

# Ennakoiva lyhyen aikavälin sää-, talous- ja ilmatoriskien hallitseminen (ELASTINEN-hanke)

## Lämpimästi tervetuloa hankkeen päätösseminaariin!

11.10.2016 | Hilppa Gregow  
ELASTINEN-hankkeen projektipäällikkö  
Ilmatieteen laitos, Ilmastokeskus

....Mistä ELASTINEN sai alkunsa?...

## Rahoittajan tavoitteet v.2015

1. Miten sopeudutaan ilmastonmuutokseen lyhyellä aikavälillä?
2. Miten parannetaan sään ääri-ilmiöihin liittyvien riskien hallintaa ja arviointia keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä?



# Olemassa oleva yhteistyö oli voimavara alusta alkaen



*gaia*



## ELASTINEN työryhmä: 34 asiantuntijaa

- Hilppa Gregow<sup>1</sup>
- Atte Harjanne<sup>1</sup>
- Mikko Halonen<sup>2</sup>
- Simo Haanpää<sup>4</sup>
- Timo Lanki<sup>6</sup>
- Suvi-Elina Kalliola<sup>1</sup>
- Riina Haavisto<sup>1</sup>
- Tuomas Raivio<sup>2</sup>
- Alexandra Jurgilevich<sup>4</sup>
- Ilkka Miettinen<sup>6</sup>
- Heikki Tuomenvirta<sup>1</sup>
- Ari-Juhani Punkka<sup>1</sup>
- Mikael Hildén<sup>3</sup>
- Fanny Groundstroem<sup>4</sup>
- Outi Zacheus<sup>6</sup>
- Antti Mäkelä<sup>1</sup>
- Kristiina Sääntti<sup>1</sup>
- Antti Parjanne<sup>3</sup>
- Pirjo Peltonen-Sainio<sup>5</sup>
- Virpi Kollanus<sup>6</sup>
- Karoliina Pilli-Sihvola<sup>1</sup>
- Saba Ilona Lang<sup>1</sup>
- Juho Jakkila<sup>3</sup>
- Noora Veijalainen<sup>3</sup>
- Sanna Luhtala<sup>1</sup>
- Antti Kokko<sup>1</sup>
- Tim Carter<sup>3</sup>
- Petri Vuorio<sup>1</sup>
- Sirkku Juhola<sup>4</sup>
- Adriaan Perrels<sup>1</sup>
- Kaius Oljemark<sup>1</sup>
- Aleksi Räsänen<sup>4</sup>
- Tiina Ervasti<sup>1</sup>
- Väinö Nurmi<sup>1</sup>



ILMATIETEEN LAITOS  
METEOROLOGISKA INSTITUTET  
FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



SYKE

Suomen ympäristökeskus

Luke  
LUONNONVARAKESKUS

gaia



HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI



TERVEYDEN JA  
HYVINVOINNIN LAITOS

# ELASTINEN: Hankkeen tavoitteet

11.10.2016 Yhteiset tavoitteet





## ELASTINEN-hanke vastaa 4 kysymykseen

1. Ovatko ilmatoriskien ja haavoittuvuuden arvioinnit ajan tasalla ja miten niitä pitäisi kehittää?
2. Mitkä ovat **alueelliset** ilmastosuureiden muutokset nykytiedon mukaan?
3. Ovatko **taloudelliset** arviot riittäviä ja mitkä ovat niiden kehittämistarpeet Suomessa?
4. Miten ilmastonmuutoksen **kansainväliset** vaikutukset heijastuvat Suomeen ja miten niihin liittyviä riskejä ja mahdollisuuksia pitäisi hallita



## ELASTINEN: Kohderyhmät







## Tärkeimmät tuotokset:

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA

- **Synteesi:** ”Keinot edistää sää- ja ilmatoriskien hallintaa” julkaistaan lokakuun lopussa v. 2016 (VnK-sarjassa)
- **Osaraportit** julkaistaan synteessin kanssa samaan aikaan:
  1. TP1: ”Sää- ja ilmatoriskien hallinta ja tietolähteet Suomessa” (IL:n julkaisusarjassa)
  2. TP3: ”Taloudellisesti tehokkaampaa sää- ja ilmatoriskien hallintaa Suomessa” (VnK:n sarjassa)
  3. TP4: ”Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset Suomeen” (VnK:n sarjassa)
- ELASTINEN hankkeesta tehdään myös yksi **policy brief**



## VNK TEAS rahoitus mahdollisti sen, että

- i. olemassa olevaa yhteistyötä syvennettiin
- ii. eri toimialojen välinen tiedonvaihto vahvistui modernin viestinnän keinoin
- iii. ymmärrys suomalaisten toimijoiden sopeutumisen nykytilan tasosta selkeytyi
- iv. tulevaisuuden menestyksen mahdollisuuksia Suomelle löydettiin



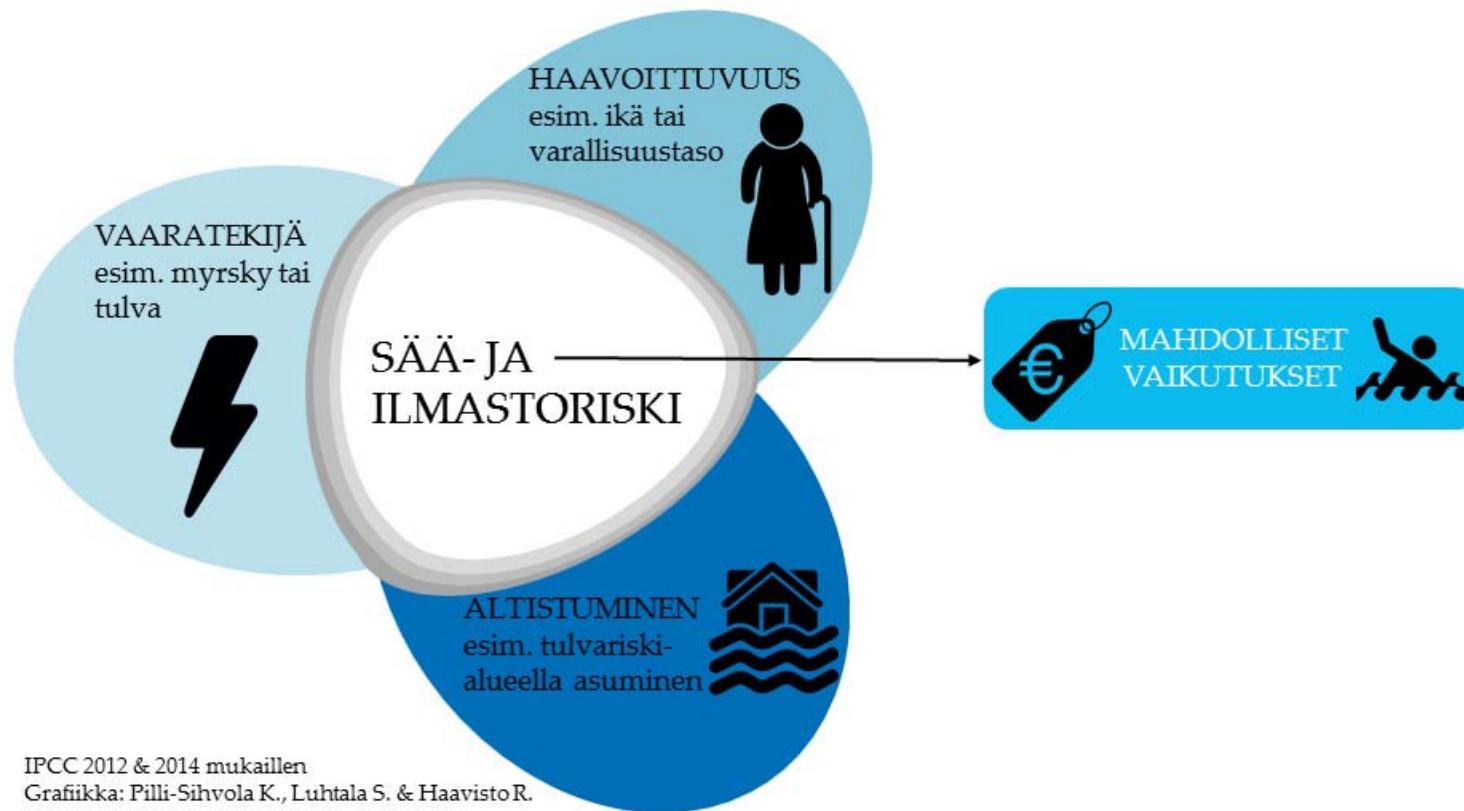
## Kiitokset jo tässä vaiheessa

- **VNK rahoitus saattoi usean toimijan yhteen**
- Kyselyihin vastanneet ja työpajoihin osallistuneet toivat ensiarvioisen tärkeää tietoa toiveista ja puutteista sopeutumistyössä
- **Kansainvälinen näkyvyytemme sopeutumistyön parissa kasvoi aktiivisen kv-konferensseihin osallistumisen myötä**
- Projektin toteuttamiseen osallistuneet asiantuntijat toivat kaiken osaamisensa peliin!
- **Sopeutumis suunnitelman seurantaryhmä toimi hankkeen ohjausryhmänä**

# Mihin sää- ja ilmastoriskeihin tulisi sopeutua?

11.10.2016 | Antti Mäkelä  
Noora Veijalainen

# Sää- ja ilmatoriski





## Ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä



- Äkillisesti ilmenevät ääriolosuhteet
  - Esim. myrskyt sekä rankkasade- ja merivesitulvat
  - Riski jo nyt olemassa, ilmastonmuutos muuttaa riskiä
- Pitkän aikavälin seuraukset siitä, että keskimääräiset olosuhteet muuttuvat
  - Esim. kuivuus, viljelyolosuhteiden muutokset, metsätalouden edellytysten muutokset
- Edellisten yhdistelmä
  - Esim. talven lumen sulaminen, talvitulvat



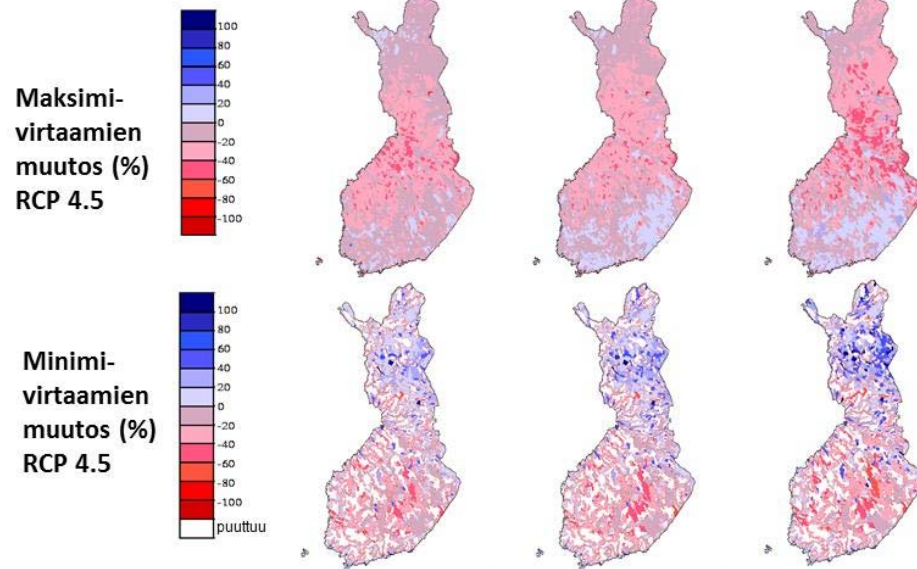
## Vaikutukset Suomessa

- Kuivuus, helleaallot, myrskyt, rankkasateet, tulvat, vuodenaikojen rytmin muutokset (aikaisempi kevät, lauhempi talvi)
- Kaupungit
  - Yksittäisen kaupungin kokema sää- ja ilmatoriski vaihtelee riippuen mm. vaaratekijöiden toteutumisesta, sijainnista, väestöstä ja sopeutumiskyvystä
- Energiasektori
  - Sääriskit realisoituvat erityisesti sähkönjakeluverkoston laajamittaisen vaurioitumisen kautta
- Vesisektori
  - Suurimmat vaikutukset vesivarojen käytössä ja vesihuollossa johtuvat ääri-ilmiöiden (tulvat, kuivuus) muuttumisesta sekä ilmiöiden vuodenaikaisvaihtelun muutoksista
- Maatalous
  - Säävaihtelu on merkittävä taloudellinen riski viljelijälle, myös hyötyjä
- Heijastevaikutukset maailmalta



# Vesisektorin sopeutumistarve ja keinot

WATER SECTOR ADAPTATION NEEDS AND MEASURES



## Vuodenaikaisvaihtelu ja ääri-ilmiöt, tulvat ja kuivuus

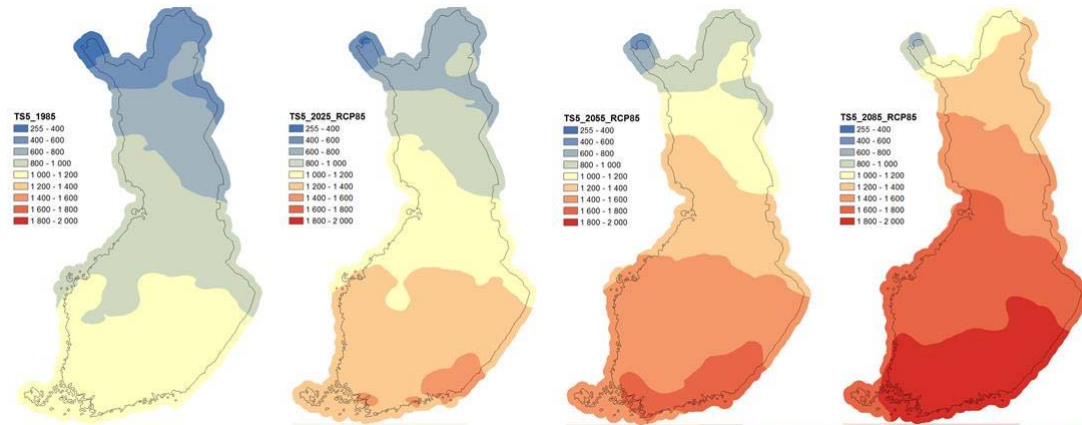






# Maatalouden sopeutumistarve ja keinot

Maataloudessa hyödynnettävissä olevan kasvukauden lämpösusma (RCP8.5)



Säävaihtelu ja ääri-ilmiöt

1985 2025 2055 2085

- Sopeutumistarve ja keino
- Kasvintuhoojariskien kasvu: ennakointi, torjunta
  - Nykyajikkeiden väistyminen, uudet lajit: jalostus
  - Kasvintuotannon keskittäminen: pellon käytön optimointi
  - Kuivuus ja liikasadanta: Vesitalouden hallintajärjestelmät



## Vaikutukset Suomessa

- Sääriskin vaikutukset ulottuvat laajasti yhteiskuntaan
- Kansalaisten turvallisuus koetuksella
- Taloudelliset tappiot merkittäviä

Ilmiö	Tapani- myrsky	Asta, Veera, Lahja ja Sylvi	Eino- myrsky	Valio- myrsky
Aika	26.-28.12. 2011	29.7-8.8 2010	17.11. 2013	2.-3.10 2015
Loukkaantuneet	-	40-50	2	1
Puutuhot m <sup>3</sup>	3,5 milj.	8,1 milj.	1,5 milj.	1 milj.
Tappiot metsänomistajille	n. 30 milj.	ei tietoa	30 milj.	ei tietoa
Kotitaloutta ilman sähköä	570 000	481 000	200 000	232 000
Sähköverkko- yhtiöiden maksamat korvaukset	40 milj.	10,3 milj.	ei tietoa	9 milj.
Sähköverkkojen korjauskust.	30 milj.	22 milj.	ei tietoa	8 milj.
Vaurioituneiden rakennusten lkm	665	ei tietoa	99	91
Vakuutusyht. maksamat korvaukset	100 milj.	82 milj.	30 milj.	ei tietoa



## Ilmiö: rankkasade

- Huomattavat yhteiskunnalliset vaikutukset (lyhyessä ajassa)
- Suomi: yksittäinen raju rankkasadetapaus voi esiintyä missä tahansa (toistuvuuksissa eroja)

VALTIONEUVOSTON  
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA



10/10/16







**Tämä on nykyilmastoa!**





# Uusia mahdollisuuksia vaikutusten ennakointiin

- Ilmiön ominaisuuksien sijasta ennustetaan sen **vaikutuksia**
- Huom: tarvitaan **vaikutustietoja** eri sektoreilta
- Pelastustoimi suunnannäyttäjä (Pronto-tietokanta)





## Heijastevaikutukset

- Heijastevaikutukset = Suomen ulkopuoliset ilmastonmuutoksen vaikutukset, jotka heijastuvat Suomeen
- Taloudellisesti merkittävimpien alkuperä on lähialueilla tai merkittävässä vienti- tai tuontimaissa
- Kansainväliset rahoitus-, osake- ja vakuutusmarkkinat voivat reagoida ääri-ilmiöiden aiheuttamiin vaikutuksiin sekä riskeihin
- Myös muut kuin taloudelliset vaikutusketjut voivat osoittautua merkittäviksi:
  - Ilmastopakolaisuus, humanitaariset seikat

# Kiitos!

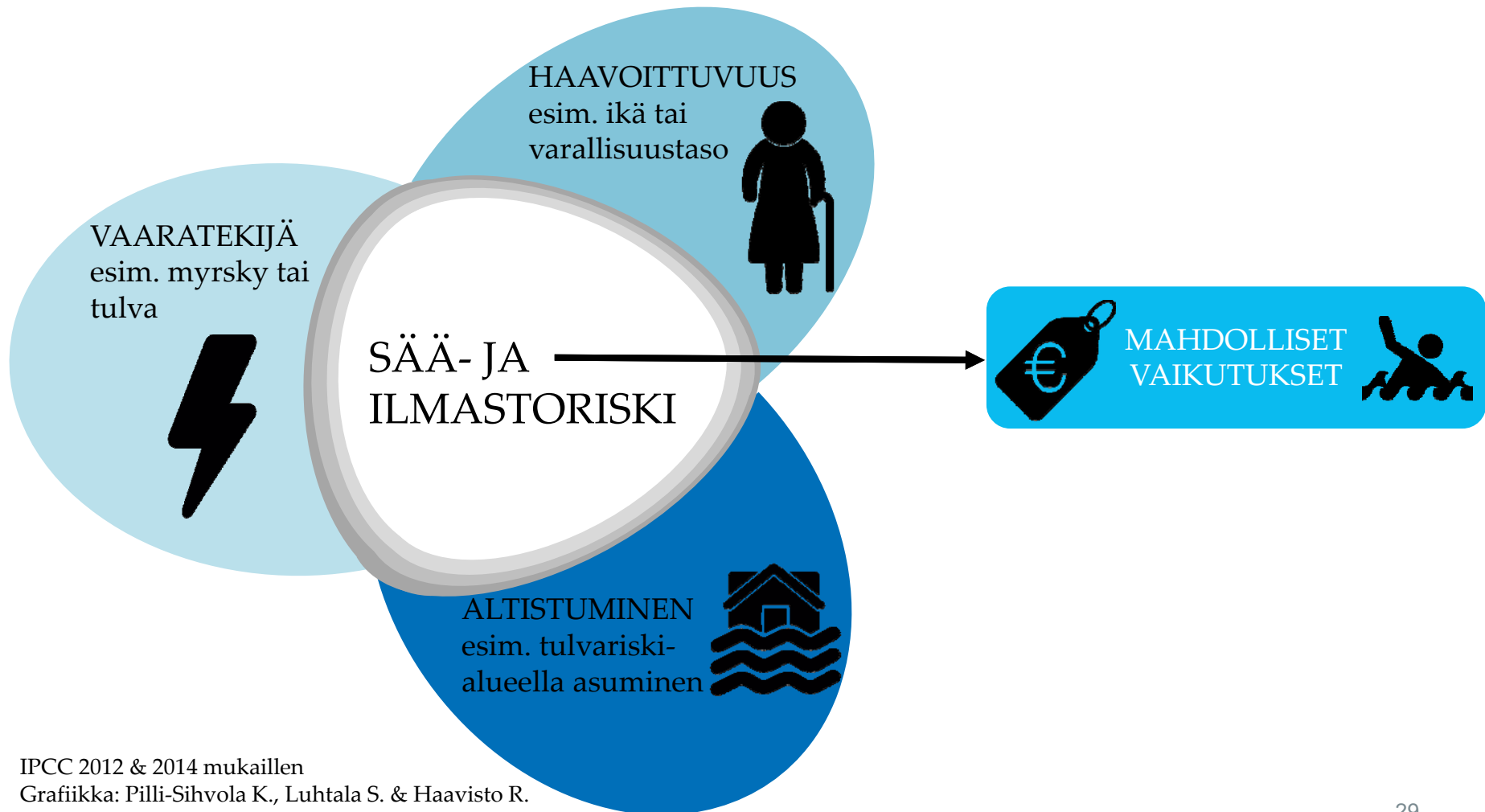
Lisätietoja: [antti.makela@fmi.fi](mailto:antti.makela@fmi.fi)  
[noora.veijalainen@ymparisto.fi](mailto:noora.veijalainen@ymparisto.fi)



# Sää- ja ilmatoriskien hallinta ja mahdollisuudet

11.10.2016 | Karoliina Pilli-Sihvola, Ilmatieteen laitos  
Mikko Halonen, Gaia Consulting Oy

# Sää- ja ilmatoriskin määritelmä (IPCC)



IPCC 2012 & 2014 mukaillen  
Grafiikka: Pilli-Sihvola K., Luhtala S. & Haavisto R.  
Ikonit: Freepik/Flaticon.com & Pixabay.com.

## NÄILLÄ TOIMILLA RISKIÄ VOIDAAN VÄHENTÄÄ JA HALLITA



Piili-Sihvola ym. 2018 IPCC 2012 mukallan

### Esimerkkejä

Altistuminen:  
kaupunkisuunnittelu

Haavoittuvuus:  
erillisviemärointi ja  
viheralueet hulevesien  
hallinnassa

Finanssimarkkinat

Yhteistyö  
Verkostot

Varoitusjärjestelmät  
Varautumissuunnitelmat  
Pelastustoimi  
Jälleenrakennus

 #elastinenhanke @kpillisihvola

## TOIMIEN HYÖDYT JA KUSTANNUKSET – rahassa mitattavat ja aineettomat



Meyer ym. 2013

**Tuotettu** VNTEAS-rahoitteisessa hankkeessa *Ennakoiva lyhyen aikavälin sää-, talous- ja ilmatoriskien hallitseminen (ELASTINEN)*.

**Grafiikka:** Pilli-Sihvola, Haavisto, Lazarevic, Luhtala & Ocha/FreePik/FlatIcon.com & Pixabay.com

Ongelmana on, ettei pitkää aikaväliä  
ja "vaihtoehtoisista" ratkaisuista  
tulevia hyötyjä tällä hetkellä  
huomioida päätöksenteossa



## Riskienhallinnan mahdollisuudet

- Ilmastoriskejä voi pyrkiä hallitsemaan ketjun eri vaiheissa, monin eri vaihtoehtoisin toimenpitein.
  - Toimenpiteiden spektrissä perinteisesti nähty vahva julkisen sektorin rooli – yksityisen sektorin täydentäessä kuvaa.
- Useat suomalaiset yritykset ja toimijat tunnistavat ilmastonmuutokseen sopeutumisessa liiketoimintamahdollisuuksia.
  - Toistaiseksi ei ole juurikaan syntynyt merkittävää liiketoimintaa, joka korostaisi sopeutumista ilmastonmuutokseen tuotteen tai palvelun keskeisenä ominaisuutena.



<b>Ala (osa 1/3)</b>	<b>Esimerkkejä tuotteista ja palveluista</b>	<b>Liiketoimintamahdollisuuksien laajuus</b>
<b><i>Energiantuotanto ja -käyttö</i></b>	Kaukokylmäratkaisut	Laajat kotimaassa ja myös kansainvälisesti
<b><i>Hallinta- ja tukipalvelut</i></b>	Ääri-ilmiöiden hallintaa palvelevat ICT-ratkaisut ja varoitusjärjestelmät	Laajat kansainväliset markkinat
<b><i>Jätehuolto</i></b>	Sään ääritilanteita (kuumuus, hulevesitulvat) kestävätkä ratkaisut	Laajat kotimaassa ja kansainvälisesti
<b><i>Kiinteistöt ja asumispalvelut</i></b>	Kiinteistöjen riskien arviointi Haitallisten säähän liittyvien ilmiöiden turva- ja varautumisratkaisut	Kohtalaiset kotimaassa, kansainvälistä toimintaa rajoittaa paikka- ja olosuhdesidonaisuus
<b><i>Koulutus</i></b>	Koulutuspalveluita sää- ja ilmatoriskien hallinnan parantamiseksi eri sektoreilla	Kohtalaiset kotimaassa, kansainvälistä toimintaa rajoittaa paikka- ja olosuhdesidonaisuus
<b><i>Kuljetus ja varastointi</i></b>	Sää- ja ilmastoherkkyttä vähentävät ratkaisut	Kohtalaiset kotimaassa, kansainvälistä toimintaa rajoittaa paikka- ja olosuhdesidonaisuus

Esimerkkejä sää- ja ilmatoriskien hallinnan liiketoimintamahdollisuuksista, mukautettu Acclimatise (2016) pohjalta 33

Ala (osa 2/3)	Esimerkkejä tuotteista ja palveluista	Liiketoimintamahdollisuuksien laajuus
<b><i>Maa-, metsä- ja kalatalous</i></b>	Kohdennetut varoitusjärjestelmät Varautumis-, sopeutumis- ja palautumiskykyä parantavat tuotteet Neuvonta	Suppea kotimaassa, kansainvälistä toimintaa rajoittaa paikka- ja olosuhdesidonaisuus
<b><i>Majoitus- ja ravitsemuspalvelut</i></b>	Turistikohteiden “ilmastokestävyyden” varmistaminen Varoitusjärjestelmät matkakohteissa	Kotimaassa pieni, kansainvälisesti kohtalainen
<b><i>Rahoitus ja vakuutus</i></b>	Rahoitusmallit varautumisen ja riskienhallinnan parantamiseksi Vakuutus- ja arviointipalvelut	Laajat erityisesti kansainvälisesti
<b><i>Rakentaminen</i></b>	Varautumis-, sopeutumis- ja palautumiskykyä parantavat tuotteet: esimerkiksi kosteutta sietävät rakenteet	Laajat kotimaassa ja kansainvälisesti

Esimerkkejä sää- ja ilmatoriskien hallinnan liiketoimintamahdollisuuksista, mukautettu Acclimatise (2016) pohjalta 34

<b>Ala (osa 3/3)</b>	<b>Esimerkkejä tuotteista ja palveluista</b>	<b>Liiketoimintamahdollisuuksien laajuus</b>
<b><i>Suunnittelu- ja asiantuntijapalvelut</i></b>	Riskien arvioinnit ja riskien hallintaratkaisut	Kohtalaiset kotimaassa, kansainvälistä toimintaa rajoittaa paikka- ja olosuhdesidonnaisuus
<b><i>Tietotekniikka ja viestintä</i></b>	Tiedonhallintaratkaisut, tiedon käsittelyratkaisut	Laajat kotimaassa ja kansainvälisesti
<b><i>Valmistava teollisuus</i></b>	Mittaus-, seuranta- ja varoitusjärjestelmät Vedensäästöratkaisut	Laajat kotimaassa ja kansainvälisesti
<b><i>Vesihuolto</i></b>	Veden puhdistus ja raakaveden laatuvaihteluiden sekä ääritilanteiden hallinta	Laajat kotimaassa ja kansainvälisesti
<b><i>Vesivarojen käyttö</i></b>	Säätelyratkaisut	Rajalliset kotimaassa, laajat kansainvälisesti

Esimerkkejä sää- ja ilmatoriskien hallinnan liiketoimintamahdollisuuksista, mukautettu Acclimatise (2016) pohjalta 35

## Riskienhallinnan mahdollisuudet

- Globaali vuosittainen sopeutumistarve tulevina vuosina arvioitu vähintään satojen miljardien eurojen haarukkaan.
  - Sopeutumisratkaisut paikka- ja kontekstisidonnaisia mutta lähestymistavat ja konseptit voivat olla siirrettävissä ja monistettavissa.
- Suomella edellytyksiä edelläkävijyyteen
  - Sopeutuminen tulee edellyttämään uusia ja innovatiivisia kumppanuuksia. Julkishallinto voi myös edistää liiketoimintaa nostamalla tietoisuutta, luomalla yhteyksiä sekä tukemalla tutkimus- ja kehitystoimintaa.

# Kiitos!

Lisätietoja:

mikko.halonen@gaia.fi

Gaia Consulting Oy [www.gaia.fi](http://www.gaia.fi)

karoliina.pilli-sihvola@fmi.fi

Ilmatieteen laitos



# Tärkeimmät toimet sää- ja ilmastoriskien hallinnan parantamiseksi

11.10.2016 | Heikki Tuomenvirta, Ilmatieteen laitos  
Mikael Hildén, Suomen ympäristökeskus

## Suosituks<sup>et</sup> ja toimenpide-ehdotukset

1. Monipuolistetaan tiedon tuottoa ja käyttöä.
2. Vahvistetaan yhteistyötä ja kehitetään toimintatapoja.
3. Kehitetään palveluita ja liiketoiminnan mahdollisuuksia.
  - Mitä toimenpiteitä ehdotamme?
  - Mitä näillä toimenpiteillä voi saavuttaa?
  - Keitä toimenpiteet koskevat?

## 1a. Kerätään ja jaetaan sää- ja ilmastoriskitietoa nykyistä kattavammin ja avoimemmin

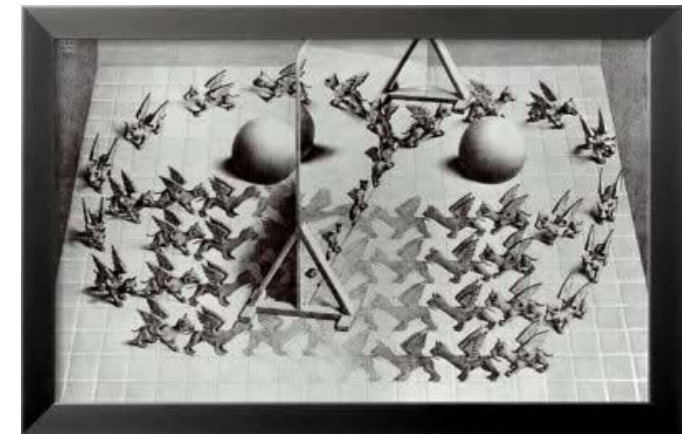
- Enemmän luotettavaa tietoa riskeistä ja niiden toteutumisesta → tietokantoja toteutuneista riskeistä
  - Parempaa tulkintaa riskeistä ↔ parempaa vuoropuhelua tutkimuksen, käytännön ja politiikan kehittämisen välillä
  - Tuotetaan haavoittuvuus- ja riskikartoitus (VNK TEAS 2017)
  - Kansanterveydellisen ulottuvuuden tunnistaminen
- Tutkimusyhteisöjen, hallinnon ja yksityisten toimijoiden tulee kehittää käytäntöjään.





## 1b. Seurataan Suomeen kohdistuvia ilmastonmuutoksen heijastevaikutuksia

- Ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden seuraukset kulkeutuvat maasta toiseen ja varautuminen niihin lisää sopeutumiskykyä.
  - Tilanne muuttuu → päivitys- ja arviointitarve
- Erityisesti yksityinen sektori; myös julkisen sektorin kansainvälisen työn sekä kolmannen sektorin vastuulla



## 2a. Perustetaan ja ylläpidetään verkostoa, jonka puitteissa sää- ja ilmatoriskien hallintaa vahvistetaan

- Avoin tieto edistää luovuutta ja verkosto, joka on hallinto- ja toimijarajoja ylittävä voi olla innovaatioiden lähde;
  - Voi rakentua olemassa oleviin, mutta monipuolisuus on tärkeä käyttövoima
  - Liiketoimintamahdollisuuksien ja innovaatioiden synnyttäminen yksi ulottuvuus
- Koskee laajaa toimijajoukkoa, luonteva alullepanija sopeutumissuunnitelman seurantaryhmä



## 2b. Edistetään taloudellisten arvioiden hyödyntämistä

- Riskien parempi hallinta tuo hyötyjä, mutta saattaa edellyttää mittavia investointeja.
  - Riittävän yksityiskohtaiset arviot osoittavat, mihin kannattaa panostaa
  - Edellyttää epävarmuuden ymmärtämistä ja hyväksymistä
- Arviointikokemusten kerääminen ja avoin vuoropuhelu eri toimijoiden välillä



## 2c. Vahvistetaan finanssitoimialan tietoisuutta

- Finanssialalla hallussaan johtavaa riskienhallinnan osaamista ja käytössään ohjauskeinoja vähentää kielteisiä seurauksia
- Tavoitteena tietoisuuden lisääminen ja avoin tiedon jakaminen
- Sääntelytarpeen arvioimisessa käytettävä kv kokemuksia

➔ **Finanssialan verkostoilla keskeinen rooli**



## 2d. Osallistutaan aktiivisesti kansainväliseen ilmastomuutoksen sopeutumistyöhön

- Kansainvälinen työ tukee myös kansallista sopeutumista ja erityisesti heijastevaikutusten hallintaa
- Edellyttää voimavarojen kohdentamista sekä integrointia mm. kehitysyhteistyössä
- Synergiamahdollisuuksia Sendai puitesopimuksen ja UNFCCC:n toimeenpanon välillä

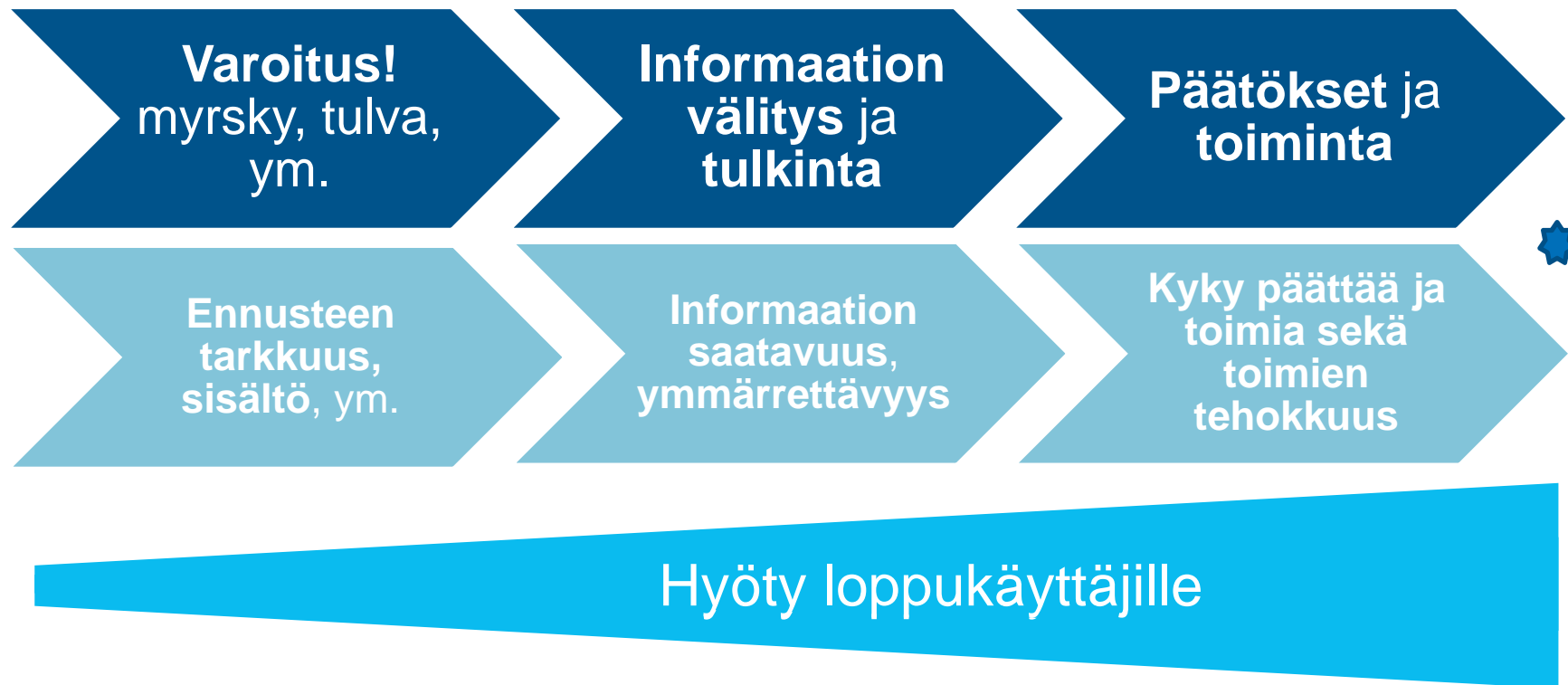
➔ **Laajan toimijaverkoston yhteinen tehtävä: julkinen sektori, yksityinen sektori, tutkimusyhteisöt, kansalaisyhteiskunta**

17.10.2016



#eiastinenhanke

### 3a. Sää- ja ilmastopalvelujen räätälöinti

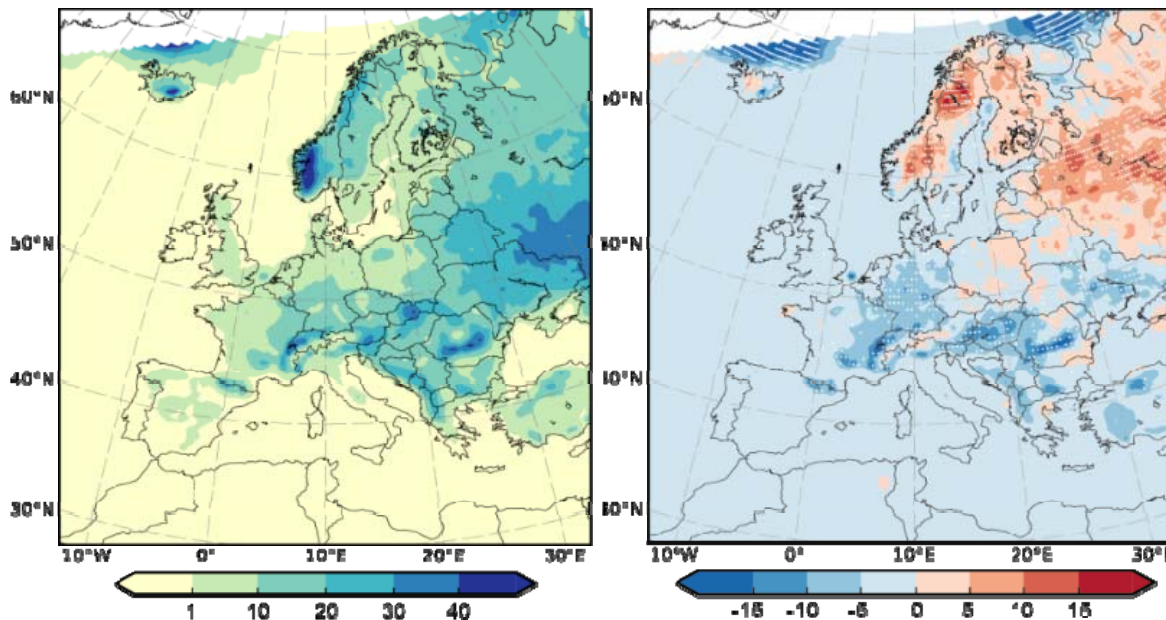


**TIETO:** uudet tavat kerätä ja jakaa, avoimuus, systemaattisuus  
**TOIMINTATAVAT:** yhteistyö, osaamisen jako, oppiminen, räätälöinti  
verkostot - kansainvälisyys - taloudellinen tehokkuus

# Esimerkki ilmastopalvelusta energia, liikenne ja infrastruktuurin suunnitteluun

Nykyilmasto 1971-2000

RCP8.5 2071-2100

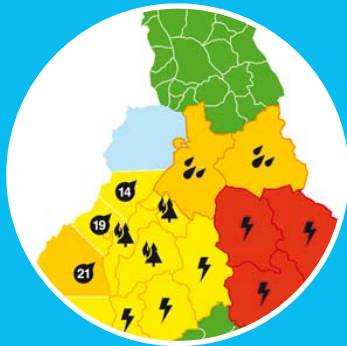


Ilmastopalvelut riskien hallintaan mutta myös mahdollisuuksien tunnistamiseen

Tutkimuksesta kohti käyttäjien tarpeita

Jäätävän sateen (> 5mm/24h) vuotuinen esiintymistodennäköisyys ja sen muutos

## 3b. Julkisen, yksityisen ja kansalaissektorin yhteistyö liiketoiminnan kehittämisessä



turvallisuus, 24/7,  
toimintavastuut, ohjaus,  
sääntely, kannustimet,  
investoinnit, tiedon  
keruu, T&K&I, seuranta,  
koulutus, kv. politiikka



liiketoiminta,  
taloudellisten riskien  
hallinta, T&K&I, tiedon  
keruu, teknologia,  
materiaalit, järjestelmät,  
investoinnit



sosiaaliset tavoitteet,  
vapaaehtoisuus,  
temaattisuus,  
asiantuntijat&kansalaiset,  
tiedon keruu, sosiaalinen  
media







## Esimerkki: Sopeutuminen rakennetussa ympäristössä **Klima 2050** Research Council of Norway



5 tutkimuslaitosta ja 10  
rakennusalan yritystä

Vahinkoa aiheuttavat sääilmiöt ja  
ilmastonmuutos, esim.  
rankkasateet ja tulvat

Hulevesien ja kosteuden hallinta;  
siniset ja vihreät ratkaisut; sosio-  
ekonomiset kannustimet;  
päätöksenteko

[www.sintef.no/en/projects/klima-2050/](http://www.sintef.no/en/projects/klima-2050/)

# Kiitos!

Lisätietoja:

[heikki.tuomenvirta@fmi.fi](mailto:heikki.tuomenvirta@fmi.fi)

Ilmatieteen laitos

[mikael.hilden@ymparisto.fi](mailto:mikael.hilden@ymparisto.fi)

Suomen ympäristökeskus

