



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



MAASEUTU 2020



LUONNONVARAKESKUS

Ilmastonmuutokselta ei voi välttää – miten varautua maataloudessa

Riitta Savikko
Luonnonvarakeskus

Ti 8.5.2018
Hyvinkää, Knehtilän tila

Esityksen rakenne

- Miten ilmastonmuutos vaikuttaa?
- Miten varautua - tarvitaan sekä hillintää että sopeutumista
- Ratkaisuja etsimään...Mikä ilmastoviisas maatalous?
- Ilmastoviisaita ratkaisuja maaseudulle –hanke

Kuva: Luken arkisto

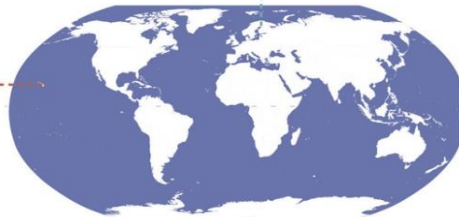


ILMAKEHÄN HIILIDIOKSIDIPITOISUUDEN KEHITYS:

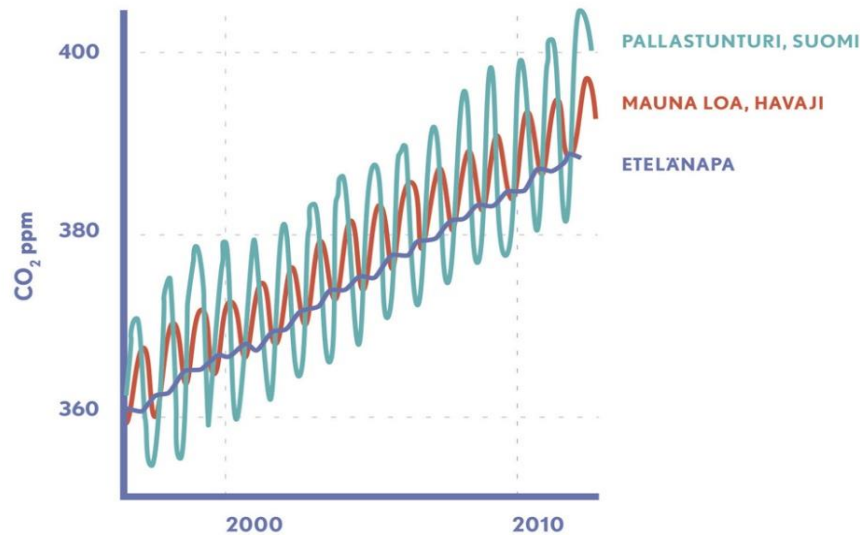
PALLASTUNTURI, SUOMI

MAUNA LOA, HAVAJI

ETELÄNAPA



Ilmakehän hiilidioksidi- pitoisuuden kehitys



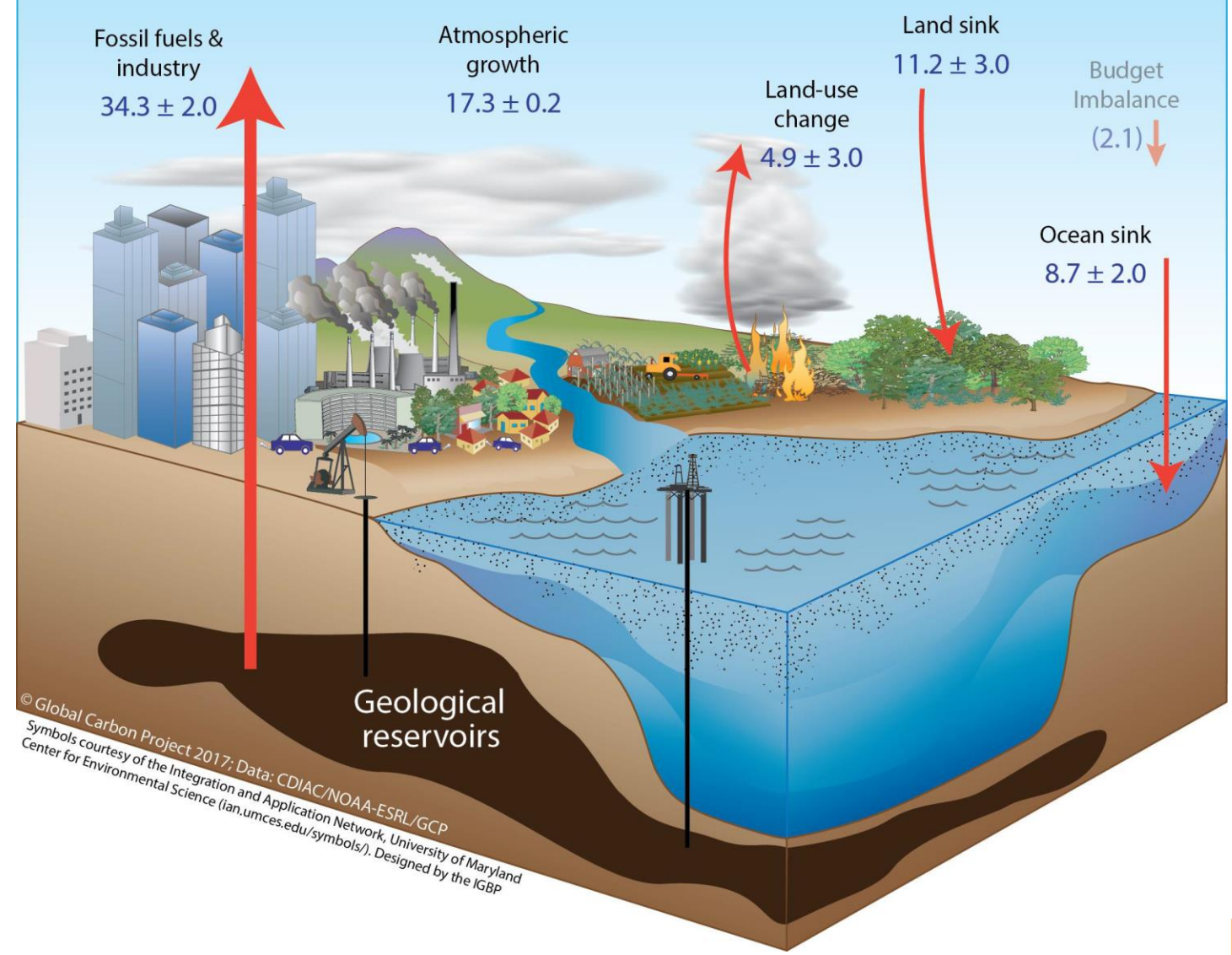
Perustuu IPCC:n 5. arviointiraportin WG1-osaraportin tietoihin. Pallaksen lukuarvojen lähde: Ilmatieteen laitos

Kasvihuonekaasujen pitoisuudet
ilmakehässä 1750-2011:

- hiilidioksidia + 40 %
- metaania + 150 %
- dityppioksidia + 20 %



Global carbon dioxide budget (gigatonnes of carbon dioxide per year) 2007-2016

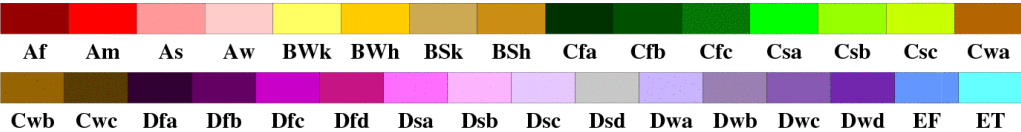


© Global Carbon Project 2017; Data: CDIAC/NOAA-ESRL/GCP
Symbols courtesy of the Integration and Application Network, University of Maryland
Center for Environmental Science (ian.umces.edu/symbols/). Designed by the IGBP

Köppen-Geiger –kartat: nyt

World Map of Köppen–Geiger Climate Classification

observed using CRU TS 2.1 temperature and GPCC Full v4 precipitation data, period 1976 to 2000



Main climates

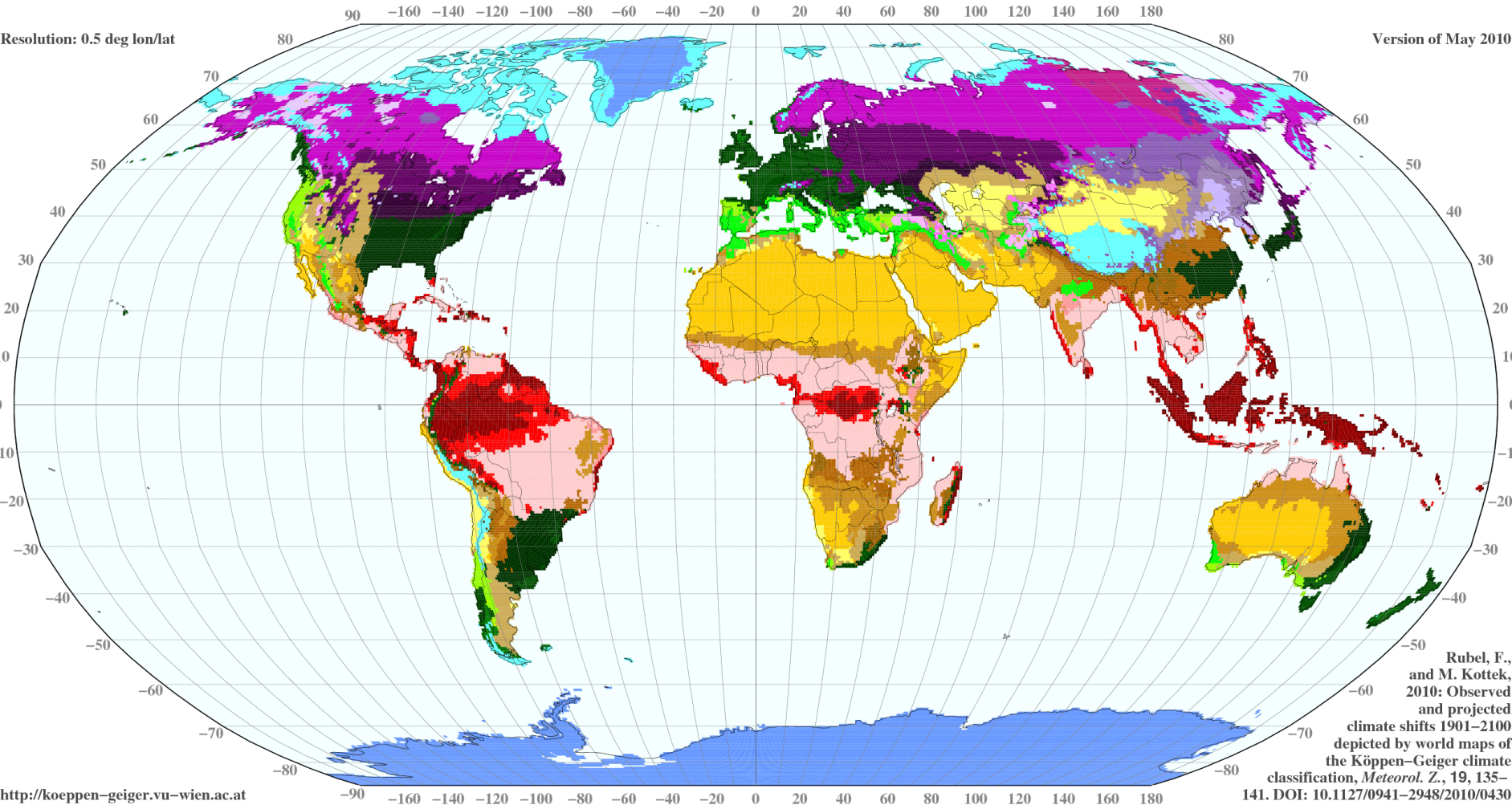
- A: equatorial
- B: arid
- C: warm temperate
- D: snow
- E: polar

Precipitation

- W: desert
- S: steppe
- f: fully humid
- s: summer dry
- w: winter dry
- m: monsoonal

Temperature

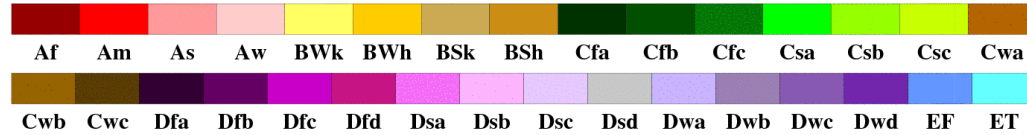
- h: hot arid
- k: cold arid
- a: hot summer
- b: warm summer
- c: cool summer
- d: extremely continental
- F: polar frost
- T: polar tundra



Köppen-Geiger –kartat: 2050

World Map of Köppen–Geiger Climate Classification

projected using IPCC A1FI Tyndall SC 2.03 temperature and precipitation scenarios, period 2026 to 2050



Main climates

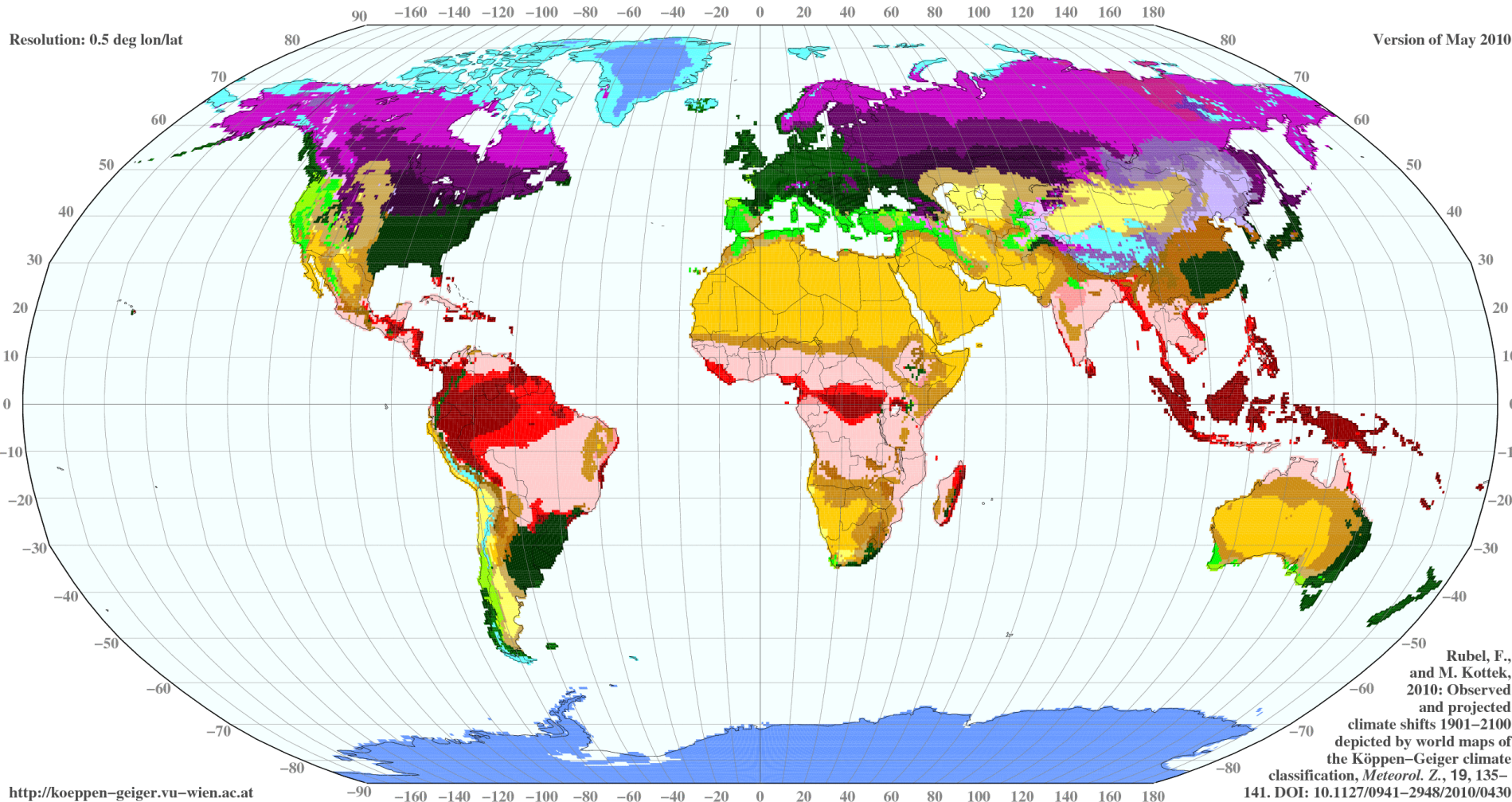
A: equatorial
B: arid
C: warm temperate
D: snow
E: polar

Precipitation

W: desert
S: steppe
f: fully humid
s: summer dry
w: winter dry
m: monsoonal

Temperature

h: hot arid
k: cold arid
a: hot summer
b: warm summer
c: cool summer
d: extremely continental
F: polar frost
T: polar tundra

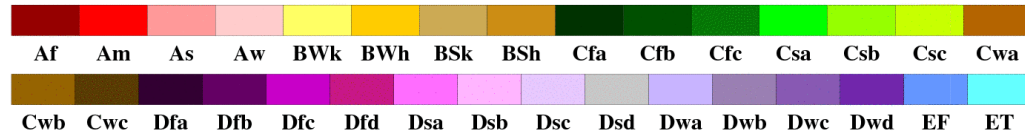


Rubel, F., and M. Kottek, 2010: Observed and projected climate shifts 1901–2100 depicted by world maps of the Köppen–Geiger climate classification, *Meteorol. Z.*, 19, 135–141. DOI: 10.1127/0941–2948/2010/0430

Köppen-Geiger –kartat: 2100

World Map of Köppen–Geiger Climate Classification

projected using IPCC A1FI Tyndall SC 2.03 temperature and precipitation scenarios, period 2076 to 2100



Main climates

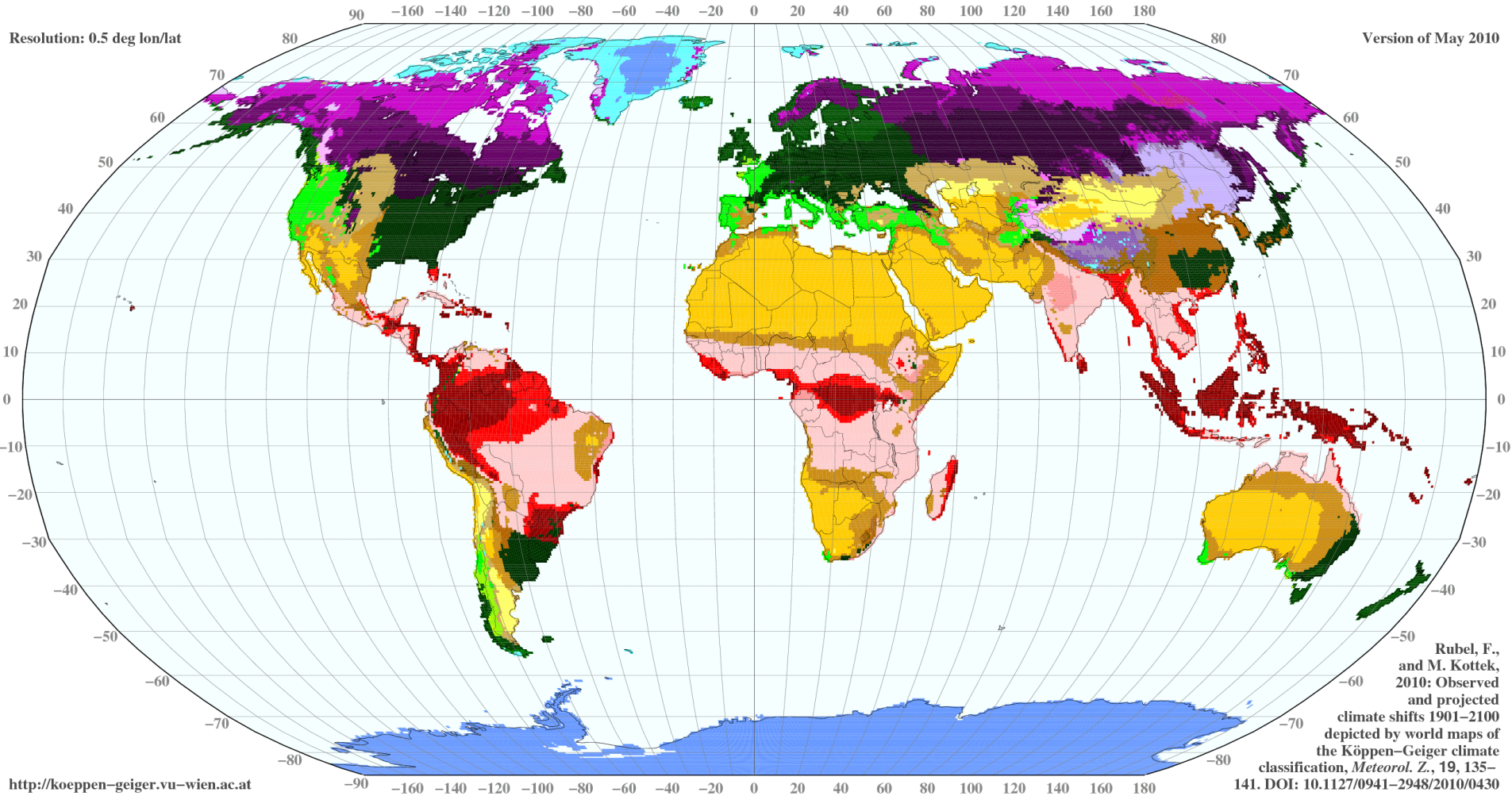
A: equatorial
B: arid
C: warm temperate
D: snow
E: polar

Precipitation

W: desert
S: steppe
f: fully humid
s: summer dry
w: winter dry
m: monsoonal

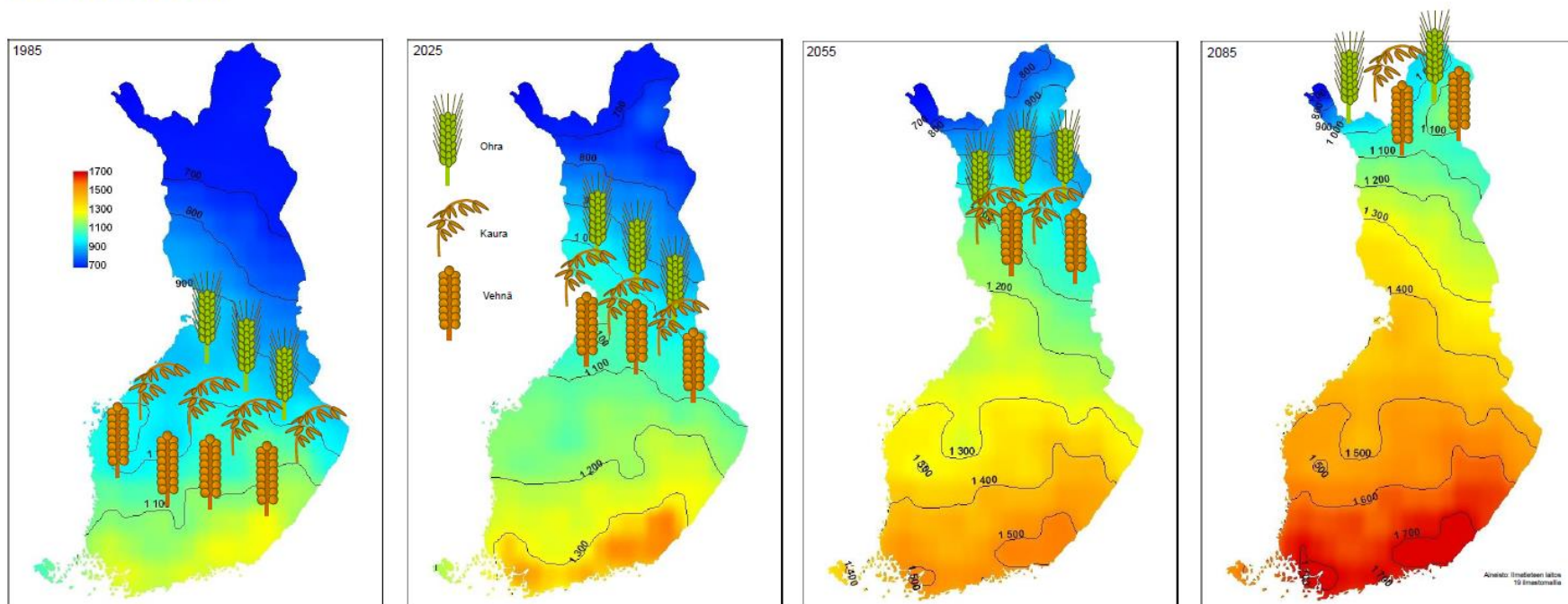
Temperature

h: hot arid
k: cold arid
a: hot summer
b: warm summer
c: cool summer
d: extremely continental
F: polar frost
T: polar tundra



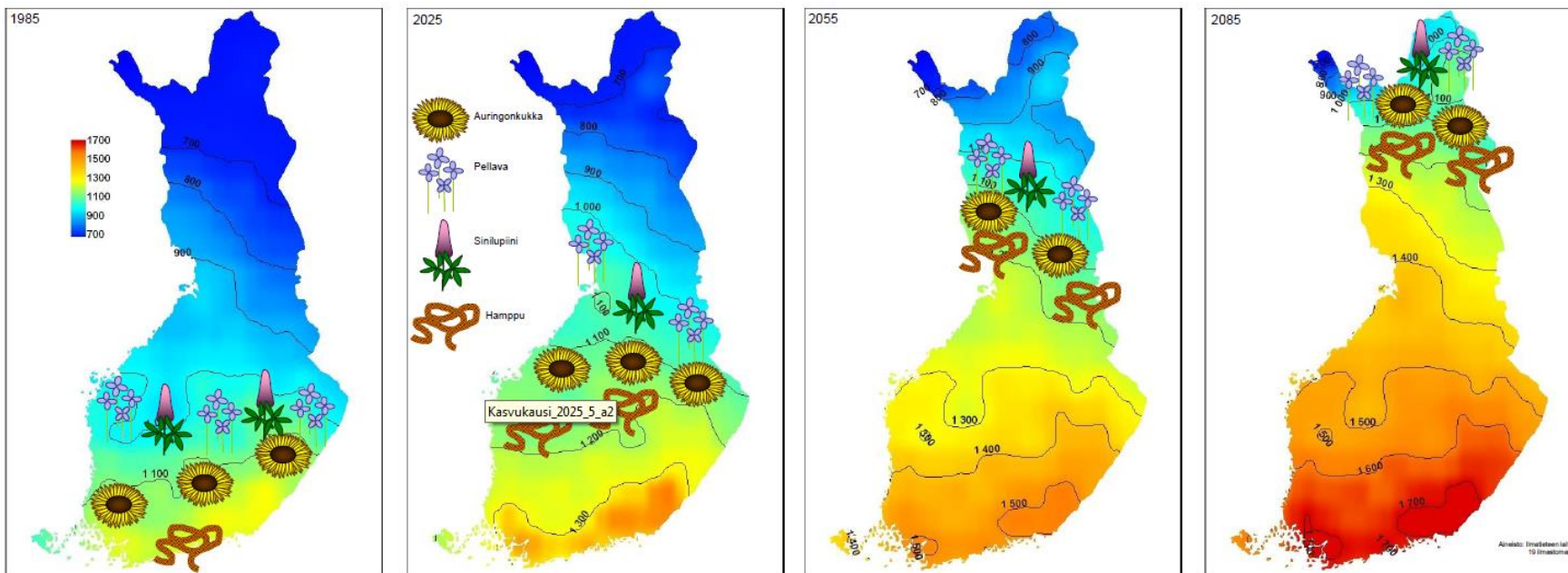
Rubel, F.,
and M. Kottek,
2010: Observed
and projected
climate shifts 1901–2100
depicted by world maps of
the Köppen–Geiger climate
classification, *Meteorol. Z.*, 19, 135–
141. DOI: 10.1127/0941–2948/2010/0430

Kevätviljojen pohjoisraja 1985, 2025, 2055 ja 2085 30 vuoden ja 19 ilmastomallin keskiarvona



ILMASOPU-hanke 2010. Peltonen-Sainio, Pirjo, Hakala, Kaija, Jauhiainen, Lauri, Ojanen, Hannu. Viljelyn laajentamispotentiaalin ennuste A2-skenaariossa.

Erikoiskasvien pohjoisraja 1985, 2025, 2055 ja 2085 30 vuoden ja 19 ilmastomallin keskiarvona



ILMASOPU-hanke 2010. Peltonen-Sainio, Pirjo, Hakala, Kaija, Jauhiainen, Lauri, Ojanen, Hannu. Viljelyn laajentamispotentiaalin ennuste A2-skenaariossa.

Hyötyä Suomessa (Peltonen-Sainio ym. 2017):
Uusia satoisia viljelykasvilajeja ja –lajikkeita.
Nykyisiä viljelykasvilajeja pohjoisempana.

Maatalouden haasteet

Kalvo:
Pirjo Peltonen-
Sainio ja Jaana
Sorvali 16.3.2017

Ääri-ilmiöiden



yleistyminen

Rikkakasvien



riskin kasvu

Kasvintuhoojien



riskin kasvu

Talvehtimisen



vaikeutuminen

Hallariskin



muuttuminen

Viljelymaan kunnon



heikkeneminen

Satovaihtelun ja



satokuilun kasvu

Sadon laadun



heikkeneminen

Kastelutarpeen



lisääntyminen

Eroosion ja



huuhtoumien kasvu

Maatalouden sopeutumiskeinoja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin

Lähde: Hakala 2017

Saatavilla myös

<https://www.ilmase.fi/site/tietopaketti/ilmastonmuutoksen-vaikutuksia-peltoviljelyyn-suomessa/>

Avainsanat:

- Maan kasvukunto
 - Vesitalous
 - Viljelykierto
 - Viljelykasvivalinnat
 - Lajit & lajikkeet
 - Syyskylvöiset
 - Palkokasvit

Sekä hyviä että huonoja vaikutuksia		
Vaikutus	Näin hyödynnän	Näin sopeudun
Kasvukausi pitenee, lämpösumma kasvaa. Tuholaiset, taudit ja rikkakasvit lisääntyvät. Tulee uusia rikkakasvi- ja tuholaislajeja ja kantoja.	Otan käyttöön uusia, pidemmän kasvukauden lajeja ja lajikkeita. Lannoitan satopotentiaalin mukaan ja kalkitsen, jotta ravinteet tulevat käyttöön.	Pidän huolta viljelykiertoista, viljelen taudinkestäviä lajikkeita, torjun hallitusti tarpeen mukaan.
Talvet leudontuvat. Talvehtiminen helpottuu, talvehtimistappiot vähenevät. Tuholaiset, taudit ja rikkakasvit lisääntyvät. Tulee uusia lajeja ja kantoja.	Kylvän syysviljoja. Otan syysöljykasvit tuotantoon.	Pidän huolta viljelykiertoista ja monipuolisesta kasvikirjosta. Harkitsen, käytäntö suorakylvöä, jos vaarana ovat hajoavassa kasvustossa talvehtivat taudit ja tuholaiset.
Huonoja vaikutuksia		
Vaikutus	Näin sopeudun	
Rankkasateet voimistuvat. Lakoontumisvaara lisääntyy. Eroosio ja ravinteiden ja torjunta-aineiden huuhtoutuminen lisääntyvät.	Viljelen laonkestäviä lajikkeita, käytän tukikasveja. Suojelen maaperää kasvipeitteisyydellä. Käytän kerääjäkasveja eroosion ja ravinnehuuhtouman estämiseksi. Uudistan salaojajärjestelmäni ja ojituksen. Pidän huolta maan kasvukunnosta.	
Kuivuuskaudet pitenevät ja ankaroituvat.	Käytän syyskylvöisiä kasveja, jotka saavat talven sateista jääneen kosteuden käyttöön alkukasvukautena. Käytän säätösalojituksia, jolloin osa vedestä on käytettävissä alkukasvukaudella. Pidän huolta maan kasvukunnosta. Kastelen arvokasveja.	
Helleaallot pitenevät.	Käytän kuumuutta kestäviä lajikkeita. Viljelen monipuolisesti, jolloin helleaalto ei satu samaan kehitysvaiheeseen kaikilla kasvilajeilla tai lajikkeilla eikä koko tulo riipu yhdestä tai kahdesta kasvilajista tai lajikkeesta.	
Lämpötilat nousevat liikaa. Sadot laskevat, kun kehitysrytmi nopeutuu liikaa.	Otan käyttöön uusia kasvilajeja ja lajikkeita, joiden kehitysrytmi kestää paremmin korkeita lämpötiloja.	
Syys- ja talvisateet lisääntyvät. Syyskylvöt vaarantuvat, tulvat lisääntyvät.	Kylvän aikaisin keväällä tai siirryn syyskylvöisiin kasveihin, joiden sato kypsyy ennen syyssateita. Huolehdin ojituksesta ja salaojista. Käytän kerääjäkasveja. Suojelen maaperää kasvipeitteisyydellä. Huolehdin maan vesitaloudesta ja kasvukunnosta muokkauksin ja lisäämällä maahan eloperäistä ainesta.	
Talviolot muuttuvat epävakaisiksi.	Panostan talvenkestäviin viljelykasveihin. Pidän maaperästä ja ojituksesta huolta. Viljelen monipuolisesti, ettei koko talous ole kiinni yhdestä tai kahdesta talvehtivasta viljelykasvista.	
Hyviä vaikutuksia		
Vaikutus	Näin hyödynnän	
Kevät aikaistuu. Kylvöille pääsee aiemmin.	Kylvän aiemmin ja käytän satoisempia pidemmän kasvukauden kasvilajeja ja lajikkeita.	
Viljelyalueet laajenevat.	Seuraan suosituksia ja otan käyttöön uusia kasvilajeja ja lajikkeita. Viljelen kasveja, joista saan parhaan tulon, mutta huolehdin myös viljelykiertoista ja maaperän kasvukunnosta.	

Tuottajataho: Luonnonvarakeskus, 2017

Lähde: Ilmasto-opas.fi

Miten ilmastonmuutos vaikuttaa nurmiin?

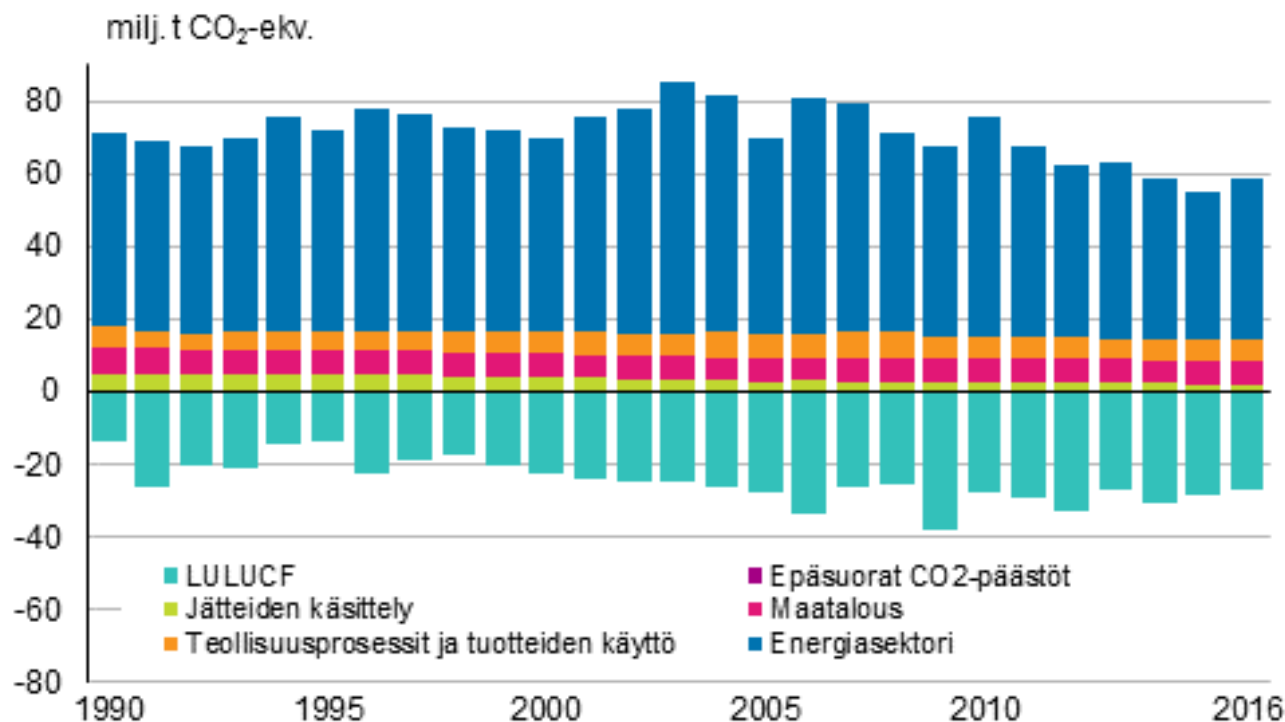
Ilmiö	Seuraus	Varautuminen
hiilidioksidipitoisuuden nousu	suurempi sato	viljelysuunnitelma NPKS-lannoituksen nosto
kasvukauden pidentyminen	suurempi sato	lisää niittokertoja, niitot aikaistuvat korkeampi lannoitustaso uusia lajeja lajikevalikoima
kasvukauden keskilämpötilan nousu	suurempi tai pienempi sato sulavuus laskee nopeammin	niittojen ajoitus lämpöstressiä sietävät lajit ja lajikkeet lajit ja lajikkeet, joiden sulavuus laskee hitaammin
kuivuusjaksot	satotappiot	kuivuuden kestävät lajit ja lajikkeet kolmen niiton systeemi rehuala/nautayksikkö ei liian tiukka maan rakenteesta huolehtiminen sadetus?
lisääntynyt sateisuus	pellon pinnan kantavuus korjuun ajoitus säilönnällinen laatu	ojituksen toimivuus tiestön kunto korjuukaluston tehokkuus lajit ja lajikkeet, joiden sulavuus laskee hitaammin säilöntäaineissa varautuminen märkään rehuun korjuu- ja lietekaluston pintapaineet
karaistumis- ja talvehtimisolosuhteet	talviturhoriskit	varovaisuus uusien kasvilajien käyttöönotossa pellon pinnan muotoilu viimeisen niiton ajankohta
sään ääri-ilmiöt	vaihtelevat ongelmat	viljelyn monipuolisuus tuotannon joustavuus

Lähde: Virkajärvi Perttu 27.11.2013. ILMASE-hankkeen työpaja Kiuruvedellä.

Miten vähentää päästöjä?

Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa

2016
yhteensä
58,8 milj. t.
CO₂-ekv

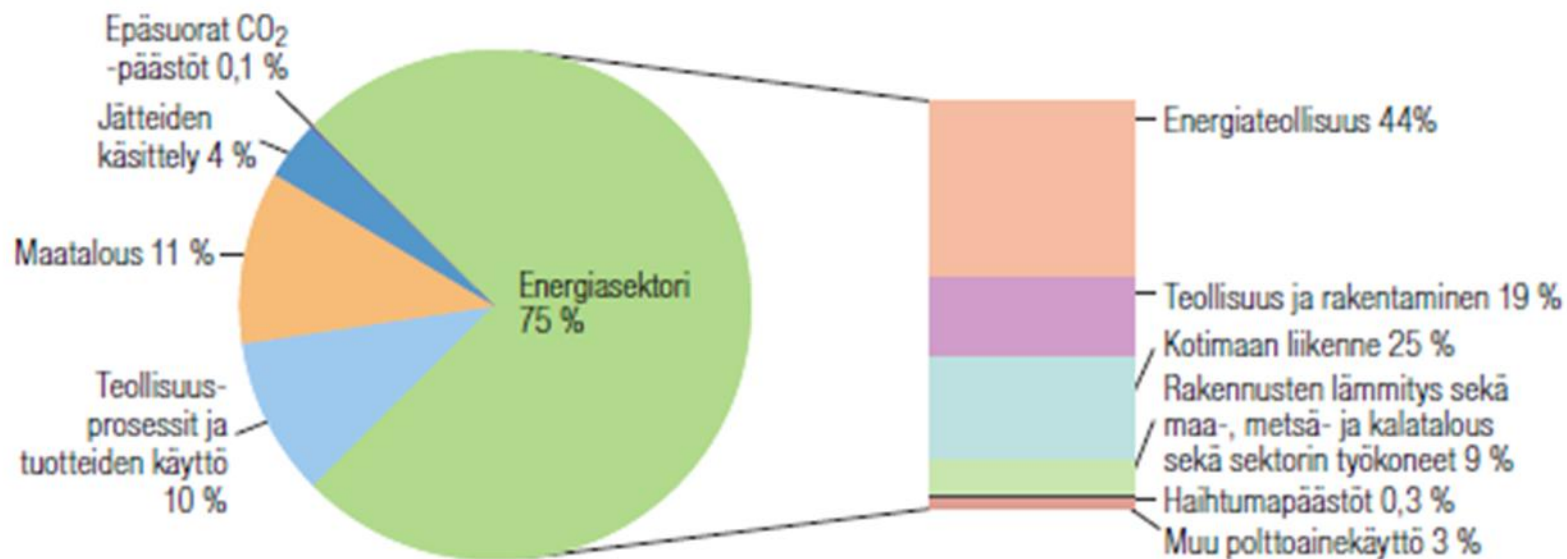


LULUCF tarkoittaa maankäyttöä, maankäytön muutokset ja metsätalous-sektoria

Suomen virallinen tilasto (SVT): Kasvihuonekaasut [verkkajulkaisu].
ISSN=1797-6049. 2016. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 7.5.2018].
Saantitapa: http://www.stat.fi/til/khki/2016/khki_2016_2018-03-27_tie_001_fi.html

Miten vähentää päästöjä?

Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa 2014



Ilmastopolitiikassa ajankohtaista

- Suomessa
 - YM: vuoteen 2030 ulottuvaa keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaa päästökaupan ulkopuolisille aloille eli liikenteeseen, asumiseen ja maatalouteen. (2017) [linkki](#)
 - TEM: Energia- ja ilmastostrategia (2016) [linkki](#)
 - MMM: Maatalouden ilmasto-ohjelma (2014) [linkki](#)
 - MMM: Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022 (2014) [linkki](#)
 - TEM: Ilmasto- ja energiatiekartta 2050 (parlamentaarinen komitea) (2014) [linkki](#)
 - Eduskunta 6.3.2015: Ilmastolaki [linkki](#)
- YK:ssa
 - Pariisin ilmastosopimus 2015, voimaan 4.11.2016
- Euroopan unionissa päätettiin 2030 tavoitteista lokakuussa 2014 [linkki](#)
 - päästövähennys vähintään 40 % (vuoden 1990 tasoon verrattuna)
 - uusiutuvan energian osuus 27 %
 - energiatehokkuuden parannus 27 % (vuoden 1990 tasoon verrattuna)
 - nämä jatkoa EU:n aiemmille 20-20-20 –tavoitteille vuodelle 2020
- Hallitustenvälinen ilmastopaneeli IPCC julkaisi viidennen arviointiraportin 2013-2014
 - yhteenvetoraportti Climate Change 2014: Summary for Policymakers [linkki](#), [Suomen julkistustilaisuus](#), [infografiikkaa](#)



Ilmastopaneelin raportti: mitä viljelijät miettivät ilmastokysymyksistä?

- viljelijät ymmärtävät sääolojen ja luonnonolojen suuren merkityksen toiminnalleen hyvin
- viljelijät tiedostavat ja hyväksyvät maatalouden ilmastotoimien tarpeen
- käytännönläheistä tietoa omalle tilalle mahdollisista ilmastotoimista on vaikea saada
- eri toimien päästövähennyspotentiaalin hahmottaminen on monimutkaista
- viljelijät pitävät sosiaalisesti kestävinä sellaisia ilmastopolitiikan ohjauskeinoja, jotka jättävät valinnanvaraa, siis esimerkiksi taloudellista ohjausta, investointitukia ja vaihtoehtoisten toimintatapojen tarjoamista
- määräyksistä, kasvavista kustannuksista tai lisääntyvästä työmäärästä ei iloa, sen sijaan pidemmälläkin aikavälillä realisoituvat kustannussäästöt tai lisätoimeentulolähteet koetaan hyväksyttävämmiksi.

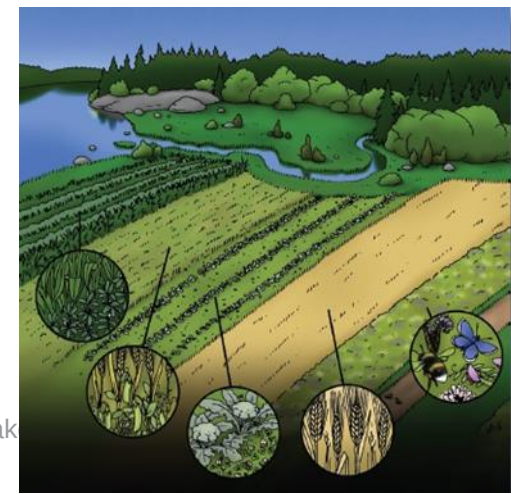
Lähde: Ollikainen ym. 2014



Millaista tietoa neuvojat ja viljelijät tarvitsevat ilmastonmuutokseen varautumiseen –kysely 2017

- **Neuvojat toivovat tietoa:**
 - viljelykasvien laji- ja lajikevalinta
 - kasvukauden sääolot ja niiden kanssa selviytyminen
 - valkuaisomavaraisuus
 - tautien ja tuholaisten hallinta sekä rikkakasvien hallinta
- **Vähintään kaksi kolmasosaa asiaa arvioineista neuvojista näkee asiakkailtaan puuttuvan melko paljon tai paljon tietoa seuraavista aiheista:**
 - tautien ja tuholaisten hallinta
 - kasvinvuorotus, viljelykierto
 - maan rakenteen hoito
 - turvemaiden käyttötavat
 - biologinen typensidonta
 - valkuaisomavaraisuus.

Piirros: Ville Heimala



Maataloudella on ilmastonmuutoksen suhteen monta roolia

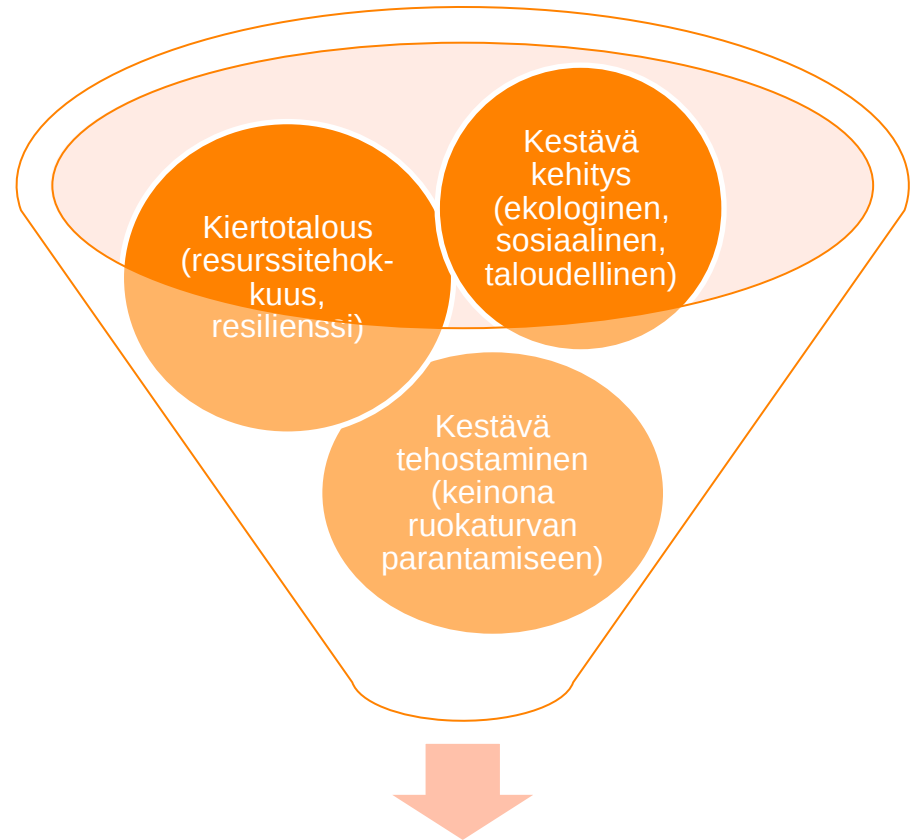
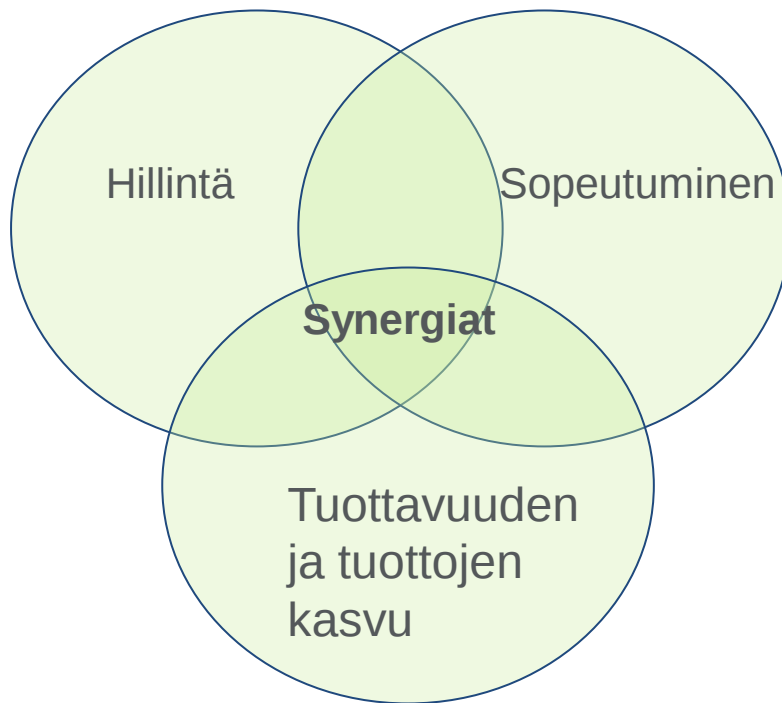
- ilmastonmuutoksen vaikutukset tuovat sopeutumistarpeita
- maataloudessa muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä
- ratkaisuja ja mahdollisuuksia ilmakehään päästetyn hiilen sitojana maahan ja uusiutuvan energian tuottajana, jotta fossiilienergiariippuvuudesta voidaan irtautua

Lähde: Ollikainen ym. 2014



Kuva: Marketta Rinne / Luken arkisto

Ilmastoviisas maatalous – mitä se voi tarkoittaa? (Climate Smart Agriculture)



Tilataso

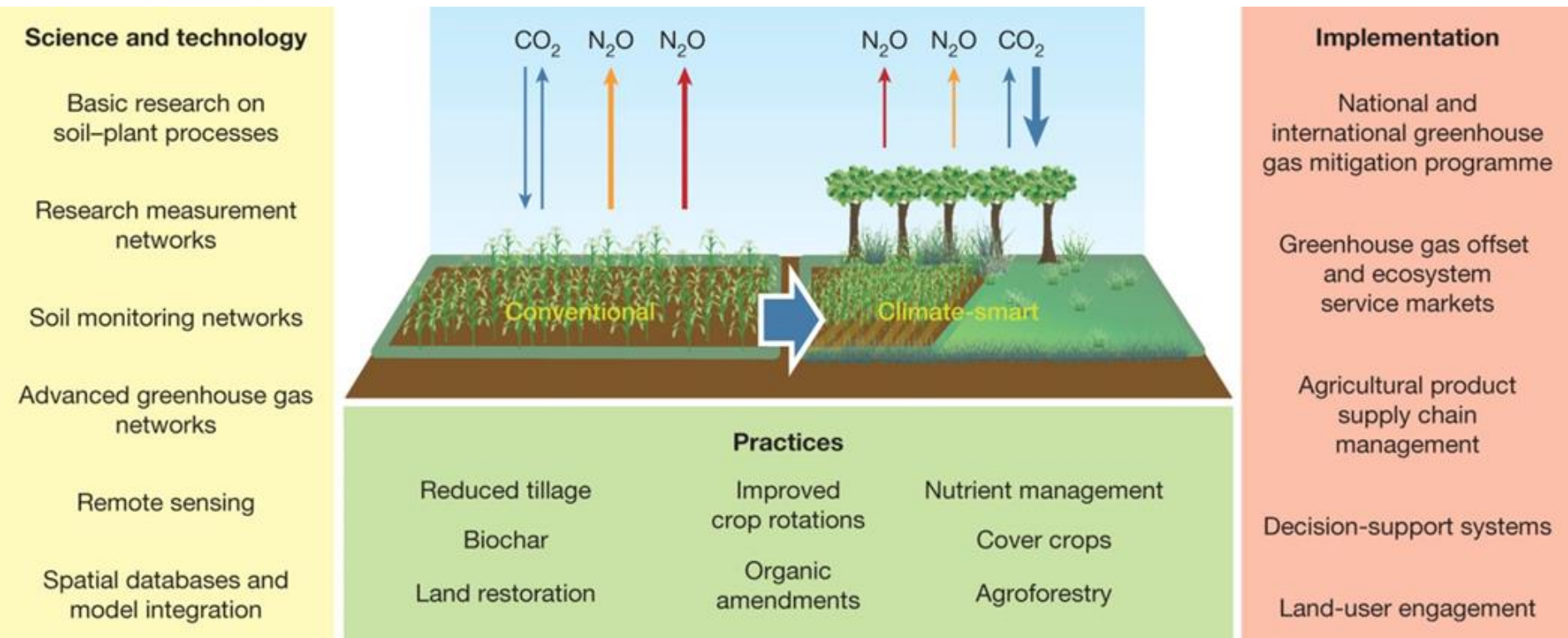


Peltotaso



Aslihan Arslan, EPIC–FAO, 17.9.2014,
www.fao.org/climatechange/epic

Climate-smart soils/ Ilmastoviisaat viljelykäytännöt



K Paustian et al. Climate-smart soils. Nature 532, 49–57 (2016)
doi:10.1038/nature17174

Ilmastoviisaat ratkaisut = Palapeliä, omaan tilanteeseen sopivien ratkaisujen etsintää



Ilmastoviisaat ratkaisut tukevat sekä ilmastonmuutoksen hillintää että vaikutuksiin sopeutumista.

Paikallisiin oloihin suunnitellut ratkaisut pyrkivät huomioimaan sekä ekologisen, sosiaalisen, kulttuurisen että taloudellisen kestävyysnäkökulmia.

Kuvat: Sari Himanen, Juuso Joona,
Luken arkisto

Tarvitaan monihyötyisiä ratkaisuja

Esimerkiksi

- satovarmuutta ja kannattavuutta varmentava viljelysuunnittelu
- maan kasvukunnon ja hiilivaraston ylläpito
- energia- ja ravinneomavaraisuuden kasvattaminen
- tilayhteistyön tekeminen tai toisten kokemuksista oppiminen



Ilmastoviisaita ratkaisuja maaseudulle -hanke

Rahoitus:

- Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta tiedonvälityshankkeena 2016-2018

Verkkoviestintää:

- www.ilmastoviisas.fi
- <https://www.facebook.com/ilmastoviisas/>

Materiaaleja: Tietokortteja

- [Maanviljelijän varautuminen ilmastonmuutokseen](#)
- [Palkokasveista on moneksi: valkuaista, viherlannoitusta, maanparannusta](#)
- [Sekaviljelyllä satovarmuutta ja ympäristöhyötyjä](#)



Työpajoja, webinaareja ja niiden materiaalit <https://www.ilmase.fi/site/tyopajat/>

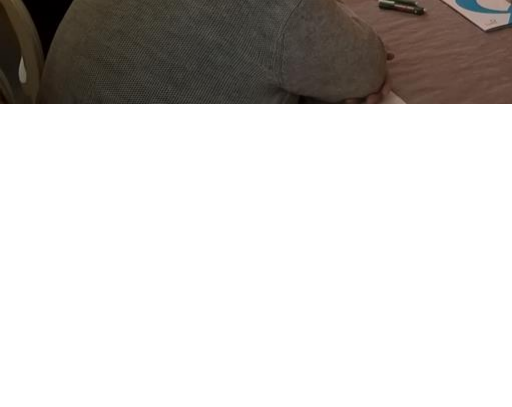
- Maan multavuuden hoito
- Turvepeltojen parhaat käyttötavat nyt ja tulevaisuudessa
- Ilmastoviisas karjatalous
- Kasvinsuojelu ja maan kasvukunto
- Pellon käytön optimoinnilla ratkaisuja ilmastonmuutokseen
- Maatalousyrittäjän ammatin tulevaisuus –tulevaisuusverstas

Etäluennot ja niiden materiaalit <https://www.ilmase.fi/site/pilottitilat/etaluennot/>

- Alus- ja kerääjäkasvien viljely
- Kierrätysravinteiden käyttö
- Biologinen typensidonta
- Peltojen hiilensidonta
- Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys
- Peltojen vesitalous
- Uudet viljelymenetelmät; päällekkäis- ja sekaviljely
- Tilan energiaomavaraisuus
- Maan kasvukunnon ylläpito
- Maatalous ja Suomen ja EU:n ilmastopolitiikka – tavoitteita ja toimia

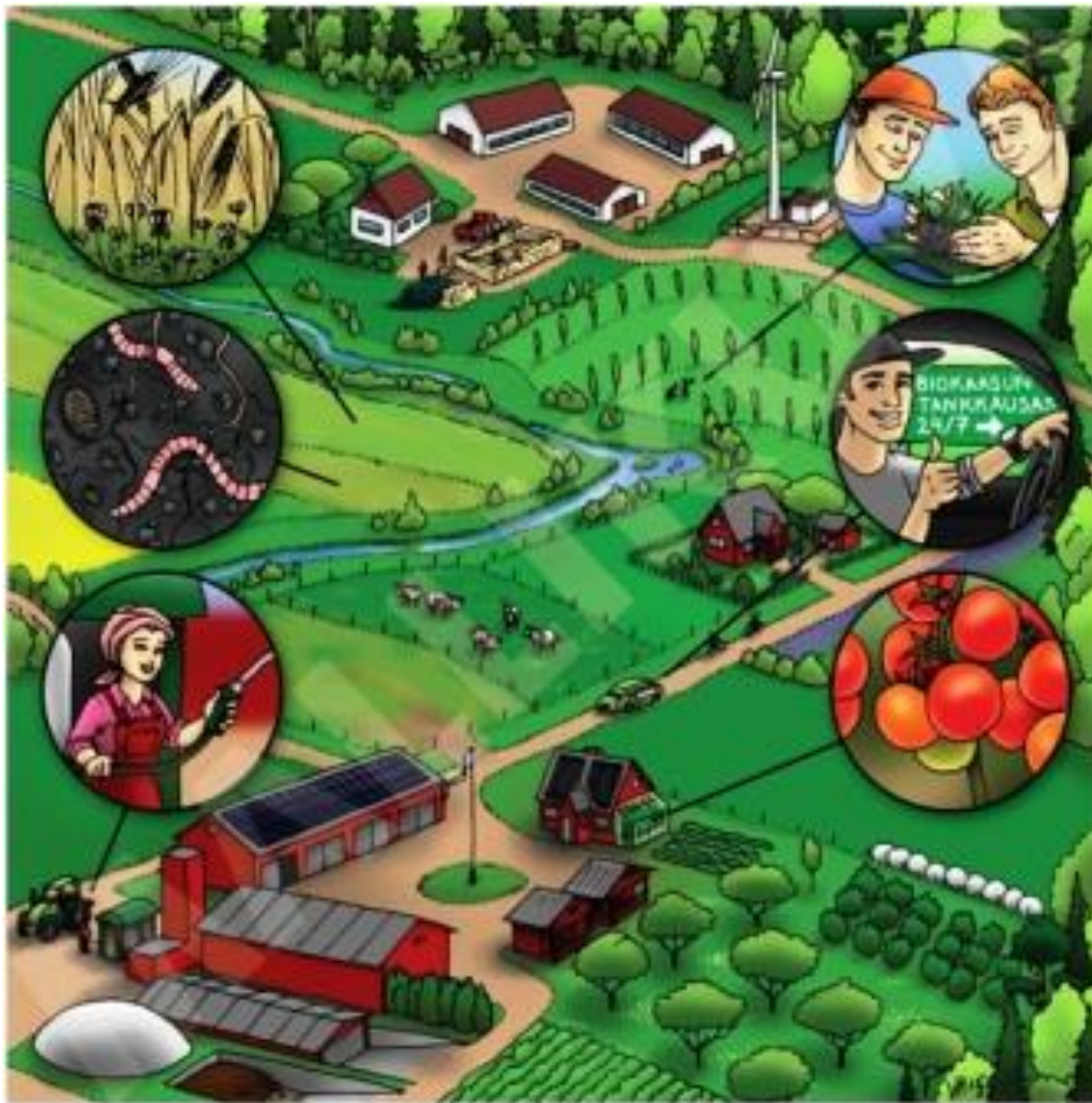


Kuva: Ville Heimala



Lähteet

- Aslihan Arslan, EPIC–FAO, 17.9.2014, www.fao.org/climatechange/epic, http://www.slideshare.net/FAOoftheUN/climatesmart-agriculture-climate-change-agriculture-and-food-security?from_action=save
- Hakala Kaija 2017. Suomen maatalous voi sopeutua ilmastonmuutokseen <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/sopeutuminen/-/artikkeli/4f8837f5-2649-485c-921a-4f0999f25cef/suomen-maatalous-voi-sopeutua-ilmastonmuutokseen.html>
- IPCC 2013. Intergovernmental Panel on Climate Change, Fifth Assessment Report (AR5). Summary for Policymakers. Saatavilla: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/#.UkEsrxCAp3s>
- IPCC infografiikat. IPCC:n 5. arviointiraportin osaraportin 1 infografiikat kuvaavat ilmastonmuutoksen luonnontieteellistä taustaa. Ilmatieteen laitos ja Ympäristöministeriö. Saatavilla: <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/videoit-ja-visualisoinnit/-/artikkeli/178e8529-faff-4f28-a2eb-f9c322eefe54/ipcc5-infografiikat-osa-1-luonnontieteellinen-tausta.html>
- Ollikainen, Markku, Järvelä, Marja, Peltonen-Sainio, Pirjo, Grönroos, Juha, Lötjönen, Sanna, Kortetmäki, Teea, Regina, Kristiina, Hakala, Kaija ja Palosuo, Taru 2014. Ympäristöllisesti ja sosiaalisesti kestävä ilmastopolitiikka maataloudessa. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 1/2014. Saatavilla: http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/kuvat/kuvitus/Ilmastopaneeli_Ymp%C3%A4rist%C3%B6llisesti%20ja%20sosiaalisesti%20kest%C3%A4v%C3%A4%20ilmastopolitiikka%20maataloudessa.pdf
- Paustian Keith et al. 2016. Climate-smart soils. Nature 532, 49–57 (2016) doi:10.1038/nature17174
- Peltonen-Sainio, Pirjo ja Hakala, Kaija 2014. Viljely muuttuvassa ilmastossa – miten peltoviljely sopeutetaan onnistuneesti. TEHO Plus –hankkeen raportti 4/2014. Saatavilla: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/julkaisut/muut/TEHO_Plus_Ilmastomuutos_esite_suomi.pdf?f=494961&n=11&p=841831&c=18369930
- Peltonen-Sainio Pirjo & Sorvali Jaana 16.3.2017. Säille alttiista ilmastokestäväksi. Ilmastomuutos ja sopeutumisen tila 2017, Media-aamiainen 16.3.2017 esitykset <https://www.slideshare.net/LukeFinland/ilmastonmuutos-ja-sopeutumisen-tila-2017-mediaaamiainen-1632017-esitykset>
- Peltonen-Sainio, Pirjo; Sorvali, Jaana; Müller, Michael; Huitu, Otso; Neuvonen, Seppo; Nummelin, Tuomas; Rummukainen, Arto; Hynynen, Jari; Sievänen, Risto; Helle, Pekka; Rask, Martti; Vehanen, Teppo; Kumpula, Jouko 2017. Sopeutumisen tila 2017 : Ilmastokestävyyden tarkastelut maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-381-9>
- Regina, Kristiina, Lehtonen, Heikki, Palosuo, Taru ja Ahvenjärvi, Seppo (2014). [Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ja niiden vähentäminen](#). MTT:n Raportti 127. MTT Jokioinen. 42 s.
- Steenwerth, Kerri ym. 2014. Climate-smart agriculture global research agenda: scientific basis for action. Agriculture & Food Security 2014, 3:11.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Kasvihuonekaasut [verkkojulkaisu]. ISSN=1797-6049. 2016. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 7.5.2018]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/khki/2016/khki_2016_2018-03-27_tie_001_fi.html



Kiitos!

Riitta Savikko, riitta.savikko@luke.fi, 050 571 4548

www.ilmastoviisas.fi