

Luonnon tarjoamien palveluiden haavoittuvuusarviointi ja sopeutuminen muuttuvaan ilmastoon

Vulnerability assessment of ecosystem services for climate change impacts and adaptation (VACCIA)

Työpaketti 8: Valuma-alueiden ja järvien herkkyys sekä sopeutuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksiin (Lyhenne: Valuma-alueet ja järvet)



Raportti VACCIA-aloitusseminaarista

31.10.2009

Samuli Sairanen

Lammin biologinen asema

Helsingin yliopisto



Summary

EU Life+ funded project Vulnerability assessment of ecosystem services for climate change impacts and adaptation (VACCIA) started in January 2009. Part of the project Action 8 focuses on the vulnerability of catchment areas and lakes to climate change impacts, and related adaptation measures. Beside two seminars we will organise three workshops with different topics. The key results will be delivered for all participants and public in the seminars and forthcoming reports.

The objective of the Action 8 first stakeholder seminar was to introduce the Vaccia-project to all participants and public. Another objective was to deliver background information about climate change, its impacts on waters and water management to the stakeholders for forthcoming topic-orientated workshops.

The first stakeholder seminar was organised at the Lammi Biological Station of the University of Helsinki in October 6th 2009. The seminar was open for public but it was also partially organised on the basis of invitations. Altogether 45 participants were present including representatives of the most important local actors. The program of the seminar consisted of four presentations: Vaccia-project, climate change in the region, climate change impacts on lakes and methods in agriculture to restrain climate change.

The first stakeholder seminar went according to the plan and the objectives were achieved. The participants also actively took part in discussion. The Vaccia-projects coverage in media and delivering the information to the decision-makers were discussed after the presentation of the Vaccia-project. These points of views were taken into account and the representatives of the media and decision-makers will be present in the final seminar of Action 8.

Discussions after the presentations of the climate change in the region and climate change impacts on lakes concerned the effects of melting waters of the northern glaciers on the Gulf Stream and harmful effects of eutrophication especially in shallow lakes.

Discussion after the presentation of the methods in agriculture to restrain climate change was particularly lively. Participants were interested in the functionality and applicability of different water protection methods in agriculture. During the discussion it emerged that different water protection methods do not always work, and protection actions should be more specifically directed on most problematic sites. Too low compensations from buffer zones and complexity of the environmental support regime were seen among participants as major problems of water protection in agriculture. One of the concerns related to protection actions done in agriculture and forestry to achieve goals of EU Water Framework Directive, was that climate change impacts may mask the effects of protection actions.

Also the fact that local actors together with experts discuss about environmental issues was considered important among participants, because the experience and knowledge from many different sectors is needed.

Sisällys

Raportti VACCIA-aloitusseminaarista

1. Johdanto.....	4
2. VACCIA-aloitusseminaarin tavoitteet	4
3. VACCIA-aloitusseminaarin toteutus.....	4
4. VACCIA-aloitusseminaarin keskustelut ja tärkeimmät tulokset.....	5

Liitteet

Osallistujat: VACCIA-aloitusseminaari Lammin biologinen asema, 6.10.2009	6
VACCIA-aloitusseminaarin ohjelma	7
Esitelmä VACCIA-hankkeesta.....	8
Esitelmä ilmastonmuutoksesta Hämeessä	10
Esitelmä ilmastonmuutoksen vaikutuksista vesistöihin	16
Esitelmä maatalouden keinoista hillitä ilmastonmuutosta.....	20

1. Johdanto

Pohjoisen havumetsävyöhykkeen maa- ja vesiekosysteemit ovat herkkiä ilmasto-olosuhteiden muutoksille. Suomessa erityisesti talviaikaisten lämpötilojen ja sademäärien on ennustettu olevan tulevaisuudessa korkeampia kuin nykyään. Ilmaston lämpeneminen saattaa lisätä maa- ja vesiekosysteemien tuottavuutta mm. kasvukauden pidentymisestä johtuen. Tuotannon kasvun myötä myös ravinteiden kierrot ja huuhtoutuminen vesistöihin voivat muuttua. Ennustettu sademäärien suureneminen talvella voimistaisi veden kulkeutumista valuma-alueilta vesistöihin sekä lisääisi ravinnekuormitusta. Lisääntyvä ravinnekuormitus puolestaan voimistaisi vesien rehevöitymistä ja sen vaikutuksia ravintoverkoissa.

EU:n LIFE+ -ohjelmasta rahoitusta saava VACCIA-hanke (Luonnon tarjoamien palveluiden haavoittuvuusarviointi ja sopeutuminen muuttuvaan ilmastoon) alkoi tammikuussa 2009. Osana hanketta työpaketti 8 tehtävänä on Lammin LTER alueelta kerättyjä lyhyt- ja pitkäaikaisia seuranta-aineistoja analysoimalla arvioida valuma-alueiden ja järvien herkkyyttä ilmastonmuutoksen vaikutuksille sekä kykyä sopeutua muuttuvaan ilmastoon. Järjestämme kahden seminaarin lisäksi kolme eri teemoihin keskittyvää työpajaa, joissa asiantuntijat yhdessä paikallisten toimijoiden kanssa pyrkivät löytämään valuma-alueille ja järville toimivia hoito- ja sopeutumistapoja sekä toimenpiteitä toimialakohtaisesti. Tärkeimmät tulokset tullaan välittämään alueellisille ja paikallisille toimijoille ja yleisölle seminaareissa sekä julkaisemaan tulevissa raporteissa.

Tämän raportin tarkoituksena on esitellä ensimmäisen loppukäyttäjille (alueelliset ja paikalliset toimijat sekä yleisö) suunnatun seminaarin tavoitteet sekä tärkeimmät tulokset.

2. VACCIA-aloitusseminaarin tavoitteet

VACCIA-hankkeen työpaketti 8 aloitusseminaarin yhtenä tarkoituksena oli esitellä hanketta paikallisille toimijoille sekä yleisölle. Seminaarin tavoitteena oli välittää osallistujille tietoa ilmastonmuutoksesta, sen vesistövaikutuksista sekä maa- ja metsätalouden vesiensuojelusta. Tarkoituksena oli taustoittaa hanketta paikallisille toimijoille tulevia teemakohtaisia työpajatilaisuuksia varten. Tavoitteena oli saada aloitusseminariin koolle paikallisista ympäristöasioista kiinnostunut ydinjoukko.

3. VACCIA-aloitusseminaarin toteutus

Työpaketti 8 järjestämä ensimmäinen loppukäyttäjäseminari pidettiin Helsingin yliopiston Lammin biologisella asemalla 6.10.2009. Seminaari oli yleisölle avoin, vaikka se järjestettiin osittain kutsupohjalta. Tärkeimpien alueellisten ja paikallisten toimijoiden osallistuminen seminaariin haluttiin varmistaa lähettämällä heille kutsukirjeet. Lisäksi seminaaria mainostettiin yleisölle paikallislehti Keski-Hämeessä 1.10.2009 ilmestyneessä lehtiartikkelissa ”Yhdessä ilmaston ehdoilla”.

Aloitusseminariin osallistui järjestäjätahot mukaan lukien yhteensä 45 henkilöä. Seminaariin osallistui kutsutuista tahoista mm. Hämeen ympäristökeskuksen, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliiton (MTK r.y.), Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL), Metsähallituksen ja Kuohi-Nerosjärven suojeluyhdistyksen edustajia. Lisäksi paikallislehdessä ollut artikkeli houkutteli paikalle myös ympäristön tilasta kiinnostunutta yleisöä. Lista aloitusseminariin osallistuneista henkilöistä on esitetty liitteessä 1.

Aloitusseminaarin ohjelma on esitetty liitteessä 2. Seminaarin ohjelma koostui VACCIA-hankkeesta kertovasta esityksestä (liite 3), ilmastonmuutoksesta kertovasta esityksestä (liite 4), ilmastonmuutoksen vaikutuksista vesistöihin kertovasta esityksestä (liite 5) ja maatalouden

keinoista hillitä ilmastonmuutosta kertovasta esityksestä (liite 6). Jokaisen esityksen jälkeen yleisöllä oli mahdollisuus esittää muutama kysymys esitelmän pitäjälle. Lisäksi tilaisuuden loppuun oli varattu aikaa yleiskeskustelulle.

4. VACCIA-aloitusseminaarin keskustelut ja tärkeimmät tulokset

Työpaketti 8 aloitusseminaari oli tilaisuutena onnistunut ja seminaarille asetetut tavoitteet saavutettiin. Paikalle saatiin suurin osa tärkeimpien alueellisten ja paikallisten toimijoiden edustajista sekä ympäristöasioista kiinnostunutta yleisöä. Seminaariin osallistuneet saivat tietoa mm. ilmastonmuutoksen vesistövaikutuksista sekä maatalouden keinoista hillitä ilmastonmuutosta. Paikalla olijat osallistuivat myös aktiivisesti tilaisuudessa käytyyn keskusteluun, joka jatkui vilkkaana tilaisuuden loppuun saakka.

VACCIA-hankeesta kertovan esityksen jälkeen keskustelua käytiin liittyen hankkeen medianäkyvyyteen sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja sopeutumismahdollisuuksista kertovan tiedon välittämiseen loppukäyttäjille. Keskustelussa nousi myös esille, että liian usein vastaavanlaisissa hankkeissa tieto ei tavoita päätöksentekijöitä. Keskustelussa esille nousseet asiat otettiin työpaketti 8 kohdalla huomioon ja tarkoituksena on, että loppuseminaarissa sekä tiedotusvälineiden edustajat että päättäjätahot ovat vahvasti mukana.

Ilmastonmuutoksesta kertovan esityksen jälkeen keskustelua käytiin puolestaan pohjoisten jäätiköiden sulamisvesien vaikutuksesta Golf-virtaan ja siitä missä määrin mahdolliset vaikutukset on huomioitu ilmastomalleissa. Ilmatieteen laitoksen asiantuntijan mukaan nämä seikat on otettu huomioon ilmastomalleissa. Paikallaolijoita kiinnosti myös se, löytyykö mistään Suomen kanssa samalla leveysasteella sijaitsevaa paikkaa, jossa olisi nyt vastaavat olosuhteet kuin Suomessa on tulevaisuudessa. Käydyn keskustelun perusteella samanlaista paikkaa ei liene olemassa, jossa olisi yhtä pitkä kaamos ja yhtä lämmintä kuin Suomessa.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksista vesistöihin kertovan esityksen jälkeen keskustelua käytiin lähinnä liittyen vesistöjen rehevöitymishaittoihin. Paikallaolijoita huolettivat erityisesti miten ilmastonmuutos vaikuttaa matalien järvien kohdalla vesikasvien ja levien runsastumiseen. Keskustelussa kävi ilmi, että ainakin sinilevät hyötyvät ilmastonmuutoksesta.

Tilaisuuden vilkkain keskustelu käytiin maatalouden keinoista hillitä ilmastonmuutosta kertovan esityksen jälkeen. Paikallaolijoita kiinnosti erityisesti erilaisten maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden, kuten suorakylvön, suojakaistojen, suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen toimivuus eri tilanteissa. Keskustelussa kävi ilmi, että eri suojelumenetelmät eivät aina toimi joka paikassa ja että vesiensuojelutoimenpiteet pitäisi entistä tarkemmin suunnata ongelmakohteisiin kuten esim. kalteville pelloille. Tärkeänä pidettiin myös siirtymistä tulevaisuudessa tilakohtaiseen tuotantopanosten ja suojelutoimenpiteiden arviointiin. Maatalouden vesiensuojelun ongelmakohtina nähtiin mm. liian pienet suojavyöhykekorvaukset ja koko ympäristötukijärjestelmän monimutkaisuus. Lisäksi huolenaiheena oli EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tavoitteiden eteen tehtyjen maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusten peittyminen ilmastonmuutoksen aiheuttamien vesistövaikutusten alle.

Seminaariin osallistuneiden keskuudessa tärkeänä pidettiin myös sitä, että paikalliset toimijat yhdessä asiantuntijoiden kanssa pohtivat ympäristöasioita, sillä kokemusta ja osaamista tarvitaan monelta eri taholta. Tästä konkreettisena esimerkkinä seminaarissa sovittiin, että jo seuraavan teemakohtaisen työpajan sisältöä ja toteutusta suunnitellaan yhdessä myös paikallisten toimijoiden kanssa.

Osallistujat: VACCIA-aloitusseminaari Lammin biologinen asema, 6.10.2009

Nimi

Vilho Räsänen
Tapio Mero
Olli Tarkka
Heli Jutila
Reijo Malila
Esko Tykkälä
Aki Kaivola
Jukka-Pekka Kataja
Kirsti Jylhä
Kati Kotilainen
Taina Sihvonen
Riitta-Sisko Keinonen
Katja Määttänen
Ari Westermarck
Martti Rask
Suvi Mäkelä
Sanni Manninen-Johansen
Erja Tasanko
Mikko Roppo
Mika Hämäläinen
Laura Hämäläinen
Pasi Ala-Opas
Eeva Huitu
Tiina Tulonen
Riitta Ryömä
Ilmari Hiidenheimo
Marja Kosme
Jussi Huotari
Sanni Aalto
Jatta Karhunen
Pauliina Salmi
Terhi Rasilo
Hannu Mäkelä
Anne Silpola
Arja Ruokonen
Seppo Kallonen
Jukka Ruuhijärvi
Pirjo Virtanen
Esa Kauppi
Jouni Käppi
Martti Terrihauta
Jussi Vuorenmaa
Johanna Ikävalko

Järjestäjät:

Lauri Arvola
Samuli Sairanen

Organisaatio

Kuohi-Nerosjärven suojeluyhdistys
Kuohi-Nerosjärven suojeluyhdistys
Kuohi-Nerosjärven suojeluyhdistys
Hämeenlinnan kaupunki
Lammilainen
Mökkiläinen
MTK-Lammi r.y.
MTK Häme
Ilmatieteen laitos
Operaatio Sammaleinen
Operaatio Sammaleinen
Operaatio Sammaleinen
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evo
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evo
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evo
Hämeen ympäristökeskus
Hämeen ympäristökeskus
Hämeen ympäristökeskus
MTK-Hämeenkoski r.y., maanomistaja
MTK-Hämeenkoski r.y., maanomistaja
MTK-Hämeenkoski r.y.
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evo
HY / Lammin biologinen asema
HY / Lammin biologinen asema
HY / Lammin biologinen asema
Eläinlääkäri
HY / Lammin biologinen asema
HY / Lammin biologinen asema
Jyväskylän yliopisto
Opiskelija, Jyväskylän yliopisto
Opiskelija, Helsingin yliopisto
Helsingin yliopisto
MTK-Lammi r.y.
MTK-Lammi r.y.
Maanviljelijä, Harasjärven osakaskunta
Metsähallitus
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evo
Maanviljelijä
MTK-Lammi r.y.
Luomuviljelijä
Mökkiläinen, Padasjoki
Suomen ympäristökeskus
MTK r.y.

HY / Lammin biologinen asema
HY / Lammin biologinen asema

VACCIA-aloitusseminaarin ohjelma

Helsingin yliopiston Lammin biologinen asema, 6.10.2009

18.30–18.45 VACCIA-hankkeen esittely
18.45–19.15 Hämeen ilmasto tulevaisuudessa
19.15–19.45 Ilmastonmuutos ja vesistöt
19.45–20.15 Maatalouden keinot ilmastonmuutoksen
hillitsemiseksi
20.15- Loppukeskustelu

Jussi Vuorenmaa, SYKE
Kirsti Jylhä, IL
Lauri Arvola, HY
Johanna Ikävalko, MTK r.y.


Tulevat seminaarit ja työpajat:

2. MAATALOUS, Helmi-maaliskuu 2010
3. METSÄTALOUS, Syys-lokakuu 2010
4. JÄRVIEN VIRKISTYSKÄYTTÖ, Tammi-helmikuu 2011
5. LOPPUSEMINAARI, Marras-joulukuu 2011

Esitelmä VACCIA-hankkeesta

VACCIA-HANKKEEN ESITTELY

VACCIA:n aloitusseminaari 6.10.2009
Työpaketti 8
VALUMA-ALUEIDEN JA JÄRVIEN HERKKYYS JA
SOPEUTUMINEN ILMASTON MUUTOKSEN VAIKUTUKSIIN
Helsingin yliopisto, Lammin biologinen asema
Jussi Vuoremaa
Suomen ympäristökeskus




VACCIA-lyhenne:

Vulnerability Assessment of ecosystem services
for Climate Change Impacts and Adaptation

*Luonnon tarjoamien palveluiden
haavoittuvuusarviointi ja sopeutuminen
muuttuvaan ilmastoon*

*Sårbarhetsanalys för ekosystemtjänster och
anpassning till klimatförändring*



Luonto muuttuu kun ilmasto muuttuu

VACCIA:n tavoitteena on

- hankkia tietoa, kuinka ilmastonmuutos muuttaa keskeisiä ekosysteemipalveluja

ekosysteemipalvelut = luonnon ihmiselle tuottamat tärkeät hyödykkeet ja palvelut, kuten monimuotoinen luonto (biodiversiteetti), edellytykset maa-, metsä- ja kalataloudelle, hiilen sidonta, riittävät vesivarat ja hyvä veden laatu, luontomatkailu, maankäyttö: luonto- ja kaupunkiympäristö




Sopeutumista tarvitaan

- selvittää keinoja, joilla ihminen voi sopeuttaa toimintaansa muuttuviin olosuhteisiin


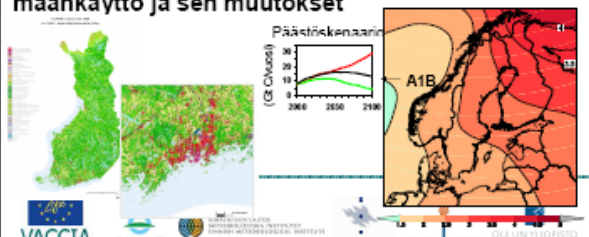
Ilmansaasteiden kulkeutuminen?

- arvioida, kuinka ilmastonmuutos vaikuttaa ilmansaasteiden kulkeutumiseen pohjoisille alueille




Työkaluja arviointiin

- kehittää menetelmiä, malleja, tietokantoja vaikutus- ja sopeutumistutkimuksiin
- paikka- ja aluetason ilmastonmuutosskenaariot, ilmansaasteskenaariot, kaukokartoitussovellukset, maankäyttö ja sen muutokset



Tiedon levitys

- levittää tietoa vaikutuksista, menetelmistä ja sopeutumismahdollisuuksista yleisölle, elinkeinoharjoittajille ja päättäjille
- tukea alue- ja paikallistason suunnittelua ja päätöksen tekoa



VACCIA:n organisaatio

- Suomen ympäristökeskus (koordinaattori)
- Helsingin yliopisto
- Jyväskylän yliopisto
- Oulun yliopisto
- Ilmatieteen laitos
- Kymmeniä yhteistyökumppaneita: tutkimuslaitokset, yliopistot ja ammattikorkeakoulut, kunnat, yritykset, järjestöt
- EU Life + ohjelman hanke (budj. 3,2 milj.€), 1.1.2009 – 31.12.2011

Ekosysteemit muuttuvat eri tavoin eri puolilla maata ja eri ympäristöissä

VACCIA:n ydinalueina Suomen pitkäaikaisen ekologisen tutkimuksen verkoston (FinLTSER) alueet

Finnish Long-Term Socio-Ecological Research network

www.ymparisto.fi/syke/lter

Lammi LTER

VACCIA:n 13 työpakettia

Hankkeen johto: Suomen ympäristökeskus SYKE
 Martin Forsius, martin.forsius@ymparisto.fi

1. Yleishallinto, Suomen ympäristökeskus SYKE
2. Kaukokartoitus, Suomen ympäristökeskus SYKE
3. Ilmastokenaariot, Ilmatieteen laitos
4. Yhteenvedot ja tiedon levitys, Suomen ympäristökeskus SYKE
5. Rannikkoekosysteemit – Lantinen Suomenlahti LTER, Helsingin yliopisto
6. Kaupunkiympäristöt – Helsingin metropolialue LTSER, Helsingin yliopisto
7. Maataloustuotanto – Lepsämänojoki LTSER, Helsingin yliopisto
8. Valuma-alueet ja järvet – Lammi LTER, Helsingin yliopisto
9. Metsien tuotanto – Pohjois-Häme LTER, Pohjois-Suomi LTSER, Helsingin yliopisto
10. Kalantuuotanto – Pajanne LTER, Jyväskylän yliopisto
11. Rannikkoalueiden luonnon monimuotoisuus – Pohjanlahti LTSER, Oulun yliopisto
12. Matkailu – Pohjois-Suomi LTSER, Oulun yliopisto
13. Ilmansaasteiden kulkeutuminen – Pallas-Sodankylä LTER, Ilmatieteen laitos

Työpakettit tuottavat internet-pohjaisia ja kirjallisia aineistoja, seminaareja ja tulevaisuustyöpajoja

- paikallisesta ja alueellisesta ilmaston muuttumisesta
- ilmansaasteiden kulkeutumisen muutoksista pohjoisille alueille
- metsä-, maatalous-, järvi- ja rannikkoekosysteemien muutoksista
- kaupunkiympäristön muutoksista
- metsä-, maatalous-, kalastus- ja matkailuelinkeinon edellytysten muuttumisesta
- ekosysteempipalvelujen haavoittuvuudesta
- alueellisten ja paikallisten ilmastonmuutosriskien pienentämisestä
- ekosysteemien muutokseen sopeutumisesta
- alue- ja paikallistason ilmastonmuutos tietoisuuden levittämisen- ja lisäämiskeinoista

Kiitos huomiostanne

VACCIA: www.ymparisto.fi/syke/vaccia

FinLTSER: www.ymparisto.fi/syke/lter

Esitelmä ilmastonmuutoksesta Hämeessä




ILMATIETEEN LAITOS
SUOMEN METEOROLOGINEN TIEDEKESKUS
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Miten Hämeen ilmasto muuttuu?

Kirsti Jylhä ja Mikko Laapas
Ilmatieteen laitos
Ilmastonmuutoksen tutkimusyksikkö




VACCIA-hankkeen työpaketti 8
aloituskokous
Lammi 6.9.2009




ILMATIETEEN LAITOS
SUOMEN METEOROLOGINEN TIEDEKESKUS
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

5 vuorokauden sääennuste

8.19.2009 klo 12:42



8.19.2009 klo 12:42




ILMATIETEEN LAITOS
SUOMEN METEOROLOGINEN TIEDEKESKUS
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmatieteen laitos

- Liikenne- ja viestintäministeriön alainen
- Tuottaa suomalaisen yhteiskunnan tarvitsemat ilmakehän ja sähkään liittyvät asiantuntijapalvelut.
- 171-vuotias: Helsingin yliopiston magneettis-meteorologinen observatorio perustettiin v.1838 (itsenäiseksi valtion laitokseksi v. 1919).




www.ilmatieteenlaitos.fi

PÄÄJOHTAJA JA ESIKUNTA	
SÄÄ JA TURVALLISUUS	TUTKIMUS JA MENETELMÄKEHITYS
Sää- ja turvallisuuskeskus	Ilmastonmuutos
Kaupalliset palvelut	Ilmestieto
Päiväkieritys	Astrologia
Tuotantopalvelut	Uudet havaintomenetelmät
Huonekalut	Meteorologian tutkimuskeskus
	Kaupalliset palvelut
	Kansainväliset palvelut
HALLINTO	



ILMATIETEEN LAITOS
SUOMEN METEOROLOGINEN TIEDEKESKUS
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Ilmastonmuutoksen tutkimusyksikkö



Pysyvän lumipeitteen tulo keskimäärin

- Ilmastotutkimus ja -sovellukset
- Ilmaston ja sään yhteiskunnalliset vaikutukset
- Kasvihuonekaasut
- Pienhuonekaasut ja ilmasto
- Ilmakehän mallitus ja havainnointi




Kuva: Annalea Lohja



Kasvihuonekaasu- ja hiukkasmittauksia



Yksikössä noin 80 henkeä, johtajana professori Anni Laaksonen



ILMATIETEEN LAITOS
SUOMEN METEOROLOGINEN TIEDEKESKUS
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Esityksen sisältö


- Millainen on Hämeen ilmasto nykyisin?
- Miksi Hämeen ilmasto muuttuu?
- Mihin arviot tulevista muutoksista perustuvat?
- Miten tulevaisuuden Hämeen ilmasto muuttuu nykyisestä?

ILMATIETEEN LAITOS
SUOMEN METEOROLOGINEN TIEDEKESKUS
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

Esityksen sisältö

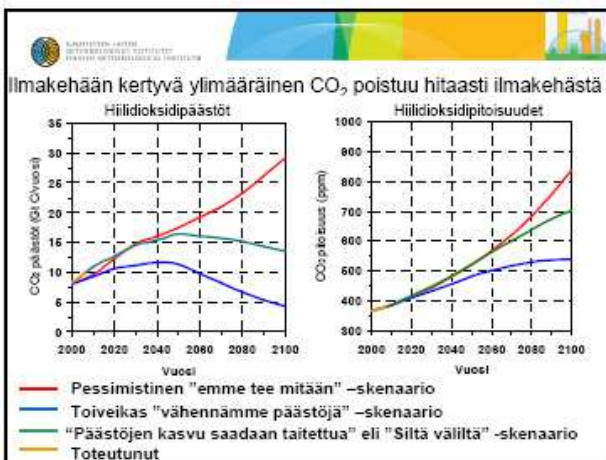
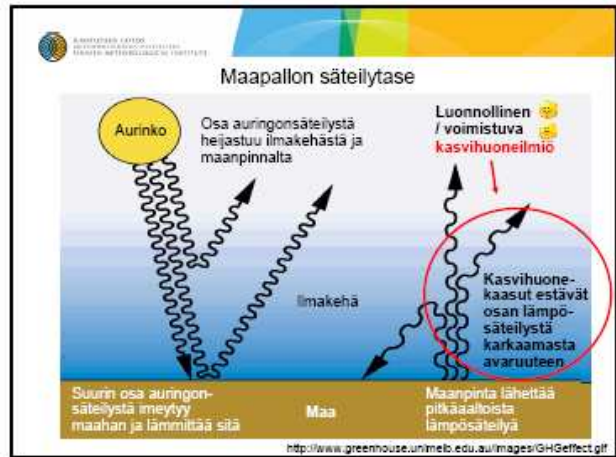
- Millainen on Hämeen ilmasto nykyisin?
- Miksi Hämeen ilmasto muuttuu?
- Mihin arviot tulevista muutoksista perustuvat?
- Miten tulevaisuuden Hämeen ilmasto muuttuu nykyisestä?





Esityksen sisältö

- Millainen on Hämeen ilmasto nykyisin?
- Miksi Hämeen ilmasto muuttuu?
- Mihin arviot tulevista muutoksista perustuvat?
- Miten tulevaisuuden Hämeen ilmasto poikkeaa nykyisestä?



Miksi tulevaisuuden ilmastoa ei voi ennustaa tarkasti?

Ilmasto vaihtelee luonnostaan
Mallittamiseen liittyy epävarmuutta
Päästöt riippuvat ihmiskunnan tulevista toimista

EPÄVARMUUKSIEN SUURUUS:	Lähi-tulevaisuus	Vuosisadan loppu
Luonnollinen vaihtelu	+	+
Mallit	(+)	++
Päästökkenaariot		++

Lähde: Jouni Räisänen (HY)

Esityksen sisältö

- Millainen on Hämeen ilmasto nykyisin?
- Miksi Hämeen ilmasto muuttuu?
- Mihin arviot tulevista muutoksista perustuvat?
- Miten tulevaisuuden Hämeen ilmasto muuttuu nykyisestä?

Miten ilmasto muuttuu Hämeessä?

- ✓ Kuinka paljon Häme lämpenee?
- ✓ Miten paljon sateet lisääntyvät?
- ✓ Ovatko sateet edelleen runsaampia kesällä kuin talvella?
- ✓ Säilyvätkö vuodenajat?
- ✓ Riittääkö enää lunta?

Muutokset hieman suurempia Pohjois-Suomessa kuin Hämeessä

Lämpötilan muutos (°C) Sademäärän muutos (%)

19 ilmastomallin keskiarvo

Vuoden keskilämpötila Lahdessa

Keskiarvo 1971-2000: 4.1 °C

Ennustetut, päästöistä riippuvat keskiarvot

Muutos (°C) 2070-2099	Skenaario	Lämpötilan nousu
4.6 (2.6 – 6.5)	A2	
4.0 (2.1 – 5.9)	A1B	
2.9 (1.2 – 4.6)	B1	

19 mallin antama paras arvio (sulussa 90%:n epävarmuushaarukka)

EPÄVARMUUKSIEN SUURUUS:	Lähi-tulevaisuus	Vuosisadan loppu
Luonnollinen vaihtelu	+	+
Mallit	(+)	++
Päästökkenaariot		++

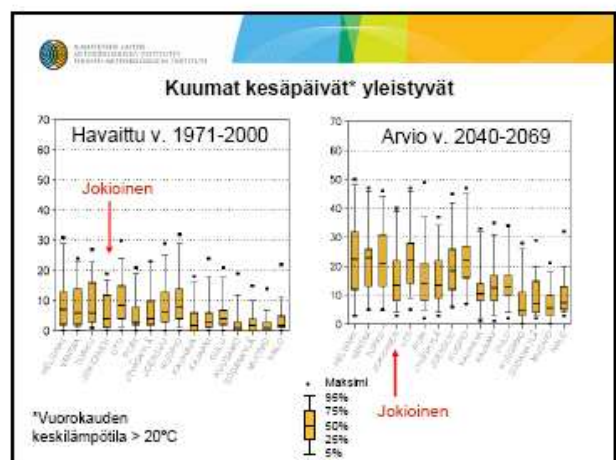
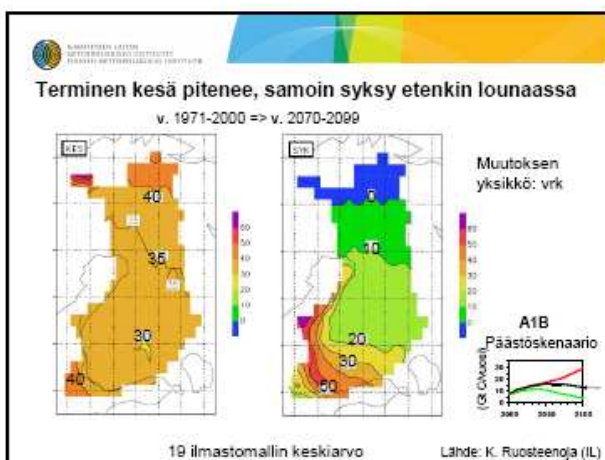
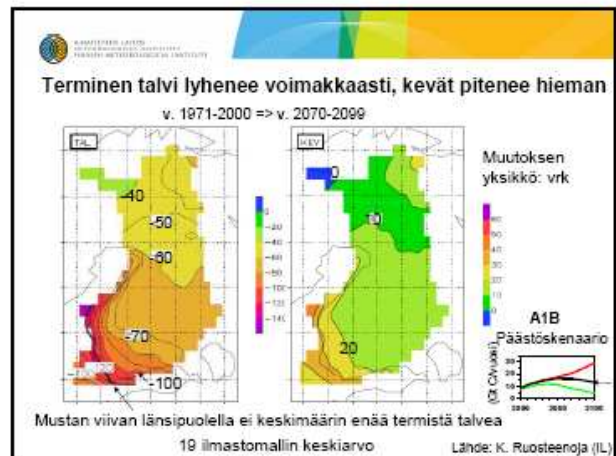
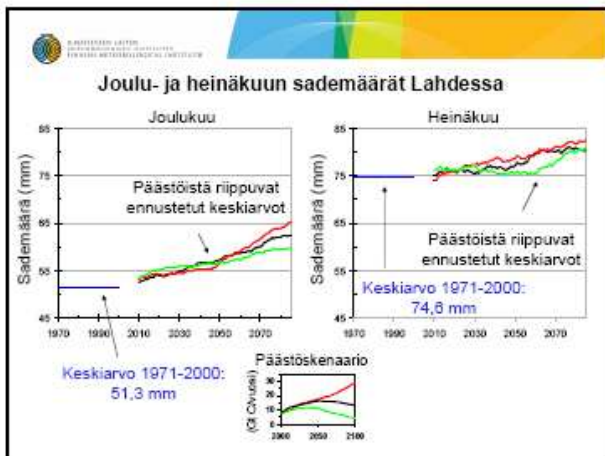
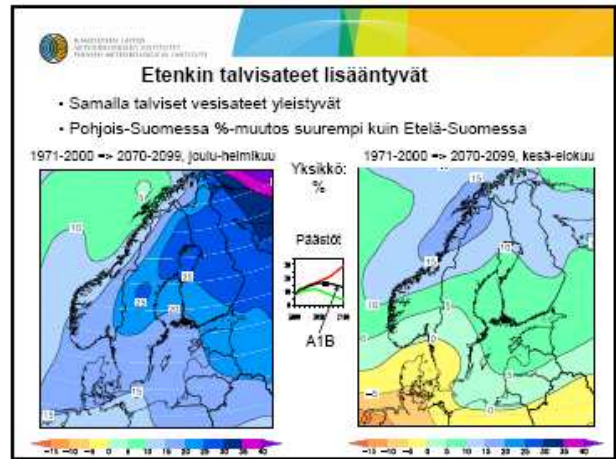
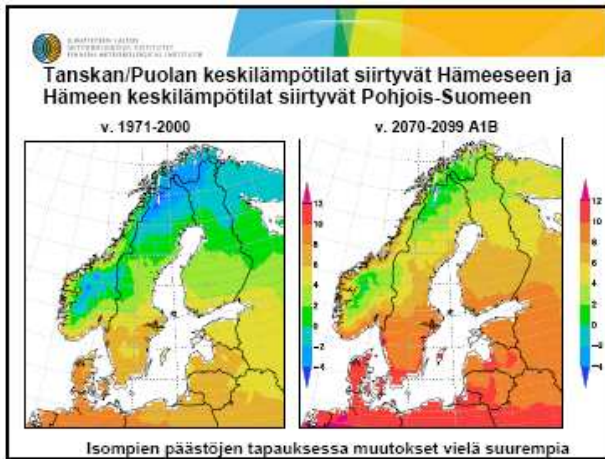
Etenkin talvilämpötilat ja -sademäärät tulevat kasvamaan

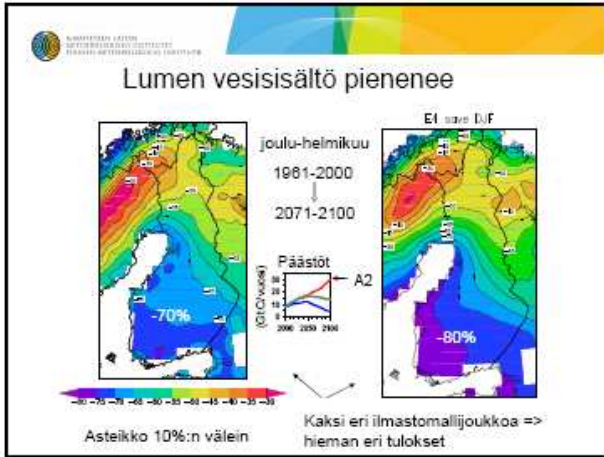
Suomi v. 1971-2000 => v. 2020-2049

Muutoksen paras arvio ja 90%:n todennäköisyysväli "siltä väliltä" -skenaarion (A1B) toteutuessa

- 19 ilmastomallin väliset erot
- Ilmaston luontainen vaihtelu

Päästökkenaario A1B





- ### Miten ilmasto muuttuu Hämeessä?
- ✓ Häme lämpenee lähivuosisikymmeninä $\sim 0.4 \pm 0.1^\circ\text{C}/10\text{ v}$
 - ✓ Talvi lyhenee noin 3 kk, kasvukausi pitenee 1-1,5 kk vuosisadan loppuun mennessä
 - ✓ Korkeiden lämpötilojen todennäköisyys kasvaa huomattavasti
 - ✓ Talvisateet voimistuvat eniten, mutta kesäsateet ovat jatkossakin niitä runsaampia
 - ✓ Rankkasateet voimistuvat kaikkina vuodenaikoina
 - ✓ Ensi vuosikymmen on hyvin todennäköisesti lämpimämpi kuin jakso 1971-2000; sademäärän kasvu alkaa erottua hitaammin luonnollisen vaihtelun hälystä
 - ✓ Lumipeite hupenee etenkin alku- ja loppupalvesta
 - ✓ Helteet kovenevat ja pitenevät

Johtopäätökset

- ✓ Nykyilmaston riskeihin varautuminen auttaa sopeutumaan tulevaan ilmastomuutokseen.
- ✓ Säähavaintoihin perustuvat tilastot tarjoavat tietoa sään ja ilmaston ääritilanteiden esiintymisen todennäköisyydestä lähivuosina.
- ✓ Pidemmälle ulottuvassa suunnittelussa on syytä ottaa huomioon ilmastomuutos.
- ✓ Ilmastomuutoksen vaikutusta eri toimialoihin tulee arvioida ilmastomalleihin perustuvien ilmastoskenaarioiden pohjalta.
- ✓ Sopeutuminen on välttämätöntä, koska näköpiirissä olevat päästörajoitukset eivät riitä ilmastomuutoksen pysäyttämiseen.

Ilmastomuutosportaali

www.fmi.fi/cccrp

Käytännön työkaluja kunta- ja aluetason suunnitteluun ja päätöksentekoon

Testikäyttäjäksi?

Ilmastomuutosportaali on suunniteltu ja toteutettu yhteistyössä Suomen Ilmastokeskuksen ja Ilmatieteenlaitoksen kanssa. Portaalissa on saatavilla tietoa ilmastomuutoksen vaikutuksista ja sopeutustavoista. Portaalissa on myös mahdollista tehdä ilmastomuutosarviointia ja seurata ilmastomuutoksen vaikutuksia.

Ilmastomuutosportaali on suunniteltu ja toteutettu yhteistyössä Suomen Ilmastokeskuksen ja Ilmatieteenlaitoksen kanssa. Portaalissa on saatavilla tietoa ilmastomuutoksen vaikutuksista ja sopeutustavoista. Portaalissa on myös mahdollista tehdä ilmastomuutosarviointia ja seurata ilmastomuutoksen vaikutuksia.

Past and present changes in climate and hydrology

Climate and hydrological projections for the near future (2020-2050)

Oslo, Norway, 31 May - 2 June 2010
Nordic and Baltic conference on "Future Climate and Renewable Energy – Impacts, Risks and Adaptation"

<http://www.nve.no/CES2010>

Miten ilmastomuutos tulee näkyvän Suomessa ja muualla Euroopassa? Voidaanko kartoilta esittää kokonaiskuva ennustetuista muutoksista?

Vastaa kyselyyn! Voit voittaa kirjapalkinnon.

Kysely Euroopan ilmastoviyhdykkeiden esittämistä kartoilta

Viereinen ylempi kuva esittää eri välein Euroopan ilmastoviyhdykkeitä nykyisin. Miten paljon puhuttu ilmastomuutos ottaa tulla näkyvän Suomessa ja muualla Euroopassa? Voidaanko sitä havainnollistaa aiemman kartan tapaisen kuvien avulla? Vai ovatko kuvat hankalia ymmärtää?

Tulosta karttoihin ja vähän selityksiä ja kerro meille mielipiteesi Kyselyyn vastaaminen vie 10-15 minuuttia. Voit halutessasi jättää jatkain kyselyksiä vastauksia.

Kyselyyn tuloksia käytetään osana ilmastomuutosseminaarimme sopeuttamiseen että teolliseen tutkimukseen.

Jos haluat olla mukana esittämällä oman tehtäväsi arvostus, jättä kopioi yhteyshenkilö. Yhteyshenkilöä käytetään pelkästään arvostuksen.

[Klikkaa tästä vastataksesi kyselyyn](#)

Lisätietoja: ehtoosastaja Kirsti Jyrä kirsti.jyra@ilmatieteenlaitos.fi

Kiitos kaikille vastanneille!

[Suorita nyt](#) [Tulokset täällä](#)

LIITE 4



Esitelmä ilmastonmuutoksen vaikutuksista vesistöihin

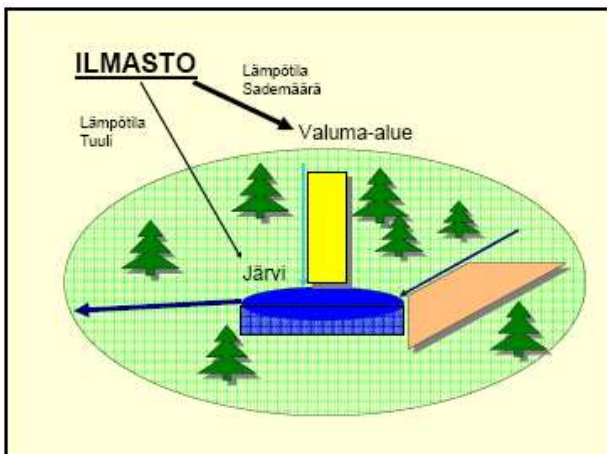
VACCIA aloitusseminaari
06.10.2009

Ilmastonmuutos ja vesistöt

Lauri Arvola
Helsingin yliopisto
Lammin biologinen asema

Sisältö

- Suora vs. epäsuora vaikutus
- Hydrologian peruskäsitteitä
- Ravinnekuormitus
- Järvet reagoivat yksilöllisesti
- Eliömaantieteelliset muutokset
- Maankäyttö
- Muistettavaa



- Suora vaikutus
– Ilmaston vaikutus kohdistuu suoraan vesistöön
- Epäsuora vaikutus
– Ilmaston vaikutus heijastuu valuma-alueen kautta

Suora vaikutus järveen

- **Lämpötila**
 - Pintalämpötilat
 - Alusveden lämpötilat
 - Jääpeitteen muodostuminen/sulamminen
- **Sademäärä**
 - Viilpymä
- **Tuulen vaikutus**
 - Vesipatsaan sekoittuminen

Pintalämpötila
Vesipatsaan kerrostuminen
Alusveden lämpötila

Suora lämmenemisvaikutus
yleensä pieni

Vesipatsaan kerrostuminen

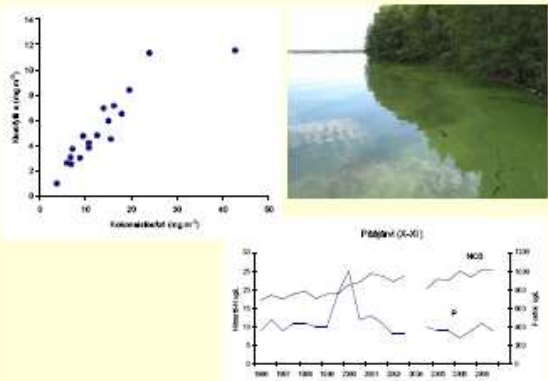
Jäätteen ajo kato
Lammis Pääjärvi

Useita lämpimiä talvia 1980-luvun lopulta lähtien

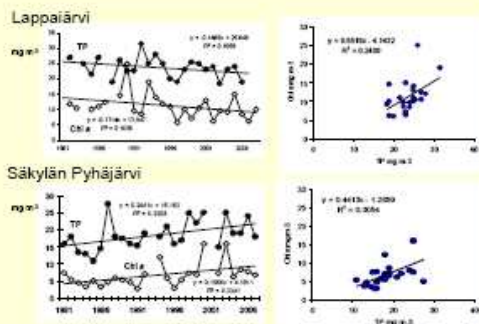
Epäsuora eli valuma-alueen kautta tuleva vaikutus

- Sademäärä
 - Hydrologiset ja kemialliset muutokset
 - Viipymä
 - Eroosio, ravinteiden ja epäpuhtauksien huuhtoutuminen ja kulkeutuminen
- Lämpötila
 - Hydrologiset, kemialliset ja biologiset muutokset
 - Maaperän rakenne ja koostumus, haihdunta, eroosio, biologiset prosessit

Ravinteiden määrä lisää levätuotantoa



Menneisyys > nykyisyys > tulevaisuus



Järven sijainti valuma-alueella



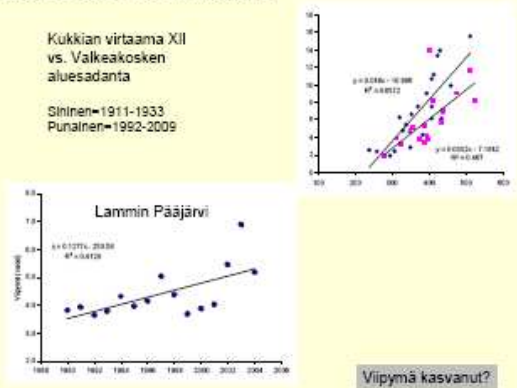
Ilmastonmuutos heijastuu...

- Sadantaan
- Haihduntaan
- Valuntaan
 - Pintavaluntaan
 - Pohjaveden muodostumiseen
- Vesitaseeseen → Kokonaisvaluntaan
- Eroosioon, huuhtoutumiseen ja aineiden kulkeutumiseen
- >>> Veden laatuun

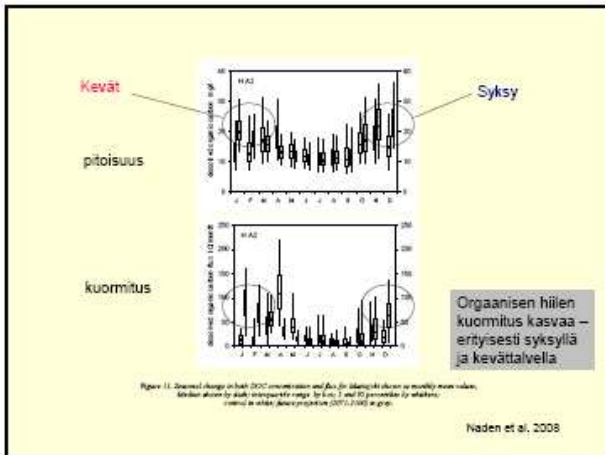
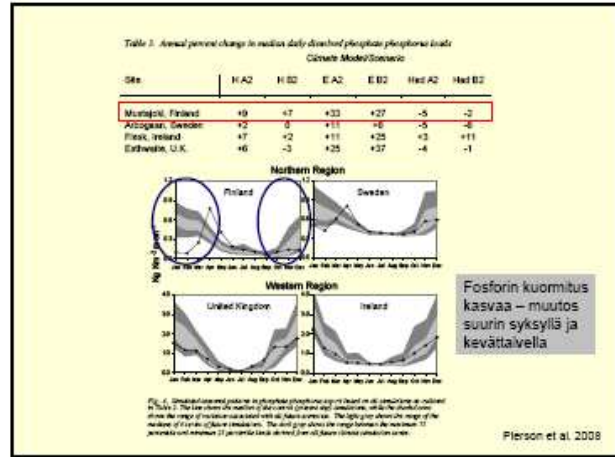
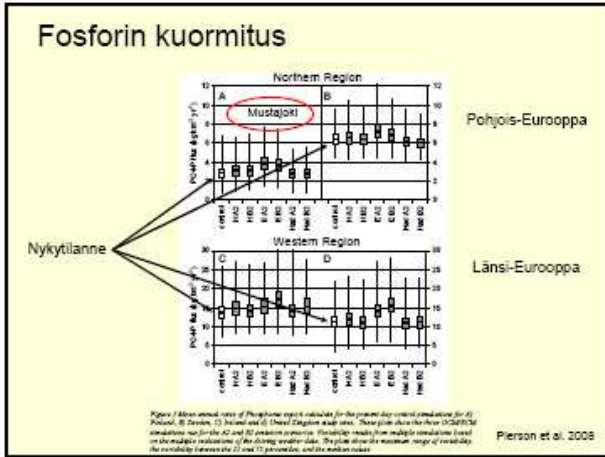
Muutosta ilmassa?

Kukkin virtaama XII vs. Valkeakosken aluesadanta

Sininen=1911-1933
Punainen=1992-2009

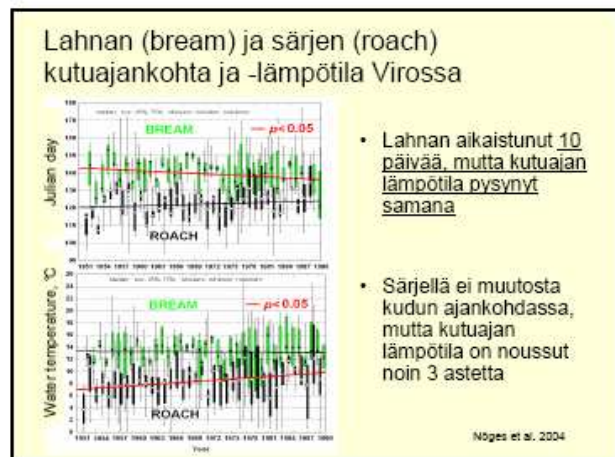


Viipymä kasvanut?



- ### Muutosherkkyys
- Hydrologia**
 - Vilpymä
 - Sijainti valuma-alueella
 - Pintavalunta vs. pohjavesi
 - Kemia**
 - Puskurikapasiteetti
 - Karu vs. rehevä järvi
 - Biologia**
 - Yksipuolinen lajisto
 - Monimuotoinen lajisto
 - Yhteydet muihin vesistöihin
- Pienet järvet
 - Isot järvet
- Syvät järvet
 - Termisesti kerrostuneet
- Matalat järvet

- ### Eliömaantieteelliset muutokset
- Muutokset lajistossa
 - Esim. kuhan ja särkikalajen levinneisyysalueet laajenevat kohti pohjoista
 - Kylmään sopeutuneet lajit vaikeuksissa (mm. siika, nieriä, reliktiäyriäiset)
 - Vierasperäiset lajit
 - Istutetut lajit (esim. karppi?)
 - Uusien eksotisten lajien leviäminen kasvava riski myös sisävesissä (erityisesti Vuoksen vesistöalue)



Maankäyttö ja ilmastonmuutos

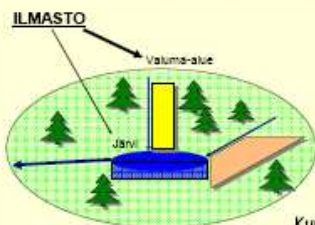
- Ilmastonmuutoksen kannalta [talvi kriittinen vuodenaika](#) (Loimijoella jopa 80-90% ravinnehuuhtoumasta kasvukauden ulkopuolella)
- Maa- ja metsätalous avainasemassa
- Valuma-alue luonnontieteellisesti perusteltu "yksikkö"

Muistettavaa ...

Ilmastonmuutokset vaikutukset muiden tekijöiden "pääille"

Suorat ja epäsuorat vaikutukset ilmenevät samanaikaisesti

- **Talvivirtaamat (+)**
- **Ulkoinen kuormitus (+)**
- **Sisäinen kuormitus (+?)**
- **Jääpeitteinen aika (-)**
- **Viipymä (+?)**
- **Lajistomuutosten riski (+)**
- **Myrskyt ja tulvat (+)**
- **Maankäyttö (+)**
- **Ilmaperäinen laskeuma kasvaa (+?)**



- Sisäinen kuormitus
- Talviolosuhteet

Kun ulkoinen ja sisäinen kuormitus riittävän suuri tuloksena ...



- Kuormitushistoria
- Järven ominaisuudet
- Sadanta vs. haihdunta
- Valuma-alueen ominaisuudet, mm. koko suhteessa järveen
- [Maankäyttö](#)
- [Ulkoinen kuormitus](#)

The Impact of Climate Change on European Lakes

Editor: D.G. George, Centre for Ecology and Hydrology, UK

Springer 2009

- **Introduction:** (Glen George, Centre for Ecology and Hydrology, UK). The impact of climate change on European lakes.
- **Chapter 1:** (Lead Author: Patrik Samuelsson, Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Sweden). Using Regional Climate Models to quantify the impact of climate change on lakes.
- **Chapter 2:** (Lead Author: David Livingstone, Swiss Federal Institute of Environmental Science and Technology). Lake ice as a measure of long-term changes in the climate.
- **Chapter 3:** (Lead Author: Lauri Arvola, University of Helsinki, Finland). The impact of the changing climate on the thermal characteristics of lakes.
- **Chapter 4:** (Lead Author: Jörgen Sahlin, Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Sweden). Modeling the effects of climate change on the thermal characteristics of lakes.
- **Chapter 5:** (Lead Author: Kurt Petersson, University of Uppsala, Sweden). The impact of the changing climate on the supply of phosphate-phosphorus.
- **Chapter 6:** (Lead Author: Don Planton, New York City Department of Environmental Protection, USA). Modeling the effects of climate change on the supply of phosphate-phosphorus.
- **Chapter 7:** (Lead Author: Glen George, Centre for Ecology and Hydrology, UK). The impact of the changing climate on the supply of nitrate-nitrogen.
- **Chapter 8:** (Lead Author: Kaven Moore, University of Uppsala, Sweden). Modeling the effects of climate change on the supply of nitrate-nitrogen.
- **Chapter 9:** (Lead Author: Eleanor Jennings, Trinity College, Ireland). The impact of the changing climate on the flux of dissolved organic carbon.

- **Chapter 10:** (Lead Author: Pam Naden, Centre for Ecology and Hydrology, UK). Modeling the effects of climate change on the flux of dissolved organic carbon.
- **Chapter 11:** (Lead Author: Peeter Nages, Centre for Limnology, Estonian Agricultural University, Estonia). The impact of the changing climate on the seasonal dynamics of phytoplankton.
- **Chapter 12:** (Lead Author: Thorsten Blenckner, University of Uppsala, Sweden). Modeling the effects of climate change on the seasonal dynamics of phytoplankton.
- **Chapter 13:** (Lead Author: Glen George, Centre for Ecology and Hydrology, UK). The effect of changing weather patterns on the seasonal dynamics of lakes.
- **Chapter 14:** (Lead Author: David Livingstone, Swiss Federal Institute of Environmental Science and Technology). Factors influencing the synchronous responses of lakes to changes in the climate.
- **Chapter 15:** (Lead Author: Thorsten Blenckner, University of Uppsala, Sweden). The impact of climate change on lakes in Northern Europe.
- **Chapter 16:** (Lead Author: Glen George, Centre for Ecology and Hydrology, UK). The impact of climate change on lakes in the Western Europe.
- **Chapter 17:** (Lead Author: Martin Dokulil, Institute for Limnology of the Austrian Academy of Science, Austria). The impact of climate change on lakes in Central Europe.
- **Chapter 18:** (Lead Author: Ian Bateman, University of East Anglia, UK). The socio-economic impact of climate change on water quality.
- **Chapter 19:** (Lead Author: Ari Jolma). Developing a Decision Support System for the management of lakes in a warmer world.
- **Chapter 20:** (Lead Author: Lorraine Janus, New York City Department of Environmental Protection, USA). A North American perspective on the impact of climate change on lakes.

Esitelmä maatalouden keinoista hillitä ilmastonmuutosta

**Maatalouden keinot
ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi**

Johanna Ikävalko

Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK ry



Green Week in Brussels, 24 June 2009

Maataloudessa ja ilmastonmuutoksessa on kyse myös...

- ✓ **vesiensuojelusta**
=> EU-vesipolitiikka ja tilväyredirektiivi, EU-strategia lämmen aineille, jäsenvaltioiden kansalliset vesiensuojeluvuorot
- ✓ **uusiutuvan energian tuotannosta**
=> EU-uusien energiaindirektiivi (RES)
- ✓ **Maaseudun kehittämissuunnitelmista**
- ✓ **huoltovarmuudesta**
- ✓ **työllisyydestä**
- ✓ **maukkaan, terveellisen, vastuullisesti tuotetun ruuan tuotannosta**
- ✓ **elinkeinojen kannattavuudesta**
- ✓ ...



Vastuullinen maatalous on...

- ✓ **jatkuvuutta sukupolvelta toiselle**
=> viljelijät arvostavat ympäristöä ja hyödyntävät luonnonvaroja kestävästi
- ✓ **eläinten terveydestä ja hyvinvoinnista huolehtimista**
=> terveet, hyvin pidetyt tuotantoeläimet
- ✓ **yhteiskunnan odotuksiin vastaamista**
=> elinkeinojen kannattavuus

=> eettisesti, ekologisesti, ekonomisesti tuotettua terveellistä ruokaa jonka tuotanto työllistää välittömästi ja välillisesti



Ilmastonmuutoskeskustelussa on syytä pitää mielessä että...

- ✓ **Meidän jokaisen on syötävä päivittäin**
=> maatalouden harjoittaminen on välttämätöntä
- ✓ **Maatalous sitoo ilmakehän CO₂ kasvibiomassan tuotantoon**
=> myös positiivinen rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä
- ✓ **Ilmasto ja ympäristö ovat aina saneelleet viljelyn edellytykset**
=> luonnonolosuhteisiin sopeutuminen ei ole mitään uutta viljelijöille
- ✓ **Tarvitaan pitkäjänteistä maatalouspolitiikkaa ja päätöksentekokykyä**
=> maatalouden harjoittamisen täytyy olla taloudellisesti kannattavaa



Ilmastonmuutoskeskustelussa on syytä pitää mielessä että... (jatkoa)

- ✓ **Teknologia on varmasti eräs avaintekijöistä ilmastonmuutoksen vastaisessa kamppailussa**
=> tarvitaan rohkeutta investoida
- ✓ **Tarvitaan (yhteisiä) toimia sekä sopeutumiseen ja hillintään**
- ✓ **Lannoitteiden, energian ja veen käytön tehokkuus maataloudessa tehostaa luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja ympäristönsuojelua**
- ✓ **Paikallisiin oloihin sopeutetut ratkaisut ovat tärkeitä**



Miten tavoitteeseen päästään? Muutamia ehdotuksia ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen...

- ✓ **Resurssienkäytön tehostaminen**
=> suljetut ravinne- ja vesikierrot
- ✓ **Eläinperäisten kasviuonekaasupäästöjen vähentäminen => lisääntynyt tuottavuus/panos, tehostettu lannan käsittely ja ruokinnan muutokset**
- ✓ **Lisätään kasvillisuuteen varastoituvan hiilen määrää => turvemaiden ennallistaminen ja säästeliäs muokkaaminen, ympärivuotinen/talviaikainen kasvipeitteisyys, kevennetty muokkaus,...**
- ✓ **Maatalouden uusiutuvien energiavarojen tehokas hyödyntäminen (nykyaikaisen teknologian avulla): lanta, liete, tarkkeisuus, selluloosa, energiakasvit, sivutuotteet => polttoainetta, lämpöä, sähköä, lannoitteita**
- ✓ **Aurinko- ja tuulivoimaloiden perustaminen maatalolle**



Ja miten toimiin päästään? Muutamia keinoja...

- ✓ Toteutetaan EU:n yhteisen maatalouspolitiikan keinoja (CAP) jolla varmistetaan kannattavuus ja viljelijöiden samanarvoisuus
- ✓ Julkisen ja yksityisin teknologiainvestoinnein
- ✓ Harmonisoidaan kasvihuonekaasupäästöjen laskentamallit, luetaan kaikki viljelijöiden tekemät toimet maatalouden hyväksi
- ✓ Kehitetään työkaluja ennustamaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia maataloudelle
- ✓ Tutkimuksen ja teknologian suomat mahdollisuudet
- ✓ Tilatasolla tapahtuva neuvonta ja viljelijöiden koulutus




Esimerkki hyvästä teknologiasovelluksesta ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi







Copyright 2007 BODE GROUP Waste Management Ltd Oy www.bodgroup.com
 (09)24040111 • FAX: (09)24040112 • CHEMISTITIE 100 • FIN-00100

Tehostetun lannan prosessoinnin edut...

- ✓ vähentyneet kasvihuonekaasupäästöt lantaloista ja pelloilta
- ✓ ravinnevalumiin vähentyminen pelloilta
- ✓ lannanvarastointia ei tarvita
- ✓ ei hajuhaittoja
- ✓ lannoitteiden tuotanto ja käyttö
- ✓ kuljetetaan vain tarvittavat fraktiot pelloille (N+P), ei vettä
- ✓ tuotantopanosten hinnan väheneminen, mm.sähkö ja lannoitteet




KIITOS MIELENKIINNOSTANNE!

