



Vulnerability assessment of ecosystem services  
for climate change impacts and adaptation

ACTION 7: ASSESSMENT OF IMPACTS AND ADAPTATION MEASURES FOR  
AGRICULTURAL PRODUCTION

Deliverable: CLOSING STAKEHOLDER SEMINAR

and Milestone: Layman's report

Date: 31 October 2011

## Deliverable: Closing stakeholder seminar

The seminar "**Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistoimet maataloustuotannossa**" (*Impacts of climate change and adaptation in agriculture*, see Attachment 1: the programme of the seminar) was held on Wednesday 21 September at 12.30 to 16.00 at the University of Helsinki Campus, lecture hall C1.

The seminar was a success, it attracted 49 participants from key stakeholder groups, including the Ministry of Agriculture and Forestry (MMM), The Central Union of Agricultural Producers and Forest Owners (MTK), Agrifood Research Finland (MMM), public and non-governmental agricultural and environmental organizations, and farmers. (see Attachment 2: the list of participants).

VACCIA-representatives Jussi Vuorenmaa (project manager, Finnish Environment Institute SYKE), Juha Helenius (Action 7 leader, University of Helsinki UH), Pirjo Peltonen-Sainio (A7 implementing group representative, MTT), Katri Rankinen (A7 implementing group representative, SYKE) and Torsti Schulz (A7 implementing group representative) presented the key finding and messages of Action 7.

The invited keynotes were addressed by Markku Äijälä (GEO, Boreal Plant Breeding), Liisa Pietola (Head of Environmental Affairs, MTK), Kristiina Regina (Principal Research Scientist, MTT), and Sanna Luhtala (Project Leader, MMM).

The discussion was lively and constructive.

## Milestone: Layman's report

The key messages from Action 7 were reported to all the Finnish farmers and to the broader audience through the Nation-wide newspaper *Maaseudun Tulevaisuus*, issue 24.10.2011, in its R&D attachment *Maaseudun tiede* (see Attachment 3, 3 pages).

The citations to this are:

Helenius, J., K. Komulainen, T. Schulz, P. Peltonen-Sainio, K. Hakala, H. Ojanen & K. Rankinen 2011. Muuttuva ilmasto edellyttää monipuolisempaa peltoviljelyä ja typen hallintaa. *Maaseudun tiede*. *Maaseudun tulevaisuus* liite 3/2011, p. 4.

Helenius, J., K. Komulainen, T. Schulz, P. Peltonen-Sainio, K. Hakala, H. Ojanen & K. Rankinen 2011. Mihin ilmastonmuutosarviot perustuvat. *Maaseudun tiede*. *Maaseudun tulevaisuus* liite 3/2011, p. 5.

## Appendix 1: Seminar programme



Luonnon tarjoamien palveluiden haavoittuvuusarviointi ja sopeutuminen muuttuvaan ilmastoon (VACCIA):

### **Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistoimet maataloustuotannossa**

VACCIA-työpaketin 7 loppuseminaari: Keskiviikkona 21.9.2011 klo 12.30 - 16.00  
Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos  
Viikin kampus, C-talo, pohjakerros  
Latokartanonkaari 5, Helsinki

- 12.30 Avaus ja VACCIA-hankkeen yleisesittely  
*pj Juha Helenius, professori (HY, VACCIA tp 7) ja  
Jussi Vuorenmaa, erikoistutkija, projektipäällikkö (SYKE, VACCIA)*
- 12.55 Kasvintuotannon sopeutuminen  
*Pirjo Peltonen-Sainio, professori (MTT, VACCIA tp 7)*
- Kommentti: kasvinjalostuksen näkökulma  
*Markku Äijälä, toimitusjohtaja (Boreal Kasvinjalostus Oy)*
- 13.25 Vesistökuormitus ilmastonmuutosolosuhteissa  
*Katri Rankinen, erikoistutkija (SYKE, VACCIA tp 7)*
- Kommentti: miten tuottajat voivat varautua  
*Liisa Pietola, ympäristöjohtaja (MTK)*
- 13.55 Tuloksia ja demonstraatioita verkossa: nettisivuston julkaisu  
*Torsti Schulz, suunnittelija (HY, VACCIA tp 7)*
- 14.10 Kahvi aulassa
- 14.30 Ilmastonmuutoksen hillintätoimet maatilatasolla - haasteet ja mahdollisuudet  
*Kristiina Regina, erikoistutkija (MTT)*
- kommentti: *Leena Ala-Orvola, asiantuntija, MTK/Maatalouslinja*
- 15.00 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen toimintaohjelma  
*Sanna Luhtala, projektipäällikkö (MMM)*
- keskustelu toimintaohjelmasta
- 15.30 - 16.00 Loppukeskustelu ja yhteenveto.

Appenx 2. Participants in the VACCIA A7 closing stakeholder seminar:

Nimi	Organisaatio
<b>Järjestäjät/puhujat</b>	
Juha Helenius	HY / VACCIA 7
Torsti Schulz	HY / VACCIA 7
Pirjo Peltonen-Sainio	MTT / VACCIA 7
Katri Rankinen	SYKE / VACCIA 7
Markku Äijälä	Boreal Kasvinjalostus Oy
Kristiina Regina	MTT
Liisa Pietola	MTK
Leena Ala-Orvola	MTK
Sanna Luhtala	MMM
<b>Ilmoittautuneet</b>	
Ilpo Kuronen	SLL
Mervi Seppänen	MAAT
Lauri Arvola	HY / VACCIA 8
Sini Wallenius	MMM
Kirsti Salo	MAAT
Kirsti Lahti	VHVSY
Pirjo Mäkelä	MAAT
Matti Kahra	MMM
Aino Launto-Tiuttu	TEHOplus/Vars-ELY
Hanna Mattila	MMM
Sari Himanen	MTT
Irmeli Ahtela	Uus-ELY
Miia Jauni	MAAT
Marjo Keskitalo	MTT
Tuula Pehu	MMM
Mari Rajaniemi	MAAT
Taina Sahin	MMM
Sammeli Heikkinen	Vihreälanka
Hannu Mikkola	
Pasi Valkama	VHVSY
Sanna M. Peltola	MAAT
Tiina Malm	MMM
Tuula Puhakainen	HY
Anni Lahti	HY
Heljä Marjamäki	HY
Caroline Krogell	HY
Heli Vahtera	VHVSY
Asta Ervola	HY
Kirsti Granlund	SYKE/VACCIA 7
Tommi Jalo	HY
Minna Pöllänen	HY
Veli.-Pekka Reskola	MMM
Jaakko Kallio	HY
Anna-Kaisa Myllykoski	HY
Jyrki Tenhunen	SYKE
Martti Rajamäki	HY
Hanna Mäkinen	MTT
Tarja Niemelä	MAAT
Jaana Kokkonen	HY
Lilli Linkola	HY

## Hevoskaverien kompostilattia lämmittää tallin

Lanta ei ole jäte, vaan ravinteita ja energiaa

**Tiina Ahqvist** lämmittää Mäntsälässä talliloja lämällä, jota syntyvät hevosten lannasta ja kuivikkeesta.

Järjestelmään tarvittiin vain vesipumppi ja pumpu. Kompostointivan kastokulvikelaitteen suunnittelu on maksu jopa 60 astetta lämpöä.

**Heikki Juntila** ottaa puolestaan Nivalassa tulleen 70 lehmän navetan lannan kaatuu. 12 vuotta toimintavalmis polttaa kaatun lämmöksi, ja sähköä on tuotettu kuusi vuotta. Tästä syntyneet se valmistuu uusi voimala.

"Tavoite on tuottaa itse 80 prosenttia sähköä."

Kaasujen poiston jälkeen lanta siirtyy aikanaan pelolle. Se on silloin entistä ohompaa hajutonta, ja ravinteet ovat kasvien hyödynnettävissä nopeammin kuin käsittelemättömissä lannoissa.

"Lannoitteet loppuvat maailman ennen kuin öljy", uuden voimalan Juntilalle toivottanut Jouko Viironen sanoo.

Isäntänsä korjailuun leviää Suomessa muinoin yhtä paljon lannan kuin maidon ja lihan takia lehmä muunsi metsästä kerätyt kerput lannoitteeksi viljalle.

Sivu 8-9

**Pinewood Orinival lämmittää Tiina Ahqvistia sekä ystävätyöryhmää että lattiälämmöksi, joka lae sisään putkistoon karsinoissa muhivan kestokulvikkeen alta.**



## Maatila-ympäristöä pitäisi hyödyntää hoivapalveluissa

Ekotehosteista tiedetään, että luonnon ja eläinten parissa liikkuminen rentouttaa. Tiede tulee kokemusten ymmärtämisessä kuitenkin vielä jalkijana. Viime vuosina tutkimustieto on lisääntynyt, ja vihreän hoivan perusteisiin nojautva, eläinlääkintä hoiva- ja terapeuttinen hoiva on otettu käyttöön jopa sairaaloissa. Eläimet auttavat ihmistä oppimaan vuorovaikutusta.

Sivu 12

Eläinten luontaisia kykyjä hyvän mielen tuojina voisi ottaa paljon laajemmin hoivapalvelujen käyttöön.



## Peltojen viljely muuttuu ilmaston mukana

Lämpenevä ilmasto pidentää kasvukautta alkupäästä, mutta samalla lisääntyyt viljelykierro, tuulet ja rikkakasvit. Ilmastonmuutos vaatii uudenlaisia viljelykierroja ja laajempaa viljelykierrojen vaihtelua. Uudellanselällä sijaitsevalle Lepänmäen viljely-alueelle tehtiin tulevaisuuskuva 40 vuoden päähän.

Sivu 4

Villiväsi villiäntä entisestään Elin-kkerron kasvihuoneilmastossa. Ilmastonmuutoksen vuoksi myös peltoviljelyä pitää sopeuttaa uusiin, lämpimimpiin olosuhteisiin.



### Nurmesta potkua biokaasuun

Nurmien ylläpitäminen erit sekä vierhesantien, luonnonhoitopeltojen ja suoja-työhyökkien sato antavat lisää tehoa biokaasun tuotantoon.

Sivu 3

### Kierrätetty lanta tuottaa tuloja

Lannan ympäristövaikutuksia voidaan vähentää lannan oikeanlaisella käsittelyllä. Viljelijöille ja hallinnoille on kehitetty työkaluja lannan energian hyödyntämiseen.

Sivu 6

### Kotitalousjätteistä paljon kotiruokaa

Yli kolmannes suomalaisen kulutuksen ympäristövaikutuksista syntyy ruuasta. Sillä sen tuhlaamista halutaan vähentää.

Sivu 10

### Risteytys kannattaa

Herefordin ja charolais'n suuriksi kasvavat risteytysoinnit tuottavat hyviä laatuista lihaa. Vertailussa nähtiin puhdasrotuisen ja risteytysten eroja.

Sivu 13

### Etanolia autoihin

**Prestarter avittaa untuvikkoja**

Sivu 14

**Sivutuotteet voivat kompostoida**

Sivu 11

maatilojen ja eläinlääkintäkeskuksesta sekä maatilojen ympäristö- ja eläinlääkintäkeskuksesta. Liite ilmestyy neljä kertaa vuodessa.



## Muuttuva ilmasto edellyttää monipuolisempaa peltoviljelyä ja typen hallintaa

■ Viljelyn aloittava sukupolvi näkee työssään nykyistä lämpimämmät ja pidemmät kasvukaudet sekä leudommat ja vähälumisemmat talvet. Kun sääilmiöiden vaihtelut lisääntyvät, sopeutuminen on välttämätöntä. Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisääminen ja kipsin levitys voivat riittää torjumaan typen ja kiintoainesten valumia, joita leudot talvet uhkaavat kasvattaa.

Viime vuosikymmenien aikana viljelijä ovat varovaisesti mukautuneet ilmaston vähittäiseen lämpenemiseen aikaistamalla kylvöä. Lämpenemisen edetessä kevät aikaistuu edelleen, ja kylvötoihin päästään aiemmin. Vuoteen 2040 mennessä kylvöjen odotetaan aikaisuvan viikolla nykyiseen verrattuna.

Lämpeneminen ja pitenevä kasvukausi mahdollistavat peltoviljelykasvien suuremmat sadot ja nykyistä laajempaan viljelykasvivalikoiman käyttöönoton. Tämä edellyttää kuitenkin viljelyn sopeuttamista uusiin olosuhteisiin viljelykasveja ja jalostettava ja viljelyjärjestelmiä kehitettävä.

Lämpimämmässä ilmastossa monet tuholaiset, taudit ja rikkaruokivat menestyvät entistä paremmin, ja uusia tuholaislajeja leviää Suomeen.

### Talven ja kevään riskit kasvavat

Enistä leudommat talvet mahdollistavat syyskylvöisen lajikkeiden viljelyn lisäämistä, mutta myös talvehtimisen riskit lisääntyvät talvialueiden vaihtelevan sadon myötä. Useiden nykyisten viljelykasvilajikkeiden satotulos heikkenee lämpötilan noususta, koska korkeampi lämpötila sadonmuodostusvaiheessa kiihdyttää tunteutumisen ennenaikaiseksi.

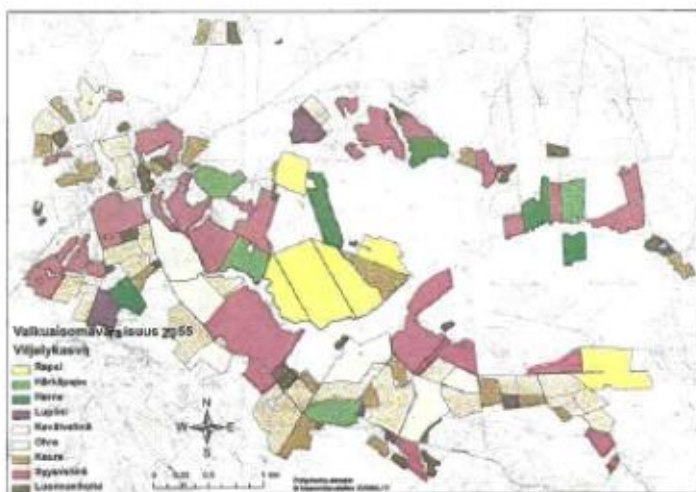
Suurien sato-odotusten kannalta alkukesän sadeiden niukkuus on entistä haitallisempaa: suuremmat sadot tarvitsevat nykyistä enemmän vettä. Jatkoosien viljelykasveilta vaaditaan kylmänkestävyyttä, korkean sadonjalostuksen on kyettävä tuottamaan uusiin olosuhteisiin sopeutuneita lajikkeita.

### Typen kuormitusta hallittava

Enistä useammin toistuvat lämpimät, vesiteitteiset talvet sekä lisääntyvät runkosateet ja tulvat lisäävät eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista. Lisäksi typen vapautuminen maaperästä kiihtyy, kun maaperän eloperäinen aines hajoaa lämpimämmässä ilmastossa nopeammin.

Esimerkkitilakelmassa Lepsämäenjoen valuma-alueella Uudellamaalla ilmastomuutos uhkaa lisätä peltoon kulleutuista vesin 15 prosenttia ja lukuisten typen kuormitusta 6 prosenttia, jos peltonkäyttö pysyy vuoden 2009 tasaisena.

Esimerkeistä on laskettu vuoteen 2055 mennessä toteutunut viljelykasvivalikoiman muutos. Esitivelysti siihen liittyvä talviaikainen kasvipeitteisyyden lisääminen riittäisi lähes torjumaan kiintoainestilauksien kasvun, ja se riittäisi enemmän kuin kom-



Valkuaisomavaraisuutta korostava tulevaisuuskuva kertoo, mitä viljelykasveja 720 hehtaarin laajuisen uusmaalaisen viljelyalueen lohkoilla voisi kasvaa kasvukaudella 2055.

penoimaan lukuisten typen kuormituksen kasvun.

### Kipsin levitys vähensi kuormitusta

Laskelmissa tärkeäksi kuormitusta vähentäväksi toimenpiteeksi nousi talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisäksi typpitaseen hallinta. Eräänä

keinoja typen hallintaan korostuu lannoituksen jakaminen. Uusia keinoja kipsin levitys vähensi mallilaskelman kiintoainestason jopa 50 prosenttia.

Vuositasan loppupuolelle läännytyksessä lannoitusmenpiteet ovat tarpeen, sillä ilmastomuutos jättää ja voimistaa, ja sen myö-

ti kuormitusongelmat korostuvat edelleen.

### Sopeutuminen edellyttää kannustusta

Jos muutoksen sopeutuminen onnistuu, merkitsee ilmastomuutos mahdollisuutta uusien kasvilajien ottamiseen viljelyyn sekä suurem-

pien satojen saamiseen. Samalla muutos entisestään lisää tarvetta peltoaidan rakentamiseen ja vesitalouden hyvään hoitamiseen, ravinteiden hallintaan ja vesien suojelemaan.

Muutoksen oloissa sekä erillinen että tilakohtainen erikoistuminen on huono, monipuolisuus on hyvä vaihtoehto. Ilmastomuutokseen sopeutumisen edellyttää myös pitkäjänteisiä poliittisia pöytäkirjoja ja taloudellisia kannustimia.

Juha Helenius,  
Kati Komulainen ja  
Torsti Schulz,  
Helsingin yliopisto,  
Pirjo Peltonen-Sainio,  
Kajsa Hakala,  
Hanna Ojanen, MTT  
sekä Katri Rankinen,  
Suomen ympäristökeskus  
Lisätietoja:  
juha.helenius@helsinki.fi,  
http://vaaciat.maot.helsinki.fi  
Puh. 040 849 3025

EU:n Life+ -ohjelman VAC-CIA-talteen lökosi tietoa sopeutumisen tarpeista ja keinoista. Esimerkkitilakelmassa on muodostettu yhteensä 19 erilaista laajentamallin lohkoja. Työssä on otettu huomioon mahdollisuus sekä hyvään että huonoon tulokseen ilmastomuutoksen hillitsemiseksi.

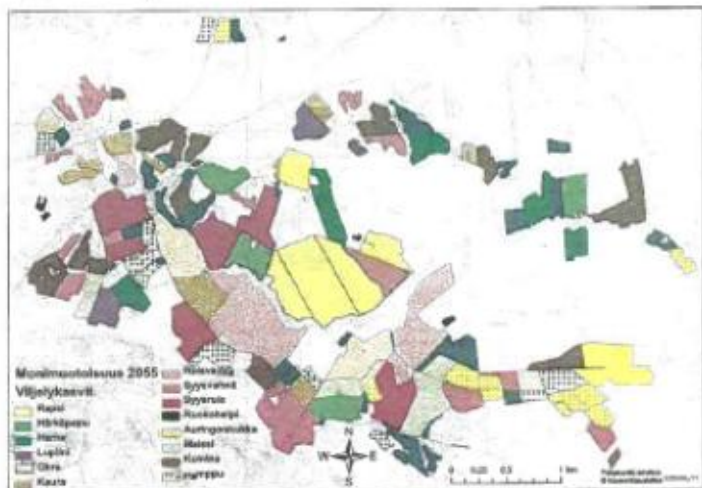
## Mitä viljellään Lepsämäenjoen alueella 40 vuoden kuluttua?

■ Kahdessa esimerkitilakelmassa tarkasteltiin ilmastomuutostietoja Lepsämäenjoen valuma-alueella Uudellamaalla. Tarkastelussa oli se, mitä viljelykasveja alueen 720 peltotehtaarella viljeltiin vuonna 2009, ja mitä peltonkäyttö voisi näyttää vuonna 2055.

Laskelmissa huomioitiin viljelykasvilajien sekä viljelykerron vaatimukset. Taustatietoina käytettiin lohkojen maatalo- ja kaltevuus tietoja sekä tietoja siitä, miten lähellä vesiuomia kukin lohko sijaitsee. Lisäksi peltonkäyttö riippuu muun muassa markkina-tilanteesta sekä siitä, onko soveltuvia lajikkeita ja tarvittavaa laitekantaa saatavissa. Näitä seikkoja et tulevaisuuslaskussa yritetty ennakoita.

Vuonna 2009 peltoalasta 49 prosenttia oli ohralle, kevävehnällä oli 15 prosenttia. Jonkin verran viljeltiin syysvehnää ja ruista, rypsiä ja rapia, ja noin neljännes alasta erilaista muita kasveja.

Valkuaisomavaraisuuteen ohjauva maatalouspolitiikka mahdollistaisi ilmastossa muuttuessa peltonkäytön, jossa vuonna 2055 vallitsisivat laajasti 30 prosentin osuudella on vaihtunut syysvehnän Ohran osuus on pudonnut viidennesosaan, ja sitä korvaamaan on noussut rapit 13 prosentin osuudella. Kaura on mukana 10 prosentin osuudella, ja palkkasivon härkkipapua, herne sekä lupiini kasvavat yhdessä 12 prosenttia peltoalasta.



Viljelyn monipuolisuutta korostava tulevaisuuskuva havainnollistaa, mitä viljelykasveja 720 hehtaarin laajuisen uusmaalaisen viljelyalueen lohkoilla voisi kasvaa kasvukaudella 2055. Visiossa maatiat ovat korjotaneet monimuotoista kasvivuorotusta ja vähentäneet yksipuolisuuden riskejä.

### Monipuolisuus vähentää riskejä

Toinen, monipuolisuutta tuottanut edustava tulevaisuuskuva otettiin tarkasteluun monimuotoisen peltonkäytön hyötyjen vuoksi.

Uusien ruokakasvilajien viljely on mahdollista vain, jos niille on muodostunut markkinat, ja sopiva lajikkeita on saatavilla. Näillä eh-

dolla monipuolisuus vähentää niitä taloudellisia, viljelyvarmuuteen ja maan viljavuuden hoitoon sekä ympäristön kuormitukseen liittyviä riskejä, joita nykyisen vallalla oleva yksipuolisuuskehitys tuottaa.

Monipuolisuuden tuottaman tilanteesta esimerkiksi vuoteen 2055 alialta syysviljoja: syysveh-

nää, ruista ja ruisvehnää yhteensä 30 prosenttia alasta, rapsia 13 prosenttia sekä pullonkauraa, sarranlajit ja osuudet kuin valkuisomavaraisuuden esimerkeissä. Lisäksi lajivalikoiman ovat nousseet ruokohelpi ja kumina kumpikin 10 prosentin osuudella sekä hampuu, rebuskasi ja auringonkukka kukin 5 prosentin osuudella.

## Mihin ilmastonmuutosarviot perustuvat?

PETROHOLMA

Viimeisten sadan vuoden aikana viljelykasvien kasvukausi on kevään keskilämpötilojen nousun myötä pidentynyt havaittavasti. Vuotuinen keskilämpötila nousee 3–6 astetta, talvella enemmän kuin kesällä. Kevään ja kesän korkeimmat keskilämpötilat kasvattavat kasvukauden lämpösomunsa.

Syyspuolella kasvukausi pitenee vähemmän kuin keuhällä, sillä pöytäpituuteen ilmastonmuutos ei vaikuta. Kasvukauden sademäärin ei odoteta suurta muutosta: kuivuus tulee edelleen olemaan kevään ja sateisuus sekä liiallinen märkyys syksyn kisanana.

Satoja uhkaavaan sään ääri-ilmiöiden kuten rankkasateiden, pitkien sadejaksojen, tulvien, myrskyjen ja kuivuusjaksojen odotetaan lisääntyvän, samoin epätavallisen korkeiden kesä- ja talvilämpötilojen.

Talvet leudontuvat ja lumipeite ohenee. Talvikaikainen valunta peloilta olin lisääntyy. Talvisiin lumipeite tulee entistä useammin sulaa maahan, ja sulaja pakkauskat vuorottelevat. Tämä heikentää syyskylvöisten lajien talvehtimistä.



Lapsimäenjoen alueella kevät- ja syysviljelmat ovat runsaita. Kipsin levitys auttoi vähenemään kierrätysvesien vähäistä jokeen.

Kevätpakkaset eivät kokonaan häviä, vaan hallit ovat edelleen mahdollisia. Maan karvunkunto on

vaarassa heikentyä, kun vähälumiset, vesiseiset talvet ja rankkasateet sekä tulvat lisäävät ero-

sioita ja maaperän tiivistymisen riskiä. Parhaassa tapauksessa ilmaston-

muutosta on nimitetty hillitseminen kansainvälisesti sovittujen tavoitteiden mukaan. Päämäärä on tavanomaisessa tilanteessa ei ole mitään vähentämällä, vaan päämäärä vain lisääntyy.

### Ilmatieteen laitos laskee muutujat

Ilmatieteen laitos tuottaa laskelmia odotettavista olemista muutoksista. Ilmaston vaikuttavat laukausten ja vuodenaikojen keskilämpötilat, minimi- ja maksimilämpötilat sekä sademäärät.

Samaoin muutujat ovat tuulen nopeus, pilvyyden vaikutus aurinkoon säilyy määrään, maan kosteus ja talven lumisuus.

Ilmastonmuutoksia heikentäminen onnistumista koskevat arviot otetaan laskelmissa huomioon.

Juha Helenius,  
Kati Komulainen ja  
Torsti Schatz,  
Helsingin yliopisto,  
Pirjo Pelttonen-Gallio,  
Kaija Hakala,  
Hanna Ojanen, MTT  
sekä Katri Rankinen,  
Suomen ympäristökeskus

Liittetiedot:  
juha.helenius@helsinki.fi,  
http://veccia.org/maet/helsinki.fi  
Puh. 040 849 3025

## Suorakylvö auttoi tattaria kuumalla ja kuivalla kasvukaudella

Kuumuus heikensi tattarin satoa ja kasvatti satoindeksin ennustyskorkeaksi vuonna 2010. Suorakylvö saattaa kaksinkertaistaa sadon kuivina kasvukausina.

Tattarin biomassaa- ja pähkyliäsoodan vaihteluista jäljennettiin Pirkanmaalla kymmenen peltoalokan avulla. Lohkoista rajattiin muutamia neljänmetrin koeruutuja tarkempia mittauksia varten. Lohkot kyettiin suoraa tai tavanomaista kylvömenetelmää käyttäen.

Ennen tavanomaista kylvöä pelot tasotettiin lautasleikillä kevätkauden siltymänsä ja muokattiin 5-piikkiäkeellä. Hehtaaria kohti siemeniä kylvettiin 50–55 kg, mikä vastasi noin 200 kappaleita/m<sup>2</sup>. Vain kolme peltoa sai pienen lannoituksen (maksimissaan 20 kilogrammaa typpeä hehtaaria), kun muita seitsemää multausaia viljeltiin ilman lannoitusta.

### Satoindeksi huomattava

Neljeltä kohti kasvaneet tuotot biomassassa keskimäärin 400 grammaa, josta pähkyliäsoodasta noin 170 grammaa vaihtelun ollessa 86–213 grammaa neljänmetrillä.

Kojuuttavan sadon osuutta biomassasta ilmaistun satoindeksin avulla. Tässä kokeessa indeksi oli keskimäärin 0,62. Tulos oli niemiessä MTT:n tutkimuksessa saatu ja 0,15–0,30 indeksejä selvästi korkeampi.

Pähkyliäsoodan suuri osuus biomassasta johtui todennäköisesti kuivasta ja kuumasta kevistä yhdistelmästä vähäiseen lannoite- ja maaperätyksen saantiin, mikä rajoitti varsinan kasvua.

### Suorakylvöruudut satoisampia

Kymmenen koeruuden neljänmetristä lohkoista satoarvio hehtaaria



Tattarin peltojenpiennarpiivä keräsi viljelytuloja peloilta paljon tatarista kierrätysvesillä. Tattarin pähkyliäsoodan ollessa alhaisissa kasvussa.

kohti olisi yltänyt 1 700 kilogrammaan, mutta viljelytulo sadon tiedon mukaan satoa saatiin todellisuudessa noin puolet siitä.

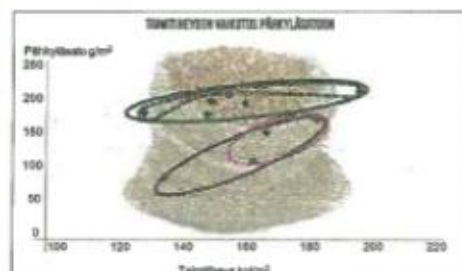
Kun viljelymenetelmien tustantiedot käsiteltiin, havaittiin, että suorakylvötyyten koeruuden pähkyliäsoodan oli keskimäärin 196 grammaa ja tavanomaisen ruuon sato 130 grammaa neljänmetriä kohti.

Kylvömenetelmistä johtuva ero oli suurin harvaan taimetunessa

kasvustossa, jolloin suorakylvetyt ruudut tuottivat lähes kaksinkertaisesti satoa.

### Viljelyssä ilmassa paras sato

Vuosi 2010 oli varsin lämmin ja haittumisen oli suurta, mikä saati vaikutusta suorakylvön paremmuuteen viljelymenetelmänä. Ulkomaisen lämpötilan mukaan kasvua voi verrata satoa, jos sateisuus kausi



Neljiltä kohti satoa määrän vähenemisen siltien siltien ollessa näyttävät suorakylvöruudut ja punainen siltien siltien ollessa näyttävät tavanomaisesti kyhetyillä ruudulla. Keltaisen kirkkaimin siltien ollessa koeruuden siltien siltien oli typpi, muiden siltien siltien oli tataria. Vain punainen kirkkaimin siltien siltien siltien lannoitettiin. Harvaan taimetun, suorakylvetyt koeruudet tuottivat lähes kaksinkertaisesti satoa perinteiseen kylvömenetelmään verrattuna.

### Kasvupaikan valinta mutkasta

Tattari on hällanarka kasvi, ja kasvupaikka valitaan siksi yleensä hällan pelto. Kasvukauden lämpötilan on tarkasteltava tattarin kohdalla lähinnä minimilämpötilaa. Kasvupaikan valintaa saatetaan muokata se, että kevätkauden lämpötila tulisi varustaa myös kuivun ja kuumun jaksoihin.

### Kasvupaikan valinta mutkasta

Tattari on hällanarka kasvi, ja kasvupaikka valitaan siksi yleensä hällan pelto. Kasvukauden lämpötilan on tarkasteltava tattarin kohdalla lähinnä minimilämpötilaa. Kasvupaikan valintaa saatetaan muokata se, että kevätkauden lämpötila tulisi varustaa myös kuivun ja kuumun jaksoihin.

Tattarin tutkimus julkaistiin kasvukaudella 2011. Tällä kertaa tutkimus suorakylvön vaikutusta tattarin satoon

kohtojana myös muissa kuin kuivissa kasvupaikoissa.

Marjo Keskitalo, MTT  
Liittetiedot: marjo.keskitalo@mtt.fi  
Puh. 050 520 2296

## Tattarin satovaihtelut syynissä

Tattari viljelyssä Suomessa on aikavälillä 1900–2010. Vuonna 2010 ja 2011 tataria viljeltiin noin 7 400 hehtaaria. Tästä 60 prosenttia viljeltiin Pirkanmaalla. Vuonna 2010-2011 tatarin satovaihtelut olivat suuria. Tattarin satovaihtelut olivat suuria. Tattarin satovaihtelut olivat suuria. Tattarin satovaihtelut olivat suuria.