alkuperäisrotujen kasvatustukea maksetaan suomenhevoselle, maatiaiskanalle, suomenlampaalle, kainuunharmaaslampaalle, ahvenanmaanlampaalle, itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalle ja suomenvuohelle. Vuonna 2002 maksettiin alkuperäisrotutukea 2053 eläinyksikölle yhteensä 299 000 euroa, mistä saatiin 50 prosenttia EU:sta ja 50 prosenttia katettiin maatalouden kansallisesta ympäristötuesta momentilta 30.12.45 lukuunottamatta EU:n ensimmäiseen tukialueeseen määritteleviä alueita, joille alkuperäisrotujen kasvatukseen saatiin 75 prosenttia EU:sta ja 25 prosenttia maksettiin kansallisista varoista.

Kansallisen eläingenivaraohjelman kustannuksia syntyy koordinaatiosta ja asian tiedottamisesta. Eräiden lajien suojelustrategian täsmentämiseksi tarvitaan niinikään tutkimustietoa niiden populaatorakenteesta ja lajin sisäisestä molekyyliogeneettisestä vaihtelusta. Tähän työhön voidaan anoa myös erillistä tutkimusrahoitusta.

Suurin kustannuserä syntyy *in situ* –ohjelmia tukevien ja pitkäaikaissäilytykseen tarkoitettujen *ex situ* –geenipankkien (alkiot ja sperma) kokoamisesta, pankkien säännöllisin väliajoin tehtävästä uudistamisesta ja pakastegeenipankkien ylläpidosta (nestetyppi ja säiliöt). Alkioiden ja sukusolujen säilyttämistä varten ostetaan/vuokrataan tarkoitukseen soveltuvat nestetyppisäiliöt ja sovitaan niiden ylläpidosta organisaatioiden kanssa, jotka huolehtivat pakastegeenipankkien pitkäaikaissäilytyksestä. Veri-, karva- ja seeruminäytteiden (katso 4.3. **Ex situ –ohjelmat**) säilyttämistä varten ostetaan pakastearkku MTT:een.

Yhden itä- ja pohjoissuomenkarjan sonnin sperman keräys- ja säilytyskustannukset, joihin sisällytetään myös sukusolujen luovuttajaeläimen ja eläimen lähtökarjan terveystarkastukset ja eläimen kuljetuskustannukset siemenen keruupaikalle, kun tavoitteena on 2000 siemenannosta, ovat yli 1000 euroa. Suomenhevosoriista saadaan yhdellä keräyskerralla keskimäärin 10 annosta. Yhden siemenenoton kustannukset ovat vuoden 2003 kustannuksin 250 euroa. Oriin terveystarkastukseen, kuljetukseen siemenen keruupaikalle ja ylläpitoon siemenenkeruun aikana tarvitaan 500 euroa. Suomenlampaan ja -vuohen sekä maatiaiskukon spermageenipankin kokoamiseksi tarvitaan ulkomainen tutkimusryhmä. Turkiseläinten kasvatusalan organisaatioiden odotetaan osallistuvan merkittäväällä osuudella turkiseläinten spermageenipankin kustannusten kattamiseen. Turkiseläinten pakastussäilytyksen kustannuksia ei tiedetä, koska menetelmiä vasta kehitetään.

Alkiogeenipankin kustannukset vaihtelevat niinikään lajeittain. Naudan alkioiden huuhtelu sisältäen eläimen hormonaalisen käsittelyn maksaa kokonaisuudessaan 1500 – 2000 euroa (lehmää kohden) riippuen huuhtelukerran onnistumisesta, kun tavoitteena on kahdeksan alkioita yhdestä lehmästä. Suomenhevostammasta saadaan korkeintaan kolme alkioita vuodessa. Keruukustannukset voivat tehottomuuden vuoksi olla korkeammat kuin naudan alkiohuuhtelun kustannukset. Lampaan alkioiden huuhtelun arviokustannus on 1000 euroa lammasta kohden. Kustannuksia lisää lampaan osalta labaroskoopin vuokraus toimenpidettä varten (1700 euroa viikossa). Turkiseläinten kasvatusalan organisaatioiden odotetaan osallistuvan merkittäväällä osuudella turkiseläinten alkiogeenipankin perustamiseen.

Ex situ -ohjelman perustaminen ulotetaan viidelle vuodelle. Jatkossa rahoitusta tarvitaan vuosittain *in situ* –ohjelmaa tukevan ja pitkäaikaissäilytykseen tarvittavan *ex situ* –pankin täydennyksiin.

5. Työryhmän ehdotukset eläingenivaraohjelman toteuttamiseksi

Koordinaatio

MTT on kansallisen eläingenivaraohjelman koordinaattori. MTT:ssä työskentelee tutkija, joka vastaa koordinaatiosta.

Paikallisten alkuperäisrotujen geenivarojen säilyttäminen

Kiireellisimmät toimenpiteet koskevat paikallisten alkuperäisrotujen geenivarojen säilyttämistä. Olemassa olevia *in situ* –suojeluohjelmia tehostetaan. Niille roduille, joilta *in situ* –ohjelma puuttuu, laaditaan säilyttämisohjelma. Alkuperäisrotujen geneettisen vaihtelun ylläpitämisessä hyödynnetään sukusiitosastetta laskevia ohjelmia.

Huolehditaan, että *in situ* –ohjelmaa tukeva *ex situ* –pankki on sukulinjoiltaan kattava ja edustaa rotupuhtaita alkuperäisrodun yksilöitä. Tällaisen *ex situ* –siemennestepankin perustaminen itä- ja pohjoissuomenkarjalle on yksi kiireellisimmistä geenivarojen säilyttämistoimista.

Selvitetään mahdollisuudet lisätä alkuperäisrotujen kasvattamista valtion, kuntien ja säätiöiden omistamilla maatiloilla, esimerkiksi maatalousoppilaitosten opetusmaatiloilla.

Kootaan pitkäaikaista eläingenivarojen säilyttämistä varten *ex situ* –geenipankit alkuperäisroduista. *Ex situ* –geenipankkeja säilytetään kahdessa, maantieteellisesti erillään olevassa paikassa.

Molekyyli- ja/tai populaatiogeneettinen kartoitus on edellytyksenä koirarotujen, pohjoismaisen mehiläisen ja poron *in situ* ja *ex situ* –säilyttämisohjelmien aloittamiselle.

Suomeen vakiintuneiden alkuperältään tuontirotujen geenivarojen säilyttäminen

Varastoidaan Suomen ayrshirerodun spermaa pitkäaikaiseen eläingenivarojen säilytykseen tarkoitetussa *ex situ* –geenipankissa. *Ex situ* –pankkia säilytetään kahdessa, maantieteellisesti erillään olevassa paikassa.

Toteutetaan Suomeen vakiintuneiden, alkuperältään tuontirotujen jalostuksessa kestävän kehityksen mukaista jalostusohjelmaa. Kestävän kehityksen mukaisen jalostusohjelman toteuttaminen kuuluu yhtenä osana eri jalostus- ja rotujärjestöjen vuosittain maa- ja metsätalousministeriön kanssa tarkistettaviin tulostavoitteisiin.

Rodut, joiden kehitys perustuu tuontiin

Toteutetaan kestävän kehityksen mukaista jalostusohjelmaa siltä osin, kun jalostuspäätökset voidaan tehdä suomalaisessa jalostusorganisaatiossa.

Tutkimus, tiedotus ja opetus

Ylläpidetään laadukasta kotieläingenetiikan, kotieläinjalostuksen ja *ex situ* –menetelmien tutkimusta Suomessa.

Seurataan *ex situ* –menetelmien kehitystä ja otetaan uudet menetelmät eläingenivarojen säilyttämisessä käyttöön, jos niiden avulla voidaan tehostaa eläingenivarojen talteenottoa ja ne ovat teknisesti luotettavia eivätkä ne ole ristiriidassa eläinten hyvinvoinnin kanssa.

Tiedotetaan eläingenivarojen säilyttämisestä aktiivisesti. Tuotetaan opetusmateriaalia luonnonvara-alan oppilaitoksiin.

Hallinnolliset toimenpiteet

Maa- ja metsätalousministeriö ja oikeusministeriö pyrkivät yhteistyössä turvaamaan eläingenivarojen pitkäjänteisen säilytystyön vankilatiloilla. Tässä yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuutta laatia ministeriöiden välinen sopimus säilytysyhteistyöstä. Pelson ja Sukevan vankilatilojen merkitystä korostetaan määrittelemällä ne suomalaisten kotieläinten geenivarareservaateiksi.

Maa- ja metsätalousministeriön eläingenivaratyöryhmän toimintaa jatkaa maa- ja metsätalousministeriön geenivaraneuvottelukunta. Neuvottelukunta seuraa kansallisen eläingenivaraohjelman toteutumista vuosittain.

Maa- ja metsätalousministeriö perustaa asiantuntijaryhmä, jonka tehtävänä on laatia ohjelma toimenpiteistä eläingenivarojen ja uhanalaisten rotujen turvaamiseksi tarttuvien eläintautitapausten yhteydessä.

Maatalouden ympäristötuen erityistukiin kuuluvaa alkuperäisrotujen kasvatustukea maksetaan itä-, länsi- ja pohjoissuomenkarjalle, suomenlampaalle, kainuunharmaalampaalle, ahvenanmaanlampaalle, suomenvuohelle, suomenhevoselle ja maatiaiskanalle. Selvitetään tuen maksumahdollisuus pohjoismaiselle mehiläiselle. Voidaan tarvittaessa esittää maa- ja metsätalousministeriölle tuen maksuperusteiden muuttamista. Esimerkiksi voitaisiin maksaa korotettua tukea valtakunnalliseen *in situ*- ja *ex situ*-ohjelmaan kuuluville eläimille sekä tiloille, joilla on valmius ottaa vastaan säilyttämisohjelman kannalta merkittäviä eläimiä tilanteissa, joissa eläinten aikaisempi omistaja joutuu luopumaan eläinten pidosta. Korotettua tukea voitaisiin maksaa myös lisääntymiseen käytettävistä uroseläimistä. Näin voitaisiin kasvattaa lisääntyvien uroseläinten lukumäärää ja siten uhanalaisten rotujen efektiivistä populaatiokokoa.