

Ilmastomuutoksen vaikutuksen vesivaroihin ja kuivuuteen Suomessa

Varsinais-Suomen maatalouden
ilmastoseminaari

4.2.2020

Noora Veijalainen

Suomen ympäristökeskus SYKE



Johdanto

- Ilmastonmuutos vaikuttaa hydrologiaan Suomessa jo nyt ja entistä enemmän lähivuosikymmeninä
- Vuodenaikojen rytmi muuttuu
- Tulva- ja kuivuusriskit muuttuvat
- Ravinnekuormitus muuttuu
- LOSSI (Lounais-Suomi sopeutuu muuttuvassa ilmastossa voimistuvaan kuivuuteen)-hankkeessa pyritään parantamaan kuivuuteen varautumista



ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUS VESIVARROIHIIN

LÄMPÖ-
TILA
KOHOOA

SADE-
MÄÄRÄ
KASVAA

LUMI-
PEITE
VÄHENEE



VEDEN MÄÄRÄ

- Vedenkorkeuden vuodenaikaisvaihtelun rytmi muuttuu
- Talven virtaamat kasvavat
- Kevättulvat pienenevät suurimmassa osassa maata
- Vuoden alimmat vedenkorkeudet pääosin laskevat



VEDENLAATU

- Veden lämpötila nousee
- Ravinteiden huuhtoutuminen lisääntyy talvella ja syksyllä
- Kesällä alusveden happipitoisuus alenee järvissä ja rannikkovesissä
- Talvella happipitoisuus voi parantua



BIOLOGIA

- Perustuotanto saattaa kasvaa
- Rehevöityminen lisääntyy paikoin
- Leväkukinnot voivat runsastua
- Lämpimän veden lajit hyötyvät
- Kylmän veden lajit kärsivät



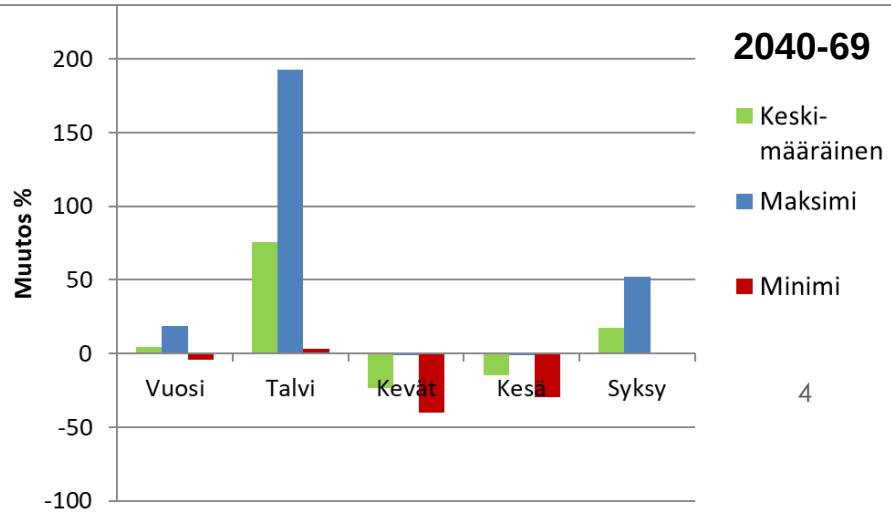
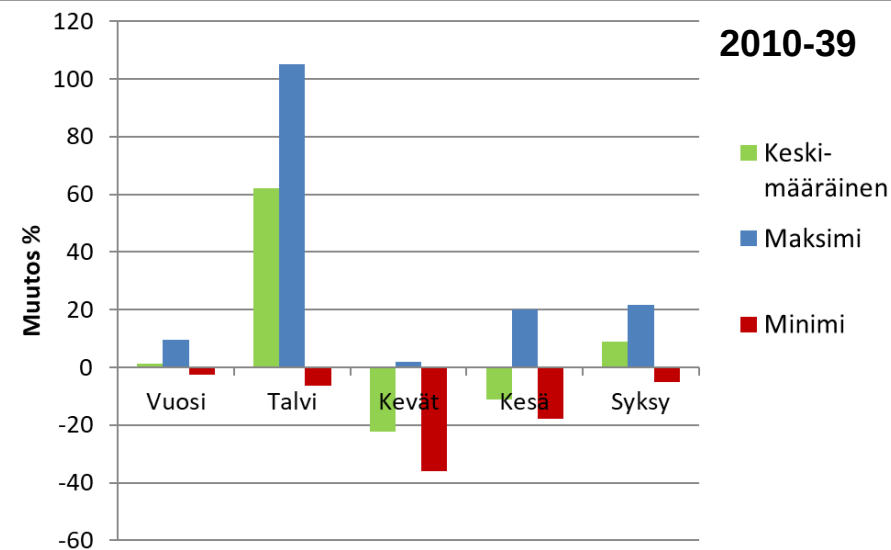
POHJAVEDET

- Pohjavedenpinnan vaihtelun vuodenaikaisrytmi muuttuu
- Korkeus laskee kesällä ja alkusyksyllä
- Korkeus nousee talvella

Vaikutusten voimakkuus vaihtelee maantieteellisesti ja erityyppisissä vesistöissä!

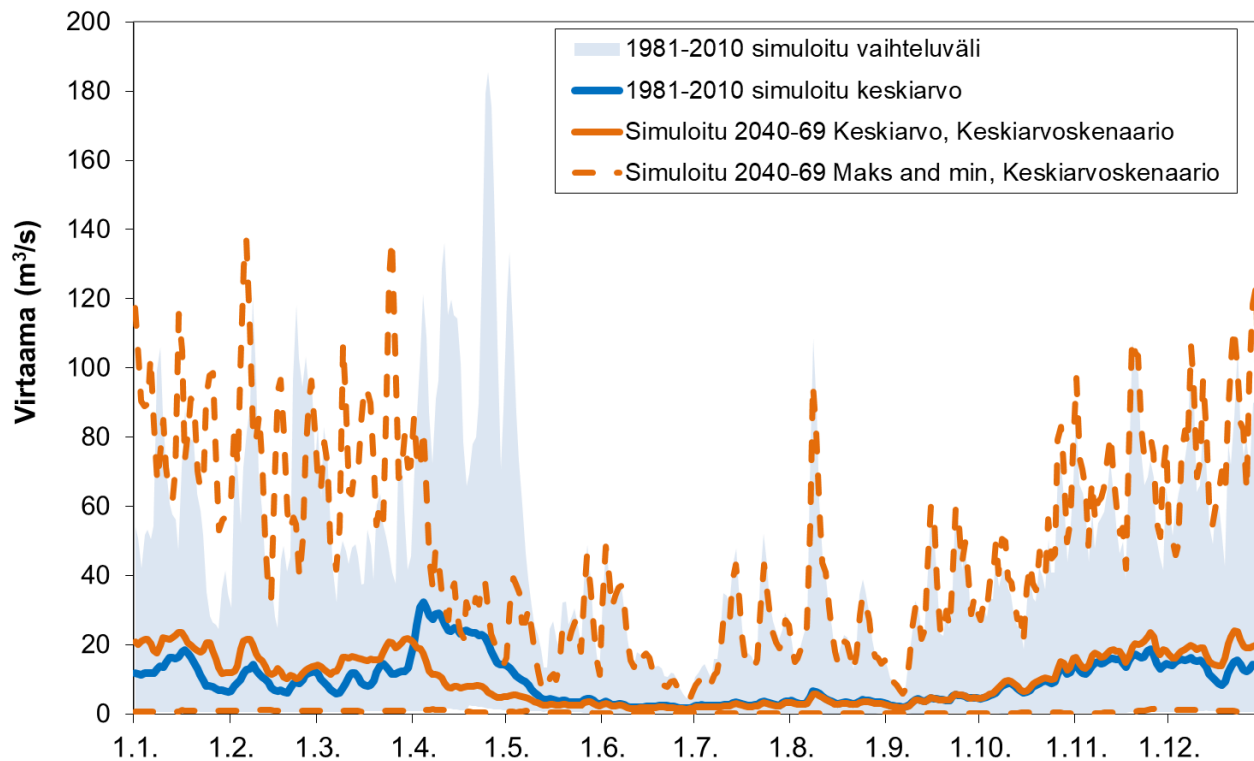
Muutos virtaamassa 2010-39 ja 2040-69 eri vuodenaikoina

- Virtaamat kasvavat eniten talvella
 - Osa muutoksesta jo tapahtunut
- Keväällä ja kesällä virtaamat keskimäärin pienenevät
- Koko vuoden virtaamissa vain pientä kasvua (n. 2 %)



Virtaamien jakauman muutos 2040-69

Aurajoessa

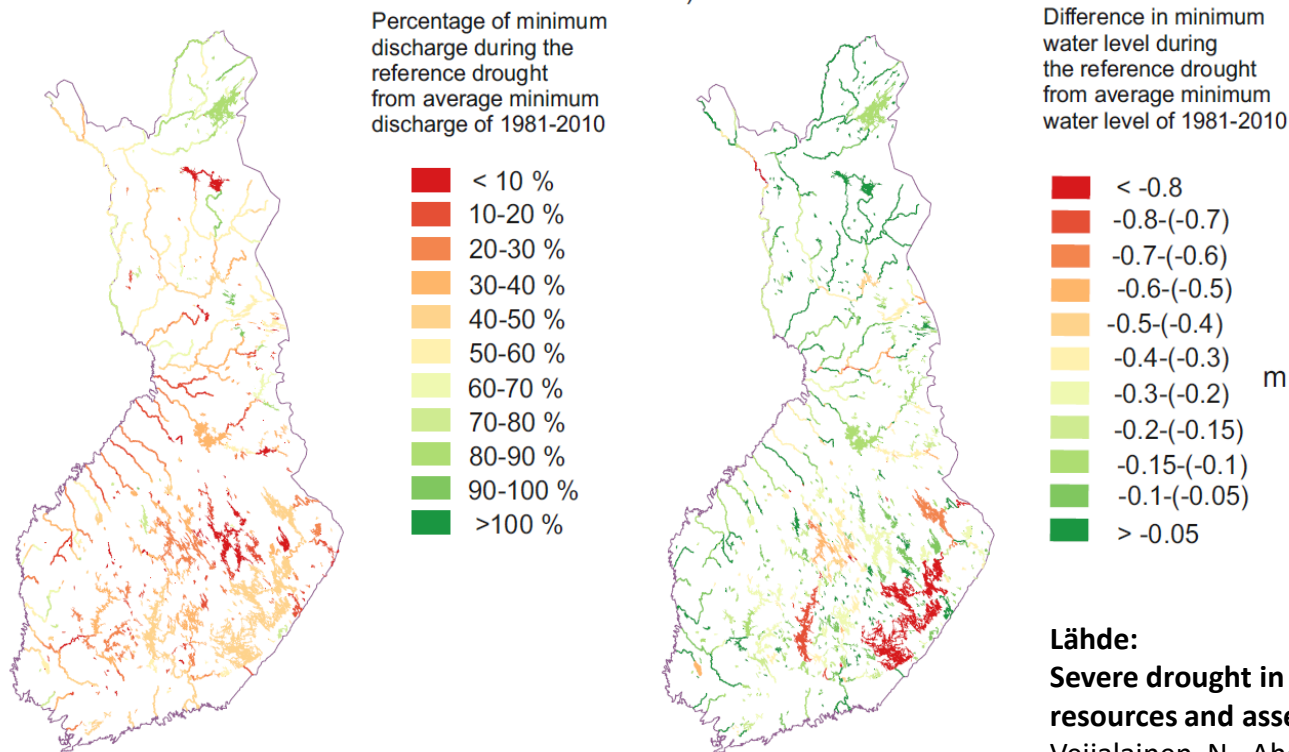


Kuivuus Suomessa

- Suomessa melko harvinainen ilmiö
 - Tutkittu suhteellisen vähän
- Pitkäkestoinen, voi kestää vuosia
- Vaikuttaa useaan sektoriin
- Kustannukset voivat olla merkittäviä Suomessakin
 - 2002-2003 kuivuus, 102 milj. € suorat taloudelliset menetykset
 - 2018 kuivuus, Maatalouden vahingot suuria, arviot kustannuksista välillä 87-400 milj. €
 - 1939-1942, vaikein ja pisin kuivakausi lähihistoriassa, kustannuksista ei tietoa
- Eri alueilla erilaiset riskit kuivuudelle
 - Varsinais-Suomi on merkittävä riskialue, jossa vedenkäyttö suhteessa resursseihin on suurta
 - Varautuminen pääosin hyvällä tasolla, Virttaankankaan tekopohjavesi avainasemassa



Vakavan kuivuuden vaikutus vedenkorkeuksiin ja virtaamiin Suomessa



- Pohjana vuosien 1939–1942 kuiva jakso

Lähde:

Severe drought in Finland: modeling effects on water resources and assessing climate change impacts

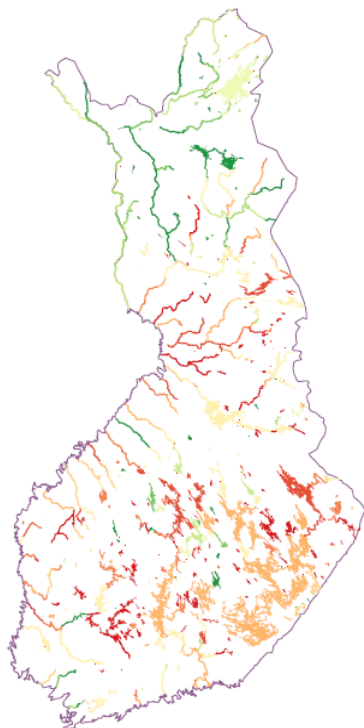
Veijalainen, N., Ahopelto, L., Marttunen, M.

Jääskeläinen, J. Britschgi, R., Orvomaa, M., Belinskij, A.,

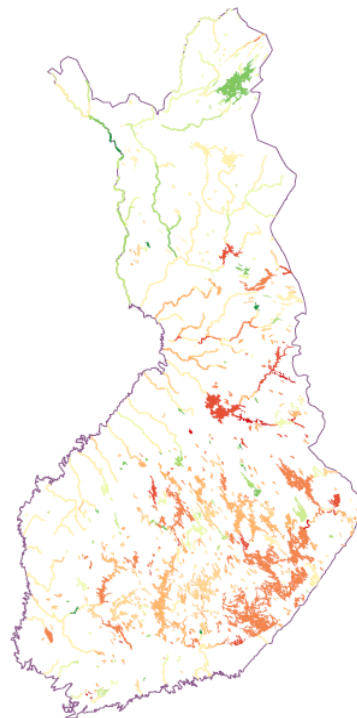
Keskinen, M.

Ilmastomuutoksen vaikutus vakavaan kuivuuteen

a)

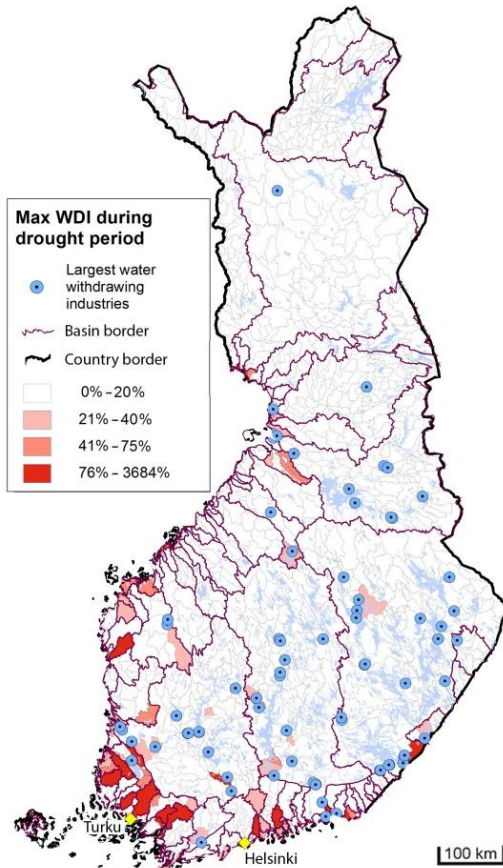


b)



- "Keskimääräinen" skenaario

Vedenkäyttö suhteessa käytettäviin vesivaroihin kuivuuden aikana

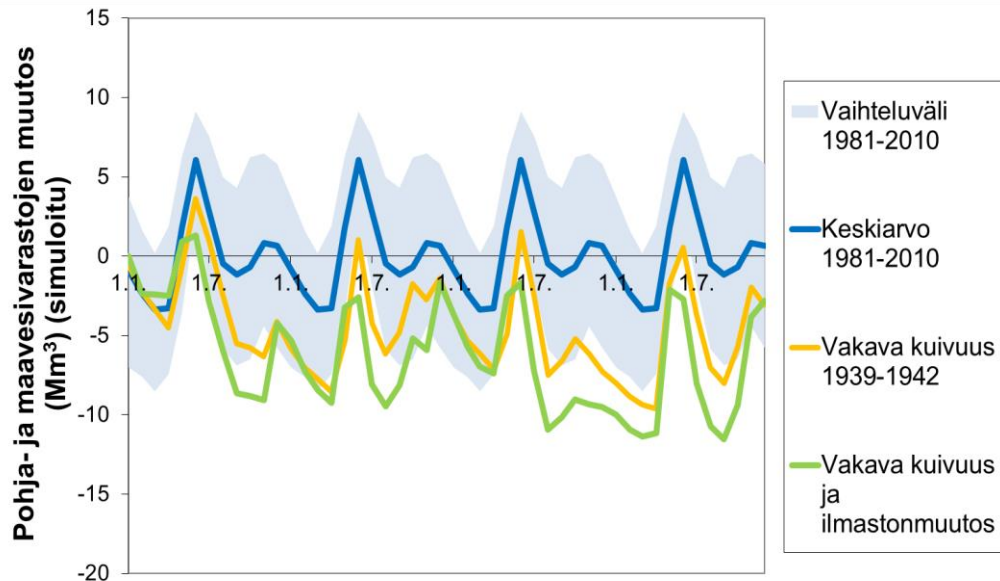


- Tarkasteltu veden riittävyyttä
 - Käytettävissä olevat kuukausittaiset uusiutuvat vesivarat suhteessa vedenkäyttöön (=WDI)
 - Punaisilla alueilla vesivarojen riittävyyden kanssa ongelmia vakavan kuivuuden aikana
 - Pohjana vakava monivuotinen kuivuus
 - Perustuu 1939-1942 kuivuuden simulointeihin nykyisillä vedenkäytöillä

Kuva: Ahopelto, L. ym. 2019. Can there be water scarcity with abundance of water? Analysing water stress during a severe drought in Finland. Sustainability

Pohjavesi

- Ilmastonmuutos laskee etenkin kesän ja alkusyksyn pohjaveden korkeuksia
- Pitkän kuivuuden aikana pohjavesi laskisi poikkeuksellisen alas
- Paikallinen vaihtelu on suurta
 - Paikalliset sateet, pohjavesimuodostumien koko ja ominaisuudet, routa yms. vaikuttavat



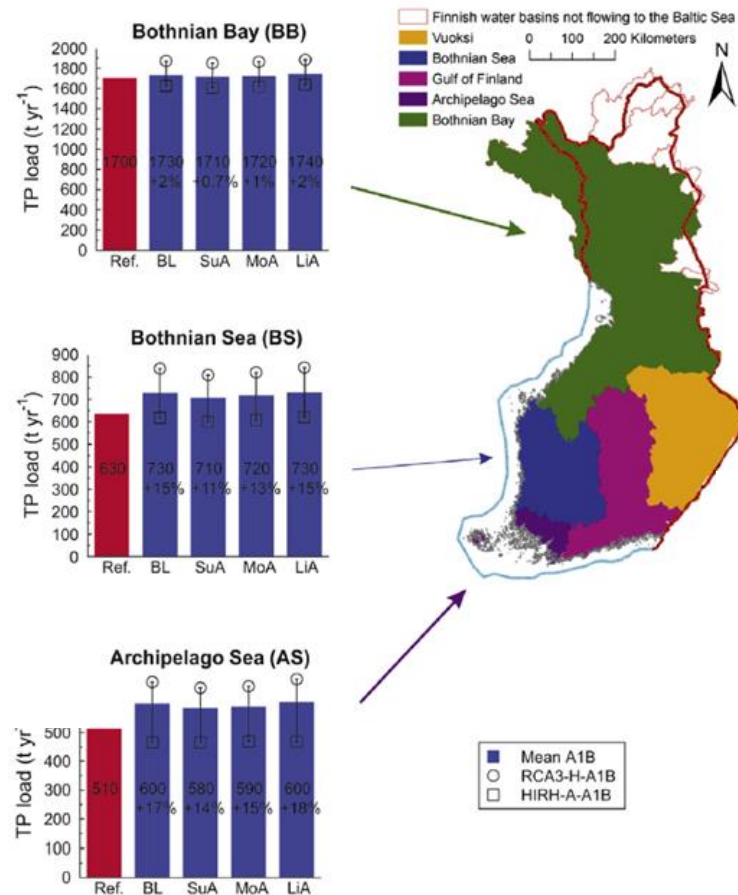
Lähde:
Winland-hanke
Veijalainen ym. 2019

Ilmastomuutoksen vaikutus ravinnekuormitukseen

- Peltojen lumettomuus ja kasvavat valunnat lisäävät fosforin ja typen huuhtoutumista talvella
- Keväällä kuormitus toisaalta vähenee
- Typen huuhtoutuminen metsistä voi kasvaa
- Varsinais-Suomessa kuormitus voi skenaarioiden perusteella kasvaa n. 14-17 % vuoteen 2060 mennessä



SYKE

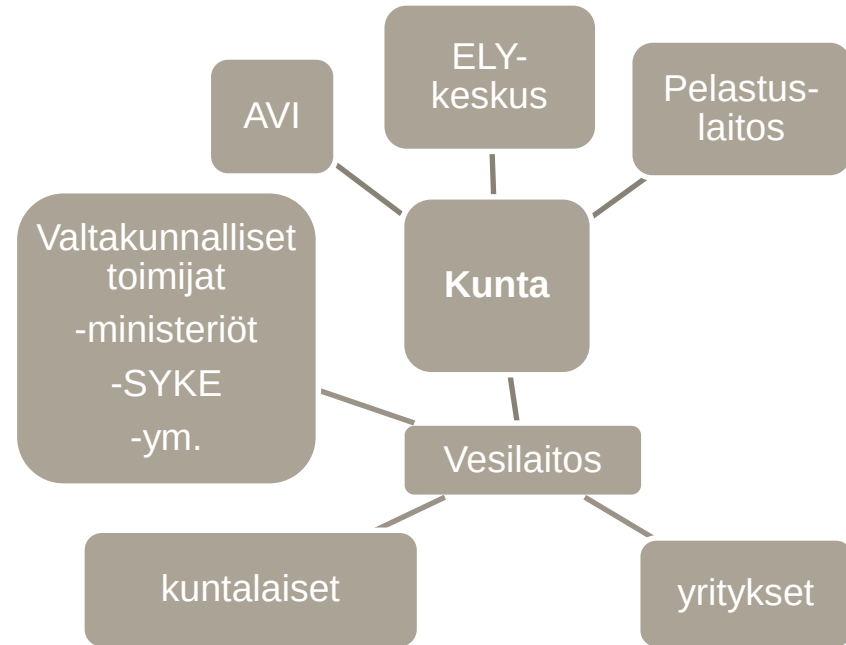


Kuva: Huttunen, I. et al. 2015.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.05.055>

Kuivuus 2019 -valmiusharjoitus

- Järjestettiin Laitilassa 2.4.2019
- Päivän työpaja + ennakkotehtävä ja –palautewebinaarit
- Harjoitusalue: Laitila ja 7 muuta lähikuntaa
- Noin 40 osallistujaa: kunnat, pooleja, AVI, ELY, MTK, Pro-Agria, VVY, Ruokavirasto, MMM jne.
- Fokus vesihuollossa, mutta myös maatalous ja teollisuus mukana



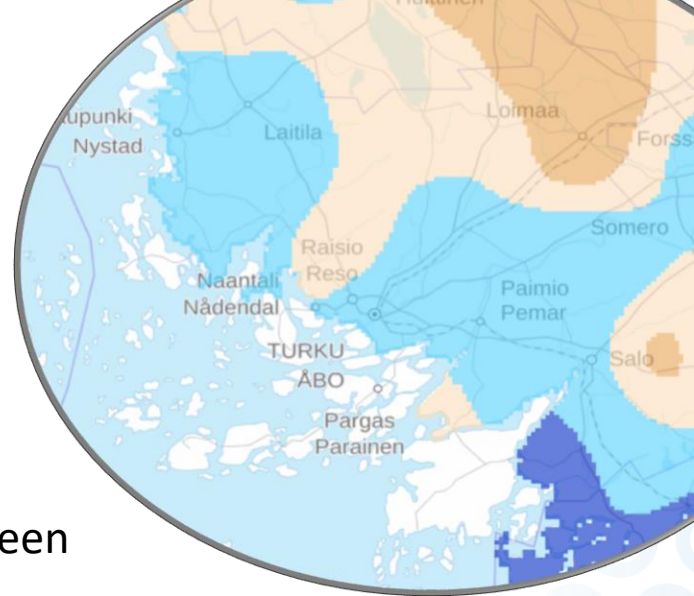
Harjoituksen tavoitteet osallistujille

1. Lisääntynyt ymmärrys kuivakausista ja niiden aiheuttamista riskeistä ja vaikutuksista
2. Tunnistaa toimenpiteitä kuivakauden vaikutusten pienentämiseksi ja resilienssin kasvattamiseksi
3. Auttaa tunnistamaan mahdollisia puutteita ja oppimistarpeita organisaatioissa
4. Harjoitella toimintaa kuivakauden varalle
5. Testataan häiriötilannesuunnitelmien ja muiden valmiustoimenpiteiden toimivuutta



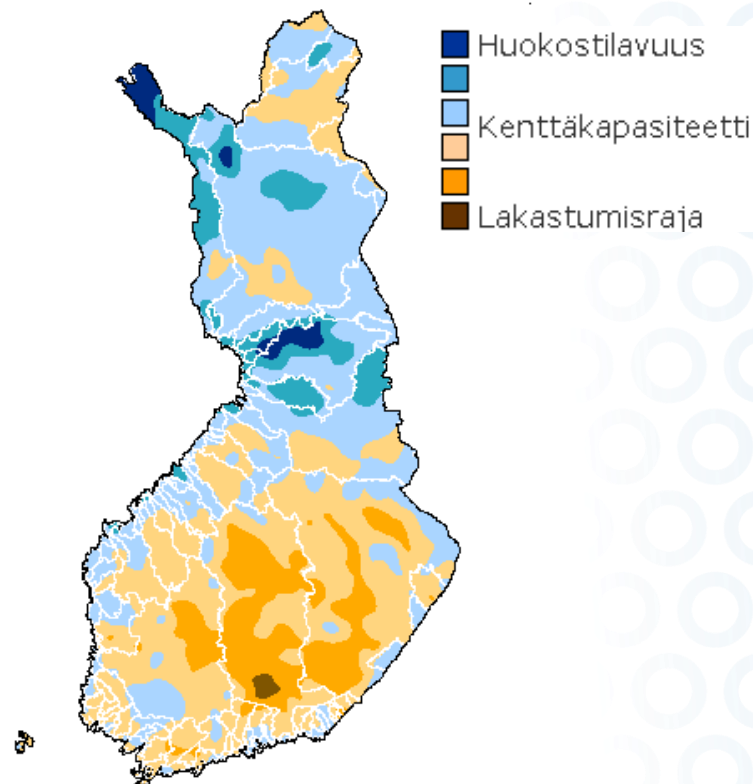
LOSSI: Kuivuusennusteiden ja kuivuustilannepalvelun kehitys

- LOSSI hankkeessa mukana
 - Var-ELY, SYKE, LUKE, IL
 - Rahoittaja MMM
- LOSSI hankkeessa tarkoituksena parantaa kuivuuteen varautumista
 - Kuivuusriskien kartoitus
 - Kuivuusennusteiden kehitys
 - Ilmastonmuutoksen vaikutuksen arviointi ja huomioinen
 - Kuivuudenhallintasuunnitelman pilotointi ja malli suunnitelmille
 - Maanviljelijöille tarjottavat tuotteet ja palvelut
 - Kartat, kuvaajat



LOSSI: Pitkän ajan ennusteet, indeksit ja varoitukset

- Kuivuusennusteet SYKE
 - Maankosteus
 - Valunta
 - Pohjavedet
 - Haihdunta
 - Karttamuodossa myös pitkiä (1 kk, 2 kk) ennusteita
 - Nykyään ennusten 10 vrk eteenpäin vesi.fi
- Varoitusten kehittäminen
- Satoennuste
 - Ravinnekuormitus
 - Sääennusteesta riippuva satoennuste eri viljelykasveille ja maalajeille, kehitteillä
 - Pitkät sääennusteet (kuukausi/kausi)



Yhteenveto, johtopäätökset

- Ilmastonmuutos lisää kuivuuden riskiä Varsinais-Suomessa etenkin kesällä ja alkusyksyllä
- Vakavan kuivuuden aikana veden niukkuus riski Varsinais-Suomessa
- LOSSI hankkeessa pyritään parantamaan kuivuuteen varautumista Varsinais-Suomessa
- Varautuminen ennalta tärkeää
 - Vesihuolto (siirtoputket, varavesilähteet, varautumissuunnitelmat, yhteistyö)
 - Maanviljelys (esim. maan kasvukunto ja vedenpidätyskyky, säätösalaojitus, kastelu)

Kiitos!

