



SUOMEN
ILMASTOPANEELI
The Finnish Climate
Change Panel

**Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021 -
Ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot,
kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet:**

Ote raportista – Kymenlaakso

Koko raportti saatavilla:

https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf

SISÄLLYS

KYMENLAAKSON SOPEUTUMISEN STRATEGISET SUUNNITELMAT	2
ILMASTONMUUTOKSEN ETENEMINEN JA TULVARISKIT KYMENLAAKSOSSA	4
ITÄINEN SUOMENLAHTI	6

SUOMI-raportti

Ilmatieteenlaitos, Helsingin yliopisto, Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus, Lapin yliopisto ja Oulun yliopisto

Raportin avulla voimme osoittaa, mitä ilmastomuutokseen sopeutumisesta tiedetään, mitä ei, ja mihin tulisi erityisesti kiinnittää huomiota. Tuloksia voidaan hyödyntää Suomen ilmastopolitiikan vahvistamisessa niin, että ilmastomuutoksen hillintätöiden rinnalla vahvistetaan myös ilmastomuutokseen sopeutumisen toimeenpanoa. Käytännössä raportti palvelee Kansallisen ilmastomuutokseen sopeutussuunnitelman uudistamista sekä ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjauskeinojen kehittämistä niin kansallisesti kuin alueellisestikin. Työn laajuuden vuoksi raportti palvelee myös esimerkiksi YK:n merten vedenalaisen elämän suojelemisen tavoitteen toteuttamisessa Itämeren osalta sekä EU:n sopeutumisen strategian toimeenpanossa kansallisesti.

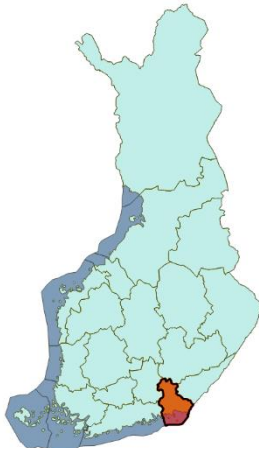
Kokonaisuudessaan sopeutumispolitiikan toimeenpanoa Suomessa on vauhditettava ripeästi, jotta saavutetaan asetetut tavoitteet ja varmistetaan sopeutumisen riittävä eteneminen eri sektoreilla. Velvoittavan sääntelyn kehittäminen ja vapaaehtoisten toimien järjestelmällinen arviointi, seuranta ja tukeminen ovat avainasemassa.

Suomen ilmastopaneeli

Suomen ilmastopaneeli edistää tieteen ja politiikan välistä vuoropuhelua ilmastokysymyksissä. Se antaa suosituksia hallituksen ilmastopoliittiseen päätöksentekoon ja vahvistaa monitieteellistä otetta ilmastotieteissä. Ilmastopaneelin selvitykset ja kannanotot tehdään tieteellisin perustein.

info@ilmastopaneeli.fi www.ilmastopaneeli.fi [@Ilmastopaneeli1](https://twitter.com/Ilmastopaneeli1)

KYMENLAAKSON SOPEUTUMISEN STRATEGISET SUUNNITELMAT



Kymenlaakso on 171 167 asukkaan maakunta; asukasluku on laskeva. Kymenlaaksossa tärkein toimiala on metsäteollisuus, ja myös metalliteollisuus on merkittävä ala. Lisäksi maakunnassa sijaitsee merkittäviä logistiikkakeskuksia, kuten rautatieterminaali ja Haminan satama. Myös matkailu ja Venäjän rajan läheisyys tarjoavat mahdollisuuksia.

Kymenlaakson kasvihuonekaasupäästöt v. 2019 olivat 7 tCO₂e/as. Päästöt asukasta kohti ovat vähentyneet 18 % vuodesta 2005, ja kokonaispäästöt 24 %.¹

Ilmastotyön taustaa

Kymenlaakson ilmasto- ja energiastrategia julkaistiin vuonna 2011. Strategiassa tavoiteltiin energiankulutuksen vähentämistä, uusiutuvien energiamuotojen osuuden lisäämistä sekä ilmastomuutokseen varautumista. (Sorvali 2012, Järvelä ja Turunen 2019.)

Nykytila

Kymenlaaksolla on hillintään keskittyvä Hiilineutraali Kymenlaakso 2040 -tiekartta (Kymenlaakson liitto 2019). Tiekartta korvaa aiemman ilmasto- ja energiastrategian ja jatkaa sen työtä. Tiekartan toimenpiteiden toimeenpanossa on edistytty ja toimenpiteet ovat mukana myös Älykkään erikoistumisen strategiassa. Päästövähennystavoitteen aikataulua aiotaan aikaistaa vuodesta 2040 vuoteen 2035. Ilmastotiekartassa ei käsitellä sopeutumista tai varautumista.

Voimassa olevassa maakuntaohjelmassa 2018–2021 (Kymenlaakson liitto 2018) on esillä ilmastomuutos ja siihen varautuminen. Ilmastomuutoksen vaikutuksia maakuntaan on käsitelty tarkemmin ympäristöselostuksessa. Maakuntaohjelman 2022–2025 päivitys on parhaillaan meneillään. Sen osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa mainitaan erityistarkastelun kohteina ilmastomuutoksen torjuminen ja sopeutuminen ilmastomuutokseen (Kymenlaakson liitto 2020).

Sopeutumistyö ei ole vielä päässyt Kymenlaaksossa toteutukseen asti. Vuonna 2020 Kymenlaakson kokonismaakuntakaavassa ilmastomuutoksen vaikutuksiin varautumisesta oli huomioitu mm. tulvasuojelu sekä luonnon ydinalueita yhdistävät reitit. Merialuesuunnitelmassa on tarkasteltu myös sopeutumista sekä vieraslajeja, ja sopeutuminen on huomioitu suunnitteluratkaisuisissa ja tausta-aineiston skenaarioissa.

Kymenlaakso on HINKU-maakunta ja mukana Maakuntien ilmastoverkostossa. Kunnista Kouvola, Kotka ja Hamina ovat HINKU-kuntia. Vuodesta 2012 kaikilla Kymenlaakson kunnilla on ollut omat energia- ja ilmasto-ohjelmat. Myös Kymenlaakson kunnissa on tehty hillintä- muttei niinkään sopeutumistyötä.

Keskeiset sopeutumistarpeet ja -tavoitteet

Ilmastomuutoksen vaikutuksiin Kymenlaaksossa lukeutuvat sateisuuden lisääntyminen, muutokset eliölajien esiintymisalueissa ja haitallisten vieraslajien leviäminen (Kymenlaakson liitto 2018) sekä meri-, joki- että ja hulevesitulvat. Vaikutuksia ei ole selvitetty systemaattisesti.

¹ SYKE - Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. paastot.hiilineutraalisuomi.fi (viitattu 6.7.2021); Kymenlaakson liitto (viitattu 6.5.2021) Kymenlaakson maakunta. <https://www.kymenlaakso.fi/tietoja-kymenlaaksosta/kymenlaakson-maakunta>

Suunnitelmat

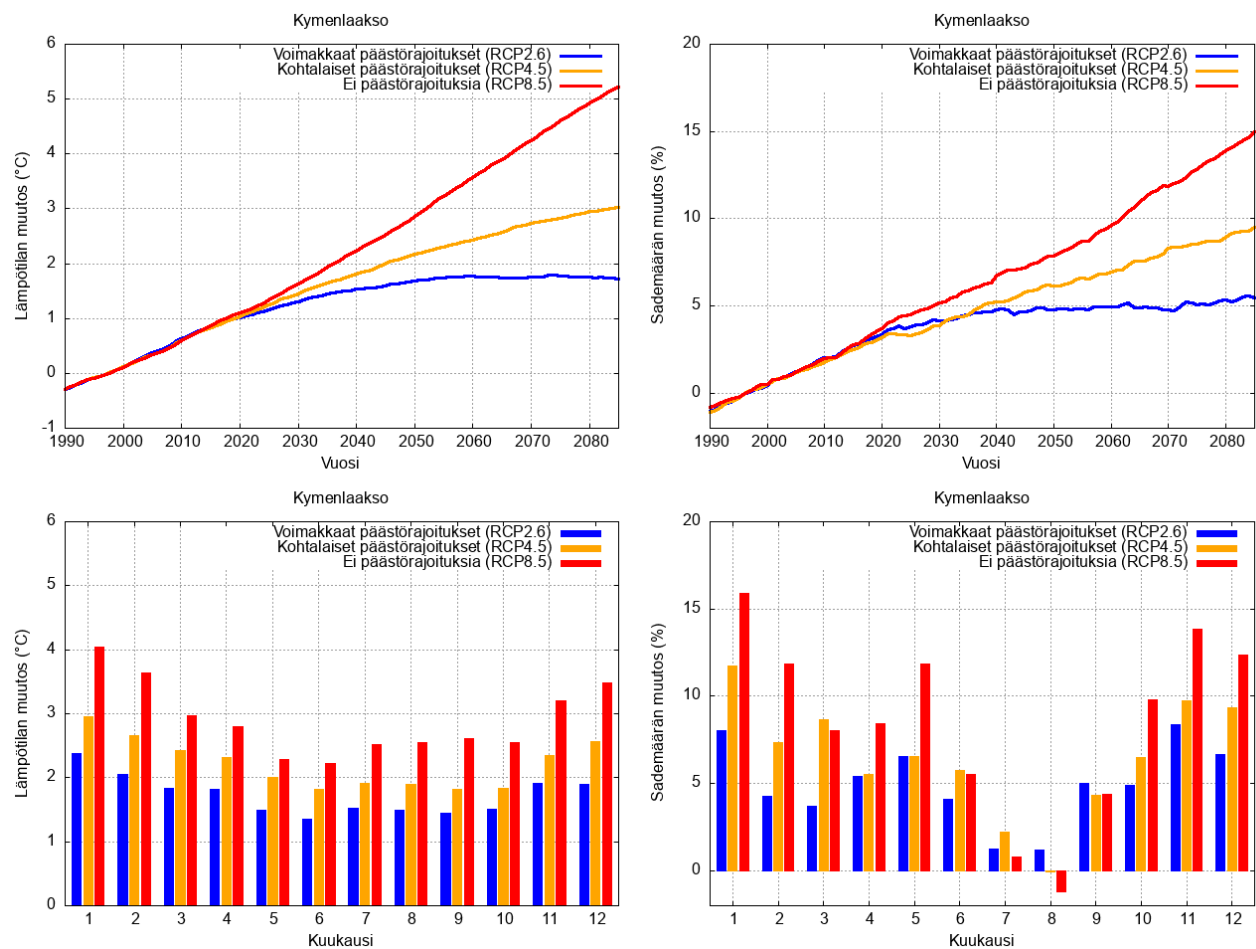
Kymenlaaksossa on suunnitteilla ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjelma. Kymenlaakson liitossa oli varattuna vuodelle 2021 rahoitus ohjelmatyön käynnistämiseen, mutta henkilöstövaihdosten vuoksi työ aloitetaan vasta loppuvuodesta 2021 tai vuonna 2022. Tarkoituksena on laatia maakunnallinen suunnitelma, jossa käsitellään ilmastonmuutoksen vaikutukset Kymenlaaksossa sekä niihin sopeutuminen eri sektoreilla. Ohjelmatyöhön osallistetaan toimialat, joihin ilmastonmuutos eniten vaikuttaa.

Kehitystarpeet

Sopeutumistyötä tukisi tieto merkittävimmistä vaikutuksista, joita maakuntaan ilmastonmuutoksesta aiheutuu: taloudelliset, hyvinvointivaikutukset sekä luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset. Lisäksi tarvittaisiin tietoa siitä, mitä maakunnassa pitäisi käytännön tasolla tehdä, jotta riskit eivät toteutuisi.

ILMASTONMUUTOKSEN ETENEMINEN JA TULVARISKIT KYMENLAAKSOSSA

Suomenlahden läheisyys tuo merellisiä piirteitä Kymenlaakson ilmastoon, mutta maaston kohotessa Salpausselälle ilmasto muuttuu selvästi mantereisempaan suuntaan. Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti alueen pohjoisosassa +4 asteen tienoilla ja kohoaa rannikolle siirryttäessä noin +5 asteeseen. Vuotuinen sademäärä jää rannikolla ja saaristossa tyypillisesti vajaaseen 600 millimetriin, mutta kohoaa muualla 600 ja 700 millimetrin välille. Ilmaston arvioidaan lämpenevän alueella kuluvan vuosisadan aikana kuvan 15 mukaisesti. On myös hyvä huomata, että ilmasto on jo lämmennyt (taulukko 24): jakso 1991–2020 on noin 0,6°C lämpimämpi kuin 1981–2010. Riippuen tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehitymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila on vuosisadan puolivälissä noin 1,8–2,9°C korkeampi kuin nykyisin (huom: suurin epävarmuus liittyy kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen). Vastaavasti vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan alueella 6–7 prosenttia (kuva 14, oikea) eli keskimäärin sataa 640 mm saaristossa ja muualla 640–750 mm.



Kuva 1. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti (ylärivi) sekä lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa (alarivi). Muutokset verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon.

Tulvat

Kymenlaakson maakunnassa on kaksi merkittävää tulvariskialuetta: vesistötulville Kymijoen alaosa Kymijoen varrella ja merivesitulville Haminan ja Kotkan rannikkoalue.

Kymijoen alaosalla arvioidaan olevan erittäin harvinaisen (kerran 100 vuodessa toistuva virtaama ja lisäksi hyide nostaa vedenkorkeutta ja kasvattaa toistuvuutta) tulvan peittämällä alueella 280 asukasta ja saarretulla alueella noin 400 asukasta. Lisäksi tulva katkaisisi tie- ja ratayhteyksiä.

Haminan ja Kotkan rannikkoalueella arvioidaan olevan vastaavan erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella 450 asukasta ja saarretulla alueella noin 1500 asukasta. Lisäksi tulva haittaisi merkittävästi sähköjakelua ja katkaisisi tie- ja katuyhteyksiä. Riskejä aiheutuisi myös Haminan ja Kotkan sataman alueella sijaitsevien vaarallisten aineiden käsittelyyn ja varastointiin liittyen sekä mm. viemäriveriesien johtamisen ongelmiin liittyen.

Ilmastonmuutos lisää Kymijoen tulvariskiä vuoteen 2050 mennessä, erityisesti kasvavat syksyn ja talven tulvat. Myös hyydetulvariski Kymijoen pääuomassa voi kasvaa lähivuosikymmeninä. Korkean merivedenkorkeuden riski kasvaa (kts. myös luku 6), todennäköisesti hieman vuoteen 2050 mennessä ja selvemmin vuosisadan loppuun mennessä. Hulevesitulvien riski alueella kasvaa rankkasateiden yleistyessä ilmastonmuutoksen vaikutuksesta.

Taulukko 1. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset alueella 2050-luvulle mentäessä. Lähteet: lämpötila ja sademäärä (<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmasto>), vuodenajat (Ruosteenoja et al., 2019), lumi (Luomaranta et al., 2019), rankkasateet (Toivonen et al., 2020), ilmastonmuutosarviot (Ilmasto-opas.fi), routa (Gregow et al., 2011 ja Lehtonen et al., 2019). Taulukko mukailtu Jylhä yms. (2009).

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		
Kymenlaakso							
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita	
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.	
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on likimain sama kuin 1981-2010.	
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat 10... 20 vrk:lla.	
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.	
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.	
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.	
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 2 - 3 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 2 vrk/vuosikymmen.	
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.	
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.	
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.	
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.	
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.	

Taulukko 2. Kymenlaakson tulvariskit ja niiden arvioidut muutokset ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. (Veijalainen 2012, Veijalainen et al. 2012, Parjanne et al. 2021)

Kymenlaakso	Tulvariski nykyisin	Tulvariski 2050
Vesistötulvat	Merkittävä	Kasvaa
Hulevesitulvat	Kohtalainen	Kasvaa
Merivesitulvat	Merkittävä	Kasvaa

ITÄINEN SUOMENLAHTI

Pintasuoloisuus (SSS): 1991-2020 signaali heikko ja osin ristikkäinen; 2020-2050 mallit eivät ole kehittyneet riittävästi.

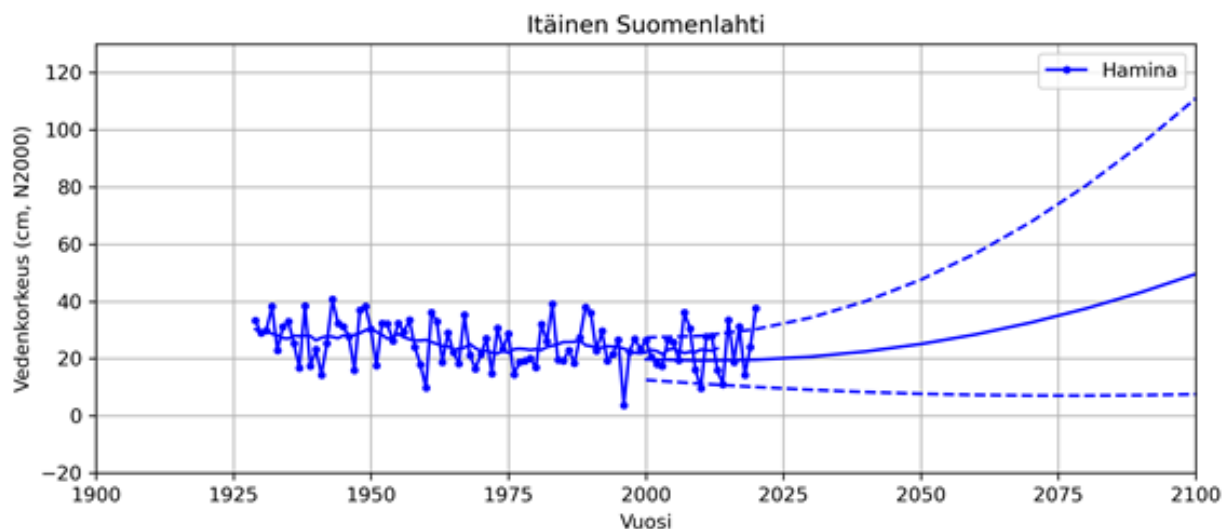
Pintalämpötila (SST): Selvä nousu 1-2 astetta kesällä; 2020-2050 nousun ennuste vaatii Välimeren-Azorien indeksin parempaa tarkastelua (Meier et al. 2019).

Kuormitus (maalta): 1991-2020 ei mallinnettua vaikutusta; 2020-2050 valuma-alueen muutokset lisäävät ravinnekuormitusta mereen. 1991-2020 merialueen tila on parantunut; syy lähinnä Pietarin jäteveden puhdistuksen tehostuminen; koko valuma-alueen tasolla on syytä hakea edelleen toimenpiteitä, jotka pidättävät myös muuttuneissa ilmasto-oloissa ravinteita.

Yhdistelmärisikit: Pintalämpötilan nousu pidentää lämpötilakerrostunutta aikaa, jolloin termokliinin alapuolisten pohjien hapenkulutus jatkuu pidempään ennen sekoittumista. Tämä on erityinen riski itäisellä saaristoalueella, jossa on jo nykyisin havaittu vähähappisia altaita (esim. Kotkan edustalla). Jo nykyisellä kuormitustasolla pohjaeläimistö kärsii ja pohjasta vapautuu enemmän ravinteita huonon happitilanteen vuoksi.

Yhdistelmärisikit: Korkeat pintalämpötilat ja sisäinen kuormitus aiheuttavat leväkukintojen runsastumista. Kukintoja muodostavat voivat muodostaa myös muut kuin tyypeä sitovat sinilevät, sillä ne hyötyvät ravinteista ja stabiilista kerrostumisesta.

Merenpinnan korkeus (kuva 27): Keskimääräinen merenpinnan korkeus laski n. 10 cm viime vuosisadalla maankohoamisen vuoksi. Globaalin merenpinnan nousun kiihtyminen on nykytilanteessa pysäyttänyt tämän laskun. Keskiskenaariossa merenpinta kääntyy nousuun ja nousee 30 cm vuosisadan loppuun mennessä. Jos korkein skenaario toteutuu, merenpinta voi itäisellä Suomenlahdella nousta jopa 90 cm nykytasosta vuoteen 2100 mennessä. Korkeiden merivesitulvien riski kasvaa hieman vuoteen 2050, ja selvästi vuosisadan loppuun mennessä (Pellikka et al. 2018).



Kuva 2. Itäinen Suomenlahti.

Aallokko: Mahdolliset muutokset tuuliolosuhteissa vaikuttavat aalto-olosuhteisiin. Pinta-aallot ovat tuulen synnyttämiä ja aallokko on sitä isompaa, mitä kovempi tuuli on. Tuulisuuden muutoksiin liittyy kuitenkin suuri epävarmuus ja siksi myös tulevaisuuden aalto-olosuhteita on vaikea arvioida. Tuulen nopeuden lisäksi tuulen suunnalla on suuri merkitys sille, minkälaiseksi aallokko kehittyy. Aalto-olosuhteiden oletetaan voimistuvan talvikuukausina ja alkukeväästä merialueiden pysyessä pidempään jäättöminä.

Jäätalven pituus: Itäisellä Suomenlahdella on keskimäärin 36-114 vrk. Seuraavien vuosikymmenien jäätalven pituuden arvioidaan lyhentyvän noin viikon vuosikymmenessä. Tyypillinen kiintojään maksimipaksuus on nykyisin 30 – 40 cm. Paksuuden arvioidaan pienenevän 6-7 cm vuosikymmenessä. Kolmenkymmenen vuoden päästä jäätä vielä esiintyy joka talvi ainakin sisäsaaristossa.