

**Työryhmämuistio MMM 2005:16**

**Muuntogeenisten viljelykasvien  
sekä tavanomaisen ja  
luonnonmukaisen  
maataloustuotannon  
rinnakkaiselon mahdollistaminen  
Suomessa  
Loppuraportti**

**Helsinki 2005  
Rinnakkaiselon ohjaustyöryhmä**

## Maa- ja metsätalousministeriölle

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 2.2.2004 ohjaustyöryhmän, jossa olivat laajasti edustettuina myös sidosryhmät ja kansalaisjärjestöt. Ohjausryhmä sai tehtäväkseen antaa suositukset toimenpiteiksi ja ohjeiksi muuntogeenisten viljelykasvien sekä tavanomaisen ja luonnonmukaisen maataloustuotannon rinnakkaiselon mahdollistamiseksi Suomessa.

Työryhmän tehtävänä oli laatia ehdotukset:

- 1) niistä agronomisista toimenpiteistä, jotka mahdollistavat viljelykasvien rinnakkaiselon;
- 2) alueellisen tason toimenpiteistä, joita olisi sovellettava tietyille viljelykasvilajeille tai tuotantotyypeille (esim. siementuotanto vs. muu kasvintuotanto). Alueellisina näkökohtina tulisi lisäksi ottaa huomioon muuntogeenisten kasvien osuus, lukumäärä ja tyyppi alueella, ilmasto-olot, viljelymaan pinnanmuodostus, viljelykierto ja maatilarakenne sekä ympäröivät rakenteet, kuten metsät, viljelemättömät alueet ja peltojen sijoittuminen;
- 3) hallinnollisista päätöksistä ja säädösmuutoksista, joita mahdollisesti on tehtävä sekä uusista käyttöön otettavista valvonta- ja tarkastusjärjestelmistä sekä
- 4) selvitettävä kansalliset vahinkovastuuperusteet.

Ohjaustyöryhmän kokoonpanoksi määrättiin:

puheenjohtajaksi ylijohtaja Matti Aho ja sihteeriksi maatalousneuvos Kirsi Heinonen ja erikois-tutkija Jussi Tammissola maa- ja metsätalousministeriön elintarvike- ja terveysosastosta; sekä jäse-niksi maatalousneuvos Leena Hömmö ministeriön maatalousosastosta, pääsihteeri Irma Salovuori sosiaali- ja terveysministeriöstä (varajäsen tutkija Jussi Joensuu), budjettineuvos Kati Suihkonen valtionvarainministeriöstä (varajäsen neuvotteleva virkamies Seija Kivinen), ylitarkastaja Jyrki Pitkälampi ympäristöministeriöstä, kaupallinen neuvos Leena Mannonen kauppa- ja teollisuus-ministeriöstä (varajäsen neuvotteleva virkamies Anne Haikonen), asiamies Minna Oravuo Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry:stä (varajäsen johtaja Markku Suojanen), asiamies Rikard Korkman Svenska Lantbruksproducenternas Centralförbund rf:stä, johtaja Pasi Lähdetie Elintarviketeollisuusliitto ry:stä, tuoteryhmäpäällikkö Sari Peltonen ProAgria Maaseutukeskusten Liitto Ry:stä (varajäsen kehityspäällikkö Kaisa Tolonen), kehityspäällikkö Kaarlo Kinnunen Svenska lantbrukssällskapetens förbund rf:stä, asiamies Martti Kinnari Siemenkauppiaitten Yhdistys ry:stä (varajäsen tohtori Tapio Lahti), erikoisviljelyagrobiologi Esa Partanen Luomuliitto ry:stä (varajäsen toiminnanjohtaja Arja Peltomäki), agrobiologi (amk) Hannes Tuohiniitty Suomen luonnonsuojeluliitto ry:stä (varajäsen tohtori Liisa Kuusipalo), professori Matti Sarvas biotekniikan neuvottelukunnasta (varajäsen tohtori Reetta Kettunen), jalostaja Mika Hyövelä Boreal Kasvinjalostus Oy:stä (varajäsen jalostaja Elina Tuomola), osastopäällikkö Saara Hassinen Suomen Bioteollisuus FIB:stä (varajäsen johtaja Kari Puukko).

Ohjaustyöryhmän tuli saattaa työnsä valmiiksi 30.12.2005 mennessä.

Ohjaustyöryhmä on ohjannut ministeriön asettaman rinnakkaiselon asiantuntijaryhmän työtä ja kutsunut tehtävänsä liittyen kuultavaksi myös muita asiantuntijoita (oikeudellisissa kysymyksissä prof. Erkki Hollon, HY, ja talouskysymyksissä tutkija Jussi Tuomiston, MTT).

Loppuraportti kävi marraskuussa 2005 läpi laajan lausuntokierroksen. Lausunto pyydettiin yhteensä 95 organisaatiolta, joista 44 vastasi. Saadut kommentit on otettu mahdollisuuksien mukaan huomi-oon loppuraporttia laadittaessa.

Työryhmän esitykseen liittyy eriävä mielipide.

Työryhmä luovuttaa työnsä kunnioittavasti maa- ja metsätalousministeriölle

Helsingissä 7.12.2005

Puheenjohtaja: Matti Aho

Jäsenet: Saara Hassinen

Mika Hyövelä

Leena Hömmö

Martti Kinnari

Kaarlo Kinnunen

Rikard Korkman

Pasi Lähdetie

Leena Mannonen

Minna Oravuo

Esa Partanen

Sari Peltonen

Jyrki Pitkäljärvi

Irma Salovuori

Matti Sarvas

Kati Suihkonen

Hannes Tuohiniitty

Sihteerit: Kirsi Heinonen

Jussi Tammisola

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto .....	1
Rinnakkaiselon asiantuntijatyöryhmä .....	2
Asiantuntijatyöryhmän väliraportti .....	3
Muut aineistot .....	3
Rinnakkaiselo .....	3
Komission rinnakkaiselosuositus .....	4
2. Yleiset agronomiset toimenpiteet .....	5
2.1. Maanmuokkaus, kylvö ja sadonkorjuu .....	5
2.2. Sadon kuljetus, kuivaus ja varastointi .....	9
2.3. Tietojen vaihto naapurustojen välillä .....	9
2.4. Koulutus .....	10
2.5. Koneyhteistyö .....	10
2.6. Kylvösiementuotanto .....	11
3. Ehdotukset kasvilajikohtaisiksi agronomisiksi toimenpiteiksi .....	13
3.1. Ohra, vehnä ja kaura .....	13
3.2. Ruis .....	17
3.3. Rypsi ja rapsi .....	20
3.4. Sokerijuurikas .....	24
3.5. Peruna .....	26
3.6. Nurmikasvit .....	31
4. Eräitä rinnakkaiselon keskeisiä lainsäädäntökysymyksiä .....	34
4.1. Taustaa .....	34
4.2. Viljelmää ja viljelijää koskevat säännökset .....	35
4.3. Vahinkojen korvaaminen .....	38
5. Yhteenveto rinnakkaiselon taloudellisista vaikutuksista perunalla (Tuomisto 2005) .....	41
6. Kirjallisuus .....	41
7. Loppupäätelmät .....	42
Liite .....	44

# 1. Johdanto

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 2.2.2004 ohjaustyöryhmän, jossa olivat laajasti edustettuina myös sidosryhmät ja kansalaisjärjestöt. Ohjausryhmä sai tehtäväkseen antaa suositukset toimenpiteiksi ja ohjeiksi muuntogeenisten viljelykasvien sekä tavanomaisen ja luonnonmukaisen maataloustuotannon rinnakkaiselon mahdollistamiseksi Suomessa.

Työryhmän tehtävänä oli laatia ehdotukset:

- 1) niistä agronomisista toimenpiteistä, jotka mahdollistavat viljelykasvien rinnakkaiselon;
- 2) alueellisen tason toimenpiteistä, joita olisi sovellettava tietyille viljelykasvilajeille tai tuotantotyypeille (esim. sementtuotanto vs. muu kasvintuotanto). Alueellisina näkökohtina tulisi lisäksi ottaa huomioon muuntogeenisten kasvien osuus, lukumäärä ja tyyppi alueella, ilmasto-olot, viljelymaan pinnanmuodostus, viljelykierto ja maatilarakenne sekä ympäröivät rakenteet, kuten metsät, viljelemättömät alueet ja peltojen sijoittuminen;
- 3) hallinnollisista päätöksistä ja säädösmuutoksista, joita mahdollisesti on tehtävä sekä uusista käyttöön otettavista valvonta- ja tarkastusjärjestelmistä sekä
- 4) selvitettävä kansalliset vahinkovastuuperusteet.

Ohjaustyöryhmän kokoonpanoksi määrättiin:

puheenjohtajaksi ylijohtaja Matti Aho ja sihteeriksi maatalousneuvos Kirsi Heinonen ja erikoistutkija Jussi Tammisola maa- ja metsätalousministeriön elintarvike- ja terveysosastosta; sekä jäseniksi maatalousneuvos Leena Hömmö ministeriön maatalousosastosta, pääsihteeriksi Irma Salovuori sosiaali- ja terveysministeriöstä (varajäsen tutkija Jussi Joensuu), budjettineuvos Kati Suihkonen valtionvarainministeriöstä (varajäsen neuvotteleva virkamies Seija Kivinen), ylitarkastaja Jyrki Pitkäjärvi ympäristöministeriöstä, kaupallinen neuvos Leena Mannonen kauppa- ja teollisuusministeriöstä (varajäsen neuvotteleva virkamies Anne Haikonen), asiamies Minna Oravuo Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry:stä (varajäsen johtaja Markku Suojanen), asiamies Rikard Korkman Svenska Lantbruksproducenternas Centralförbund rf:stä, johtaja Pasi Lähdetie Elintarviketeollisuusliitto ry:stä, tuoteryhmäpäällikkö Sari Peltonen ProAgria Maaseutukeskusten Liitto Ry:stä (varajäsen kehityspäällikkö Kaisa Tolonen), kehitysjohtaja Kaarlo Kinnunen Svenska lantbrukssällskapens förbund rf:stä, asiamies Martti Kinnari Siemenkauppiaitten Yhdistys ry:stä (varajäsen tohtori Tapio Lahti), erikoisviljelyagrobiologi Esa Partanen Luomuliitto ry:stä (varajäsen toiminnanjohtaja Arja Peltomäki), agrobiologi (amk) Hannes Tuohiniitty Suomen luonnonsuojeluliitto ry:stä (varajäsen tohtori Liisa Kuusipalo), professori Matti Sarvas biotekniikan neuvottelukunnasta (varajäsen tohtori Reetta Kettunen), jalostaja Mika Hyövelä Boreal Kasvinjalostus Oy:stä (varajäsen jalostaja Elina Tuomola), osastopäällikkö Saara Hassinen Suomen Bioteollisuus FIB:stä (varajäsen johtaja Kari Puukko).

Ohjaustyöryhmän tuli saattaa työnsä valmiiksi 30.12.2005 mennessä.

Työryhmä rajasi työnsä käsittämään maa- ja elintarviketuotannon ketjun alkuosan siihen vaiheeseen asti, jolloin viljelijä on saanut sadon sijoitetuksi varastoon (eli "pellolta laariin"). Ryhmän tarkastellut ja päätelmät koskevat siten EU:n tai kansalliseen lajikeluetteloon hyväksytyjen muuntogeenisten kasvilajikkeiden peltoviljelyä ja maatilalla tapahtuvaa sadon käsittelyä. Kohteena ovat sekä siemenet että vegetatiivinen lisäysaineisto ja näistä saatu sato.

Työssä luonnosteltu säädös ei kohdistuisi muuntogeenisten kasvien ja siementen kauppaan, niiden varastointiin ennen kylvöä, kuljetuksiin tilalle, kuljetuksiin tilalta eikä sadon käsittelyyn tilan ulkopuolella. Myöskään niiden viljely kasvihuoneessa ei kuuluisi säädöksen soveltamisalaan.

Ohjaustyöryhmä on ohjannut tehtävään asetetun asiantuntijatyöryhmän työtä ja kutsunut tehtäväänsä liittyen kuultavaksi myös muita asiantuntijoita (oikeudellisissa kysymyksissä prof. Erkki Hollon, HY, ja talouskysymyksissä tutkija Jussi Tuomiston, MTT).

Loppuraportti kävi marraskuussa 2005 läpi laajan lausuntokierroksen. Lausunto pyydettiin yhteensä 95 organisaatiolta, joista 44 vastasi. Saadut kommentit on otettu mahdollisuuksien mukaan huomioon loppuraporttia laadittaessa.

## Rinnakkaiselon asiantuntijatyöryhmä

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 2.2.2004 asiantuntijatyöryhmän, joka sai tehtäväkseen valmistella suositukset toimenpiteiksi ja ohjeiksi muuntogeenisten viljelykasvien sekä tavanomaisen ja luonnonmukaisen maataloustuotannon rinnakkaiselon mahdollistamiseksi Suomessa.

Työryhmän tehtävänä oli laatia selvitys:

- 1) niistä agronomisista toimenpiteistä, jotka mahdollistavat viljelykasvien rinnakkaiselon. Selvityksen oli perustuttava tieteelliseen näyttöön muuntogeenisten ja muiden viljelykasvien sekoittumisen todennäköisyydestä ja sekoittumisen lähteistä.
- 2) rinnakkaiselon taloudellisista vaikutuksista ja vastuukysymyksistä. Rinnakkaiselotoimenpiteiden on oltava toimivia ja kustannustehokkaita. Toimenpiteistä ei saa aiheutua kohtuuttomia taloudellisia vaikutuksia viljelijöille ja kylvösiemenen tuottajille. Työryhmän oli lisäksi selvitettävä Suomen vahinkovastuulainsäädäntöä ja tarjoaako se riittävät ja yhtäläiset mahdollisuudet eri osapuolille harjoittaa elinkeinoaan;
- 3) alueellisen tason toimenpiteistä, joita olisi sovellettava Suomen olosuhteisiin soveltuville viljelykasvilajeille ja tuotantotyypeille (esim. kylvösiementuotanto vs. muu kasvituotanto). Alueellisina näkökohtina tuli lisäksi ottaa huomioon muuntogeenisten kasvien osuus, niiden lukumäärä ja tyyppi alueella, ilmasto-olot, viljelymaan pinnanmuodostus, viljelykierto ja maatalorakenne sekä ympäröivät rakenteet, kuten metsät, viljelemättömät alueet ja peltojen sijoittuminen;
- 4) hallinnollisista päätöksistä ja säädösmuutoksista, joita mahdollisesti on tehtävä sekä uusista käyttöön otettavista valvonta- ja tarkastusjärjestelmistä.

Asiantuntijatyöryhmän kokoonpanoksi määrättiin:

puheenjohtajaksi maatalousneuvos Kirsi Heinonen ja sihteeriksi erikoistutkija Jussi Tammissola maa- ja metsätalousministeriön elintarvike- ja terveysosastosta; sekä jäseniksi ylitarkastaja Juha Palonen (varaj. ylitark. Outi Kostama) ministeriön maatalousosastosta, ylitark. Tero Tolonen ministeriön elintarvike- ja terveysosastosta, ylitark. Erkki Vesanto (varaj. ylitark. Tuuli Pulkkinen) kasvintuotannon tarkastuskeskuksesta, prof. Alan Schulman (varaj. erikoistutkija Mia Sahramaa) maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta, leht. Mervi Seppänen (varaj. prof. Juha Helenius) Helsingin yliopistosta, pääsiht. Irma Salovuori (varaj. tutk. Jussi Joensuu) sosiaali- ja terveysministeriöstä, ylitark. Kirsi Törmäkangas (varaj. ylitark. Marja Ruohonen-Lehto) Suomen ympäristökeskuksesta, sekä ylitark. Eeva Fieandt (varaj. ylitark. Arja Kaiponen) elintarvikevirastosta.

Ryhmä rajasi työnsä käsittämään maa- ja elintarviketuotannon ketjun alkuosan siihen vaiheeseen asti, jolloin viljelijä on saanut sadon sijoitetuksi varastoon (eli "pellolta laariin").

Asiantuntijatyöryhmän tuli saattaa työnsä valmiiksi 30.12.2005 mennessä.

Asiantuntijatyöryhmä kokoontui toimikaudellaan 10 kertaa ja antoi 31.5.2005 ohjausryhmälle väliraportin.

## Asiantuntijatyöryhmän väliraportti

Loppuraporttia laatiessaan ohjaustyöryhmä on käyttänyt hyväksi sille 31.5.2005 luovutettua asiantuntijatyöryhmän väliraporttia, joka keskittyy yksityiskohtaisesti lähinnä biologisiin ja agronomisiin kysymyksiin ([http://www.mmm.fi/julkaisut/tyoryhmamuistiot/2005/trm2005\\_9.pdf](http://www.mmm.fi/julkaisut/tyoryhmamuistiot/2005/trm2005_9.pdf)).

Loppuraportin luvut 2 ja 3 (Yleiset agronomiset toimenpiteet ja Ehdotukset kasvilajikohtaisiksi agronomisiksi toimenpiteiksi) noudattavat pääasiassa väliraportin tekstiä, tarvittaessa hieman pelkistettynä.

Väliraportissa tarkastellaan tutkimusten pohjalta myös geenivirtaa, muuntogeenisiä viljelykasveja, geeniteknikan biologisia perusteita sekä näistä käytyä keskustelua. Samaten verrataan Suomen ja Tanskan viljelyoloja, koska monissa aihealueen tutkimuksissa Tanska on meitä lähin viitemaa. Lisäksi väliraportissa on laaja luettelo käytetyistä tutkimuksista ja selvityksistä sekä katsaus gm-organismeja ja -tuotteita koskeviin säädöksiin.

## Muut aineistot

Oikeudellisissa kysymyksissä on hyödynnetty *komission rinnakkaiselo-suositusta* (2003/556/EY) (<http://honeybee.helsinki.fi/esgemo/raportit/suositus.pdf>) sekä professori Erkki Hollon 27.6.2005 ministeriölle laatimaa selvitystä (Hollo 2005) "*Maatalouden tuotantomuotojen keskinäissuhteista aiheutuva vastuu. Oikeudellista vastuuta koskeva selvitys (MTVO)*" <http://www.mmm.fi/julkaisut/muut/MTVO.pdf>.

Taloudellisissa kysymyksissä on käytetty hyväksi tutkija Jussi Tuomiston tutkimusta (Tuomisto 2005) "*Muuntogeenisen ja tavanomaisesti jalostetun perunan rinnakkaisviljely – kustannukset ja niiden kohdentuminen*" [http://www.mmm.fi/julkaisut/muut/tal\\_vaik\\_peruna.pdf](http://www.mmm.fi/julkaisut/muut/tal_vaik_peruna.pdf).

Ryhmä on hyödyntänyt myös *Biotekniikan neuvottelukunnan rinnakkaiselomietintöä* (BTNK 2004). Ryhmän työssä on sovellettu laajasti tieteellistä kirjallisuutta sekä muita dokumentoituja tiedon lähteitä; kattava *kirjallisuusluettelo* on esitetty edellä mainitussa väliraportissa.

## Rinnakkaiselo

'Rinnakkaiselo' tarkoittaa EU:ssa jäsenvaltiossa toimivaa kansallista järjestelmää, jossa muuntogeenisiä eliöitä hyödyntävää maataloustuotantoa harjoitetaan tasavertaisesti tavanomaisen tai luonnonmukaisen maataloustuotannon rinnalla.

- Rinnakkaiselo koskee maataloutta ja sen käytäntöjä siten, että tavanomainen, luonnonmukainen ja muuntogeenisiä organismeja hyödyntävä maatalous ovat tasavertaisia ja että tuotteiden eriyttäminen onnistuu merkintäsäännösten edellyttämällä tavalla.
- Rinnakkaiselotarkasteluissa on kyse tuotteista, jotka on todettu turvallisiksi ihmisen, eläinten ja ympäristön kannalta ja ovat saaneet markkinointiluvan.

- Rinnakkaiseloon liittyvät kysymykset koskevat lähinnä maatalouden käytännön järjestelyjä eriyttämisen toteuttamiseksi sekä taloudellisen vastuun järjestämistä sen varalta, että tuotteissa tapahtuisi sekoittumista siinä mitassa, että siitä aiheutuisi tuottajille taloudellista tappiota.

## Komission rinnakkaiselosuositus

Eri tuotantomuotojen yhteen sovittamista maataloustuotannossa koskevat toimenpiteet on EU:ssa jätetty toistaiseksi kansallisesti säädettäviksi. Komissio on hyväksynyt suosituksen (2003/556/EY) tällaisissa kansallisissa rinnakkaiselosäädöksissä noudatettavista periaatteista. Soveltuvien osin niitä on pyritty noudattamaan nyt jätettävän loppuraportin oikeudellisissa ehdotuksissa (luku 4.).

Rinnakkaiselon sääntelyssä tulisi ottaa huomioon muun muassa seuraavat seikat:

- Periaatteessa maanviljelijöiden pitäisi voida tuottaa haluamansa tyyppisiä viljelykasveja, eikä mitään maataloustuotannon muodoista tulisi tehdä käytännössä mahdottomaksi. Myös kuluttajan valinnan mahdollisuuksien vuoksi maatalouden olisi tuotettava erityyppisiä hyödykkeitä.
- Rinnakkaiseloa koskevien toimenpiteiden tulisi nojata parhaaseen käytettävissä olevaan tieteelliseen näyttöön sekoittumisen todennäköisyydestä ja lähteistä, ja niissä on otettava huomioon viljelykasvilajin ominaisuudet ja tuotantotyyppi (kylvösiementuotanto tai muu viljely).
- Olisi keskityttävä ensin sellaisiin viljelykasvilajeihin, joille on jo hyväksytty tai ollaan hyväksymässä muuntogeenisiä lajikkeita, joita todennäköisesti viljellään merkittävässä määrin jäsenvaltioissa.
- Muuntogeenisten ja muiden kasvilajikkeiden viljelyn pitäisi olla sallittua. Samalla on varmistettava, että rinnakkaiselon toteutuessa muiden viljelytapojen tuotteissa ei ole sekoittuneena muuntogeenisiä organismeja niitä raja-arvoja ylittävissä määrin, jotka on lainsäädännössä vahvistettu elintarvikkeille, rehuille ja siemenille.
- Viljelijän, joka aikoo aloittaa muuntogeenisen kasvilajikkeen viljelyn tilallaan, olisi ilmoitettava aikeestaan naapuriviljelijöille.
- Alueella uudentyypisen tuotannon aloittavilla maanviljelijöillä on velvollisuus toteuttaa geenivirran rajoittamiseksi tarkoitetut toimenpiteet tuotannon aloitusvaiheessa.
- Toimenpiteiden tulisi olla toimivia ja kustannustehokkaita sekä suhteellisuusperiaatteen huomioon ottavia. Toimenpiteistä ei saa aiheutua toimijoille kohtuutonta taakkaa. Niiden ei tulisi mennä pidemmälle kuin on tarpeen yhteisön lainsäädännössä vahvistettujen toleranssirajojen kannalta.
- Etusija olisi annettava maatilakohtaisille tai naapuritilojen välistä koordinoitua edistäville toimenpiteille. Aluekohtaisia toimenpiteitä tulisi harkita vain, mikäli riittäviä puhtaustasoja ei voida muuten saavuttaa.
- Kaikentyyppistä tuotantoa harjoittavien maanviljelijöiden edut tulisi ottaa tasapuolisesti huomioon.

## 2. Yleiset agronomiset toimenpiteet

Tämän luvun kysymyksiä on käsitelty yksityiskohtaisemmin asiantuntijatyöryhmän väliraportissa.

### 2.1. Maanmuokkaus, kylvä ja sadonkorjuu

#### *Hyvä maatalouskäytäntö*

Tavanomaisen hyvän maatalouskäytännön noudattaminen edellyttää, että pelto muokataan ja lannoitetaan tarkoituksenmukaisella tavalla ja kylvä tehdään niin, että tasainen itäminen on mahdollista. Viljeltävien kasvilajien ja lajikkeiden on oltava alueelle soveltuvia. Siemenmäärässä on otettava huomioon sekä viljelyalue että siemenkoko ja itävyys. Lohkojen on oltava kasvukunnoltaan sellaisia, että niiltä on mahdollista saada korjatuksi markkinakelpoinen sato. Tähän kuuluu myös kasvinsuojelusta huolehtiminen. Kasvinsuojelu voidaan toteuttaa esimerkiksi kasvinvuorotuksen avulla, mekaanisesti, biologisesti tai kemiallisesti. Myös hukkakauraa on torjuttava. Tarkoituksenmukaisella lannoituksella tarkoitetaan, että peltoa viljellään huolehtimalla kasvien tasapuolisesta ravinteiden saannista. Sato on korjattava tai aluetta on muutoin laidunnettava asianmukaisesti (MMM 2001, Muhos 2004, Verso 2004).

#### *Maan muokkaus siemenpankin vähentämiseksi*

Pellolla taimettuvien siementen ja maassa olevien rikkakasvisiementen (siemenpankin) lajikoostumus ja runsaus ovat paljolti seurausta maan viljelyhistoriasta. Siemenpankissa on enimmäkseen rikkakasvilajeja, jotka ovat sopeutuneet viljelyjärjestelmään. Muokkaus vaikuttaa siementen taimettumiseen ja siementuotantoon sekä siementen sijoittumissyvyyteen maassa. Kyntö kääntää uudet siemenet syväälle maahan nostaten samalla vanhoja siemeniä pintaan. Kyntämättä viljelyssä maata muokataan vähemmän ja matalampaan kuin kynnössä, joten suuremman siemenpankin kertyminen pintamaahan on mahdollista. Toisaalta kyntämättömässä maassa siemenet pysyvät lähellä maan pintaa, josta ne itävät herkemmin. Tällöin tehokas rikkakasvien torjunta voi vähentää siemenmäärän pieneksi muutamassa vuodessa. Lämpötilan vaihtelut tuhoavat myös maan pinnalle jääneitä siemeniä. On arvioitu, että viljelykasvin sato, maaperän ominaisuudet sekä rikkakasvillisuus saavuttaisivat uuden tasapainotilan, kun samaa muokkauskäytäntöä on jatkettu 4–10 vuotta.

Taimettuvien siementen määrä ei selity yksinomaan maassa olevien siementen määrällä. Eri tekijät, kuten itämislepo, valon puute, maan lämpötila ja liiallinen kosteus tai kuivuus, aineenvaihdunta- tuotteet ja alentunut happipitoisuus voivat kasvilajista riippuen estää muuten itämisvalmiiden siementen itämisen.

Siementen itämiskyky vaihtelee paljon lajista toiseen, mutta osa siemenistä voi säilyä maassa itämiskykyisinä vuosia. Vaikuttavia tekijöitä ovat mm. maalaji ja muokkaustekniikka. Siemenet säilyvät itämiskykyisinä sitä kauemmin mitä syvempään on kynnetty. Sadonkorjuun jälkeen kuudessa kuukaudessa itämiskyky häviää 90 prosentilla siemenistä, mutta loput siemenistä säilyttivät itämiskykynsä vuosikausia. Kevyemmällä muokkauksella ja myöhästetyllä kyntämisellä 95 prosentilla siemenistä itämiskyky ei tutkimusten mukaan säilynyt kuin 20 kuukautta. Kun siirryttiin tavanomaiseen kyntömuokkaukseen heti sadonkorjuun jälkeen, siemenet säilyivät itämiskykyisinä kaksi kertaa kauemmin (DIAS 2003).

Kasvilajeista kauran, vehnän, maissin ja rukiin siementen ja sipulin siemenpankit häviävät maaperästä pääsääntöisesti vuodessa. Ohran ja monivuotisen raiheinän siementen siemenpankit säilyvät maaperässä yhdestä neljään vuoteen. Öljykasvien siemenet, apiloiden ja perunan siemenpankit voi-

vat edullisissa oloissa säilyä maaperässä useita vuosia. Perunalla siementen kautta tapahtuva lisääntyminen kaipaa eräiden lajikkeiden osalta lisäselvitystä – tietyt perunalajikkeet ehtivät näet Etelä-Suomessa tuottaa itämiskykyisiä siemeniä. Itävyys laskee kuitenkin vuosi vuodelta, jolloin siemenpankin käytännön merkitys vähenee. Yleisesti ottaen pienet siemenet säilyvät maaperässä itämiskykyisinä kauemmin ja leviävät esimerkiksi tuulen mukana kauemmas kuin suuret siemenet. Lajike vaikuttaa myös siemenpankin syntymiseen (DIAS 2003).

Siemenpankin vähentämiseksi olisi otettava huomioon seuraavat seikat.

- Siemenet häviävät tai niiden itämiskyky häviää parhaiten maan pinnalla. Suomessa siemenet eivät talvehdi hyvin tai linnut syövät niitä. Myös erilaiset kasvintuhoojat vaikuttavat siementen säilyvyyteen ja terveyteen. Syksyllä itämään ehtineet kasvustot voidaan hävittää kemiallisesti tai mekaanisesti. Syysviljojen viljely lisää siemenpankkia, koska maa on muokattava heti sadonkorjuun jälkeen.
- Syvä kyntö vaikuttaa itämislepoon ja siemenet säilyvät itämiskykyisinä kauemmin. Siemenpankin itämislepo ja itävyys häviävät, kun siemenet ovat maan pinnalla.
- Ilmasto, maaperän kosteus ja lämpötila vaikuttavat osaltaan itämislepoon ja siementen säilyvyyteen. Lämpimissä oloissa ja/tai kosteassa maaperässä itämislepo lyhenee.
- Kasvinvuorotuksella pystytään vähentämään siemenpankkia, esimerkiksi siten, että muuntogeenisen lajin jälkeen viljellään tavanomaisesti jalostettua toista lajia. Paras tulos saadaan, jos heinämäiset ja kaksisirkkaiset kasvit vuorottelevat ja käytetään tehokkaita valikoivia torjunta-aineita silloin kuin tämä on mahdollista. Kylvösiementuotannossa esikasvirajoituksilla pyritään estämään lajien ja lajikkeiden sekoittuminen keskenään.

### ***Jääntikasvien vähentäminen***

Jääntikasvilla tarkoitetaan mukuloiden tai juurikkaiden muodostamaa kasvustoa, joka säilyy talven yli maassa ja alkaa kasvaa seuraavana keväänä ja muodostaa taas uusia mukuloita tai juurikkaita. Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskuksen kokemuksen mukaan Suomen olosuhteissa sokerijuurikkaalla routa hävittää suurimman osan jääntikasveista. Leudot ja roudattomat talvet muodostavat poikkeuksen (vrt. 3.4. Sokerijuurikas). Perunalla jääntikasviongelma voi aiheuttaa lajikkeiden välistä sekaannusta, joskin mukuloilla itävyys säilyy käytännössä enimmillään vain vuoden (vrt. 3.5. Peruna).

Esikasvirajoituksilla ja maan muokkauksen oikealla ajoituksella pystytään paljolti ratkaisemaan jääntikasviongelmaa.

### ***Herbisidien tarkoituksenmukainen vaihteleva käyttö***

Jos rikkakasveja torjutaan pitkään yksipuolisesti samalla tehoaineella, ne voivat kokemuksen mukaan kehittyä kyseiselle aineelle vastustuskykyisiksi. Alan kirjallisuudessa tällaisia tapauksia tunnetaan jo yli 300 ([www.weedscience.org](http://www.weedscience.org)).

Hyvässä kasvinsuojelussa harjoitetaan siksi mahdollisuuksien mukaan kiertoa eri tehoaineita sisältävien valmisteiden ja eri torjuntakeinojen käytössä. Kasvinvuorottelussa tähän tarjoutuu usein luontevasti mahdollisuuksia. Esimerkiksi herbisidinkestävän (HR) rapsin seasta rikkakasvit – myös peltokaali ja muut ristikukkaiset – saadaan torjutuksi kyseisellä herbisidillä, jolloin myös risteytymisen ongelmat vähenevät. Tämän jälkeen lohkolla viljellään säännön mukaan neljä vuotta jotain muuta kasvia, ei kuitenkaan ristikukkaista. Esimerkiksi viljan joukosta leveälehtiset rikkakasvit,

myös rapsin siemenpankista kasvavat jääntiüksilöt, voidaan hyvin torjua tarpeen mukaan. Tähän on käytettävissä monia eri tehoaineita.<sup>1</sup>

Jos esimerkiksi viljeltäisiin imidatsolinoninkestävää rapsilajiketta<sup>2</sup>, ei imidatsolinonin käyttöön olisi syytä nojautua lohkolla välivuosina – muutoin sitä kestävät jääntirapsit tai mahdolliset risteytymät pääsisivät runsastumaan. Rinnakkaiselossa tulee myös naapuriviljelijöiden saada tieto herbisidinkestävän lajikkeen tuotannosta (vrt. 2.3. Tietojen vaihto naapurustojen välillä sekä 4.2. Viljelmää ja viljelijää koskevat säännökset, Ilmoitusvelvollisuus kylvö- ja istutussuunnitelmista).

### ***Piennarten ja suojakaistojen käsittely***

Pientareiden ja suojakaistojen merkitys kasvintuotannossa on kahtalainen. Pientareilla tauti-, tuholais- ja rikkakasviongelmat lisääntyvät, viljeltävää pinta-alaa on vähemmän ja hoito on hankalampaa ja kalliimpaa. Toisaalta pientareet ja suojakaistat vähentävät eroosiota sekä ravinteiden ja kasvinsuojeluaineiden kulkeutumista pellon ulkopuolelle. Lisäksi ne ovat elinympäristönä kasvituholaisten luontaisille vihollisille ja mahdollistavat monipuolisen eliöstön esiintymisen. Nykyisen ympäristötuen ehtona on, että pientareilla ja suojakaistoilla on monivuotinen kasvillisuus. Kemiallinen torjunta sallitaan vain poikkeustapauksissa paikallisen maatalousviranomaisen luvalla (esim. pesäkekäsittelynä).

Siemenet, jyvät sekä siitepöly kulkeutuvat pelloilta toiselle ja piennaralueille sekä suojakaistoille lintujen ja muiden eläinten ja hyönteisten sekä tuulten ja ilmvirtausten tai työkoneiden välityksellä. Kylvö- ja korjuuajankohdan sääolot, kuten tuulen voimakkuus ja suunta vaikuttavat piennarten siemenpankin syntymiseen. Ympäristötuen ehtojen mukaisesti piennaralueet ja suojakaistat tulisivat jättää kyntämättä, jolloin pääosa siemenistä häviää talven kuluessa. Huolellinen koneiden puhdistus ennen siirtymistä muuntogeenisen lajikkeen viljelykseltä muille viljelyksille estää siementen leviämisen ja sekoittumisen.

### ***Kylvöajankohdan määrittäminen***

Laji- ja lajikevalinnalla pystytään vaikuttamaan sadon valmistumiseen. Muuntogeenisiä lajikkeita viljeltäessä ja risteytymien ehkäisemiseksi lajikevalinnoissa on otettava huomioon lajikkeen kasvu-aika ja pölytysvaihe. Jos alueella viljellään muuntogeenisen lajikkeen ohella muita saman lajin lajikkeita, voidaan tahaton lajikkeiden välinen pölytyminen minimoida tai estää huolehtimalla siitä, että lajikkeilla on eri kasvu-aika.

Viljoilla tämä onnistuu, sillä niillä pölytys tapahtuu lyhyessä ajassa. Rapsi aloittaa kukinnan noin viikkoa myöhemmin kuin rypsi, mutta kukkimisaika voi kuitenkin kestää jopa 3–4 viikkoa, joten kukinta voi olla osittain päällekkäistä. Syysrypsi helpottaisi kukinnan eriyttämistä. Suomessa menestyviä syysrypsilajikkeita ei ole kuitenkaan helppo jalostaa. Toistaiseksi meillä on viljelty paria syysrypsilajiketta vähäisessä määrin.

<sup>1</sup> Kanadassa on laajassa tuotannossa neljänlaisia HR-rapsilajikkeita: glyfosaatin-, glufosinaatti-ammoniumin-, bromoksyniilin- tai imidatsolinoninkestäviä (viimeksi mainittu on jalostettu perinteisillä menetelmillä). Tällöin viljelyssä on paikoitellen syntynyt lajikeristeytyminä kahta (joskus kolmeakin) torjunta-ainetta kestäviä rapsilinjjoja. Näidenkin rapsilinjjojen (jääntikasvien) torjunta onnistuu, mutta hyvillä viljely- ja torjuntakäytännöillä monikestävien rapsilinjjojen synty voidaan minimoida ja vakiintuminen ehkäistä. EU:ssa tilanne ei ole reaalinen, sillä täällä ei ole hyväksytty viljelyyn useita erityyppisiä HR-rapseja kuten Kanadassa. HR-lajikkeiden hyviä tuotantotapoja on myös valmisteltu Euroopassa ennakkoon ympäristödirektooraatin asettamassa asiantuntijatyöryhmässä.

<sup>2</sup> Kasvi ei vaatisi EU:n geeniteknikkasäädösten mukaista tuotehyväksyntää, koska se on kehitetty perinteisillä jalostusmenetelmillä. Tehoaine imidatsolinoni ei ole toistaiseksi käytössä EU:ssa.

Suomessa viljellään vain ohran ja kauran kevätlajikkeita. Vehnällä sen sijaan on Suomen olosuhteisiin sopivia syys- ja kevätlajikkeita. Rukiista viljellään pääsääntöisesti syyslajikkeita.. Syksyllä tehdyllä torjuntakäsittelyllä estetään maahan varisseista siemenistä itäneiden kasvien kasvu.

Kylvöajankohtaan vaikuttavat laji- ja lajikevalinnan lisäksi myös monet muut tekijät, kuten maalaji, kuivatusjärjestelmä sekä säätekijät. Epäsuotuisat sääolot ja optimikylvöajankohdan lyhyys Suomessa aiheuttavat usein sen, että kylvöjä ei saada tehdyksi sopivaan aikaan. Paras kylvöajankohta kevätiljoilla ja öljykasveilla on toukokuun alku. Syysvehnän kylvöaika on yleensä elokuun lopulla tai heti syyskuun alussa. Rukiin sopiva kylvöaika on Etelä-Suomessa elokuun lopulla ja pohjoiseen päin mentäessä hieman aikaisemmin.

Sokerijuurikkaalla ainoastaan aikainen, jo huhtikuussa tehty kylvö takaa kunnollisen sadon. Tahaton lajikkeiden välinen pölytyminen ei johda ongelmiin, koska kukkavarsien siemenistä vain murto-osa ehtii tuleentua itämiskykyisiksi lyhyen kasvukauden aikana. Perunan sopiva istutusaika määritellään maan lämpötilan, maalajin ja lajikkeen mukaan. Keskimäärin paras istutusaika on toukokuun keskivaiheilla. Toisaalta erilaisten perunamuotojen kukinta-aikoja ei pystytä merkittävästi lomittamaan säätelemällä istutusaikaa. Siemenpankeista kehittyvien perunakasvustojen aiheuttama pölytysriski on kuitenkin mitätön, koska suoraan siemenestä kehittyvien perunakasvien kehitysrytmi on niin viivästynyt, että niiden kukinta ei tapahdu samaan aikaan normaalisti istutetun perunan kanssa.

### ***Koneiden ja laitteiden sekä puimurin puhdistaminen***

Siemenet leviävät helposti koneiden ja laitteiden välityksellä. Huolimatta siitä, että koneiden ja laitteiden perusteellinen puhdistus on työläs ja joskus vaikeakin työvaihe, on se välttämätön etenkin kun siirrytään lajista ja lajikkeesta toiseen ja uusille peltolohkoille. Huolellisuuden merkitys korostuu, jos joudutaan ylittämään naapuruston peltoja tai muita maa-alueita.

### ***Tahattoman risteytymisen vähentäminen***

Pellon koolla ja muodolla on huomattava vaikutus siihen, miten suureksi muodostuu siihen tuleva geenivirta. Kun viljelyalat ovat suuria, tapahtuu niillä suurin osa pölytyksistä viljelyalan sisäisesti. Jos taas pientä alaa viljellään suuren peltoalueen vieressä, jolla kasvaa saman kasvin toista lajiketta, niin oleellisesti suurempi osa pienen alan siemenistä voi saada alkunsa toiselta alueelta tulleesta siitepölystä. Pienestä alasta on näet suhteellisesti suurempi osa viljelyksien välistä reuna-aluetta. Tämä vielä korostuu, jos ala on kapea ja toinen lajike kasvaa sen pitkällä sivustalla.

Tahattoman geenivirran vähentämiseksi lajikkeesta toiseen kannattaisi kullakin lajikkeella pyrkiä mahdollisuuksien mukaan yhtenäisiin, suuriin ja mitoiltaan tasasuhtaisiin (ei kapeisiin) viljelyaloihin.

Lajikkeiden välinen risteytyminen riippuu hyvin vahvasti myös pölytyksen lähteen koosta ja etäisyydestä. Näin on erityisesti juurikkailla ja maissilla.

Tahattoman risteytymisen vähentämisessä eristytettäisyys on keskeinen tekijä. Leviävän siitepölyn pitoisuus vähenee aluksi hyvin nopeasti etäisyyden kasvaessa. Hyvin pieniä pitoisuuksia voi silti levitä varsin kauas riippuen siitä, mikä on tuulen voimakkuus ja suunta sekä ilman lämpötila. Näistä pitoisuuksista kuitenkin vain murto-osa voi johtaa hedelmöitykseen ja siemenen muodostumiseen. Vastaanottavalla pellolla nimittäin oman siitepölyn pitoisuus on suuri ja sillä on etulyöntiasema

hedelmöityksessä, erityisesti itsesiittoisilla kasvilajeilla. Kulkeutumisen myötä siitepölyn hedelmöittämiskyky usein myös heikkenee.

### ***Puinti- ja korjuutappioiden vähentäminen***

Puinnin tavoitteena on irrottaa jyvät tähkästä, röyhystä tai muusta kukinnosta mahdollisimman helävaroin, mutta kuitenkin niin tehokkaasti, ettei puintitappioita synny. Jotta jyvät irtoaa tähkästä, tulee siihen kohdistaa ulkoapäin kovempi voima kuin millä jyvät on kiinni tähkässä. Irtoamisherkkyys on osittain laji- ja lajikeominaisuus, osittain siihen vaikuttavat kasvukauden olot. Myös jyvän paikka tähkässä vaikuttaa irtoamisherkkyteen. Tähkän keskellä olevat jyvät ovat tiukemmin kiinni lapakossa kuin tähkän latvajyvät. Jyvän irrottamiseen tarvittava voima on kaiken kaikkiaan pienin tähkän ollessa täysin tuleentunut.

Siemenpankkia ja jääntikasveja voidaan vähentää parhaiten puinti- ja korjuutappioita vähentämällä. Puintitappioita voidaan vähentää puimurin säädöillä ja ajonopeuden valinnalla. Kasvuston tuleentumisaste vaikuttaa suuresti puintitappion suuruuteen. Liian myöhäinen korjuu (varsinkin rapsilla) aiheuttaa myös varisemistappioita jo ennen korjuuta. Perunan ja sokerijuurikkaan korjuutappioihin vaikuttavat yhtä lailla korjuukoneiden säädöt ja ajonopeus.

## **2.2. Sadon kuljetus, kuivaus ja varastointi**

Siementen leviäminen on hyvin mahdollista, kun satoa kuljetetaan esimerkiksi pellolta kuivuriin tai tila- tai välivarastoon. Näin saattaa tapahtua erityisesti silloin, kun perävaunua ei ole peitetty. Siemenet voivat levitä myös muun käsittelyn aikana ja myös oljen käsittelyssä. Peruseriaatteena on kuitenkin oltava, että muuntogeenisen lajikkeen sato on aina ja kaikissa olosuhteissa pystyttävä jäljittämään. Lajikesekaannuksiin sovelletaan samaa vaatimusta, sen mukaan mitkä ovat kynnsarvo-vaatimukset.

Varastoinnin ja kuljetuksen aikana tapahtuva siementen leviäminen ympäristöön ja sekoittuminen voidaan parhaiten ja ainoastaan estää varastotilojen ja kuivurin perusteellisella puhdistuksella eri lajikkeiden välillä. Näin tulisi menetellä erityisesti, jos ainakin yksi korjattu lajike on muuntogeeninen. Huolellisuutta tarvitaan myös kylvämättä jääneen, ylivuotisen muuntogeenisen kylvösiemenen sekä varastoon jääneen muuntogeenisen sadon varastoinnissa, ettei niistä tapahdu sekoittumista tavanomaiseen kylvösiemeneen. Huomiota on myös kiinnitettävä siihen, etteivät sadon käsittelyn yhteydessä syntyvät erotteet (kauppakunnostus- ja lajitteluerote) aiheuta tarpeettomasti lajikkeiden sekaantumista.

## **2.3. Tietojen vaihto naapurustojen välillä**

On myös ratkaistava naapurustojen välinen tiedonsaantioikeus. Naapurilohkoja viljelevällä on oltava oikeus saada tieto, mitä peltolohkoilla viljellään ja mitä tuotantotapaa on käytetty (vrt. tiedonsaantioikeus maaseutuelinkeinorekisteristä ja geenitekniikkalain mukainen ilmoitusvelvollisuus).

Komission suosituksessa annettujen suuntaviivojen mukaan sen, joka tuo uuden tuotantotavan<sup>3</sup> alueelle, olisi otettava huomioon gm-asioita koskevissa kysymyksissä muut viljelijät siten, että näiden muiden valinnat ovat etusijalla, on sitten kyse laji- tai lajikevalinnasta, viljelykierrosta tai kylvöajankohdasta (EU 2003b). Alueelle uudemman tuotantotekniikan tuoneen olisi tiedotettava hyvissä ajoin ennen kevättä aikeistaan kirjallisesti, johon vanhemman tekniikan omaksujan on myös annettava vastineensa hyvissä ajoin ennen kylvötoiden alkamista. Uudemman tekniikan tuoneen on sopeuduttava vanhemman vaatimuksiin sillä edellytyksellä, että vaatimuksia voidaan pitää kohtuullisina elinkeinonharjoittamisen kannalta. Tästä on laadittava yksityiskohtaiset menettelyt, joiden on oltava selkeitä ja estettävä tahallisen haitanteon mahdollisuus.

## 2.4. Koulutus

Komission suosituksen mukaan jäsenvaltioiden olisi rohkaistava järjestämään viljelijöille vapaaehtoista tai pakollista koulutusta ja jatkokoulutusta, jotta viljelijöiden ja muiden tahojen tietoisuus rinnakkaiselokysymyksistä lisääntyisi (EU 2003b). Jäsenvaltioiden olisi myös tarjottava teknistä tietoa rinnakkaiseloon liittyvien toimenpiteiden toteuttamisesta. Soveltuvia toimenpiteitä olisivat esimerkiksi rinnakkaiselokysymyksiin erikoistuneen henkilöstön kouluttaminen ja palkkaaminen neuvontajärjestöissä, jotka edelleen voisivat neuvoa viljelijöitä rinnakkaiseloon liittyvistä toimenpiteistä.

Muuntogeenisiä lajikkeita koskevissa hyväksymispäätöksissä (ks. 4.1.) on luvan haltija velvoitettu ilmoittamaan toimijoille ja käyttäjille tuotteen turvallisuus- ja yleisistä ominaisuuksista sekä seurannan ehdoista.

Jotta voidaan varmistaa muuntogeenisen aineiston oikea käyttö, ehkäistä ennalta tahatonta leviämistä sekä hallita häiriötilanteissa vaadittavat toimenpiteet, muuntogeenisen lajikkeen viljelijän on osallistuttava määräämäänsä gm-materiaalin käyttökoulutukseen.

Aiheeseen liittyvän oppaan laatiminen olisi myös välttämätöntä. Oppaassa olisi oltava yleinen selvitys rinnakkaiselosta, viljelyyn liittyvät toimenpidesuositukset, -ohjeet sekä -säännökset. Lisäksi siihen olisi kirjattava kattava selvitys seurauksista, joita viljelijälle aiheutuu esimerkiksi muuntogeenisten lajikkeiden viljelystä. Viljelijöille olisi annettava tietoa myös rinnakkaiseloon liittyvistä velvollisuuksista, kuten tietyistä toimenpidevelvoitteista ja vahinkokorvaussäännöksistä. Viljelijän kouluttautumismotivaation kannalta voisi olla tarkoituksenmukaista kytkeä koulutus muuhun tilakohtaiseen kilpailukyvyn ja tuotantovalmiuden kohottamiseen. Koulutuksen ja tiedotuksen välineenä voidaan tavanomaisten kurssien ja lehtiartikkelien lisäksi käyttää internetiä.

## 2.5. Koneyhteistyö

Koneyhteistyössä on monia vaihtoehtoja. Naapuriapu on epävirallinen yhteistyömuoto, jolle ominaista ovat hyvät henkilösuhteet. Sitä ei ole aina ennalta suunniteltu tai sovittu. Naapuriapu voi olla koneiden lainaamista, työn tekemistä koneiden kanssa, ilman koneita tai työn tekemistä koneketjuna. Kirjallisia sopimuksia ei ole, ja toiminta on muutenkin hyvin vapaata ja joustavaa.

<sup>3</sup> Ilmaisulla tarkoitetaan tuotantotapaa, jota kyseisellä alueella ei ole ollut aiemmin käytössä. Tämä voi siis tarkoittaa yhtä hyvin luomutuotantoa, tavanomaista tuotantoa tai muuntogeenisten lajikkeiden viljelyä.

Moni viljelijä on suunnitellut yhteisen työketjun naapurin kanssa, milloin tehokkaan ja toimivan työketjun, kuten esimerkiksi äestys ja kylvö, muodostaminen yksin ei ole tarkoituksenmukaista. Yhteiset työketjut ovat koneyhteistyön yleisimpiä muotoja. Työketjut eroavat naapuriavusta siten, että työ on yhdessä etukäteen suunniteltu ja työn sujumisesta ollaan vastuussa toiselle. Toisaalta yhteisessä työketjussa ollaan myös riippuvaisia toisen työpanoksesta. Yhteisen työketjun koneet voivat olla kokonaan yhteisiä, tai jonkun osakkaan omistuksessa, tai jokainen osakas voi myös omistaa jonkun koneketjun koneen.

Urakoitsija tarjoaa maksua vastaan tehtyä konetyötä, jolloin samanaikaisesti saadaan töihin sekä kone että sen käyttäjä. Urakointi on voimakkaasti lisääntynyt osittain siksi, että työ määrä tiloilla lisääntyy sitä mukaa kuin tilakoko kasvaa. Urakoitsijana voi toimia itsenäinen yrittäjä, tai usein urakoitsija on osa-aikainen maanviljelijä.

Viljelijät tekevät harvoin kirjallisia sopimuksia koneyhteistyöstä. Usein asioista ei ole sovittu edes suullisesti. Muuntogeenisiä lajikkeita viljeltäessä on kuitenkin välttämätöntä, että koneyhteistyöstä on tehty kirjallinen sopimus. Sopimukseen on tarkoin kirjattava vastuukysymykset ja menettelytavat. Koneiden ja laitteiden puhdistus korostuu koneiden yhteiskäytössä. Sopimukseen on liitettävä myös ohjeet koneiden ja laitteiden käytöstä ja niiden puhdistuksesta siirryttäessä tilalta tai peltolohkolta toiselle sekä lajia ja lajiketta vaihdettaessa. Helposti risteytyviä lajeja viljeltäessä tai jos olosuhteet muutoin ovat rinnakkaiselon kannalta hankalat, koneiden yhteiskäytöstä olisi luovuttava kokonaan. Neuvonnallisia yksityiskohtaisia toimintaohjeita ei toistaiseksi ole laadittu koneiden ja laitteiden yhteiskäytöstä, mutta tarve korostuu sitä mukaa kun muuntogeenisiä kasveja aletaan viljellä. On myös ratkaistava naapurustojen välinen tiedonsaantioikeus. Naapurilohkoja viljelevällä on oltava oikeus saada tieto, mitä peltolohkoilla viljellään ja mitä tuotantotapaa on käytetty (vrt. tiedonsaantioikeus maaseutuelinkeinorekisteristä ja geeniteknikkalain mukainen ilmoitusvelvollisuus).

## 2.6. Kylvösiementuotanto

Kylvösiementuotannossa rinnakkaiselo on paljolti riippuvainen siitä saadaanko käytäntöön sopivat kylvösiementen kynnysarvot yhteismitallisesti sovituksi EU:ssa ja kansallisesti. Siinä on otettava huomioon tietyt maatalouskäytännöt, jotka eivät välttämättä ole kovinkaan erilaiset kuin tavanomaisessa kylvösiementuotannossa. Laissa ja muissa säädöksissä ei kuitenkaan voida aina kovin yksityiskohtaisesti määrittellä hyvää maatalouskäytäntöä, joka olisi samanlainen eri tiloilla ja eri olosuhteissa. Pakostakin joudutaan tapauskohtaisiin ongelmaratkaisuihin.

### *Siemenviljely*

Siementuotannolla tavoitellaan runsasta, tasakokoista, tervettä ja hyvin itävää jyvä-, siemen- ja mukulasatoa. Kasvupaikan valinta on tärkeä tasaisen, sopivan tiheän kasvuston rakentumiselle. Tällöin kasvuston kehittyminen, kypsyminen ja tuleentuminen sekä korjuukelpoisuuden saavuttaminen tapahtuvat yhtenäisesti. Siemenviljelyyn varattavan lohkon on oltava hyvässä kasvukunnossa ja viljelyominaisuuksiltaan tasalaatuinen. Maalajin, ruokamultakerroksen syvyyden, pohjamaan ja maan kosteusolojen tulee olla mahdollisimman tasaisia. Siemenvilja on puitava erityisen tarkasti. Siemenviljelyyn kohdistuu lainsäädännössä erityisiä vaatimuksia (esikasvivaatimukset, eristysettäisydet ym.), joiden lisäksi siementuotantosopimuksia tekeville yrityksillä on omia lisävaatimuksia mm. kasvinsuojeluaineiden käytöstä.

### ***Sertifioitu siemen***

Sertifioidulla kylvösiemenellä tarkoitetaan kylvösiemenen virallisesti varmennettua kauppaerää, jonka myyntipäällys on virallisesti suljettu ja varustettu vakuustodistuksella. Vakuustodistus myönnetään sen jälkeen, kun siemenviljelyksen tarkastuksessa ja kunnostetusta siemenerästä virallisesti otetun näytteen tarkastuksessa on todettu, että siemenerä on oikein nimettyä, lajikepuhdasta, aitoa ja täyttää asetetut laatuvaatimukset (itävyys, kosteus, rikkapitoisuus, tautivapaus, jne.). Rinnakkaiselon mahdollistaminen riippuu paljon kylvösiementen korkeatasoisesta sertifioinnista.

Sertifioidut siemenluokat ovat esiperussiemen, perussiemen ja sertifioitu siemen. Siemenluokka määräytyy kantasiemenestä polveutumisen, erän aitouden ja muiden laatuominaisuuksien mukaan. Jokaiselle siemenluokalle on lajeittain omat laatuvaatimuksensa. Siemenluokka on merkitty myyntipakkauksessa olevaan vakuustodistukseen ja sen voi tunnistaa myös todistuksen väristä. Vakuustodistuksesta ilmenee myös, onko lajike muuntogeeninen.

Sertifioitua kylvösiementä voidaan vapaasti markkinoida EU:n alueella, eikä sitä tarvitse uudelleen sertifioida siemenkaupassa jäsenvaltiosta toiseen. Peruseriaatteena on, että markkinoida saa ainoastaan sertifioitua kylvösiementä kansallisessa ja/tai EU lajikeluettelossa olevista lajikkeista. Gm-lajikkeiden pakkauksissa tai asiakirjoissa on oltava merkintä kylvösiemenen muuntogeenisyydestä.

### ***Tilan oma siemen (TOS)***

Tilalla tuotettua omaa siementä voi viljelijä käyttää omalla tilallaan. Lisätessään itse siementä viljelijä ottaa tietoisesti vastuun sen ominaisuuksista ja laadusta, joten hänen on syytä varmistua niistä. EY:n patenttidirektiivin mukaan viljelijällä on periaatteessa oikeus lisätä ostamaansa patentoitua gm-siementä omaan viljelyyn. Ensimmäiset gm-sovellukset tulevat kuitenkin todennäköisesti olemaan tiukasti ohjattua sopimusviljelyä, jossa TOS-siementä tuskin käytetään.

### ***Luonnonmukaisesti tuotettu lisäysaineisto***

Luonnonmukaisessa tuotannossa käytettävän lisäysaineiston (esim. siemenet, taimet ja istukkaat) tulee olla luonnonmukaisella tuotantotavalla tuotettua aina kun sitä on saatavissa. Kasvintuotannon tarkastuskeskus (KTTK) julkaisee vuosittain luettelon lajikkeista, joista on saatavilla riittävästi luonnonmukaisella tuotantotavalla tuotettua lisäysaineistoa.

Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen arvion mukaan useimpien kasvilajien osalta siemenen riittävyys on lajitasolla riittävä, mutta lajikevalikoima on puutteellinen pohjoisen viljelyolosuhteisiin soveltuvien lajikkeiden osalta. Vuosina 2003 ja 2004 luonnonmukaisen kylvösiementuotannon laajuus oli noin 1 900 hehtaaria.

### 3. Ehdotukset kasvilajikohtaisiksi agronomisiksi toimenpiteiksi

Tämän luvun kysymyksiä on käsitelty yksityiskohtaisemmin asiantuntijatyöryhmän väliraportissa.

#### 3.1. Ohra, vehnä ja kaura

##### Taustaa

Ohra (*Hordeum vulgare*), vehnä (*Triticum aestivum*) ja kaura (*Avena sativa*) ovat vahvasti itsestoisia lajeja, joilla pölytys tapahtuu tuulen avulla. Useimmat nykylajikkeet ovat suljetusti kukkivaa tyyppiä. Ristipölytyksen tuloksena syntyy siemenistä vain 2–10 prosenttia (Hammer 1975, 1977, Ritala ym. 2002, Jacot ym. 2004).

Ohran vuotuinen kokonaisviljelyala on noin 565 000 hehtaaria, ja sadosta menee rehuksi kolme neljäsosaa. Luonnonmukaisesti kasvatetun ohran viljelyala on 1,5 prosenttia koko ohra-alasta. Vehnäällä viljelyala on noin 225 000 hehtaaria, ja sadosta menee rehuksi neljäsosa. Luonnonmukaisesti viljeltyä on 4 prosenttia vehnän viljelyalasta. Kauralla kokonaisala on noin 370 000 hehtaaria, ja sadosta menee rehuksi neljä viidesosaa. Luomua kauran viljelyalasta on 6,4 prosenttia (TIKE 2004, KTTK 2004).

Ohrasta ja kaurasta viljellään Suomessa vain kevätlajikkeita, kun taas vehnäalasta 18 prosenttia on syysvehnäällä. Ohraa ja kauraa voidaan viljellä myös Pohjois-Suomessa, mutta vehnän kaupallinen viljely keskittyy maan eteläosaan.

EU:ssa ei ole vireillä yhtään muuntogeenisen ohran, vehnän tai kauran tuotihakemusta. Pohjois-Amerikassa kehitetty glyfosaatinkestävä vehnä ei ole toistaiseksi viljelykäytössä. Kaksi kuivankestävää vehnää on viljelykokeissa, toinen Egyptissä, toinen Meksikossa (Tammisola 2004).

##### Viljelykäytännöt

###### *Viljelykierto*

Viljelykierto ei viljan viljelyssä ole laajasti käytössä Suomessa sen jälkeen, kun karjatilat ovat vähentyneet pääasiallisella vilja-alueella Etelä-Suomessa. Rypsi ja rapsi sopisivat viljan välikasviksi (joka viides tai kuudes vuosi), jos vain niiden rikkakasviksymykset saataisiin paremmin hallintaan. Kaksisirkkaisen välikasvin joukosta voidaan toisaalta viljan jääntiäsilöt helposti torjua, joten kierroksen jälkeen voidaan helpommin vaihtaa muuntogeenisestä viljasta saman kasvin ei-muuntogeeniseen lajikkeeseen.

###### *Siemenviljely*

Sertifioidun kylvösiemenen käyttöaste on Suomessa ohralla vain noin 30, vehnäällä 20 ja kauralla 30 prosenttia.

##### Itsepölytteisten viljojen (ohra, vehnä, kaura) kylvösiemenviljelmälle asetettavat vaatimukset

Tässä on kuvattu vaatimukset, jotka kohdistuvat sertifioidun kylvösiemenen 1. sukupolveen. Ne perustuvat kansalliseen kylvösiementuotantoa koskevaan lainsäädäntöön (ks. 2.6., kohta *Kylvö-*

*siementuotanto*), ja niiden toteutumista valvoo Kasvintuotannon tarkastuskeskus. (Oletusarvoina tai työluukuina on käytetty tässä raportissa, että tavanomaisesti tuotetussa kylvösiemenerässä muunto-geenisen aineksen osuus saa olla enintään 0,5 prosenttia ja luonnonmukaisen tuotannon kylvösiemenerässä enintään 0,1 prosenttia; kynnysarvoista tullaan päättämään yhteisötasoisesti).

- Siemenviljeltävästä lajikkeesta ei viljelmällä (tilalla) saa olla muita viljelyksiä, joista korjataan tuleentunut siemensato. Itsepölytteisistä lajeista samaan lajikeryhmään kuuluvista lajikkeista ei saa olla muita siemenviljelyksiä samalla viljelmällä.
- Esikasvirajoitukset. Sertifioidun siemenen tuotannossa pitää olla kulunut yksi vuosi siitä, kun viljelyksellä on viimeksi viljelty saman kasvilajin eri lajiketta tai saman lajikkeen aitoudeltaan tuntematonta erää.
- Eristysetäisyydet. Siemenviljelyksillä on yleensä noudatettava säädettyjä eristysetäisyyksiä sellaisiin kasvustoihin nähden, joiden kanssa ei-toivottu risteytyminen on mahdollista. Itsepölytteisillä viljoilla eristysetäisyyksiä ei kuitenkaan vaadita.
- Kasvuston ominaisuudet.  
Aitouden suhteen vaaditaan, että kasvuston on oltava lajikkeeltaan tunnistettavaa, ja lajikepuhtauden on oltava vähintään 99,7 prosenttia<sup>4</sup>.  
Haitallisia, kylvösiemenen käyttöarvoa alentavia tauteja sallitaan vain vähän.  
Viljelyksen puhtaudesta on huolehdittava siten, että kasvukauden aikana siltä poistetaan vieraat lajit ja lajikkeet. Siemenviljely voidaan hylätä, jos haitallisia viljelykasveja tai rikkakasveja esiintyy runsaasti. Siemenviljelyksen sato hylätään, jos viljelyksellä todetaan hukkakauraa.
- Siementavaran laatuvaatimukset.  
Aitouden suhteen vaaditaan, että siementen tulee olla riittävän lajiketunnistettavia ja puhtauden vähintään 99,7 prosenttia<sup>5</sup>.  
Itävyuden on oltava vähintään 85 prosenttia puhtaista siemenistä ja puhtauden vähintään 98 prosenttia painosta. Siementen kosteus saa olla enintään 16 prosenttia. Muiden kasvilajien siemeniä sallitaan enintään 10 kpl 500 grammassa, ja siemenen käyttökelpoisuutta vähentäviä tauteja saa olla vain vähän.

## Sukulaislajit

Suomessa ei ole vakiintuneita esiintymiä ohran luontaisista villeistä sukulaislajeista, joiden kanssa se voisi risteytyä. Villiohrista esiintyy Suomessa satunnaiskasvupaikoilla (lähinnä satamissa) lajeja hiirenohra (*H. murinum*) ja partaohra (*H. jubatum*). Kotimaisissa kokeissa ohraa ei kuitenkaan saatu risteytymään näiden lajien kanssa väkisin risteyttämällä (Ritala ym. 2002). Vehnä ei käytännössä risteydy kotimaisten heinälajien kanssa. Kaura risteytyy vain vaikeasti hukkakauran kanssa. Laji on lainsäädännössä säädetty hävitettäväksi viljelyksiltä. Viljojen kylvösiemenille vaatimus on ehdoton, ja hukkakauraa sisältävät siemenerät on tuhottava. Näistä syistä laji ei toimi geenien välitysreitinä kauran kylvösiemeneen.

<sup>4</sup> Asetuksessa mainitut lukuarvot perustuvat ulkoisten ominaisuuksien tarkasteluun. Todellinen lajikkeiden sekoittuneisuuden aste on yleensä näin mitattua suurempi. Muuntogeenistä sekoittumista koskevat lukuarvot nojautuvat tarkempiin, molekyylibiologisiin mittauksiin.

<sup>5</sup> Yhteisötasoisesti päätetään kynnysarvoista, jotka määrittelevät, kuinka suuri saa muuntogeenisen aineksen osuus olla tavanomaisesti tai luonnonmukaisesti tuotetuissa kylvösiemenerissä. Kynnysarvoja ei ole vielä asetettu, mutta työluukuina on tässä käytetty tavanomaisessa tuotannossa 0,5 prosenttia, luomussa 0,1 prosenttia.

## Leviämistiet

### *Variseminen*

Viljoja puitaessa siemeniä varisee jonkin verran pellolle, ja niistä voi periaatteessa syntyä seuraavan satokasvin sekaan jääntikasveja. Viljoilla siemenet kuitenkin harvoin säilyvät vuotta pidempään itämiskykyisinä. Viljat eivät myöskään pysty Suomessa villiintymään pysyviksi viljelykarkulais- tai villipopulaatioiksi.

Syysvehnän varisseet siemenet ovat paremmin varustautuneet itämään ja selviämään versoina talven yli, joten niitä esiintyy helpommin seuraavana vuonna jääntikasveina. Tämän torjumiseksi voidaan käyttää erityisiä toimia, kuten kasvilajin/lajikkeen vaihtoa ja itäneiden kasvien torjuntaa muokkaamalla maa itämisen jälkeen myöhään syksyllä tai ennen kylvöä seuraavana keväänä.

### *Pölytys*

Suljetusti kukkivilla itsesiitteisillä lajikkeilla pölytys tapahtuu usein jo ennen kukan aukeamista, joten kasvin oma siitepöly on vahvassa etulyöntiasemassa. Ristipölytys on niillä vielä vähäisempää kuin avokukkaisemmilla lajikkeilla, joilla kukkien avautumisen jälkeen vierasta pölyä voi kulkeutua kukan sisään. Useimmat nykyaikaiset lajikkeet ovat kukkarakenteeltaan suljettuja.

Siitepölyn kulkeutuminen ja ristipölytys ovat itsesiitteisillä viljoilla merkitykseltään vähäisiä. Siitepölyn määrä vähenee aluksi hyvin nopeasti etäisyyden mukana, mutta hyvin pieniä määriä siitepölyä voi kulkeutua verrattain kauas. Kaukokulkeutuma tuottaa kuitenkin erittäin niukasti epäpuhtautta siementasolla, sillä vastaanottavan pellon omalla pölyllä on paitsi suuri määrällinen ylivoima, myös etulyöntiasema sijainnin ja ajoituksen suhteen pölytyksessä. Nämä tunnetut tulokset vahvistuivat myös suomalaisessa geenivirtatutkimuksessa muuntogeenisellä ohralla (Ritala ym. 2002).

Tanskalaisen mallin mukaan muuntogeenisen aineksen osuus voidaan pitää vaadittavissa rajoissa kylvösiementuotannossa soveltamalla siementuotannon tavanomaisia menettelyjä (DIAS 2003). Siementuotannon kokemus osoittaa, että geenivirta pellolta toiselle on itsesiitteisillä viljoilla niin vähäistä, että erityiset eristys- ja etäisyydet eivät ole olleet tarpeen käytännössä.

Mahdollinen ristipölytyksen tuloksena peltoon kulkeutunut muuntogeeninen aines vähenee myös nopeasti pellon reunasta sisänpäin edettäessä. Suureen puhtauteen pyrittäessä voidaan käyttää apuna gm-viljelyn puoleisessa reunassa vähintään 0.5 metrin levyistä suojariviä.

## Siementen leviäminen

### *Siemenpankki*

Pinnalle jääneet kevätiljojen jyvät kostuvat syysateiden tuloksena ja tuhoutuvat talven aikana. Viljoilla siemenet harvoin säilyvät vuotta pidempään kasvukykyisinä. Poikkeuksena voivat olla jyvät, jotka ovat varisseet kuivissa oloissa ja joutuneet kynnytyiksi syvälle kuivaan maahan. Tällöin niitä saattaa periaatteessa säilyä itämiskykyisinä maan siemenpankissa (Tanskan oloissa jopa 4 vuotta). Tällaiset kuivat olot ovat kuitenkin poikkeuksellisia Suomessa syyskaudella.

Suomalaisissa muuntogeenisen ohran viljelykokeissa jääntikasveja esiintyi pellolla seuraavana vuonna hyvin vähän, eikä niitä ilmestynyt edes korjuun yhteydessä peltoon tahallisesti kylvetyistä

jyvistä. Jääntikasveja voidaankin vähentää välttämällä pellon raskasta muokkausta heti korjuun jälkeen varsinkin kuivina syksyinä (Ritala ym. 2002).

#### *Siementen leviäminen peltolohkojen välillä*

Puimureiden tai kylvökoneiden välityksellä jyvät voivat levitä pellolta toiselle. Tämä estetään puhdistamalla koneet huolellisesti ennen niiden siirtämistä.

#### *Siementen leviäminen kuljetuksessa ja varastoinnissa*

Kuljetuksissa ja varastoinnissa tilalla muuntogeenisiä ja muita jyviä on pidettävä toisistaan erillään, erityisesti jos tilalla käytetään viljelyyn omaa kylvösiementä.

#### *Siementen leviäminen siemenerissä*

Kylvösiemenerien muuntogeenisen aineksen osuus vaikuttaa suuresti koko sadon muuntogeenisen aineksen kokonaismäärään. Kun käytetään tilan omaa kylvösiementä, on kiinnitettävä huomiota mahdollisuuteen, että muuntogeenistä ainesta saattaa jääntikasvien tuloksena sekoittua peltolohkolta myöhemminä vuosina korjattavaan siemeneen.

**Toimenpidesuositukset muussa kuin kylvösiementuotannossa (kynnysarvo 0,9 prosenttia, luomussa työlukuna 0,1 prosenttia; muuntogeenisen tuotannon oletettu<sup>6</sup> osuus enintään 30 prosenttia ohran, vehnän ja kauran kokonaisviljelyalasta)**

Muuntogeenisen ohran, vehnän tai kauran jälkeen tavanomaisen tai luonnonmukaisesti tuotetun saman lajin viljely on mahdollista, kun huolehditaan

- rikkakasvien torjunnasta jääntikasvien kasvun estämiseksi (ohje)
- asianmukaisesta ja myöhäisestä maan syysmuokkauksesta (ohje)
- viljelykierrosta => muuntogeenisen jälkeen samaa viljalajia viljellään aikaisintaan kahden vuoden kuluttua, luomutuotannossa aikaisintaan kolmen vuoden kuluttua (säännös).

Samalla alueella voidaan viljellä sekä gm-ohraa, -vehnää tai -kauraa että tavanomaisesti tai luonnonmukaisesti tuotettua samaa viljalajia niin, että jälkimmäisten viljelylohkoilla muuntogeenisen aineksen osuus saadaan pysymään kynnysarvojen alapuolella, kun

- eriytetään eri tuotantomuotojen sadonkorjuu (ohje)
- käytetään mieluusti suuria, neliönmuotoisia viljelyalueita (ohje)
- jos gm-viljely sijaitsee aivan vieressä, käytetään lohkon gm-viljelyksen puoleisella reunalla vähintään 0,5 metrin levyistä suojakaistaa (säännös)
- koneet puhdistetaan huolellisesti (ohje)
- käytetään sertifioitua tai lajikepuhdasta kylvösiementä (säännös)
- naapurien välisestä yhteistyöstä on sovittu (säännös)
- valvontatoimenpiteet kohdistetaan oikein ja niitä on riittävästi (säännös).

<sup>6</sup> Oletusarvot eivät ole suosituksia vaan ainoastaan työlukuja (skenaarioita), joita on käytetty hyväksi tarvittavia toimenpiteitä arvioitaessa

## 3.2. Ruis

### Taustaa

Ruis (*Secale cereale*) on ristisiittoinen laji, jolla pölytys tapahtuu tuulen avulla. Siitepölyhiukkaset luokitellaan suuriin (yli 40 µm).

Rukiin vuotuinen viljelyala Suomessa on noin 30 000 hehtaaria, ja sadosta menee rehuksi alle prosentti. Luonnonmukaisesti kasvatetun rukiin viljelyala on noin 6400 ha eli 21 prosenttia koko ruus- alasta ja 12,5 prosenttia ruissadosta (KTTK 2004, VYR 2004).

Ruista viljellään pääsääntöisesti syysmuotoisena; viljelyalasta noin viisi prosenttia (luomussa 11 prosenttia) on kevätruista. Kaupallisessa mitassa viljely yltää Pohjois-Pohjanmaalle. Syysrukiista on vähäinen osa hybridilajikkeita.

Ruis ei kuulu maailman merkittävimpiin viljelykasveihin, eikä siitä ole toistaiseksi jalostettu muuntogeenisiä lajikkeita.

### Viljelykäytännöt

#### *Viljelykierto*

Syysruis kylvetään usein toisen viljan (esimerkiksi aikaisen ohran) korjuun jälkeen tai kesannon jälkeen, harvoin peräkkäin rukiin jälkeen.

#### *Siemenviljely*

Sertifioidun kylvösiemenen käyttöaste on Suomessa rukiilla noin 30 prosenttia.

Rukiin kylvösiemenviljelmälle asetettavat vaatimukset (sertifioitu kylvösiemen 1. sukupolvi, kyn- nysarvo-oletuksena gm-ainekselle on 0,3 prosenttia)

- Rukiista saa viljellä yhdellä viljelmällä (tilalla) vain yhtä lajiketta.
- Esikasvirajoitukset. Sertifioidun siemenen tuotannossa pitää olla kulunut yksi vuosi siitä, kun viljelyksellä on viimeksi viljelty rukiin eri lajiketta tai saman lajikkeen aitoudeltaan tuntematonta erää.
- Eristysetäisyydet. Siemenviljelyksellä on noudatettava 250 m (hybridisiemenen tuotannossa 500 m) eristysetäisyyksiä sellaisiin kasvustoihin nähden, joiden kanssa ei-toivottu risteyty- minen on mahdollista.
- Kasvuston ominaisuudet.  
Aitouden suhteen vaaditaan, että kasvuston on oltava lajikkeeltaan tunnistettavaa ja lajike- puhdasta. Viljeltävästä lajikkeesta selvästi poikkeavia tyyppisiä saa olla enintään 1 kpl/10 m<sup>2</sup>.  
Haitallisia, siemenen käyttöarvoa alentavia tauteja sallitaan vain vähän.  
Kasvitautilien, viljelyksen puhtauden ja hukkakauran suhteen vaatimukset ovat samat kuin itsepölytteisillä viljoilla.
- Siementavaran laatuvaatimukset.  
Aitouden suhteen vaaditaan, että siementen tulee olla riittävän lajiketunnistettavia ja -puh-

taita (siten, että kasvuston aitousvaatimukset täyttyvät). Muiden kasvilajien siemeniä saa olla enintään 10 kpl 500 grammassa. Itävyyden, puhtauden, kosteusprosentin ja terveyden osalta vaatimukset ovat samat kuin itsesiittoisilla viljoilla.

## **Sukulaislajit**

Suomessa ei esiinny rukiin kanssa risteytyviä luontaisia heinälajeja.

## **Leviämistiet**

### *Variseminen*

Ruista puitaessa siemeniä varisee jonkin verran pellolle, ja niistä voi periaatteessa syntyä seuraavan satokasvin sekaan jääntikasveja. Rukiilla siemenet säilyvät kuitenkin normaalisti vähemmän kuin vuoden kasvukykyisinä maassa. Ruis ei myöskään pysty Suomessa villiintymään pysyviksi viljelykarkulais- tai villipopulaatioiksi.

Jääntikasvien ehkäisemiseksi voidaan käyttää erityisiä toimia, kuten kasvilajin/lajikkeen vaihtoa ja itäneiden kasvien torjuntaa muokkaamalla maa itämisen jälkeen myöhään syksyllä tai ennen kylvöä seuraavana keväänä.

### *Pölytytys*

Rukiilla siemeniä syntyy tuulen välityksellä tapahtuvan ristipölytyksen tuloksena. Pölyä lentää ja ristipölytystä tapahtuu verrattain kauas, kuten ilmenee siementuotannossa sovellettavista eristys-eräisyyksistä.

Syysruis kukkii Etelä-Suomessa yleensä kesäkuun 10.–20. päivien välisenä aikana, ja kevätruus aloittaa kukinnan heinäkuun alussa. Tätä voidaan käyttää hyväksi geenivirran vähentämiseksi viljelmillä muuntogeenisten ja muiden ruislajikkeiden välillä.

Huonokasvuisissa laikuissa syysruis voi kuitenkin kukkia myös myöhemmin, jolloin pienen päällekkäisyyden mahdollisuus kukkimisajoissa on olemassa. Risteytymistä saattaa tällöin tapahtua josain mitassa. Toisaalta mahdolliset risteytyvät eivät ole hyvin sopeutuneita kumpaankaan viljelytapaan vaan karsiutuvat viljeltäessä pääosin pois.

Risteytymäksilöihin kohdistuu voimakas valintapaine. Jos syysmuotoisia siemeniä kylvetään kevätiljana, ne eivät kuki tai kukkivat liian myöhään (jolloin siemenet eivät ehdi kypsiksi korjuu-aikaan mennessä). Jos kevätkuotoisia siemeniä kylvetään syksyllä, taimet eivät usein ole kunnolla sopeutuneita talven rasitukseen.

Hyvänä esteenä siitepölyn kulkeutumiselle toimivat Suomen oloissa viljelysten väliset metsäkaistat. Apuna voidaan käyttää myös tavanomaisen rukiin viljelyä suojakaistana ei-muuntogeenisen ruisviljelyn reunalla (jolloin reunavaikutuksen takia korkeampi kaukoristeytymisen osuus jäisi suojakaistastaan). Voitaisiin selvittää myös korkeiden kasvien kuten ruokohelven tai energiapajujen käyttöä suojakaistana.

## Siementen leviäminen

### *Siemenpankki*

Pinnalle jääneet kevätruukiin jyvät kostuvat syysstateiden tuloksena ja tuhoutuvat talven aikana. Siemenet säilyvät harvoin vuotta pidempään itämiskykyisinä. Hapettomaan tilaan kynnön yhteydessä joutuneita jyviä saattaa periaatteessa säilyä itämiskykyisinä vuotta pitempäänkin maan siemenpankissa, jolloin ruista voi ilmestyä viljelykselle jääntikasveina. Viljelykierrossa ne on kuitenkin helppo tunnistaa ja eliminoida.

### *Siementen leviäminen peltolohkojen välillä*

Puimureiden tai kylvökoneiden välityksellä jyvät voivat levitä pelloilta toiselle. Tämä estetään puhdistamalla koneet huolellisesti ennen niiden siirtämistä.

### *Siementen leviäminen kuljetuksessa ja varastoinnissa*

Kuljetuksissa ja varastoinnissa tilalla muuntogeenisiä ja muita jyviä on pidettävä toisistaan erillään, erityisesti jos tilalla käytetään viljelyyn omaa kylvösiementä.

### *Siementen leviäminen siemenerissä*

Kylvösiemenerien muuntogeenisen aineksen osuus vaikuttaa suuresti koko sadon muuntogeenisen aineksen kokonaismäärään. Kun käytetään tilan omaa siementä, on kiinnitettävä huomiota mahdollisuuteen, että muuntogeenistä ainesta saattaa jääntikasvien tuloksena sekoittua peltolohkolta myöhemminä vuosina korjattavaan siemeneen.

**Toimenpidesuositukset muussa kuin kylvösiementuotannossa (kynnysarvo 0,9 prosenttia, luomussa työlukuna 0,1 prosenttia; gm-tuotannon oletettu<sup>7</sup> osuus enintään 20 prosenttia rukiin kokonaisviljelyalasta)**

Muuntogeenisen rukiin jälkeen on mahdollista viljellä tavanomaisesti tai luonnonmukaisesti tuotettua ruista, kun huolehditaan

- rikkakasvien torjunnasta jääntikasvien kasvun estämiseksi (ohje)
- asianmukaisesta ja myöhäisestä maan muokkauksesta (ohje)
- viljelykierrosta => muuntogeenisen rukiin jälkeen ruista viljellään aikaisintaan kahden vuoden kuluttua, luomutuotannossa aikaisintaan kolmen vuoden kuluttua (säännös).

Samalla alueella voidaan viljellä sekä muuntogeenistä että tavanomaisesti tai luonnonmukaisesti tuotettua ruista niin, että jälkimmäisten viljelylohkoilla muuntogeenisen aineksen osuus saadaan pysymään kynnysarvojen alapuolella, kun

- huolehditaan eristytetäisyyksien noudattamisesta => 300 m, hybrideillä 500 m, luomutuotannossa 600 m (säännös)
- käytetään mieluusti suuria, neliönmuotoisia viljelyalueita (ohje)
- eriytetään eri tuotantomuotojen sadonkorjuu (ohje)
- koneet puhdistetaan huolellisesti (ohje)

<sup>7</sup> Oletusarvot eivät ole suosituksia vaan ainoastaan työlukuja (skenaarioita), joita on käytetty hyväksi tarvittavia toimenpiteitä arvioitaessa

- käytetään sertifioitua kylvösiementä (säännös)
- naapurien välisestä yhteistyöstä on sovittu (säännös)
- valvontatoimenpiteet kohdistetaan oikein ja niitä on riittävästi (säännös).

Lisävarmistuksina voidaan käyttää

- eri aikoina kukkivia ruislajikkeita (kevät- vs. syysruis) (ohje)
- muuntogeenisen viljelyksen puoleisella reunalla kookkaiden kasvien viljelyä puskuri-  
vyöhykkeenä; suojakaistoina voidaan käyttää myös tavanomaista ruista, jonka sato korja-  
taan erikseen (säännös).

### 3.3. Rypsi ja rapsi

#### Taustaa

Rypsi (*Brassica rapa*) on lajina täysin ristisiittoinen. Rapsi (*Brassica napus*) on itsepölytteinen, mutta ristisiitos on mahdollinen noin 30 prosentin todennäköisyydellä. Pölytys voi tapahtua tuulen tai hyönteisten avulla. Hybridilajikkeiden kylvösiementuotannossa käytetään hedesteriilien ja -fertiilien kasvien sekoituksia (osuus 80/20).

Rypsin ja rapsin vuosittainen kokonaisviljelyala on noin 70 000 – 80 000 hehtaaria (tästä rapsia muutama tuhat hehtaaria), mikä vastaa viittä prosenttia Suomen kokonaisviljelyalasta. Rypsin viljelyala on kasvanut noin 10 000 hehtaarilla viime vuosina, kun kiintiöitä on lakattu soveltamasta öljykasveilla EU:ssa. Rypsin viljelyn toimivuus riippuu myös tehokkaiden torjunta-aineiden saata-  
vuudesta. Luonnonmukaisesti kasvatetun rypsin viljelyala on 3,5 prosenttia koko rypsilasta. Vuonna 2003 ala oli 2 800 ha.

Rypsin kasvu-aika on ollut 101–104 päivää (Kangas ym. 2003), ja sitä viljellään enimmäkseen Lappeenranta–Tampere–Vaasa-linjan eteläpuolella. Rapsi vaatii noin 10 päivää pidemmän kas-  
vuajan ja menestyy vain eteläisessä Suomessa.

Rypsiä viljellään maailmalla erittäin vähän, eikä muuntogeenisiä rypsilajikkeita ole vielä viljely-  
käytössä. Herbisidinkestäviä rapsilajikkeita (sekä muuntogeenisiä että perinteisesti jalostettuja) vil-  
jellään laajasti Kanadassa. EU:ssa ei ole hyväksytty muuntogeenisiä öljykasveja viljelykäyttöön  
eikä sellaisista ole vireillä hakemuksia.

#### Viljelykäytännöt

##### *Viljelykierto*

Rypsi ja rapsi ovat hyviä viljojen esikasveja (ohra, kevätvehnä), mutta ne voivat olla myös rikka-  
kasveja, koska niiden siemeniä itää maasta vielä vuosia viljelyn jälkeen. Rapsin siemenet ovat eri-  
tyisen herkkiä varisemaan. Tautien takia öljykasveja ei pitäisi viljellä samalla lohkolla kuin joka  
viides vuosi.

##### *Siemenviljely*

Rypsin ja rapsin sertifioitujen kylvösiemenen käyttöaste on likimain 100 prosenttia. Tilan oman kyl-  
vösiemenen käyttöaste on kuitenkin viime vuosina ollut kasvussa.

Rypsin ja rapsin kylvösiemenviljelmälle asetettavat vaatimukset (sertifioitu kylvösiemen, kynnysarvo-oletuksena gm-ainekselle 0,3 prosenttia)

- Jos tilalla on kylvösiemenviljelys jostain rypsi- tai rapsilajikkeesta, ei tilalla saa olla ko. lajikkeesta mitään muita viljelyksiä, joista korjataan tuleentunut siemensato. Rypsistä saa kylvösiemenviljelyssä yhdellä tilalla viljellä vain yhtä lajiketta.
- Esikasvirajoitukset. Sertifioidun kylvösiemenen tuotannossa pitää olla kulunut viisi vuotta siitä, kun viljelyksellä on viimeksi viljelty saman kasvilajin eri lajiketta tai saman lajikkeen aitoudeltaan tuntematonta erää.
- Eristysetäisyydet. Siemenviljelyksellä on noudatettava 200 m (hybridilajikkeille 300 m) eristysetäisyyksiä sellaisiin kasvustoihin nähden, joiden kanssa ei-toivottu risteytyminen on mahdollista.
- Kasvuston ominaisuudet.  
Aitouden suhteen vaaditaan, että kasvuston on oltava lajikkeeltaan tunnistettavaa ja lajikepuhdasta. Hybridilajikkeille lajikepuhtauden on oltava vähintään 90 prosenttia, ja hedesteriiliä risteytysvanhempaa käytettäessä hedesteriliteetin on oltava vähintään 98 prosenttia. Muilla kuin hybrideillä on lajikepuhtauden oltava vähintään 99,7 prosenttia, jos lajike on tarkoitettu muuhun kuin rehukäyttöön, ja vähintään 99,0 prosenttia, jos lajike on tarkoitettu yksinomaan rehukäyttöön.  
Kasvitautilien, puhtauden ja rikkakasvien osalta vaatimukset ovat samat kuin viljoilla, paitsi että hukkakaura ei ole hylkäysperuste.
- Siementavaran laatuvaatimukset. Lajikepuhtauden vaatimukset ovat samat kuin kasvustoilla. Itävyyden, puhtauden ja terveyden osalta vaatimukset ovat samat kuin viljoilla. Siementen kosteus saa olla enintään 10 prosenttia, ja muiden kasvilajien siemeniä sallitaan enintään 0,3 prosenttia.

## Sukulaislajit

Rypsin ja rapsin sukulaislajeja ja geenivirtaa on käsitelty yksityiskohtaisemmin asiantuntijatyöryhmän väliraportissa.

Rapsilla on Euroopassa useita villejä sukulaislajeja, joiden kanssa se voidaan keinotekoisesti risteyttää. Suomen luonnossa se saattaa risteytyä merkittävässä mitassa kuitenkin lähinnä vain peltokaalin kanssa. Rypsi ja peltokaali risteytyvät helposti, sillä ne kuuluvat samaan lajiin.

Rapsi ja rypsi kylvetään Suomessa keväällä, ja niiden taimien kehitys jää jälkeen peltokaalin taimista, jotka ovat peräisin syksyllä itäneistä siemenistä. Peltokaalin kukkimiskausi on kuitenkin pitkä, joten myös päällekkäisyyttä rapsin ja rypsin kukinnan kanssa voi esiintyä. Öljykasvien ja viljan vuoroviljelyssä peltokaali voidaan torjua siihen tehoavilla valmisteilla hyvin viljan seasta. Luonnonmukaisessa tuotannossa peltokaalin torjuntaan viljelmältä ja sertifioidun kylvösiemenen käyttöön kannattaa kiinnittää huomiota.

Geenivirtaa sukulaislajien välillä tapahtuu luonnossa aina jossain mitassa. Tarkasteltaessa asiaa rinnakkaiselon kannalta on kyse vain tämän geenivirran voimakkuudesta. Eli: a) onko risteytyminen niin voimakasta molempiin suuntiin ja b) esiintyykö sukulaislaji viljelmillä tai ympäristöissä niin runsaana, että sen kautta voisi syntyä (kynnysarvojen kannalta) merkittävä geenivirta kyseisen gm-viljelykasvin lajikkeesta tai pellosta toiseen. Tämä tilanne voi tulla kyseeseen vain harvoin. Geenivirta viljeltävän kasvilajin sisällä on joka tapauksessa paljon voimakkaampaa kuin "mutkan" eli toisen kasvilajin kautta.

Rapsilla on lisäksi joitakin sellaisia viljeltäviä sukulaiskasveja, joiden kanssa se risteytyy, kuten lanttu, rypsi ja sinappi<sup>8</sup>. Lantun viljelyala on Suomessa pieni (460 ha v. 2004), ja lisäksi risteytymisen voisi aiheuttaa ongelmia vain siementuotannossa. Rapsin ja lantun mahdolliset hybridisiemenet eivät kuitenkaan tuottaisi lanttusatoa. Sinappia viljellään vähemmän (260 ha v. 2005), ja kasvi kuuluu eri kasvisukuun eikä risteydy rapsin kanssa yhtä helposti.

Sen sijaan rapsin ja rypsin risteytymistä keskenään on syytä tarkastella rinnakkaiselon kannalta, sillä niiden viljelyalat ovat suurempia. Rapsi on kromosomistoltaan tetraploidi ja rypsi diploidi laji. Niiden risteytymä on siksi triploidi ja käytännössä lähes steriili. Siemeniä syntyy vähän, ja niistä itävät kasvit ovat sekalaisen kromosomistonsa vuoksi heikkoja – vain pari prosenttia niistä selviää pellolla hengissä. Geenivirtaa rapsista viereisen pellon rypsiin Suomen oloissa tutkitaan Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitoksessa (MTT) osana Suomen Akatemian ESGEMO-ohjelmaa.

## Leviämistiet

### *Variseminen*

Rypsin ja rapsin viljelyn jälkeen viljapellossa esiintyy tavallisesti rikkakasveina rypsiä ja rapsia. Ne ovat kuitenkin erittäin herkkiä viljoilla käytettäville rikkatorjunta-aineille, joten huolellisella ja oikein ajoitetulla kemiallisella torjunnalla jäätikasvit voidaan pitää kohtuullisen hyvin kurissa, lukuun ottamatta luomuviljelyä. Luomutuotannossa rypsin ja rapsin jäätikasveja voi yrittää eliminoida käyttämällä öljykasvia monivuotisen apilaheinän suojakasvina. Myös puinnin yhteydessä on varisemisen ehkäisemisestä huolehdittava. Varisemista ei kuitenkaan voida kokonaan välttää, sillä rypsin ja rapsin siemenet ovat pieniä. Osa siemenistä varisee pellolle jo ennen puintia, osa puimurin leikkuupöydältä laonnostokelan ravistelemina ja loput seulastolta.

### *Pölytytys*

Rypsilä ja rapsilla pölytyksen onnistuminen riippuu lajikkeesta, ilmasto-olosuhteista ja muista pölytyksen leviämisolosuhteista, kuten tuulesta. Koska rypsi on täysin ristisiittoinen laji, sen lajikeominaisuuksilla ei ole pölytyksen kannalta merkitystä. Rapsilla saman lajikkeen risteytyminen vaihtelee suuresti sen mukaan, mikä on ilman lämpötila, tuulen suunta ja voimakkuus, sekä pellon koko ja topografia. Ristipölytyksen edellytyksenä on, että eri lajikkeilla kukinta tapahtuu samaan aikaan. Suomessa rypsilajikkeet kukkivat miltei samaan aikaan. Rapsi kukkii hieman rypsiä myöhemmin. Lisäksi on muistettava, että vaikka suurin osa pölytyksistä tapahtuu peltoalueella, pieniä määriä siementä voi levitä ojiin, teiden laitoihin, rakennusten vierustoille jne. ja itää siellä.

Öljykasvien mesi on pölyttäjähönteisten mieleen. Hönteiset etsivät tavallisesti mettä muutaman sadan metrin etäisyydellä, mutta mehiläiset voivat lentää muutaman kilometrinkin päähän pesistään.

Pölytyksen kautta tapahtuva geenivirta kasvien välillä vaihtelee suuresti. Vaihteluun vaikuttavat

- siitepölyä luovuttavan kasvin ja sitä ottavan kasvin kokoero
- siitepölyä luovuttavan kasvin ja sitä ottavan kasvin luontaiset erot, niiden hedelmällisyys, aitous ja kukinta-aika
- geenivirta jäätikasveista, ts. jäätikasvien määrän rajoittaminen

<sup>8</sup> Rapsi ja lanttu ovat saman kasvilajin (*Brassica napus*) kaksi eri muotoa (alalajia), joten ne risteytyvät helposti keskenään. Vastaavasti nauris ja rypsi sekä rikkakasvi peltokaali (rypsin kantamuoto) kuuluvat samaan kasvilajiin (*Brassica rapa*, synonyymi *B. campestris*). Maustesinappimme tuotetaan keltasinapista (*Sinapis alba*), joka siis kuuluu eri kasvisukuun. Nimikkeistöä sekoittavat pari eteläistä *Brassica*-lajia (*Brassica juncea* ja *B. nigra*, sareptansinappi ja mustasinappi), joita vanhan maustekäyttönsä vuoksi myös kutsutaan sinapeiksi.

- erilaiset ympäristöolosuhteet, esim. tuulen suunta ja voimakkuus, ilman lämpötila
- pellon koko ja sijainti
- lajike, ja onko kasvi risti- vai itsepölytteinen
- eristystäisyydet.

Peltolohkojen koko ja muoto vaikuttavat leviämiseen. Mitä leveämpi peltolohko on, sitä vähäisempää on suhteellisesti siihen kohdistuva geenivirta. Kapealla ja pitkällä peltolohkolla vaikutus on suurin. Tanskalaisen mallin mukaan muuntogeenisen aineksen osuus voidaan pitää pienelläkin pellolla 95 prosentin varmuudella alle 0,3 prosentin, jos peltolohkojen välinen etäisyys on 200 m (Damgaard & Kjellsson 2003).

Suurten rapsipeltojen välinen pölyttyminen jää Iso-Britanniassa todennäköisesti alle 0,1 prosentin (Ramsay ym. 2003). Seitsemän hehtaarin suuruinen "lähettäjäpelto" pystyi pölyttämään alle 5 prosenttia 10 metrin päässä sijaitsevan pienen "vastaanottajarivin" siemenaiheista, vaikka tämä kilpaileva pölylähte koostui vain 10 kasviyksilöstä. Näinkin epäsuhtaisissa oloissa yli 95 prosenttia siemenistä syntyi siis lähipölytyksestä (alle 10 metrin etäisyydeltä); tavallisella rapsipellolla kasvia ympäröivät lähinaapurit joka puolelta ja 99 prosenttia siemenistä syntyy lähipölytyksen tuloksena.

## Siementen leviäminen

### *Siemenpankki*

Sadonkorjuussa osa siemenistä varisee pellolle. Siementen hävikkiin vaikuttavat laji, lajikkeet sekä paikalliset olosuhteet. Hävikki vaihtelee viidestä 10 prosenttiin, mutta se voi nousta 50 prosenttiin. Jääntikasvit risteytyvät osittain keskenään ja pölytyksen lähde sekoittuu uuteen satoon ja uusiin kasveihin.

Öljykasvien siemenpankit ovat hyvinkin tavallisia viljellyissä peltolohkoissa ja ne voivat säilyä maaperässä vuosikausia, jopa 10–12 vuotta. Keskimäärin neliömetriltä on löydetty öljykasvien siemeniä 100 kpl (DIAS 2003).

Viljelykierrolla ja maan muokkauksella voidaan estää siemenpankin muodostumista ja vaikuttaa sen kokoon. Heti sadonkorjuun jälkeen kynnetty pelto lisää siemenpankkia. Siemenet jäävät maa-aineksen sisään ja aloittavat jatkuvan itämislevon, jonka kuluessa ne voivat säilyä joskus pitkäänkin itämiskykyisinä. Öljykasvien siementen normaali itämislepo on heikko, jos varisseet siemenet jäävät maan pinnalle sadonkorjuun jälkeen kosteissa olosuhteissa. Itämislepoa voidaan estää siirtämällä maan muokkausta myöhempään syksyyn tai seuraavaan kevääseen. Myös rikkakasviruiskutus yhdessä sopivaan aikaan suoritettavan maan muokkauksen kanssa vähentää siemenpankkia.

### *Siementen leviäminen peltolohkojen välillä*

Siemenet ovat tärkeä satunnainen leviämistie. Siementen leviämisen myötä kasvit voivat levittäytyä uusille kasvupaikoille seuraavina kasvukausina. Öljykasvien siemenet leviävät helposti erityisesti sadonkorjuun yhteydessä.

Arvioidaan, että rypsilä ja rapsilla geenivirta luonnollisen siementen leviämisen kautta (tuulen, valumavesien tai eläinten avulla) on vähäisempää kuin pölytyksen kautta tapahtuva geenien leviäminen. Työkoneiden välityksellä siemenet voivat levitä pellolta toiselle. Tämä estetään parhaiten puhdistamalla koneet huolellisesti ennen niiden siirtämistä. Erityisesti pienten rypsin ja rapsin siementen leviämistä koneiden välityksellä ei voida kuitenkaan täysin estää.

### *Siementen leviäminen kuljetuksessa ja varastoinnissa*

Rypsin ja rapsin siemenet ovat pieniä ja pyöreitä. Niitä varisee helposti pellolta pellolle kuljetusten välissä ja varastoinnissa. Huolellisuus kuljetuksissa ja puhdistuksissa voi vähentää leviämistä, mutta sitä voidaan tuskin estää kokonaan.

### *Siementen leviäminen siemenerissä*

Kylvösiemenerien muuntogeenisen aineksen osuus vaikuttaa suuresti koko sadon muuntogeenisen aineksen kokonaismäärään. Kun käytetään tilan omaa kylvösiementä, jäätikasvit ja rikkasiemenet voivat lisätä muuntogeenisen aineksen osuutta korjatussa siemensadossa. Lajikesekaannusten välttämiseksi olisikin käytettävä sertifioitua kylvösiementä.

**Toimenpidesuosituksset muussa kuin kylvösiementuotannossa (kynnysarvona 0,9 prosenttia, luomussa työlukuna 0,1 prosenttia; muuntogeenisen tuotannon oletettu<sup>9</sup> osuus enintään 15 prosenttia rypsin ja rapsin kokonaisviljelyalasta)**

Muuntogeenisen rypsin tai rapsin jälkeen tavanomaisen tai luonnonmukaisesti viljellyn rypsin tai rapsin viljely on mahdollista, kun huolehditaan

- rikkakasvien torjunnasta jäätikasvien kasvun estämiseksi (ohje)
- asianmukaisesta ja myöhäisestä maan muokkauksesta (ohje)
- viljelykierrosta => rypsiä tai rapsia kasvatetaan aikaisintaan kahdeksan vuoden kuluttua; luomutuotannossa oltava muuntogeenisten viljelystä vähintään 12 v (säännös).

Samalla alueella voidaan viljellä sekä muuntogeenistä että tavanomaisesti ja luonnonmukaisesti tuotettua rypsiä ja rapsia niin, että jälkimmäisten viljelylohkoilla muuntogeenisen aineksen osuus saadaan pysymään kynnysarvojen alapuolella, kun

- eristysettäisyydet ovat tarpeeksi pitkät<sup>10</sup> => 200 m, hybrideillä 300 m, luomutuotannossa 400 m (säännös)
- eriytetään eri tuotantomuotojen sadonkorjuu (ohje)
- käytetään suuria, neliönmuotoisia viljelyalueita (ohje)
- koneet puhdistetaan huolellisesti ja sato kuljetetaan siementenpitävissä konteissa (ohje)
- käytetään sertifioitua kylvösiementä (säännös)
- naapurien välisestä yhteistyöstä on sovittu (säännös)
- valvontatoimenpiteet kohdistetaan oikein ja niitä on riittävästi (säännös).

## **3.4. Sokerijuurikas**

### **Taustaa**

Sokerijuurikas (*Beta vulgaris*) on pelkästään ristipölytteinen. Sen viljelyala on noin 30 000 ha, joka vastaa vajaata kahta prosenttia Suomen kasvintuotannon kokonaisalasta. Tuotanto on sopimus-pohjaista. Tuotanto keskittyy pääasiassa Salon ja Säkylän sokeritehtaiden läheisyyteen Varsinais-

<sup>9</sup> Oletusarvot eivät ole suosituksia vaan ainoastaan työlukuja (skenaarioita), joita on käytetty hyväksi tarvittavia toimenpiteitä arvioitaessa

<sup>10</sup> Suositellut eristysettäisyydet tarkistetaan, kun Suomen Akatemian ESGEMO-tutkimusohjelman tutkimukset rapsista rypsiin Suomen oloissa tapahtuvasta geenivirrasta valmistuvat.

Suomessa ja Satakunnassa, mutta tuotantoa on myös Etelä-Hämeessä ja Etelä-Savossa. Keskimääräinen tuotantoala tilaa kohden on vähän yli 13 hehtaaria.

Sokerijuurikas kylvetään mahdollisimman aikaisin, mielellään jo huhtikuussa ja korjataan mahdollisimman myöhään lokakuussa.

Sokerijuurikkaasta on jalostettu herbisidinkestäviä lajikkeita. Eräät niistä voisivat viljelykokeiden perusteella soveltua viljeltäviksi myös Suomessa. Maailmalla on kenttäkokeissa myös viruskestäviä sokerijuurikkaita. Yhtään gm-sokerijuurikasta ei kuitenkaan ole vielä hyväksytty viljeltäväksi EU:ssa, eikä hakemuksia viljelykäyttöön ole yhteisössä vireillä.

### **Viljelykäytännöt**

Sokerijuurikas on vaativa viljelykasvi, ja sen tuotannossa monien kasvutekijöiden on osuttava kohdalleen. Sopivimmat maalajit ovat hietamaat ja liejusavet. Juurikaslohkon ojituksen on oltava kunnossa. Maan rakenteen säilyttämiseksi sekä rikkakasvien ja kasvintuhoojien leviämisen estämiseksi kolmevuotinen viljelykierto olisi suositeltavaa.

Sokerijuurikas on kaksivuotinen kasvi, joka muodostaa lehtiruusukkeen ja varastajuuren ensimmäisenä kasvukautena. Varastajuuri käytetään sokerin (sakkarosi) tuotantoon. Juurikkaan kukinta vaatii kylmäkäsitteilyn (vernalisaatio), joka tapahtuu alle 10 °C lämpötilassa. Vernalisaation tai talven jälkeen seuraavana vuonna juurikkaaseen muodostuvat kukkavarso ja siemenet.

Jalostajat toimittavat kylvösiemenen, jonka aitous, puhtaus ja muu laatu on analysoitu. Suomessa käytetyt lajikkeet on testattu Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskuksen järjestämissä kenttäkokeissa. Sokerijuurikkaan siemen tuodaan meille ulkomailta.

Sokerijuurikkaan nostossa syntyy aina korjuutappioita, jotka ovat keskimäärin 5–10 %. Nostokoneen oikeilla säädöillä ja huolellisella ajolla tappiot voidaan pudottaa muutamaan prosenttiin.

### **Sukulaiskasvit**

Villijuurikas (*Beta vulgaris* ssp. *maritima*) on yksivuotinen kasvi, joka kukkii ja muodostaa siemenet jo ensimmäisen kasvukauden aikana. Se voi risteytyä jalostetun sokerijuurikkaan kanssa Euroopan kylvösiementen tuotantoalueilla.

Villijuurikasta sisältäneen kylvösiemenen käyttö on johtanut hybridikasvin (rikkajuurikas) muodostumiseen monilla juurikkaan tuotantoalueilla Euroopassa. Rikkajuurikas ei sovellu sokerin tuotantoon, sillä se ei muodosta sokeria varastoivaa juurta. Rikkajuurikas kukkii jo ensimmäisenä vuonna ja tuottaa pitkään lepotilassa olevia moni-ituisia ”siemeniä”, joita kertyy maan siemenpankkiin.

Rikkajuurikkaan yleistymistä voidaan vähentää käyttämällä sokerijuurikaslajikkeita, joiden kukkimisherkkyys (kukkavarsien muodostus) on mahdollisimman vähäinen.

Paikoitellen rikkajuurikas on Euroopassa jo niin runsas, että sokerijuurikkaan viljely on käynyt mahdottomaksi. Kasvia ei pystytä torjumaan juurikasviljelykseltä perinteisillä keinoilla, sillä se on ominaisuuksiltaan liiaksi sokerijuurikkaan kaltainen. Herbisidinkestävän lajikkeen viljelmältä rikkajuurikkaat voidaan torjua herbisidillä, ja vuosien myötä niiden siemenpankki saataisiin vähenemään (Dijk 2004, Soukup & Holec 2004).

Punajuurikkaan kylvösiementä tuotetaan Suomessa vähäisiä määriä luonnonmukaisesti.

### Leviämistiet

Rinnakkaiselon kannalta ongelmallisimpia Suomessa ovat siemenen mukana tulevat villijuurikkaat sekä juurikasmaihin sopeutuneet rikkajuurikkaat. Kukkiessaan ne muodostavat suotuisia leviämisteitä, koska molemmat voivat risteytyä viljellyn sokerijuurikkaan kanssa. Sokerijuurikas voi risteytyä myös rehu- ja punajuurikkaan kanssa.

Ristisiittoisen sokerijuurikkaan siitepöly siirtyy pääasiassa tuulen mukana, mutta hyönteiset toimivat myös pölyttäjinä. Tuulen mukana siitepöly voi levitä pitkiäkin matkoja, jopa viiden kilometrin päähän. Etäisyyden myötä pölypitoisuudet ja hedelmöitystaajuus kuitenkin vähenevät voimakkaasti.

Sokerijuurikkaan jäätikasviongelma on meillä vähäinen. Tavanomaisessa Suomen talvessa maahan jääneet tai kuljetuksen aikana tippuneet juurikkaat jäätyvät ja lahoavat.

**Toimenpidesuositukset muussa kuin kylvösiementuotannossa (kynnysarvona 0,9 prosenttia, luomussa työlukuna 0,1 prosenttia; muuntogeenisen tuotannon oletettu<sup>11</sup> osuus enintään 50 prosenttia sokerijuurikkaan kokonaistuotantoalasta)**

Muuntogeenisen aineksen leviämisen estämiseksi on

- kitkettävä kukkivat juurikkaat ja torjuttava villijuurikkaat (ohje)
- puhdistettava kylvökoneet huolellisesti, erityisesti jos koneet ovat yhteiskäytössä (ohje)
- mahdollisten jäätikasvien hävittämiseksi suoritettava tehokas maanmuokkaus myös keväällä (ohje)
- järjestettävä kasvinvuorottelu, jolloin joka toinen vuosi on viljeltävä muuta kuin sokerijuurikasta tai muuta juurikkaan (*Beta vulgaris*) muunnosta<sup>12</sup> (säännös)
- valvontatoimenpiteet kohdistettava oikein ja niiden on oltava riittäviä (säännös).

## 3.5. Peruna

### Taustaa

Perunan tärkeimmät tuotantomuodot ovat ruokaperuna, ruokateollisuusperuna, tärkkelysperuna ja siemenperuna (taulukko 1). Tavanomaisessa tuotannossa perunaa viljellään noin 30 000 hehtaarilla, ja sen keskisato on 26,2 tn/ha. Luomutuotannossa perunaa viljellään 600 hehtaarilla ja keskisato on 12,9 tn/ha.

Ammattimainen perunantuotanto on keskittynyt rannikkoalueille, missä viljelyyn soveltuvat maalajit ovat yleisiä. Ruokateollisuus- ja tärkkelysperuna tuotetaan etupäässä raaka-ainetta hyödyntävien tehtaiden läheisyydessä Pohjanmaalla ja Satakunnassa. Korkeimpien siemenperunan laatu- luokkien lisäys ja viljely on puolestaan keskittynyt Pohjois-Pohjanmaalle korkealaatuisen siemen-

<sup>11</sup> Oletusarvot eivät ole suosituksia vaan ainoastaan työlukuja (skenaarioita), joita on käytetty hyväksi tarvittavia toimenpiteitä arvioitaessa

<sup>12</sup> Tarkoituksena on minimoida gm-juurikkaan mahdollisuudet kukkia ja risteytyä villi- tai rikkajuurikkaiden tai muiden juurikkaan muunnosten kanssa (ks. Leviämistiet).

perunan tuotantoalueelle (high grade), jossa erityisesti hyönteisten levittämiä virustauteja ei juuri esiinny. Kotitarveviljelyssä käytetyn siemenperunan alkuperä on useissa tapauksissa tuntematon.

Kun perunan tuotanto on meillä alueellisesti hyvin keskittynyttä, muuntogeeninen peruna on välttämättä läheisessä vuorovaikutuksessa tavanomaisen perunan kanssa. Luonnonmukaisesta perunan tuotannosta huomattava osa sijoittuu alueille, jossa tilarakenteen ja viljelysuuntausten seurauksena perunaa on vähemmän, joten muuntogeenisen perunan ja luonnonmukaisen perunatuotannon vuorovaikutus ei ole yhtä tiivistä.

Peruna poikkeaa muista viljelykasveista siten, että ammattimaisen tuotannon lisäksi perunaa viljellään runsaasti puutarhoissa. Kotitarpeeksi viljeltäessä siemenperunana käytetään usein ylimääräiseksi jäänyttä ruokaperunaa, jonka alkuperä on tuntematon. Ammattimaisessa siemen-, ruokateollisuus- ja tärkkelysperunan viljelyssä erityispiirteenä on puolestaan sopimustuotanto (perinteisen ruokaperunan tuotannossa se on vielä melko vähäistä).

### Taulukko 1. Perunan tuotanto ja viljelyala tuotantomuodoittain vuonna 2002

(lähteet: MMM/TIKE; KTTK:n julkaisuja B2 Luomutuotanto 2/2003).

	Perinteinen tuotanto		luomutuotanto	
	[t]	[ha]	[t]	[ha]
ruokaperuna	289 000	11 300	– <sup>1</sup>	362
ruokateollisuusperuna	126 300	4 200	–	–
tärkkelysperuna	264 000	8 800	–	28
siemenperuna ym.	100 800	5 400	–	13
muu peruna	–	–	–	214
yhteensä	780 100	29 800	7 950	616

<sup>1</sup> merkintä '–' tarkoittaa, että tieto puuttuu

Muualla kuin EU:ssa viljellään pienessä mitassa koloradonkuoriaisenkestävää gm-perunaa, ja Intiassa on viljelykokeissa muuntogeeninen proteiiniperuna, jonka proteiinipitoisuutta on lisätty ja proteiinin ravitsemuksellista laatua muutettu vilja-amarantista siirrettyllä geenillä vastaamaan WHO:n ravitsemuksellisia suositusarvoja.<sup>13</sup> USA:ssa on muutamasta tärkeästä perunalajikkeesta jalostettu kaikkia ruttorotuja kestävä muoto noutamalla niihin kestävyysgeeni villiperunasta.<sup>14</sup> EU:ssa on vireillä hakemus ruotsalaisen amylopektiiniperunan viljelemiseksi lähinnä paperiteollisuuden tarpeisiin. Suomessa on kenttäkokeissa täällä jalostettuja koelinjoja teollisuuden non-food-käyttöön tarkoitetusta tärkkelysperunasta, jossa mukuloiden tärkkelyspitoisuutta on kohotettu geenitekniikan avulla.

### Viljelykäytännöt

Erytyisesti ruokaperuna- ja tärkkelysperunateollisuus hankkii raaka-aineen sopimustuottajilta, jolloin tuotetun perunan korkeat laatuvaatimukset tulevat parhaiten toteutetuiksi. Sopimusviljelyyn liittyvät usein hyvin tiukat lajikevaatimukset sekä lajikkeen mukana annettavat yksityiskohtaiset viljelyohjeet sekä kasvukauden aikainen neuvonta ja tehtyjen viljelytoimenpiteiden seuranta. Sen sijaan ruokaperuna, joka tuotetaan kauppaan nk. irtoperunaksi, on harvemmin sopimustuotantoa tai

<sup>13</sup> Perinteisen perunan proteiinissa on liian vähän lysiniä, tyrosiinia, metioniinia ja kysteiiniä, jotka ovat ihmiselle välttämättömiä aminohappoja. Mukuloihin nyt jalostetussa proteiinissa (AmA1) aminohappokoostumus on tasapainoinen ja täyttää WHO:n ravitsemukselliset suositusarvot (Chakraborty ym. 2000, *PNAS* 97: 3724–3729)

<sup>14</sup> Geeni hidastaa ruttosienen kasvua niin paljon, ettei kasvi ehdi vahingoittua eikä ruttoepidemiaa synny (Song ym. 2003). Tällainen ns. yleinen kestävyys säilyy viljelyssä murtumatta yleensä paljon pidempään kuin kasvilajikkeissa paljon käytetty ns. rotuspesifinen taudinkestävyys.

perustuu löyhempään yhteyteen viljelijän ja kaupan välillä. Monet kauppaketjut ovat tosin pyrkineet varmentamaan ruokaperunan laatua sopimusviljelyn ja pakkaamotoiminnan kautta.

Sertifioinnin edellytyksenä ei ole enää kansalliselle lajikelistalle hyväksyminen, vaan EU:ssa hyväksytyt perunalajikkeet ovat hyväksytyjä viljelyyn myös Suomessa. Uusien lajikkeiden maa-hantuojaat haluavat kuitenkin testata lajikeominaisuuksia Suomen oloissa ennen lajikkeen laajempaa levitystä. Peruna poikkeaa muista viljelykasveista siinä, että etelämpänä Euroopassa jalostettuja lajikkeita voidaan hyödyntää myös Suomessa. Siemenperunoiden esi-idätys lyhentää perunan kasvukautta ja mahdollistaa tietyin rajoituksin kasvukausivaatimukseltaan poikkeavien tai muun Euroopan oloihin jalostettujen lajikkeiden viljelyn myös Suomessa.

Perunan jalostustoiminta tapahtuukin suuressa määrin muualla Euroopassa, lähinnä Hollannissa. Lajikelistoille tulevat uudet perunalajikkeet ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ulkomaista alkuperää. Suomalaiset siemenperunayritykset ja alan teollisuus puolestaan hankkivat eurooppalaisten lajikkeiden edustus-oikeuksia Suomessa. Käytännössä tämä tarkoittanee sitä, että Euroopassa yleistyvät muuntogeeniset perunalajikkeet tulevat viljelyyn Suomessa pääasiassa lajike-edustajiensa kautta.

### *Viljelykierto*

Riittävä viljelykierto on perunan viljelyn edellytys. Tilalla saattaa olla koneistusta ainoastaan perunan viljelyä varten. Yksipuolisessa perunaviljelyssä kasvintuhoojavaara lisääntyy nopeasti ja maan rakenne heikkenee. Suositeltavaa olisikin viljellä perunaa enintään puolella tilan peltoalasta. Tällöin on mahdollista toteuttaa viisivuotista viljelykiertoa, jossa on kaksi vuotta perunaa ja kolme vuotta välikasveja. Välikasveiksi sopivat parhaiten viljat, 1–2-vuotinen nurmi tai palkokasvit.

### *Siemenviljely*

Ammattimaisesti viljellyn perunan sertifioidun siemenen käyttöaste on noin 45 prosenttia.

### Siemenperunan tuotannossa asetettavat vaatimukset (sertifioitu siemenperuna, kynnysarvo-oletuksena gm-ainekselle 0,3 prosenttia)

- Viljelmällä, joka tuottaa sertifioidun luokan siemenperunaa, saa tuottaa muuta perunaa samanaikaisesti vain sillä edellytyksellä, että muut perunaviljelykset on perustettu vähintään sertifioidulla siemenperunalla ja että ne viljelytarkastetaan. Tuotettavan muun perunan on oltava eri lajiketta kuin tuotettava siemenperuna.
- Esikasvirajoitukset.  
Siemenperunaviljelystä, jolla tuotetaan siemenperunaa, ei saa sijoittaa lohkolle, missä perunaa on viljelty, varastoitunut tai käsitelty, ellei tästä ole kulunut vähintään kaksi vuotta. Siemenperunaa saa viljellä samalla lohkolle kaksi kasvukautta peräkkäin seuraavien rajoitusten:
- a) viljeltävä lajike on kumpanakin vuotena sama, ja b) toisena vuotena viljeltävän perunan laatuluokka voi olla enintään se, mihin ensimmäisen vuoden viljelytarkastuksessa todettu kasvuston sieni- ja bakteeritautien määrä oikeuttaa.
- Vaatimukset kasvintuhoojista ja maalevintäisistä virooseista, mekaanisista tai fysiologisista vioituksista, mullan ja roskien määristä.
- Aitous vähintään 99,5 prosenttia.

## Sukulaislajit

Geenivirta perunasta sen sukulaislajeihin on Suomessa hyvin epätodennäköistä. Täällä esiintyviä lähisukulaisia ovat mustakoiso (*Solanum nigrum*) ja punakoiso (*S. dulcamara*). Perunan ja mustatai punakoison risteytymisen mahdollisuutta on tutkittu suorittamalla lajien välisiä pölytyksiä käsin. Yrityksistä huolimatta risteyttäminen ei ole onnistunut eikä siemeniä ole muodostunut (Eijlander & Stiekema 1994). Siten rikkakasvien kautta tapahtuva muuntogeenien leviäminen perunalla Suomessa vaikuttaa tulosten perusteella lähes mahdottomalta.

## Leviämistiet

### *Pölytys*

Peruna on suvuttomasti, mukuloiden kautta lisättävä viljelykasvi. Siitepölyn leviäminen on perunan tapauksessa rajallista, sillä kukkiin ei muodostu mettä, joka houkuttelisi siitepölyä levittäviä hyönteisiä pölyttämään. Ulkomaisissa tutkimuksissa on havaittu, että muuntogeenisten perunalajikkeiden viljelykseltä ei leviä siitepölyä muihin perunoihin, jotka ovat kasvaneet 20 metrin etäisyydellä (Tynan ym. 1990, McPartlan & Dale 1994, Connor & Dale 1996).

Suomen siemenperunanviljelyksessä lajikesekaantumista on esiintynyt hyvin vähän (0,02 % tutkituista yli 300 000 mukulasta). Valtaosa tästä esiintyi sellaisilla lohkoilla, joiden etäisyys toista perunalajiketta kasvavasta lohkoista oli alle kolme metriä (Tuomisto 2005). Todennäköisesti valtaosa tästä sekoittumisesta johtuu mukuloiden fyysisestä siirtymisestä sadonkorjuun yhteydessä.

Siitepölyn ja mukuloiden leviämistä muuntamattomiin perunalajikkeisiin voidaan estää sopivilla eristysvyöhykkeillä. Nykyisistä viljelyssä olevista perunalajikkeista suuri osa on joko koiras- tai naarassteriilejä, joten lajikkeiden välinen risteytyminen on hyvin epätodennäköistä. Muuntogeenisen perunalajikkeen tahaton risteytyminen toiselle pellolle voidaan estää tarvittaessa kokonaan jalostamalla lajikkeesta koirassteriili.

### *Jääntikasvit*

Peruna ei pysty Suomessa villiintymään pysyviksi viljelykarkulais- tai villipopulaatioiksi, mutta sadonkorjuussa lohkolle voi jäädä korjaamattomia mukuloita. Ne talvehtivat melko helposti itämis-kykyisinä ja muodostavat seuraavana kesänä perunakasvustoja, joiden mukulat voivat sekoittua seuraavan vuoden satoon.

Työtehoseuran ja VAKOLA:n perunankorjuututkimuksissa 1980-luvun lopulla maahan jääneen perunan määräksi mitattiin jopa yli tonni hehtaarilta. Jos mukuloiden keskikoko olisi 30 grammaa, maahan jäänyttä perunaa olisi miltei 35 000 kpl/ha. Perunantutkimuslaitoksen tutkimuksissa on havaittu, että jollei maahan jääneistä mukuloista seuraavana vuonna kehittyviä jääntikasveja poisteta, ne saattavat tuottaa edelleen uusia mukuloita ja siten perunasukupolvia Suomen oloissa yhteensä jopa neljän vuoden ajan perunanviljelyn lopettamisen jälkeen. Sopivalla viljelykierrolla voidaan jääntikasvit hävittää.

Rinnakkaiselon ongelmaksi muodostuu perunakasvustossa jääntiperunoiden aiheuttamat lajikesekaannukset, jos peräkkäisinä vuosina samassa pellossa viljellään eri lajiketta. Peräkkäisten perunavuosien lajikerajoitukset pienentävät sekalajikkeisuuden riskiä. Jos perunalajiketta vaihdetaan muuntogeenisestä tavalliseen, on välissä pidettävä vähintään yksi välivuosi ja kyseisellä viljely-

alalla on viljeltävä viljaa tai öljy- ja kuitukasveja tai ala on nurmetettava. Myös viljelykierto-vaatimuksia on syytä miettiä lajikeseakaannusten välttämiseksi.

Jääntiperunan torjunnassa tavoitteena tulisi olla estää perunoiden nostossa maahan jääneiden perunoiden säilyminen maassa talven yli itämiskykyisinä. Perunantutkimuslaitoksen viljelyjärjestelmätutkimuksessa vuonna 2001 heti syksyllä kynnetystä maasta löytyi neljä jääntiperunayksilöä/10 m<sup>2</sup>. Keväällä kynnetyissä ja syksyllä pelkästään kultivoidussa maassa jääntiperunaa ei esiintynyt yhtään.

Paras keino välttää jääntikasviongelmia olisi kynnön siirtäminen keväälle. Kun perunalla ollut pelto jätetään syksyllä kyntämättä, nostossa maan pintaosiin jääneet perunat eivät hautaudu kyntökerroksen alaosaan vaan ovat koko talven lähellä pellon pintaa ja siten alttiina vuorottain jäätymiselle ja sulamiselle. Nostossa maan alle jääneitä mukuloita saa vielä paremmin esille syksyisin yöpakkasten tuhottavaksi, kun pellon pinta äestetään perunannoston jälkeen 5–7 cm:n syvyyteen. Äestyksen toistaminen muutaman pakkasyön jälkeen varmentaa jääntiperunan paleltumisen. Esikasvirajoituksilla pystytään myös välttämään jääntikasviongelmia.

Kuljetuksen ja varastoinnin aikana tapahtuva perunaerien sekaantuminen on ollut Suomessa vähäistä (Tuomisto 2005). Muuntogeenisiä lajikkeita voidaan viljellä ilman merkittävää sekaantumisongelmaa sopimustuotannossa sekä ruoka- että tärkkelysperunateollisuuden tarpeisiin.

Geenivirtaa perunan viljelyssä Suomen oloissa tutkitaan Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitoksessa osana Suomen Akatemian ESGEMO-ohjelmaa. Perunanviljelyksillä seurataan suvullisen lisääntymisen sekä jääntimukuloiden talvehtimisen ja uudelleen kasvun mahdollisuuksia erilaisissa olosuhteissa.

**Toimenpidesuositukset perunan muussa kuin siemenperunatuotannossa (kynnysarvona 0,9 prosenttia, luomussa työlukuna 0,1 prosenttia; muuntogeenisen tuotannon oletettu<sup>15</sup> osuus enintään 50 prosenttia perunan kokonaisviljelyalasta)**

Muuntogeenisen aineksen leviämisen estämiseksi

- jos käytetään TOS-siemenperunaa (ks. 2.6.), se on kasvatettava lohkoilla, joissa ei ole tuotettu muuntogeenistä perunaa, kun halutaan muuntogeenisestä aineksesta täysin vapaata siemenperunaa. Luomutuotannossa pystytään parhaiten estämään muuntogeenisen aineksen satunnainen esiintyminen, kun käytetään luonnonmukaisesti tuotettua siemenperunaa (ohje)
- työkoneet puhdistettava erityisen huolellisesti, kun ne ovat yhteiskäytössä ja alueilla, joilla viljellään muuntogeenistä perunaa (ohje)
- määritettävä eristysväli => 5–10 m (säännös)<sup>16</sup>
- kerättävä ja hävitettävä jääntikasvit (ohje)
- muokattava maa sadonkorjuun jälkeen siten (esimerkiksi kevyellä äestyksellä), että jääntimukulat nousevat maan pintaan (ohje)
- kauppakunnostuksen ja lajittelun erotemukuloita on käsiteltävä asianmukaisesti siten, että lajikkeiden välistä sekaantumista voidaan estää (ohje)
- gm-perunan jälkeen saa lohkolla viljellä ei-gm-perunaa vasta vähintään yhden välivuoden kuluttua<sup>16</sup>, ja siemenenä on tällöin käytettävä sertifioitua siemenperunaa (säännös)
- valvontatoimenpiteiden oltava riittäviä, ja ne on kohdistettava oikein (säännös).

<sup>15</sup> Oletusarvot eivät ole suosituksia vaan ainoastaan työlujuja (skenaarioita), joita on käytetty hyväksi tarvittavia toimenpiteitä arvioitaessa

<sup>16</sup> Säännös tarkistetaan, kun ESGEMO-tutkimusohjelman tulokset perunan geenivirrasta suvullisen lisääntymisen ja jääntimukuloiden välityksellä Suomessa ovat käytettävissä (ks. edeltä)

### 3.6. Nurmikasvit

#### Taustaa

Nurmenviljely alkoi Suomessa vasta noin sata vuotta sitten, vaikka sitä yritettiin käynnistää jo 1700- ja 1800-lukujen vaihteessa. Nurmikasvit ovat siten ominaisuuksiltaan lähellä luonnonvaraisia heiniä. Ne ovat ristisiittoisia. Tärkeimmät nurmikasvilajit ovat timotei, nurminata, koiranheinä, ruokonata, raiheinä, niittynurmikka ja puna-apila.

Nurmenviljelyn osuus peltoalastamme on noin 30 prosenttia (657 000 ha), josta luomutuotannon osuus vuonna 2003 oli 8,6 prosenttia (57 000 ha). Nurmikasvien kylvösiementen tuotantoala on viime vuosina ollut 8 000 – 11 000 hehtaaria (11 300 ha v. 2003 ja noin 8 000 ha v. 2004). Kuivaheinäala oli vuonna 2003 noin 101 000 hehtaaria. Uusia nurmien käyttökohteita ovat golfkentät ja nurmikot. Vuonna 2003 nurmi- ja nurmikkokasvien kylvösiementä tuotettiin noin 6 000 tonnia ja tuotiin 1 600 tonnia (KTTK 2003). KTTK:n siementarkastusosaston tuontitilasto ei kuitenkaan kerro kaikkea sisämarkkinakaupan määrää.

Muuntogeenisiä nurmikasveja ei maailmalla ole vielä viljelykäytössä, mutta joitakin sovelluksia on jo lähes valmiina. Esimerkiksi hidaskasvuista ja herbisidinkestävää rölliä on jalostettu hoitonurmikoiden tarpeisiin. Samoin geenitekniiikan avulla on vähennetty siitepölyn allergisoivuutta raiheinällä, joka on tärkein heinänuhan aiheuttaja maailmassa. Englanninraiheinän (*Lolium perenne* L.) tai rainadan (*Festulolium*) gm-lajikkeet saattaisivat tulla Suomessa ensimmäiseksi viljelyyn. Muuntogeenisistä nurmikasveista ei kuitenkaan ole EU:ssa vireillä yhtään tuotehakemusta, eivätkä ne nouse ajankohtaisiksi täällä lähitulevaisuudessa.

#### Viljelykäytännöt

##### *Viljelykierto ja jääntikasvit*

Myös nurmikasveilla jääntikasviongelmia voidaan parhaiten estää viljelykierrolla riippumatta siitä, ovatko jääntikasvit peräisin tuotantovuoden sadosta vai maan siemenpankista. Nurmen jälkeen kevätilja, öljykasvi, sokerijuurikas tai peruna ovat hyviä viljelykiertokasveja. Nurmi rikkakasvina palkokasveja lukuun ottamatta on helppo torjua torjunta-ainekäsittelyillä.

##### *Siemenviljely*

Nurmikasvien sertifioidun kylvösiemenen käyttöaste on noin 80 prosenttia.

#### Nurmikasvien kylvösiemenviljelmälle asetettavat vaatimukset (sertifioitu kylvösiemen)

- Kylvösiemeneksi viljeltävästä lajikkeesta ei tilalla saa olla muita viljelyksiä, joista korjataan tuleentunut siemensato.
- Esikasvirajoitukset. Sertifioidun kylvösiemenen tuotannossa pitää olla kulunut heinäkasveilla 2 vuotta ja nurmipalkokasveilla 3 vuotta siitä, kun viljelyksellä on viimeksi viljelty saman kasvilajin eri lajiketta tai saman lajikkeen aitoudeltaan tuntematonta erää.
- Eristysetäisyytenä sellaisiin kasvustoihin nähden, joiden kanssa ei-toivottu risteytyminen on mahdollista, on 200 m, jos viljelys on kooltaan enintään 2 ha, ja 100 m, jos viljelys on kooltaan yli 2 ha.

- Kasvuston ominaisuudet.  
Kasvuston on oltava lajikkeeltaan tunnistettavaa ja lajikeaitoa. Kylvösiementuotannossa saa viljeltävästä lajikkeesta selvästi poikkeavia tyyppisiä olla enintään 1 kpl/m<sup>2</sup>, niittynurmikalla kuitenkin 4–6 kpl m<sup>2</sup>.
- Siementavaran laatuvaatimukset.  
Aitouden suhteen vaaditaan, että siementen on oltava riittävän lajiketunnistettavia ja puhaita. Lajista riippuen itävyysvaatimus on 70–85 prosenttia, puhtausvaatimus 75–98 prosenttia, ja muiden kasvilajien siementä saa olla 3,1–4,1 prosenttia painosta. Kosteus saa olla enintään 14 prosenttia, ja siementen käyttökelpoisuutta alentavia kasvintuhoojia sallitaan vain vähän.

## Sukulaislajit

Nurmikasvien vilttejä sukulaisia kasvaa kaikkialla ympäristössä, muun muassa ojanpientareilla ja metsissä. Tärkeimmät nurmikasvilajimme (timotei, nurminata, koiranheinä, ruokonata, raiheinä, niittynurmikka ja puna-apila) ovat täällä muinaistulokkaita – vain ruokonata ja jotkut niittynurmi-<sup>17</sup> kan monimuotoisista alalajeista ovat ehkä jossakin Suomen osassa ns. alkuperäisiä eli (jäkäuden jälkeen) ilman ihmisen vaikutusta saapuneita.

## Leviämistiet

### *Pölytys*

Sekä kylvösiemenen että kuivaheinin tuotannossa kasvusto ehtii osittain tai kokonaan kukkia. Nurmikasvit ovat ristisiittoisia, ja tuuli kuljettaa heinien siitepölyä. Siitepölyä on vielä sadan metrin päässä pellostä jäljellä noin kymmenesosa (siitepölyn elinajasta eri lajeilla tarvitaan tietoa).

Muuntogeenisessä nurmirehun tuotannossa kasvien kukkiminen tulee estää. Rehuntuotannossa kasvusto niitetään kaksi tai kolme kertaa kasvukauden aikana jo hyvissä ajoin ennen kukkimista. Kasvustossa kehittyy kuitenkin myös aikaisia versoja, joilla kukkimista saattaa tapahtua, vaikka pääkasvusto niitettäisiinkin hyvissä ajoin ennen röyhylle tuloa. Siksi geenivirtaa saattaa esiintyä myös nurmirehuntuotannossa. Muuntogeenisessä nurmirehuntuotannossa pitää myös varautua siihen, ettei kasvustoa päästä jostain syystä niittämään esim. märkyyden vuoksi ja kasvusto pääsee kukkimaan. Rehuntuotannossa olisi myös syytä vaatia tietty suojaetäisyys. Jalostamalla lajikkeesta koirassteriili voitaisiin siitepölyn tuotanto estää. Kytkemällä jalostettavaan hyötygeeniin tiukasti vaikka vain osittaisenkin sterilitteen aiheuttava geeni, voidaan geenivirtaa jalostetusta kasvista vähentää dramaattisesti (Slavov ym. 2004). Myös monia muita geneettisiä leviämisen estomekanismeja on jo kehitetty tai tutkittavana.

Siitepölyn leviäminen ei toisaalta useinkaan merkitse ominaisuuden yleistymistä. Kasviin jalostettu ominaisuus ei pääsäännön mukaan yleisty luonnon populaatioissa, jollei siitä ole kasville etua luonnon oloissa. Luonnon heinäkasvustoilla ei sen vuoksi olisi juuri merkitystä tällaisen ominaisuuden siirtymisessä viljelmän ulkopuolelle tai toisille viljelmille (Dijk 2004, Pilson ym. 2004).

Tällaisia *luonnossa ei-adaptiivisia jalostusominaisuuksia* ovat esimerkiksi korkea proteiini- tai vitamiinipitoisuus sekä siemenen parempi rehulaatu (Lu ym. 2004), samoin kuin vaikkapa röllille

<sup>17</sup> Laajasti käsitettynä - nykyisin niittynurmikka on jaettu useaksi itsenäiseksi lajiksi

jalostettu hidaskasvuisuus.<sup>18</sup> Jos kasville luonnon oloissa haitallinen ominaisuus siirtyisi ympäristön villikasveihin geenivirran myötä, se karsiutuisi niistä pois luonnon valinnassa.

### *Variseminen*

Nurmikasvien siemenet varisevat kypsyessään helposti ja nurmikasvien tuleentuminen on yleisesti ottaen melko epätasaista. Siementen säilyvyydestä pellossa on vähän tutkittua tietoa saatavilla. Siementuotannon päätyttyä lohkolle tulisikin viljellä kasvilajia, joka ei pysty risteytymään kyseisen nurmikasvin kanssa. Linnut ja muut eläimet aiheuttavat myös sekaantumista, sillä ne saattavat kuljettaa siemeniä ja röyhynpätkiä pitkiäkin matkoja.

Muuntogeenisen nurmirehun kulkeutuminen korjuukoneiden mukana muualle ja kasvullinen lisääntyminen maahan tippuneista korrenpalasista olisi riskitekijä ainoastaan mahdollisesti tulevaisuudessa jalostettavalla muuntogeenisellä ruokohelvellä. Muilla nurmikasveilla ei tiettävästi tapahdu vastaavaa aggressiivista vegetatiivista kasvua pelkistä korrenpaloista.

### **Timotei ja nurminata**

Nurmiemme valtalaji on timotei, jonka viljely perustui pitkään luonnonvaraisiin paikalliskantoihin mutta nykyisin jalostettuihin lajikkeisiin. Toinen tärkeä nurmiheinä on Suomessa nurminata. Vuonna 2003 timotein kylvösiementä sertifioitiin 2 594 tonnia (luomussa 50 tonnia) ja tuotiin 0,35 tonnia; nurminadan kylvösiementä sertifioitiin 454 tonnia (luomussa 8 tonnia) ja tuotiin 26,5 tonnia (KTTK 2003).

Nurmiheinillä hyvin suuri osa hedelmöityksestä tapahtuu aivan lähietäisyydeltä saapuneesta pölystä (DIAS 2003). Tämä vähentää kaukokulkeutuneen siitepölyn määrällistä merkitystä siementen syntymisessä kertaluokalla tai kahdella. Lähimmät kasviyksilöt ovatkin tärkeimmässä asemassa taha-tonta geneettistä sekaantumista torjuttaessa.

Erityistä huomiota on siksi kiinnitettävä jääntikasvien ja kyseisten lajien rikkayksilöiden torjuntaan viljelykierrossa, jottei niistä virtaisi geenejä lohkolle myöhemmin ehkä viljeltävään ei-muuntogeeniseen lajikkeeseen, ja jottei niiden siemeniä kertyisi itämiskykyisinä huomattavia määriä maaperän siemenpankkiin. Rikkaheinien leviämistä viljelykselle pellon reunoilta voidaan estää jättämällä sen reunaan työkoneen levyinen kaista maata paljaaksi.

Timoteilla siemenet säilyivät itämiskykyisinä pidempään kuin muilla heinäkasveilla, kun ne kokeissa sijoitettiin 25 cm syvyyteen eikä maata sen jälkeen käännetty (DIAS 2003).

Varisseiden siementen kannattaa antaa olla maan pinnalla mahdollisimman kauan, jotta mahdollisimman moni niistä ehtii itää tai tuhoutua ennen maan muokkausta. Syyskyntöä kannattaakin lykätä myöhään syksyyn tai mahdollisuuksien mukaan seuraavaan kevääseen asti.

### **Puna-apila**

Nurmipalkokasveista on Suomessa tärkein puna-apila. Vuonna 2003 sen kylvösiementä sertifioitiin 62 tonnia (luomussa 24 tonnia) ja tuotiin 38 tonnia (KTTK 2003).

<sup>18</sup> Hidas kasvu parantaa merkittävästi hoitonurmikoiden laatua sekä vähentää kenttien hoitotyötä ja ympäristörasitusta. Luonnossa tämä jalostettu ominaisuus ei kuitenkaan olisi röllille eduksi eikä siksi siellä yleisty. Luonnon valinta on testannut joka vuosi miljoonittain röllintaimia, joissa on sama ominaisuus ko. geenin spontaanin mutaation seurauksena.

Puna-apila on vahvasti itsesteriili laji ja vaatii ristipölytyksen. Pölyttäjinä toimivat mehiläiset ja kimalaiset.

Geenivirta on apiloilla merkittävästi vähäisempää kuin siitepölyn kulkeutuminen, sillä siementen syntyminen vaatii (hormonaalisista syistä) huomattavan siitepölymäärän, mikä kertyy kukkaan vain useiden pölyttävievierailujen tuloksena. Tutkimukset osoittavat lisäksi, että hedelmöittävä pöly on useimmiten peräisin hyvin läheltä, viimeksi vierailusta apilan kukasta (DIAS 2003).

Apilan siementen itävyys laskee tanskalaisissa kokeissa alle 1 prosentin, kun niitä säilytettiin kyntökerroksessa kolme vuotta. Muualta maailmasta on raportoitu itävyyden säilyneen paljon pidempiä aikoja. Syy saattaa olla ns. kovissa siemenissä, jotka voivat ilmeisesti asettua tavallista syvempään lepotilaan. Suuri osa siemenistä voi olla tällaisia, jos olot ovat siementen kypsymiskaudella kuumia ja kuivia (Tanskassa kovia siemeniä esiintyy puna-apilalla keskimäärin vain 6,7 prosenttia) (DIAS 2003).

Siemenpankin kautta ehkä pitkäänkin jatkuvan sekoittumisen minimoimiseksi on puna-apilan jään-tikasvit torjuttava huolellisesti kaikissa viljelykierron vaiheissa, mikäli viljelyksellä on aiemmin kasvatettu muuntogeenistä puna-apilaa. Erityisesti tämä on aiheellista sertifioidun kylvösiemenen tuotannossa.

**Toimenpidesuositukset muussa kuin kylvösiementuotannossa (kynnysarvona 0,9 prosenttia, luomussa työlukuna 0,1 prosenttia; muuntogeenisen tuotannon oletettu<sup>19</sup> osuus enintään 10 prosenttia nurmikasvien kokonaisviljelylasta)**

Nurmikasvien siitepölyn leviämistä voidaan rajoittaa, mutta ei kokonaan estää

- lajikohtaisesti riittävillä eristysettäisyyksillä => 200 m (säännös)
- kasvuston niittämällä ennen kukintaa (ohje)
- kasvinvuorottelulla, vähintään 3 vuoden väli viljelyssä (säännös)
- myöhäisellä syyskynnöllä tai kevätkynnöllä, jolloin suurin osa siemenistä itää (ohje)
- rikkakasvien tehokkaalla torjunnalla (ohje)
- jättämällä työkoneiden leveyden verran maata paljaaksi (säännös)
- oikein suunnatuilla ja riittävillä valvontatoimenpiteillä (säännös).

## 4. Eräitä rinnakkaiselon keskeisiä lainsäädäntökysymyksiä

### 4.1. Taustaa

'Rinnakkaiselolla' tarkoitetaan toimivaa järjestelmää, jossa muuntogeenisiä eliöitä hyödyntävää maataloustuotantoa harjoitetaan tasavertaisesti tavanomaisen tai luonnonmukaisen maataloustuotannon rinnalla (ks. 1. Johdanto, Rinnakkaiselo). Tällöin on kysymys tuotteista, jotka on todettu turvallisiksi ihmisen, eläinten ja ympäristön kannalta ja jotka ovat saaneet EU:ssa markkinointiluvan. Lähivuosina tämä tarkoittaa käytännössä EU-hyväksytyjen gm-kasvilajikkeiden viljelyä.

Muuntogeenisten kasvilajikkeiden hyväksymistä tuotantoon koskeva keskeinen yhteisölainsäädäntö on uudistettu (direktiivi 2001/18/EY, asetus EY N:o 1829/2003), ja siitä aiheutuneet muutokset Suomen lainsäädäntöön ovat astuneet voimaan (geenitekniikkalakiin (377/1995) lailla 847/2004

<sup>19</sup> Oletusarvot eivät ole suosituksia vaan ainoastaan työlukuja (skenaarioita), joita on käytetty hyväksi tarvittavia toimenpiteitä arvioitaessa

tehty muutos sekä muuntogeenisistä elintarvikkeista ja rehuista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1829/2003 voimaantulon edellyttämistä kansallisista järjestelyistä annettu valtioneuvoston asetus (910/2004)). Muuntogeenisiä kasvilajikkeita koskevat ympäristö- ja terveystarkastukset ratkaistaan näiden säädösten mukaan tuotehyväksynnän yhteydessä. Muuntogeenisten organismien jäljitettävyydestä ja merkitsemisestä sekä muuntogeenisistä organismeista valmistettujen elintarvikkeiden ja rehujen jäljitettävyydestä on lisäksi säädetty Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EY) N:o 1830/2003. Tuotehyväksyntäsäädöksiä on kuvattu tarkemmin asiantuntijatyöryhmän väliraportissa.

Eri tuotantomuotojen yhteen sovittamista maataloustuotannossa koskevat toimenpiteet on jätetty toistaiseksi kansallisesti säädettäväksi. Rinnakkaiseloa koskevat kansalliset toimenpiteet perustuvat direktiivin 2001/18/EY artikloihin 22 ja 26 a, joissa todetaan:

**22 artikla, vapaa liikkuvuus:** jäsenvaltiot eivät saa kieltää, rajoittaa tai estää sellaisten tuotteina tai tuotteissa olevien gm-organismien saattamista markkinoille, jotka ovat tämän direktiivin vaatimusten mukaisia<sup>20</sup>, ja

**26 a artikla, toimenpiteet muuntogeenisten organismien tahattoman esiintymisen estämiseksi:**<sup>21</sup> jäsenvaltiot voivat toteuttaa aiheellisia toimenpiteitä välttääkseen muuntogeenisten organismien tahatonta esiintymistä muissa tuotteissa. Artiklassa säädetään komission tehtäväksi kehittää rinnakkaiseloa koskevia suuntaviivoja.

Komissio on hyväksynyt suosituksen (2003/556/EY) tällaisissa kansallisissa rinnakkaiselosäädöksissä noudatettavista periaatteista (ks. 1. Johdanto, Komission rinnakkaiselosuositus). Soveltuvien osin näitä keskeisiä periaatteita on pyritty noudattamaan nyt luonnosteltavassa lakiehdotuksessa.

Komissio on tehnyt myös päätöksen (2005/463/EY) verkkotyöryhmän perustamisesta muuntogeenisten viljelykasvien sekä tavanomaisen ja luonnonmukaisen maataloustuotannon rinnakkaiseloa koskevien tietojen vaihtoa ja koordinoitua varten. Työryhmä on jo kokoontunut kerran.

## 4.2. Viljelmää ja viljelijää koskevat säännökset

### Tavoite

Rinnakkaiselolain tavoitteena on luoda edellytykset hyväksytyjen muuntogeenisten kasvilajikkeiden tuotannon sekä tavanomaisen ja luonnonmukaisen maataloustuotannon rinnakkaiselle toteuttamiselle, jäljempänä 'rinnakkaiselolle', toimivalla, kustannustehokkaalla ja tasapuolisella tavalla.

Lailla säädetään sopivimmista tuotannon toimenpiteistä, joilla pyritään rajoittamaan muuntogeenisten ja muiden viljelykasvien sekoittumista ja siitä mahdollisesti aiheutuvia taloudellisia vaikutuksia rinnakkaiselon yhteydessä. Samoin säädetään sekoittumisesta aiheutuvien taloudellisten menetysten korvaamisesta.

<sup>20</sup> Poikkeuksena sallitaan vain direktiivin suojalausekkeen (art. 23) nojalla ympäristöperusteilla käynnistetty tilapäinen myyntikielto (kunnes yhteisö päättää kiellon vahvistamisesta tai epäämisestä).

<sup>21</sup> Tämä artikla lisättiin direktiiviin 2001/18/EY asetuksella EY n:o 1829/2003.

## **Lain soveltamisala**

Lain soveltamisalaan ehdotetaan kuuluvaksi EU:n tai kansalliseen lajikeluetteloon hyväksytyyn muuntogeenisen kasvilajikkeen peltoviljely ja maatilalla tapahtuva sadon käsittely.

Lakia sovellettaisiin sekä siemeniin että vegetatiivisen lisäysaineistoon ja näistä saatuun satoon.

Lakia ei sovellettaisi muuntogeenisten kasvien ja siementen kauppaan, niiden varastointiin ennen kylvöä, kuljetuksiin tilalle, kuljetuksiin tilalta eikä sadon käsittelyyn tilan ulkopuolella. Myöskään niiden viljely kasvihuoneessa ei kuuluisi lain soveltamisalaan.

Eräissä tapauksissa lakia ja sen nojalla annettavia määräyksiä tullaan soveltamaan myös muuntogeenistä lajiketta kasvattavan viljelijän naapureihin, jotka viljelevät tavanomaisesti tai luonnonmukaisesti.

## **Viljelyä koskevat säännökset**

Laissa valtuutettaisiin maa- ja metsätalousministeriö antamaan tarkemmat säännökset muuntogeenisten ja rinnakkaiseloon liittyen muiden kasvilajikkeiden viljelystä. Näissä asetetaan vaatimuksia mm. viljelykierrosta, jäännöskasvien tuhoamisesta, kirjanpidosta, puhdistustoimenpiteistä, viljelijäkoulutuksesta jne. Lailla säädettäisiin kuitenkin yksilöön kohdistuvien velvollisuuksien perusteista.

## ***Suojaetäisyys***

Lakiin ehdotetaan säännöstä siitä, että maa- ja metsätalousministeriön asetuksella annetaan tarkemmat laji- ja lajikekohtaiset säännökset siitä vähimmäisuojaetäisyydestä ammattimaisesti viljeleviin naapureihin, jonka muuntogeenisten lajikkeiden viljelijä joutuu omassa viljelytoiminnassaan ottamaan huomioon. Viranomaisen nimeämistä vähimmäisuojaetäisyydestä voidaan poiketa, mikäli naapurit ovat tästä keskenään kirjallisesti sopineet (mutta tällöin menetetään oikeus hakea korvauksia sekoittumistapauksissa).

## **Gm-lajikkeen viljelyn rajoittaminen poikkeustapauksessa erityisin perustein**

Keskinäisellä sopimuksella alueen viljelijöiden kesken on mahdollista päättää siitä, mitä kasvilajikkeita osapuolet aikovat tai eivät aio käyttää alueella. Vapaaehtoisen sopimisen tie on joustavin ja aina käytettävissä ilman rajoituksia.

Suomessa saattaisi jossain tapauksessa osoittautua aiheelliseksi rajoittaa poikkeuksellisesti jonkin tietyn muuntogeenisen kasvilajikkeen viljelyä jollain erityisellä alueella. Tähän voitaisiin päätyä esimerkiksi jollakin kyseisen kasvilajin kylvösiementuotannon kannalta keskeisellä erityisalueella, mikäli muilla rinnakkaiseloa koskevilla toimenpiteillä ei ole mahdollista saavuttaa eri tuotantomuodoille säädettyjä puhtausvaatimuksia.

Lakiin ehdotetaan siksi säännöstä, jonka nojalla maa- ja metsätalousministeriö voisi asetuksella rajoittaa tietyn muuntogeenisen lajikkeen viljelyä tietyllä erityisalueella, mikäli toimenpiteelle on

olemassa yhteisösäädännön ja kansallisen lainsäädännön kannalta hyväksyttävät erityiset perusteet<sup>22,23,24</sup>.

Direktiivin 2001/18/EY määräyksestä komissio on kirjannut rinnakkaiseloja koskevaan suositukseen (2003/556/EY) edellytyksiä alueellisen tason toimenpiteiden harkintaan ja niihin ryhtymiseen.

### **Ilmoitusvelvollisuus kylvö- ja istutussuunnitelmista**

Lakiin ehdotetaan ilmoitusvelvollisuutta muuntogeenisen lajikkeen viljelijälle ennen kuin seuraavan kasvukauden siemenet tilataan:

- a) ilmoitusvelvollisuus viljelyä valvovalle viranomaiselle;
- b) ilmoitusvelvollisuus naapureille, joiden peltolohkot ovat tietyn etäisyyden päässä muuntogeenisestä lajikkeesta; ilmoitusvelvollisuuden osalta lajikohtaisista etäisyyksistä säädettäisiin tarkemmin asetuksella;
- c) jotta muuntogeenisen lajikkeen viljelijä voisi omilla viljelytoimillaan minimoida tahattoman geneettisen sekoittumisen naapuruston viljelmille, hän saisi esimerkiksi kunnan maaseutuelinkeinoviranomaiselta tarpeelliset tiedot ympäristön viljelijöiden viljelysuunnitelmista;
- d) ilmoitusvelvollisuuden tulisi myös koskea tilannetta, jossa muuntogeenisen kasvin viljelyssä käytetty peltolohko vaihtaa omistajaa tai haltijaa. Viljelyä koskevat säännökset ja määräykset (mm. määräykset pakollisesta viljelykierrosta) saattavat ulottua useamman vuoden päähän (rasite).

### **Rinnakkaiselon edellyttämien tietojen rekisteröinti**

Geenitekniikkalaissa (1995/377), viimeksi muutettu lailla 2004/847, säädetään, että markkinoille saatettujen, viljeltyjen muuntogeenisten organismien viljelypaikat on tallennettava geenitekniikan rekisteriin tai muuhun rekisteriin (26 §), ja että ko. lain 4 §:ssä tarkoitetuilla ministeriöillä, geenitekniikan lautakunnalla ja valvontaviranomaisella on oikeus saada niistä tarpeelliset tiedot (26 b § ja 27 §).

Olemassa olevaan geenitekniikkarekisteriin kerätään tällä hetkellä lähinnä geenitekniikan suljettua käyttöä, tuotehyväksyntää sekä tutkimus- ja kehityskokeita koskevaa tietoa. Rekisterillä ei ole rakenteellista eikä sisällöllistä yhteyttä maatalouden harjoittamiseen liittyviin rekistereihin Suomessa.

Viljelyä koskevat yksityiskohtaiset, lohkoittaiset tiedot kerätään Suomessa ensi sijassa maaseutuelinkeinolaan mukaisesti rekistereihin. Ei ole tarkoituksen mukaista rakentaa viljelyä koskevaa, päällekkäistä rekisterinpitoa, vaan näihin olemassa oleviin rekistereihin voidaan kerätä myös

<sup>22</sup> *Siinä vaiheessa*, kun muuntogeeninen organismi hyväksytään markkinoille EU:ssa geenitekniikkadirektiivin 2001/18/EY mukaisesti, voidaan luvan myöntämiseen liittää perusteltuja ehtoja ja rajoituksia (art. 19). Niiden tulee kuitenkin perustua hyväksymiseen liittyvässä ympäristöriskinarvioinnissa esille tulleisiin seikkoihin.

<sup>23</sup> Pelkkä maantieteellinen alue, ilman asianmukaisesti osoitettua, kyseiseen kasviin liittyvää riskiä ihmiselle tai ympäristölle, ei riitä rajoituksen perusteeksi. Komission tulkinta "yleisten gm-vapaiden vyöhykkeiden" laittomuudesta on 5.10.2005 vahvistettu EY-oikeuden päätöksellä, jossa Ylä-Itävallan päätös julistautua gm-viljelystä vapaaksi alueeksi hylättiin direktiivin 2001/18/EY vastaisena.

<http://curia.eu.int/jurisp/cgi-bin/gettext.pl?where=&lang=en&num=79948994T19040235&doc=T&ouvert=T&seance=ARRET>

<sup>24</sup> Kuten edellä todetaan (4.1. Taustaa), direktiivin 2001/18/EY artiklassa 22 säädetään, että jäsenmaat eivät saa estää, rajoittaa tai haitata direktiivin mukaisesti hyväksytyyn muuntogeenisen kasvin markkinoille saattamista. Poikkeuksena sallitaan vain direktiivin suojalausekkeen (art. 23) nojalla, ympäristöperustein käynnistetty tilapäinen myyntikielto. Direktiivin artikla 26 a toisaalta sallii jäsenvaltion käynnistää aiheellisia toimenpiteitä välttääkseen elävien muuntogeenisten organismien esiintymistä muissa tuotteissa.

muuntogeenistä viljelyä koskevat tiedot. Tällöin ne ovat myös parhaiten viljelijöiden käytettävissä rinnakkaiseloja koskevissa käytännön tilanteissa.

Perustuslaki edellyttää, että valtuudesta uusien tietojen keräämiseksi rekisteriin on säädetty lailla, joten valtuuden antamisesta gm-viljelyä koskevan tiedon keräämiseksi tulee huolehtia maaseutu-elinkeinorekisterilain uudistamisen yhteydessä.

## Valvonta

Rinnakkaiselolaisissa säädettäisiin, minkä viranomaisten tehtäviin rinnakkaiselon valvonta kuuluu. Valvontaviranomaisia olisivat ensi sijassa ne asianomaiset viranomaiset, joiden tehtäviin maatalous-tuotannon valvontatoimi muutoinkin kuuluu, erityisesti Elintarviketurvallisuusvirasto. Viranomaiset perisivät toimenpiteistään maksuasetuksen määrittämiä korvauksia.

## 4.3. Vahinkojen korvaaminen

### Korvattava vahinko

Vahinkojen korvaamista koskevan luvun säännökset soveltuisivat tilanteisiin, joissa muuntogeenisiä kasveja viljelevän toiminnanharjoittajan muuntogeeniset kasvilajit tai -lajikkeet sekoittuisivat eri tuotantomuotojen rinnakkaiselossa tahattomasti tavanomaista tai luonnonmukaista maatalous-tuotantoa harjoittavan toiminnanharjoittajan viljelemiin tavanomaisiin tai luonnonmukaisiin kasvi-lajeihin tai -lajikkeisiin niin, että Euroopan yhteisön lainsäädännössä tuotteille asetetut muunto-geenisen aineksen merkitsemiselle asetetut kynnsarvot ylittyisivät.<sup>25</sup>

Tavanomaista tai luonnonmukaista maataloustuotantoa harjoittavalle toiminnanharjoittajalle tästä voisi aiheutua pääasiassa kolmen tyyppistä merkittävää, toiminnanharjoittajan taloudellista asemaa heikentävää vahinkoa seuraavasti:

#### Tuotteita

- 1) saataisiin markkinoida vain varustettuina muuntogeenisyyttä osoittavalla merkinnällä; tai
- 2) ei saataisi markkinoida luomutuotteina; tai
- 3) ei saataisi markkinoida siihen käyttöön tai käyttää siihen tarkoitukseen, johon tuote on tarkoitettu, kuten siemeneksi.

Saattaisi olla, että sekoittumisen vuoksi tavanomaisten tai luonnonmukaisten kasvien viljelijä voisi myydä satoaan (nyt muuntogeenistä ainesta yli kynnsarvon sisältävää tuotettaan) vain varustettuna tuotteen muuntogeenisyyttä osoittavalla merkinnällä, jolloin viljelijä saisi ehkä satonsa kaupaksi vain tavanomaista tai luonnonmukaista tuotantoa halvemmalla hinnalla. Tällöin viljelijälle aiheutunut vahinko olisi se hinnanerotus, joka on tavanomaisesti tai luonnonmukaisesti viljellyn tuotteen ja muuntogeenisen tuotteen välillä.

Toinen vaihtoehto, joka on mahdollinen myös ensimmäisen vaihtoehdon kanssa, olisi se, että sekoittumisen vuoksi luonnonmukaista maataloustuotantoa harjoittava viljelijä ei saisi myydä tuot-

<sup>25</sup> Sama vahinkotapahtuma saattaa rinnakkaiselolaisissa säädettävän korvausvastuun lisäksi eräissä tapauksissa johtaa myös direktiivissä 2004/35/EY säädettyyn vastuuseen ympäristövahinkojen ehkäisemisen ja korjaamisen osalta.

teitaan luonnonmukaiseen tuotantoon viittaavin merkinnöin (luomutuotteena), ja saisi näin tuotteesta alhaisemman hinnan kuin hän olisi saanut luonnonmukaisesti viljelystä tuotteesta.

Kolmas vaihtoehto, joka on mahdollinen myös yhdessä ensimmäisen ja toisen vaihtoehdon kanssa on se, että tavanomaisten tai luonnonmukaisten kasvien viljelijä ei sekoittumisen vuoksi voisi myydä tai käyttää tuotetta siihen tarkoitukseen, johon tuote oli tarkoitettu. Tällainen tilanne voisi olla mahdollinen esimerkiksi kylvösiemenen tuotannossa.

Vahingonkorvausta ei kuitenkaan suoritettaisi, mikäli vahinko olisi taloudellisesti vähäinen.

Tämän lain perusteella korvattaisiin siis ainoastaan edellä kuvattu vahinko. Muiden muuntogeenisten kasvien viljelystä aiheutuneiden vahinkojen korvaamiseen sovellettaisiin, mitä vahingonkorvauslaissa säädetään. Vahingonkorvauslaissa säädetään tahallisesti tai tuottamuksellisesti aiheutetun henkilö- ja esinevahingon korvaamisesta. Vahingonkorvauslaki sisältää myös tietyillä edellytyksillä sovellettavan säännöksen sellaisen taloudellisen vahingon korvaamisesta, joka ei ole yhteydessä henkilö- ja esinevahinkoon.

### **Syy-yhteys**

Edellytyksenä vahingon korvaamiselle olisi se, että vahinko olisi todennäköisesti aiheutunut muuntogeenisen kasvilajin tai -lajikkeen viljelemisestä. Kyseessä on niin sanottu alennettu näyttövaatimus, eli vahinkoa kärsineen ei tulisi säännöksen perusteella näyttää vahingon aiheutuneen täysin varmasti muuntogeenisten kasvilajien tai -lajikkeiden viljelystä tavanomaisten tai luonnonmukaisten viljelmien läheisyydessä, vaan korvauksen saamiseen riittäisi, että vahinkoa kärsinyt saattaisi todennäköiseksi sen, että vahingon aiheuttaja on ollut muuntogeenisten kasvien viljely.

### **Korvausvastuu**

Korvausvastuun osalta ehdotetaan ratkaistavaksi kysymys siitä, missä määrin vahingon hyvittämisvelvollisuus on muuntogeenisten kasvien viljelijällä ja missä määrin taas muuntogeenisen viljelyn sallivalla valtiolla niin, että lain mukainen vahinko korvattaisiin lähtökohtaisesti valtion varoista. Valtiolle vahinkojen korvaamisesta aiheutuvat kustannukset voitaisiin rahoittaa osittain muuntogeenisten lajikkeiden viljelijöiltä perittäviltä hehtaariperusteisilla maksuilla. Valtio korvaisi vahinkoja kuitenkin vain valtion talousarvion puitteissa.

Laissa säädettäisiin korvausvelvollisuudesta myös siinä tapauksessa, että muuntogeenisten kasvien viljelijä olisi tahallaan tai huolimattomuudesta jättänyt noudattamatta lain tai sen nojalla annettujen säästösten vaatimuksia. Nämä vaatimukset asetettaisiin kasvien tahattoman risteytymisen ehkäisemiseksi, ja ne koskisivat esimerkiksi muuntogeenisten kasvien viljelyssä noudatettavia eristystäisyyksiä sekä tiedottamista naapureille muuntogeenisestä viljelystä. Jos muuntogeenisten kasvien viljelijä ei noudattaisi näitä vaatimuksia, hän joutuisi korvaamaan kasvilajien tai -lajikkeiden sekoittumisesta aiheutuneen vahingon. Muuntogeenisten kasvien viljelijän osalta sovellettaisiin siis tuottamusperusteista vahingonkorvausvastuuta niissä tilanteissa, joissa viljelijä olisi laiminlyönyt noudattaa kasvilajien tai -lajikkeiden sekoittumisen ehkäisemiseksi annettuja säännöksiä.

Laissa säädettäisiin vielä korvausvelvollisuudesta niissä tilanteissa, joissa alueella on useita muuntogeenisten kasvilajien tai lajikkeiden viljelijöitä, eikä voitaisi varmuudella sanoa, kenen laiminlyönnistä vahinko on todennäköisesti aiheutunut. Tällöin ne viljelijät, jotka olisivat jättäneet noudattamatta lakia tai sen nojalla annettuja säännöksiä, vastaisivat vahingosta yhteisvastuullisesti.

## Korvauksen alentaminen tai epääminen

Laissa säädettäisiin vahingon korvaamisesta niissä tapauksissa, joissa voitaisiin todeta vahingon kärsineen, tavanomaista tai luonnonmukaista maataloustuotantoa harjoittavan toiminnanharjoittajan myötävaikuttaneen tahallaan tai törkeästä huolimattomuudesta vahingon syntymiseen. Vahingon syntymiseen myötävaikuttamisena pidettäisiin esimerkiksi sitä, että saatuaan muuntogeenisten kasvien viljelijältä tiedon tämän seuraavan kasvukauden kylvö- ja istutussuunnitelmasta, tavanomaista tai luonnonmukaista maataloustuotantoa harjoittava toiminnanharjoittaja muuttaisi ilmoittamaansa omaa kylvö- ja istutussuunnitelmaansa<sup>26</sup> jälkeenpäin niin, että viljelisi tahallaan tai törkeästä huolimattomuudesta sellaisia kasvilajeja tai -lajikkeita sellaisena ajankohtana, joka mahdollistaisi lajien tai lajikkeiden sekoittumisen. Säännös olisi tarpeen tällaisen kiusantekomielessä tai vahingonkorvausten saamiseksi tapahtuvan käyttäytymisen ehkäisemiseksi. Vahingonkorvausta voitaisiin nimittäin tällaisessa tapauksessa alentaa tai se voitaisiin evätä kokonaan. Harkintaan korvauksen suuruudesta vaikuttaisi esimerkiksi tavanomaista tai luonnonmukaista maataloustuotantoa harjoittavan toiminnan tuottamuksen aste ja se, kuinka suuri merkitys tämän teolla tai laiminlyönnillä olisi viljelykasvien sekoittumisen syynä.

## Korvausmenettely

Hahmoteltu menettely perustuu sille ajatukselle, että valtio olisi lähtökohtaisesti vastuussa vahingon korvaamisesta. Tämän vuoksi korvaushakemus tulisi toimittaa esimerkiksi maa- ja metsätalousministeriölle, joka Elintarviketurvallisuusvirastoa kuultuaan myös tekisi päätöksen vahingon korvaamisesta. Elintarviketurvallisuusvirastolla, joka on lain mukainen valvontaviranomainen, olisi paras mahdollisuus arvioida, aiheutuuko vahinko todennäköisesti muuntogeenisten kasvien viljelystä alueella, onko niiden viljelijä toiminut huolellisesti lain ja sen nojalla annettujen säännösten mukaisesti ja onko vahingon kärsinyt, tavanomaista tai luonnonmukaista maataloustuotantoa harjoittava toiminnanharjoittaja mahdollisesti myötävaikuttanut vahingon syntymiseen.<sup>27</sup> Myös vahinkoa kärsineen, tavanomaista tai luonnonmukaista maataloustuotantoa harjoittavan toiminnanharjoittajan kannalta voidaan katsoa olevan helpompaa, kun korvaushakemuksen saisi toimittaa ensisijaisesti viranomaiselle tuomioistuimessa nostettavan kanteen sijaan.

Korvaushakemus tulisi toimittaa viranomaiselle tietyssä ajassa siitä, kun hakija sai tiedon vahingon ilmenemisestä. Näin varmistettaisiin se, että asia voitaisiin tutkia saman viljelykauden kuluessa.

Laissa säädettäisiin myös niistä tapauksista, joissa viranomainen tekisi päätöksen, että vahinkoa ei korvata valtion varoista esimerkiksi puuttuvan syy-yhteyden tai muuntogeenisten kasvien viljelijän tuottamuksen vuoksi. Tällöin tavanomaista tai luonnonmukaista tuotantotapaa harjoittavalla toiminnanharjoittajalla olisi mahdollisuus nostaa korvauskanne oikeudenkäymiskaaren 10 luvun mukaisessa tuomioistuimessa muuntogeenisten kasvien viljelijää vastaan.

Laissa säädettäisiin myös päätöksiin kohdistuvassa [liittyvässä] muutoksenhaussa noudatettavista menettelyistä.

<sup>26</sup> Ks. 4.2. Viljelmää ja viljelijää koskevat säännökset, Ilmoitusvelvollisuus kylvö- ja istutussuunnitelmista.

Paikkakunnalla toimintaa aloittavan gm-viljelijän ensisijaisena velvollisuutena on ryhtyä geenivirran rajoittamiseksi tarpeellisiin toimenpiteisiin, ja tämän vuoksi hänen on saatava tiedot kylvö- ja istutussuunnitelmista niiltä viljelijöiltä, joita hänen ilmoitusvelvollisuutensa koskee.

<sup>27</sup> Mikäli sama vahinkotapahtuma johtaisi rinnakkaiselolaisissa säädettävän korvausvastuun lisäksi myös direktiivissä 2004/35/EY säädettyyn vastuuseen ympäristövahinkojen ehkäisemisen ja korjaamisen osalta, tulisi Elintarviketurvallisuusviraston olla tapausta selvittäessään yhteydessä mainitun direktiivin mukaisiin toimivaltaisiin viranomaisiin.

## 5. Yhteenveto rinnakkaiselon taloudellisista vaikutuksista perunalla (Tuomisto 2005)

Tässä luvussa esitetään yhteenveto edellä kohdassa 3.5. ehdotettujen toimenpiteiden taloudellisista vaikutuksista perunantuotannossa tilatasolla. Tulokset ovat tutkija Jussi Tuomiston (2005) laatimasta selvityksestä ”Muuntogeenisen ja tavanomaisesti jalostetun perunan rinnakkaisviljely – kustannukset ja niiden kohdentuminen”.

Suojakaistavaatimuksen talousvaikutusta arvioitaessa oletuksena on, että perunaa viljellään päätoimisesti perunanviljelykseen keskittyneellä alueella, kasvulohkon koko on kolme hehtaaria, suojakaista on lohkon jokaisella reunalla, lohko on neliön muotoinen ja suojakaistalla viljellään viljaa, joka korjataan. Suojakaistan leveyden ollessa 10 metriä, suojakaistan ala on 23 prosenttia kasvulohkon alasta. Silloin suojakaistavaatimus nostaa ruokaperunan tuotantokustannusta 2,34 senttiä/peruna-kg (vaihteluväli 1,41–3,60 senttiä/kg) eli 9 prosenttia. Viiden metrin suojakaista nostaa ruokaperunan tuotantokustannusta 0,98 senttiä/peruna-kg (vaihteluväli 0,61–1,71 senttiä/kg) eli 3,6 prosenttia. Mikäli suojakaistavaatimus asetetaan viljelijälle, joka viljelee gm-perunaa, kohdentuvat kustannukset gm-perunaa tuottavalle. Tämä asettaa kilpailuedun tavanomaista perunaa (ei-gm) viljelevälle.

Välivuosi-vaatimusten talousvaikutuksia arvioitaessa oletuksena on, että perunaa viljellään monokulttuurina päätoimisesti perunanviljelykseen keskittyneellä alueella, ja välivuosina lohkolla viljellään viljaa, joka korjataan. Yhdenkin välivuoden vaatimus silloin kun siirrytään gm-perunasta tavanomaisen (ei-gm) perunan viljelyyn, muuttaa siirtymävuonna viljelyn kannattamattomaksi päätoimisella 37,50 hehtaarin maatilalla. Yksi välivuosi, jolloin lohkolla viljellään viljaa, nostaa ruokaperunan tuotantokustannusta 8,58 senttiä (24,9 %) (vaihteluväli 25,21–30,31 senttiä/kg) monokulttuurissa, kun perunan lisäyssiemen viljellään itse. Kaksi välivuotta nostaa ruokaperunan tuotantokustannusta 16,72 senttiä/kg (39,2 %) (vaihteluväli 8,77–22,46 senttiä/kg). Välivuosi-vaatimus vaikeuttaa viljelijän siirtymistä gm-perunan viljelystä tavanomaisen (ei-gm) perunan viljelyyn, koska ensimmäisen tavanomaisen perunan viljelyvuoden tuotantokustannus nousee liian korkeaksi. Tämä asettaa kilpailuedun gm-perunaa tuottavalle.

Kevyellä äestyksellä (joustopiikkiäkeellä) voidaan perunan sadonkorjuun jälkeen nostaa maahan jääneet mukulat pintaan niin, että ne jäätyisivät talvella, eivätkä olisi itämiskykyisiä seuraavana kasvukautena. Kevyt äestys nostaa ruokaperunan tuotantokustannusta 0,02 senttiä/kg (0,1 %). Kevyt äestys on halvin keino vähentää vieraiden lajikkeiden määrää seuraavana kasvukautena.

Mitä tiukemmaksi viljelyrajoitteet asetetaan, sitä korkeammaksi kustannukset nousevat ja sitä enemmän tuontiperuna tai tuontiperunatuotteet (myös geenimuokatut) saavat kilpailuetua.

## 6. Kirjallisuus

Kirjallisuusluettelo on esitetty väliraportissa (ks. 1. Johdanto, Asiantuntijatyöryhmän väliraportti).

## 7. Loppupäätelmät

Edellä luvuissa 2 ja 3 on esitetty päätelmät rinnakkaiselon edellyttämiksi toimenpiteiksi biologisissa ja agronomisissa kysymyksissä. Oikeudellisissa kysymyksissä työryhmä on tullut seuraaviin päätelmiin.

- Rinnakkaiselokysymysten järjestämiseksi asianmukaisella tavalla Suomessa on tarpeen
- kerätä rekistereihin gm-kasvien viljelyä koskevia lisätietoja ja huolehtia kaikkien viljelijöiden tiedonsaannista
  - antaa toimijoita sitovia säännöksiä<sup>28</sup> biologisissa ja agronomisissa kysymyksissä, sekä
  - selvittää sekoittumisvahinkoon liittyviä oikeudellisia menettelyjä.

Useista edellä luetelluista kysymyksistä on joko säädettävä lailla tai annettava lain tasolla valtuutus yksityiskohtaisempien säännösten antamiseen alemmantasoisilla lajikohtaisilla säädöksillä.

Työryhmä katsoo, että on valmisteltava yleislaki, jossa määriteltäisiin rinnakkaiselon yleiset tavoitteet ja toimintaperiaatteet sekä vastuut ja niiden seuraamukset. Laissa valtuutettaisiin maa- ja metsätalousministeriö antamaan alemman asteisia (tarvittaessa lajikohtaisia) säännöksiä muun muassa kylvösiemenen käytöstä, eristysteistä, suojakaistoista, viljelykierrosta ja naapurien välisestä yhteistyöstä. Suosituksen luonteisia olisivat esimerkiksi ohjeet jääntikasvien hävittämisestä, rikkakasvien torjunnasta, sadonkorjuusta, koneiden puhdistuksesta ja huollosta, maan muokkauksesta sekä käytettävien peltolohkojen koosta ja muodosta.

Loppuraportissa esitellyt päätelmät ja kysymyksenasettelut muodostavat pohjan tulevalle rinnakkaiselosäädösten valmistelulle. Lainvalmistelussa tulee ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon uudet tutkimustiedot, kertyneet kokemukset sekä muiden maiden rinnakkaiselosäädökset.

Rinnakkaiselon taloudellisista vaikutuksista viljelijälle, hallinnolle tai yhteiskunnalle ei ole tehty laskelmia. Euromääräisten vaikutusten arviointi Suomen olosuhteissa on tässä vaiheessa vaikeaa, koska tietoa Suomeen soveltuvien muuntogeenisten lajikkeiden kustannushyödyistä ja toisaalta niiden erillään pidon ja valvonnan kustannuksista ei ole yleensä saatavilla.

Perunan osalta on laadittu talousselvitys (Tuomisto 2005). Erillään pidossa kustannuksia nostavat erityisesti suojakaistan leveys sekä välivuodet palattaessa gm-perunasta tavanomaisen perunan viljelyyn, joten näitä toimenpiteitä ei kannata viedä pidemmälle kuin biologiset ja agronomiset seikat vaativat. Kevyt muokkaus sadonkorjuun jälkeen on sitä vastoin halpa keino vähentää vieraiden perunalajikkeiden esiintymistä. Mitä tiukemmiksi viljelyrajoitteet asetetaan, sitä korkeammiksi nousevat kustannukset ja sitä enemmän tuontiperuna ja tuontiperunatuotteet (myös muuntogeeniset) saavat kilpailuetua.

Saavutettavat hyödyt ja viljelystä aiheutuvat kustannukset riippuvat oleellisesti kasvilajista, lajikkeesta, jalostetusta ominaisuudesta sekä viljelyn laajuudesta. On todennäköistä, että peruna, rapsi tai sokerijuurikas ovat Suomessa ensimmäisiä muuntogeenisiä viljelykasvilajeja, mutta viljelyyn niiden ei odoteta tulevan vielä lähivuosina. Tuotantomuotona tulee olemaan yksityiskohtaisesti ohjattu sopimusviljely. EU-maissa viljellään muuntogeenisiä lajikkeita toistaiseksi vasta maissilla

<sup>28</sup> Osa työryhmän rinnakkaiseloa koskevista toimenpide-ehdotuksista on ohjeellisia, mutta osa niistä on sitovia säännöksiä.

(kolme jalostetta, joista on johdettu noin 30 lajiketta), yhteensä muutamien kymmenien tuhansien hehtaarien alalla. Suomessa muuntogeeniset jalosteet ovat vasta koetoimintavaiheessa. Lain valmistelua varten taloudelliset vaikutukset on kuitenkin viimeistään selvitettävä. Työryhmä suosittelee selvitysten laatimista pikaisesti ennen lain esittelyä.

Jatkotoimenpiteinä työryhmä myös ehdottaa järjestettäväksi seminaarin, jossa tarkasteltaisiin rinnakkaiseloon liittyviä toimenpiteitä ja sitä koskevaa lainsäädäntöä yhdessä niiden toimijoiden kanssa, joita asia tulee koskemaan. Säädösten hahmottuessa olisi suotavaa järjestää myös laajempia väestöpiirejä koskevia kuulemis-, tiedotus- ja koulutustilaisuuksia. Samoin on tarpeellista laatia rinnakkaiseloa koskeva opaskirja.

## Liite

ERIÄVÄ MIELIPIDE LOPPURAPORTISTA

14.12.2005

GM-rinnakkaiselon ohjaustyöryhmä  
c/o maa- ja metsätalousministeriö  
Puheenjohtaja Matti Aho  
Sihteerit Kirsi Heinonen ja Jussi Tammissola Muut jäsenet

Hyvät rinnakkaiselon ohjaustyöryhmän puheenjohtaja, sihteerit ja jäsenet,

Minulla oli suuret odotukset ohjaustyöryhmän ja asiantuntijaryhmän aloittaessa työnsä vuoden 2004 alussa. Toivoin ministeriön saavan aikaan tasapuolisen ja kattavan esityksen muuntogeenisten kasvien viljelyn mukana tulevista muutoksista

Ohjaustyöryhmäkokouksissa ei kuitenkaan ole ollut aitoa keskustelua.

Ne ovat olleet kuin harjoiteltuja näytelmiä, missä tärkeät keskustelun alut – työn rajauksesta, gm-kasvien kansantaloudellisista vaikutuksista, gmo-vapaista alueista, käytännön viljelyn ja teoreettisen ohjauksen välisestä erosta, koulutuksesta gm-viljelijöille sekä vastuukysymyksien hoidosta – on tyrehdytetty.

Loppuraportti sisältää monia arvolutauksia, jotka eivät tasapuolisuuden nimissä sinne kuuluisi. Puutuuin näihin viimeisessä kokouksessa, missä niihin käsittääkseni puheenjohtajan johtaessa puhetta tehtiin muutoksia. Kokouksen jälkeen toimitetussa versiossa näitä kohtia ei kuitenkaan poistettu, vaan päinvastoin sihteeristö laajensi kyseisiä kohtia. Gm-sokerijuurikkaan ja -nurmikasvien rinnakkaiselon toteutumiseksi asetetaan tulevaisuuden visioihin liittyviä toiveita – ei käytännön tietoon perustuvina.

Lisäksi raportin kahdessa viimeisessä versiossa tehdyt muutokset perunan osalle ovat sihteeristön omapäisesti tekemiä, Tuomiston selvityksen vaikuttamana. Nämä muutokset on tehty puhtaasti siltä pohjalta, että gm-perunan viljelystä tulisi taloudellisesti kannattavaa, ja että gm- ja ei-gm -perunan viljelyn rinnakkaiselo voisi olla mahdollista. Yhden väli vuoden käyttö gm-perunan jälkeen, ennen ei-gm -perunan siemenviljelyä on täysin ristiriidassa Perunantutkimuslaitoksen tutkimusten mukaan, jonka mukaan jääntiperuna voi säilyä pellossa 4-5 vuotta. Tällöin kuitenkin vaarannetaan elintarvikkeen 0,9 prosentin kynnsarvo.

Ymmärrän, että ohjausryhmissä on aina erilaisia mielipiteitä, eikä joka kohtaan raporttia voida saada kaikkia tyydyttäviä sisältöjä tai muotoiluja. Raportin teossa ei mielestäni kuitenkaan pyritty sellaiseen yhteisymmärrykseen, joka on tavallisesti tämänkaltaisen työryhmätyöskentelyn tavoitteena.

Näin ollen en voi allekirjoittaa ohjaustyöryhmän raporttia sellaisenaan, vaan jätän siihen eriävän mielipiteen.

Hannes Tuohiniitty, agrologi  
Suomen luonnonsuojeluliiton edustaja ohjausryhmässä

## MMM:n vuonna 2005 julkaisemat työryhmämuistiot

- 2005:1 Viljelijätukien sähköisen asioinnin esiselvitysprojekti. Projektin loppuraportti  
ISBN 952-453-212-3
- 2005:2 Luonnonmukaisen elintarviketuotannon yhteistyöryhmän loppuraportti  
ISBN 952-453-213-1
- 2005:3 Osakeyhtiömuotoisten ja monialaisten maatilojen sukupolvenvaihdosten edistäminen -  
työryhmän raportti  
ISBN 952-453-214-X
- 2005:4 Maaseudun yritystoiminnan tuotteistettujen palvelujen ja viranomaiskäytäntöjen  
yhdenmukaistaminen -työryhmä  
ISBN 952-453-219-0
- 2005:5 Maankäytön seurantajärjestelmien kehittäminen  
ISBN 952-453-220-4
- 2005:6 Lusto-työryhmän muistio  
ISBN 952-453-223-9
- 2005:7 Vesihuollon erityistilannetyöryhmän loppuraportti.  
Ehdotukset toimenpiteiksi vesihuollon varautumisen kehittämiseksi  
ISBN 952-453-225-5
- 2005:8 Ensisaapumispaikkavalvonnan järjestäminen  
ISBN 952-453-226-3
- 2005:9 Muuntogeenisten viljelykasvien sekä tavanomaisen ja luonnonmukaisen  
maataloustuotannon rinnakkaiselon mahdollistaminen Suomessa. Väkiraportti  
ISBN 952-453-227-1
- 2005:10 Metsähallituksen erävalvontatyöryhmän muistio  
ISBN 952-453-232-8
- 2005:11 Kansallinen hevostutkimusohjelma  
ISBN 952-453-234-4
- 2005:12 Maa- ja porotalouden luopumistukityöryhmän muistio  
ISBN 952-453-235-2
- 2005:13 Riistavahinkotyöryhmän muistio  
ISBN 952-453-237-9
- 2005:14 Julkisen tutkimustiedon hallinnan kehittäminen maa- ja metsätalousministeriön  
hallinnonalalla. Hankkeen MMM029:00/2003 loppuraportti  
ISBN 952-453-241-7

2005:15 Peltoviljelyn tulevaisuuden linjaukset Suomessa  
ISBN 952-453-245-X

ISBN 952-453-251-4  
ISSN 0781-6723