

Ilmastokriisi - alueellinen sopeutuminen ilmastonmuutokseen -hanke

Savonia-ammattikorkeakoulun hanke ajalla 1.6.2023 – 30.11.2025

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen rahoitus: Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027, EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelma, Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), erityistavoite 2.2 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen, riskien ehkäisemisen ja katastrofivalmiuden ja -palautuvuuden edistäminen.

Opas elinkeinojen sopeutumisen ilmastonmuutoksen tuomiin muutoksiin ja riskeihin

Tässä oppaassa tarkastellaan ilmastonmuutokseen sopeutumista ja ilmatoriskien hallintaa erityisesti elinkeinoelämän näkökulmasta Pohjois-Savossa huomioiden huoltovarmuuden tarpeita. Opas sisältää menetelmän, joka tukee elinkeinojen sopeutumista ilmastonmuutoksen tuomiin muutoksiin ja riskeihin sekä nostaa esille indikaattoreita seurannan työkaluksi. Lisäksi oppaassa on esitelty ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä liiketoimintamalleja.

Elinkeinoelämän näkökulmasta ilmastonmuutokseen sopeutumisessa korostuu ilmatoriskit, koska ne toteutuvat esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden muodossa jo nyt yritysten toimintaympäristössä vaikuttaen yritysten riskien- ja jatkuvuudenhallintaan. Toimialojen näkökulmasta korostuu ilmastonmuutokseen sopeutumisen työ, koska näin toimialat varautuvat pitkäkestoisiin muutoksiin toimintaympäristössä.

Johdanto

Artikkeli on julkaistu Savonia-ammattikorkeakoulun sivuilla 29.08.2025.

<https://www.savonia.fi/artikkelit/vatuloinnin-aika-on-ohi-ilmastonmuutos-haastaa-elamantapamme/>

On varmasti tullut kaikille selväksi kesän aikana, että joudumme sopeutumaan ilmastonmuutokseen. Suomessa oli ennätyspitkä hellejakso, joka kuormitti terveydenhuoltoa ja lisäsi hukkumisia. Saimaan vedenpinta on nyt noin 80 senttiä matalammalla kuin viime kesänä, mikä hankaloittaa vesiliikennettä ja kalastusta. Ruotsissa varoitettiin vesipulasta ja esimerkiksi Gotlanti siirtyi valmiustilaan. Espanjassa pelastustyöntekijät määrättiin hirmuheltemien takia erityisvalmiuteen ja maassa riehuu historiallisen tuhoisia metsäpaloja.

Eurooppa lämpenee nopeimmin maailmassa, vuosi 2024 oli mittaushistorian kuummin. Suomi lämpenee vielä nopeammin. Lämpenemisen seurauksena syntyy sään ääri-ilmiöitä kuten piinaavia helleaaltoja, tuhoisia tulvia, pitkiä kuivuusjaksoja ja voimakkaita myrskyjä. Sään ääri-ilmiöt vaihtelevat alueittain, esimerkiksi Euroopan

itäosassa oli viime vuonna erittäin kuumaa ja kuivaa, samalla kun lännessä satoi ja tulvi normaalia enemmän. Näiden ilmiöiden seurauksena syntyy ennennäkemättömiä maastopaloja, tuhoisampia rajuilmoja, tappavampia helleaaltoja ja ruokapulaa lisääviä satomenetyksiä.

Me tiedämme mistä tämä johtuu ja mikä on ratkaisu. Ihminen lämmittää ilmastoa, koska ihmisten toiminta päästää ilmakehään kasvihuonekaasuja aivan liikaa. Merkittävä yksittäinen keino ilmastomuutoksen hillitsemiseen on fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla energianlähteillä mutta irtautuminen fossiilitaloudesta tapahtuu vastuuttoman hitaasti. Fossiilitalous on aiheuttanut ilmastomuutoksen ja siitä on siksi luovuttava. Ei ole enää liioiteltua sanoa, että ilmaston lämpeneminen ihmisen toiminnan seurauksena on yksi suurimmista maailmanlaajuisista kriiseistä.

Ilmastomuutoksen hillinnän hitauden eli vatuloinnin takia olemme tilanteessa, jossa meidän on sopeuduttava ilmastomuutokseen ja varauduttava ilmastoriskeihin. Ilmastomuutokseen sopeutumisen myötä yhteiskuntaa on kehitettävä niin, että ihmiset, eläimet, luonto ja rakennettu ympäristö kestävät lisääntyvän kuumuuden ja voimistuvat sään ääri-ilmiöt. Ilmastoriskit uhkaavat ihmisten hyvinvointia ja terveyttä sekä omaisuutta jo nyt. Tämä tulee näkymään ajan myötä myös nousevissa vakuutusmaksuissa ja lainakoroissa.

Lisäksi eri ilmiöiden keskinäisriippuvuudet aiheuttavat uusia uhkia, joissa ilmastomuutos on vauhdittaja. Esimerkiksi saastuminen, elinympäristöjen heikkeneminen, ilmastomuutoksen vaikutukset ja sisävesivarojen liikkakäyttö aiheuttavat Euroopan järville, joille, rannikkovesille ja pohjavesille ennennäkemätöntä painetta. Näin arvioi Euroopan ympäristökeskus (EEA).

Sopeutuminen tuo myös taloudellisia hyötyjä. Suomen valtio julkaisi jo vuonna 2022 tutkimuksen, jossa osoitetaan Suomen ilmastokestävyyden edellyttävän ennakoivaa sopeutumista. Jos ilmastomuutoksen vaikutuksiin sopeudutaan ennakoivasti, kertyy vuoteen 2070 mennessä noin 5–8 miljardia euroa vähemmän tappioita kuin jos sopeutuminen on reaktiivista. Sopeutuminen vaikuttaa myös siihen, mitä kasvatamme ja syömme sekä, miten hoidamme metsiämme, soitamme ja järviämme.

Ilmastomuutoksen vaikutuksiin varaudutaan tunnistamalla sää- ja ilmastoriskit, jotka vaihtelevat paikallisesti ja alueellisesti. Tämän takia ilmastomuutokseen sopeutuminen on erittäin konkreettista ilmastotyötä, joka tapahtuu ihmisten elinympäristössä ja vaikuttaa suoraan elintapoihin ja elinkeinoin. Ilmastoriskeihin varautumisessa ennakoidaan ja arvioidaan varsinkin sään ääri-ilmiöiden vaikutuksia kylissä, kunnissa ja kaupungeissa.

Ilmastoriskien hallinnassa ennakoidaan esimerkiksi rakennetun ympäristön altistumista ilmastomuutoksen vaikutuksille ja heikoimmassa asemassa olevien ihmisten haavoittuvuutta ilmastomuutoksen haitallisille vaikutuksille. Tuloksena

arvioidaan mahdollisia vaikutuksia ja seurauksia ihmiseen, yhteiskuntaan ja luontoon. Näin rakennamme sopeutumiskykyä niin ihmisille kuin organisaatioille. Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa korostuvat riskit, jotka johtuvat sään ääri-ilmiöistä. Mutta ilmatoriskejä syntyy myös ilmastonmuutoksen hillinnässä. Niitä kutsutaan siirtymäriskeiksi.

”Siirtymäriskit voivat liittyä energiamurroksen taloudellisiin ja teknologisiin muutoksiin, ilmastopolitiikan ja hillintätoimien synnyttämiin sosiaalisiin ongelmiin sekä poliittisiin ja geopoliittisiin jännitteisiin. Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen aiheuttaa taloudellisia paineita sekä sisä- ja ulkopoliittisia jännitteitä etenkin valtioille, joilla on paljon taloudellisia intressejä niihin liittyen. Erilaiset jännitteet voivat lisätä myös hybridi- ja informaatiovaikuttamisen kaltaisia riskejä.” (Ilmatieteen laitos: Ilmastoturvallisuus ja Suomi – Katsaus ilmastonmuutoksen turvallisuusriskeihin Suomen näkökulmasta).

Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa korostuvat oikeudenmukainen vihreä siirtymä ja sosiaalinen hyväksyttävyyys ilmastotoimille. Tämän takia ilmastonmuutokseen sopeutuminen on oltava yhteiskunnan turvallisuuden kehittämistä, mikä tarkoittaa kokonaisvaltaista työtä ja toimenpiteitä, joilla vähennetään riskejä ja parannetaan turvallisuuden tunnetta. Henkinen kriisinkestävyys tulee olemaan koetuksella kun ilmatoriskit toteutuvat ja seuraukset lisäävät niukkuutta. Näin inhimillinen turvallisuus kytkeytyy saumattomasti sopeutumiseen ja ilmatoriskien hallintaan.

Ilmastonmuutos muuttaa turvallisuusympäristöämme pysyvästi

‘No country is safe’: deadly Nordic heatwave supercharged by climate crisis, scientists say. Näin otsikoi The Guardian -lehti elokuun puolivälissä. Earth’s climate is approaching irreversible tipping points otsikoi The Economist. Maapallon kriittiset keikahduspisteet ovat kriittisiä kynnyksiä, joissa ilmasto- ja ympäristöpaineet voivat johtaa äkillisiin ja peruuttamattomiin muutoksiin. Hillinnän epäonnistuessa sopeutumisessa kohdataan ilmatoriskien seuraukset. Sopeutumisen toimien epäonnistuessa ajaudumme ennennäkemättömään humanitäärisen hätätilaan.

Ilmastokriisi ja ilmastokatastrofi ovat käsitteitä, joihin törmää yhä enemmän ilmastonmuutoskeskustelussa. Eikä ihme, koska esimerkiksi Kansainvälinen terveysjärjestö WHO on arvioinut, että ilmastonmuutos on suurin yksittäinen uhka ihmisyydelle 2000-luvulla. Niin kansainvälisessä kuin suomalaisessa turvallisuuspuheessa onkin vakiintunut käsite ilmastoturvallisuus, koska ilmastonmuutos uhkaa yhteiskuntien vakautta ja turvallisuutta suoraan sekä vuorovaikutuksessa poliittisten, sosiaalisten ja taloudellisten prosessien kanssa.

Suomi on ollut hyvin hereillä ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistämisessä. Ilmastolain mukaan kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelma on osa ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Juuri päivitetystä Yhteiskunnan turvallisuusstrategiassa huomioidaan ympäristön muutosten, luontokadon ja

ilmastonmuutoksen havainnointi ja seuranta sekä niistä aiheutuvien uhkien torjunta ja muutoksiin varautuminen. Tämä tietysti edellyttää kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelman 2030 mukaisesti sitä, että yhteiskunnan toimijoilla on käytössään tehokkaat keinot sekä luontoon että yhteiskuntaan kohdistuvien ilmastonmuutokseen liittyvien riskien arvioimiseksi, ennaltaehkäisemiseksi ja hallitsemiseksi. Suunnitelmat ja linjaukset ovat jo nyt hyviä mutta vahva tahto, rohkea toimeenpano ja nopeus ratkaisevat.

Sopeutuminen on nykyään keskeinen osa kansainvälistä ilmastopolitiikkaa. Pariisin ilmastopöytäkirja on ensimmäinen kansainvälinen sopimus, jossa ilmastonmuutokseen sopeutuminen on otettu huomioon tasavertaisesti ilmastonmuutokseen hillinnän rinnalle. EU:n sopeutumislainsäädäntä ja -suunnitelma on parhaillaan päivityksen kourissa, ensi vuonna tulemme näkemään EU:n ilmastopolitiikkaa, joka kytkee sopeutumisen entistä vahvemmin EU:n varautumisunionistrategiaan eli turvallisuuspolitiikkaan ja yhteiskunnalliseen resilienssiin, joka on ekologisten, sosiaalisten tai taloudellisten järjestelmien selviytymistä ja muutosjoustavuutta, palautumista ja uudistumista suhteessa ympäristön muutoksiin. Varaudumme siis monikriisiaikaan, jossa useat kriisit osuvat samaan hetkeen ja kytkeytyvät yhteen vahvistaen toisiaan.

YK-järjestelmässä ilmastonmuutos näkyy kaikilla sektoreilla. Sopeutumisen näkökulmasta YK:n katastrofiriskien vähentämisestä vastaava järjestö UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction) ja Maailman ilmatieteen järjestö WMO (World Meteorological Organization) ovat avainasemassa, koska sään ääri-ilmiöihin ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvät katastrofit ovat viime vuosina lisääntyneet. UNDRR ja WMO edistävät parempaa varautumista katastrofeihin maailmanlaajuisesti ja etenkin kehittyvissä maissa. Suomi on näiden järjestöjen kanssa läheisessä yhteistyössä ja on vuosien ajan tukenut kehittyvien maiden katastrofivalmiutta osana kehitysyhteistyötään ja humanitaarista apuaan. Suomen kehitysyhteistyö ennakkovaroitusjärjestelmien ja meteorologian alalla on maailman huippua. Näitä oppeja tarvitaan nyt kotimaassakin kun toimeenpanemme sopeutumisen ohjelmia ja toteutamme ilmastoriskien hallintaa.

Natossa ilmastonmuutos tunnustetaan merkittäväksi uhaksi Naton turvallisuudelle, ja sillä on potentiaalia vaikuttaa kaikkiin sen tulevan toimintaympäristön osa-alueisiin. Se on tunnistettu ”uhkien moninkertaistajaksi”. NATO Climate Change and Security Centre of Excellence kehittää Naton ilmastoturvallisuuspolitiikkaa. Tavoitteena on mm. lisätä ymmärrystä siitä, miten ilmastonmuutos yhdistettynä muihin poliittisiin, taloudellisiin ja sosiaalisiin tekijöihin voi toimia konfliktien katalysaattorina. Nato on integroimassa ilmastoturvallisuuden strategiseen suunnitteluun, jotta operaatioiden resilienssi pysyy monenlaisissa ympäristöissä – olipa kyse sitten rauhanturvaamisesta, katastrofiavustuksesta tai ilmaston aiheuttamien konfliktien torjumisesta.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisesta ja ilmastoriskeihin varautumisesta on tullut merkittävä osa kansainvälistä rauhan ja turvallisuuden rakentamista. Teema on niin

EU:n ja YK:n kuin Naton agendalla entistä vahvemmin. Tätä kehitystä vahvistaa Maailman talousfoorumin vuosittainen globaali riskiraportti, jossa ilmastonmuutoksesta ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemisestä johtuvat riskit ovat nousseet kärkisijoille riskeinä, joilla on tapahtuessaan merkittävä negatiivinen vaikutus kansainväliseen talouskasvuun, väestöön tai luonnonvaroihin.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja ilmatoriskien hallinta Euroopassa ja Suomessa

Eurooppa on maailman nopeimmin lämpenevä maanosa, ja ilmatoriskit uhkaavat sen energia- ja ruokaturvaa, ekosysteemejä, infrastruktuuria, vesivaroja, rahoitusvakautta ja ihmisten terveyttä. Euroopan ympäristökeskuksen julkaiseman arvion mukaan monet näistä riskeistä ovat jo saavuttaneet kriittisen tason ja voivat muuttua katastrofaalisiksi ilman kiireellisiä ja päättäväisiä toimia.

(Lähde: <https://www.eea.europa.eu/en/newsroom/news/europe-is-not-prepared-for>)

Euroopan komission poliittisissa suuntaviivoissa 2024–2029 todetaan, että ilmastokestävyys on olennainen osa Euroopan yleistä taloudellista turvallisuutta, ja korostetaan, että eurooppalainen ilmatoriskien arviointi EUCRA ohjaa [Euroopan ilmastokestävyyttä ja riskinhallintaa koskevaa uutta yhdennettyä kehystä](#).

Riskinarvioinnin ja varautumisen laajempi konteksti perustuu [Niinistön raporttiin](#) (lokakuu 2024), jossa vahvistetaan tarve kattavalle, EU:n laajuiselle, kaikki vaarat kattavalle riskinarvioinnille, jossa yhdistetään skenaarioihin perustuvia lähestymistapoja häiriöiden ennakoimiseksi ja häiriönsietokyvyn vahvistamiseksi.

Lisäksi Draghin raportissa EU:n kilpailukyvyistä (2024) korostetaan ilmatoriskiä rakenteellisena uhkana Euroopan talouden häiriönsietokyvylle ja korostetaan, että hiilestä irtautumiseen, energiavarmuuteen ja kilpailukykyyn on puututtava yhdessä ilmastoon liittyvien haavoittuvuuksien lieventämiseksi.

Lisäksi EU:n [valmiusunionistrategiassa](#) (2025) kehoitetaan parantamaan riskien, uhkien ja kerrannaisvaikutusten ennakointia ja yhdennettyjä arviointeja tieteellisen näytön pohjalta. Euroopan vesiresilienssi-strategiassa esitetään lähestymistapa veteen liittyviin riskeihin puuttumiseksi.

(Lähde: https://climate-adapt.eea.europa.eu/fi/eu-adaptation-policy/key-eu-actions/climate_risk_assessment/index.html)

Suomessa Valtioneuvosto hyväksyi kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelman 2030 (KISS2030) joulukuussa 2022. Se sisältää ilmastonmuutokseen liittyvän riski- ja haavoittuvuustarkastelun. Suunnitelmassa

määritellään sopeutumistyön visio ja kolme päämäärää. Päämääriä tarkentavat kymmeneen teemaan jaotellut 24 tavoitetta, joita toteutetaan suunnitelmassa esitetyillä toimilla.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on aktiivista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautumista, ennakkointia ja riskienhallintaa. Ilmastonmuutokseen sopeutumisella

tarkoitetaan toimia, joilla varaudutaan ja mukaudutaan ilmastonmuutokseen ja sen vaikutuksiin. Sopeutuminen kattaa myös toimia, joiden avulla voidaan hyötyä ilmastonmuutokseen liittyvistä vaikutuksista. Jotta riskejä ilmastonmuutoksen vaikutusten aiheuttamille vahingoille voidaan vähentää, on niin yksilöiden, yritysten ja yhteisöjen kuin yhteiskunnan eri toimijoiden tärkeää ja järkevää varautua ennalta.

(Lähde: <https://mmm.fi/kansallinen-sopeutumissuunnitelma/kiss2030>)

Ilmastoturvallisuus näkökulmana ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja ilmatoriskien hallintaan

Ilmastonmuutos uhkaa yhteiskuntien vakautta ja turvallisuutta monin tavoin, ja tulevien vuosikymmenien kuluessa vaikutukset voimistuvat entisestään. Toisaalta toimet muutoksen hillitsemiseksi voivat harkitsemattomasti toteutettuina aiheuttaa uusia riskejä.

Ilmastoturvallisuus keskittyy uhkiin, joita ilmastonmuutos aiheuttaa turvallisuudelle suoraan ja vuorovaikutuksessa poliittisten, sosiaalisten ja taloudellisten prosessien kanssa, mukaan lukien ilmastonmuutoksen hillintä. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaaratekijät tarkoittavat niin ilmastonmuutoksen voimistamia tuhoisia sääilmiöitä, kuten tulvia, kuivuutta ja myrskyjä, kuin hitaita muutoksia, kuten merenpinnan nousua, biodiversiteetin vähentymistä tai alueellisten elinolojen heikentymistä mm. viljelysmaan köyhtyessä ja veden vähentyessä.

Ilmastonmuutos saattaa voimistaa myös muita uhkia, kuten yhteiskuntien ja valtioiden välisiä jännitteitä. Vaikutukset voivat ketjuuntua ja kertautua, jolloin ne saavat aikaan kauaskantoisia ja vaikeasti ennakoitavissa olevia seurauksia. Muutokset ovat niin kokonaisvaltaisia, että niillä on seurauksia myös väestöryhmien välisiin jännitteisiin, kansainvälisiin suhteisiin ja talouteen.

Ilmatoriskejä voidaan pienentää ilmastonmuutoksen torjumisen ohella vähentämällä niille altistumista ja haavoittuvuutta. Ilmastonmuutoksen tehokas hillintä puolestaan vaatii laaja-alaisia yhteiskuntien rakenteisiin ja järjestelmätasoon pureutuvia toimia. Vaikka päästövähennykset kokonaisuutena hyödyttävät ihmiskuntaa, ne voivat myös lisätä eriarvoisuuden kokemusta ja vastakkainasetteluja, muokata geopoliittisia asetelmia sekä vaikuttaa etenkin fossiilienergian tuottajamaiden asemaan.

Ilmastoriskien hallintaan toimii ilmastoturvallisuuden jäsenys, jota elinkeinoelämä voi käyttää tukena käytännön varautumistyössä. Jäsenys on kolmitasoinen eli ilmastoturvallisuus on jaettu suoriin, ketjuuntuviin ja siirtymävaikutuksiin. Nämä kategoriat ovat kuitenkin osittain päällekkäisiä, sillä eri vaikutuksilla on keskinäisvaikutuksia.

Suorat vaikutukset	Ketjuuntuvat vaikutukset	Siirtymävaikutukset
Esim. myrskyt, tulvat, helleaallot ja niiden seuraukset infrastruktuurille	- Sosioekonomiset tekijät - Valtiorajat ylittäviä vaikutusketjuja esim. yritysten alihankinnassa - Esim. konfliktit ja huoltovarmuuden heikkeneminen	Ilmastomuutoksen hillinnän seuraukset - Esim. energiasiirtymä muuttaa globaaleja valta-asemia ja saattaa aiheuttaa paikallisen tason ristiriitoja

(Lähde: <https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=39001>)

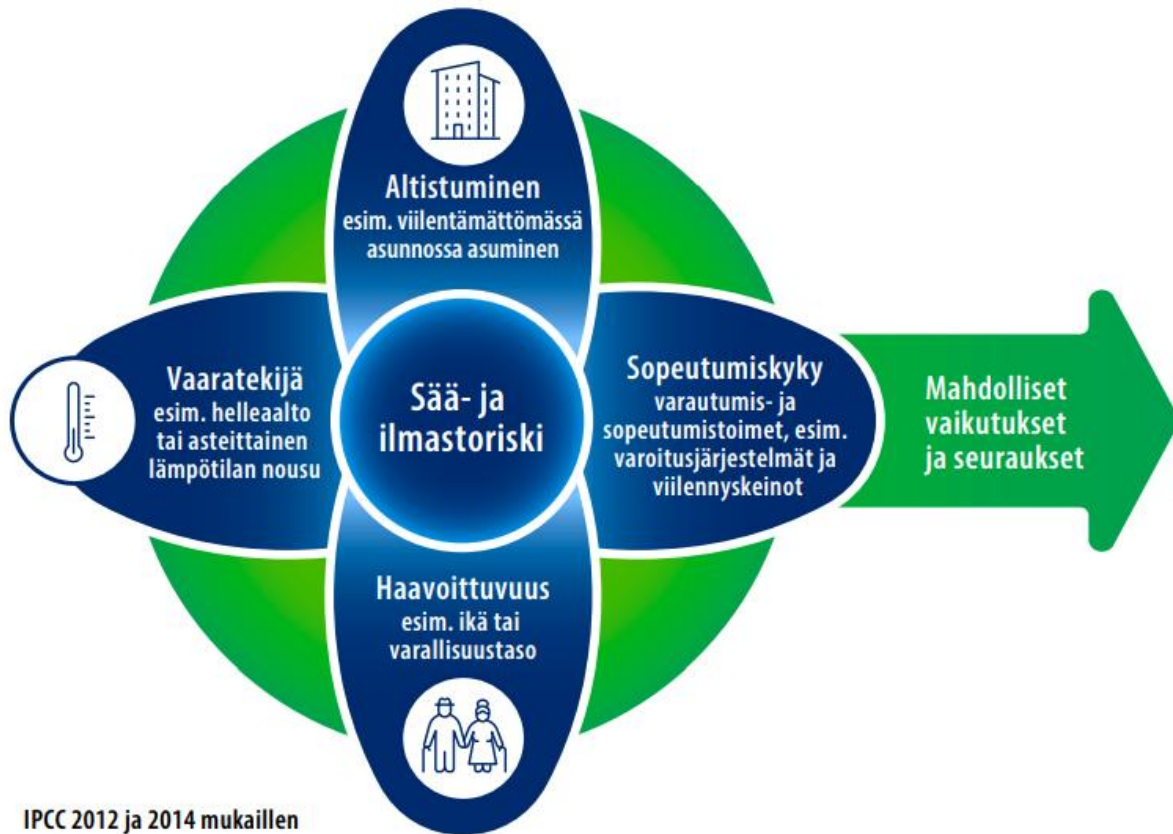
Tässä oppaassa keskitytään suoriin vaikutuksiin eli sää- ja ilmastoriskeihin. Oppaan taustalla on Pohjois-Savon ELY-keskuksen koordinoimassa Hiilineutraali Pohjois-Savo -hankkeessa tehty työ, jossa Pohjois-Savossa on tunnistettu ilmastomuutokseen liittyviä ilmiöitä, jotka aiheuttavat merkittävimpiä sää- ja ilmastoriskejä alueella. Ilmiöt ovat: 1. Sateisuus, 2. Talviolosuhteiden muutos, 3. Myrskyt, 4. Lämpötilojen nousu ja 5. Luonnonmonimuotoisuuden heikentyminen. (Lähde: <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/sopeutuminen/>)

Ilmastomuutokseen liittyvä riski muodostuu kolmesta tekijästä: ilmastomuutokseen liittyvästä vaaratekijästä, altistumisesta ja haavoittuvuudesta.

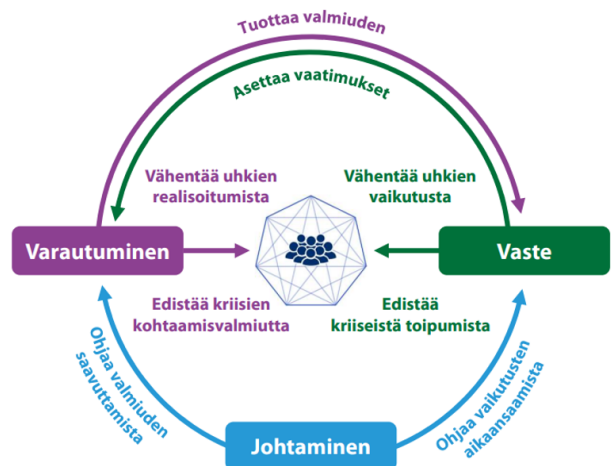
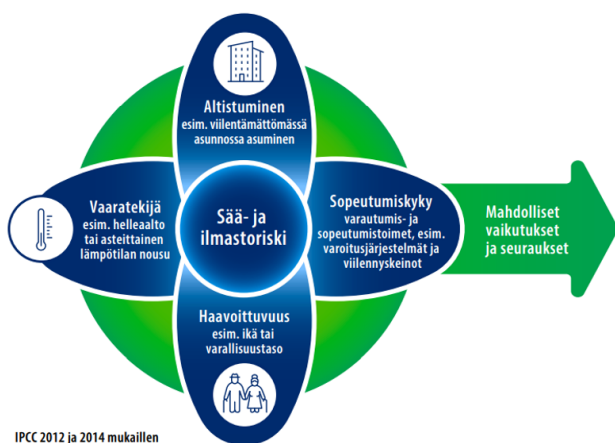
Altistumisella tarkoitetaan ihmisten ja yhteisöjen, elinkeinojen, luontoympäristön, ekosysteemipalveluiden ja luonnonvarojen, infrastruktuurin tai pääoman sijoittumista sellaiseen paikkaan tai olosuhteisiin, että niille aiheutuu mahdollisesti vahinkoa tai vaaraa ilmastomuutoksen myötä.

Haavoittuvuus tarkoittaa herkkyyttä potentiaalisesti vahinkoa tai vaaraa aiheuttavalle ilmiölle. Haavoittuvuutta ilmenee yksilöiden ja yhteisöjen sekä instituutioiden tasoilla.

Lähde: Ilmastomuutokseen liittyvät riskit ja haavoittuvuudet Suomessa
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/14b64a50-8383-43ec-af29-6f6e005ea707>



Huoltovarmuuden näkökulmaa ilmatoriskien hallintaan Pohjois-Savossa toteutettiin kytkemällä Sää- ja ilmatoriski -prosessi yhteiskunnan turvallisuusstrategian mukaiseen varautumisen prosessiin.



Tämä kytkentä helpottaa tunnistamaan Pohjois-Savossa elinkeinoelämälle keskeisiä sää- ja ilmatoriskejä, joilla on vaikutusta huoltovarmuuteen.

Ilmastoriskikortit elinkeinoelämän ilmastoriskien hallinnan kehittämisvälineenä

Tässä oppaassa kuvataan Ilmastokriisi-hankkeen tuottamia Pohjois-Savon ilmastoriskikortteja, joilla toimialojen on entistä helpompaa aloittaa ilmastoriskien tunnistaminen ja hallinta. Ilmastoriskikortit on tarkoitettu kehittämisen apuvälineiksi, eivätkä sellaisenaan kelpaa toimintaa ohjaaviksi.

Toimialakohtaiset ilmastoriskikortit perustuvat avoimiin aineistoihin, joissa lähteenä ovat Luonnonvarakeskus LUKE, Suomen ympäristökeskus SYKE, Ilmatieteen laitos, Terveyden- ja hyvinvoinninlaitos THL, sosiaali- ja terveysministeriö, MTK, Suomen Ilmastopaneeli ja Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio. Korttien visualisoinnissa hyödynnetty tekoälyä. Painopiste on toimialojen erillistarkasteluissa, mutta tulee muistaa, että todellisuudessa alojen välillä on monimutkaisia ja herkkiä riippuvuussuhteita.

Korteissa on riskitekijä ja siihen liittyvä varautumisnäkökulma, lisäksi niissä kuvataan riskien seurauksia, liitännäisvaikutuksia ja varautumistoimia.

Pohjois-Savon ilmastoriskikortteihin on valittu laajoina teemoina ruokajärjestelmä, energia sekä terveys. Näillä on selkeä vaikutus huoltovarmuuteen.

Ruokajärjestelmän ilmastoriskikortit ovat 1) Kevät- ja syyshallat ja talvikauden säänvaihtelut, 2) Kasvintuhoojat, taudit ja vieraslajit, 3) Kuivuus ja hellejaksot pelloilla, 4) Lämpöstressi eläintuotannossa ja 5) Rankkasateet ja peltojen vettyminen.

Energian ilmastoriskikortit ovat 1) Kuivuus ja lämmin jäähdytysvesi, 2) Jää ja lumikuormat, 3) Tulvavauriot sähköasemille ja muuntamoille, 4) Hellejaksot ja sähköverkon kuormitus ja 5) Myrsky- ja tuulivauriot.

Terveyden ilmastoriskikortit ovat 1) Helleaallot ja lämpökuormitus, 2) Kylmäjaksot ja talvikauden sään ääri-ilmiöt, 3) Savusumut ja ilmanlaadun heikkeneminen, 4) Tartuntataudit ja vektorivälitteiset infektiot ja 5) Tulvat ja vesivälitteiset infektiot.

Riskikorttien yhteydessä on teemaan liittyviä ilmastonmuutokseen sopeutumisen indikaattoreita, jotka ovat mittareita, joilla seurataan yhteiskunnan haavoittuvuutta, riskitasoa ja varautumisen edistymistä sään ääri-ilmiöihin.

Ruokajärjestelmä: Kevät- ja syyshallat ja talvikauden säänvaihtelut

RUOKAJÄRJESTELMÄ ILMASTORISKIT

Kevät- ja syyshallat ja talvikauden säänvaihtelut

VARAUTUMINEN
Hallasuojauksen ja viljelymenetelmien sopeutus

Ilmastoriskien visuaalisoinnissa hyödynnetty tekoälyä.

Euroopan unionin osarahoittama SAVONIA

Ilmastoriskit RUOKAJÄRJESTELMÄ

Kevät- ja syyshallat ja talvikauden säänvaihtelut

Seuraukset

- Kukinnan ja pölytyksen tuhoutuminen → sadonmenetyksiä marja- ja hedelmätiloilla
- Laadun heikkeneminen: pienentyneet marjat ja hedelmät, varastoitavuuden ongelmat
- Talviaikainen kasvien vaurioituminen (routuminen, jääpölte, lumetomuus) → monivuotisten kasvien kulleisuus
- Korjaavien tuotantotoimien (uudelleenkylvö, lisäsuojauksen) kustannusten kasvu

Liitäntävaikutukset

- Taloudelliset tappiot tuottajille → vienti- ja kauppatietojen toimintuuden epävarmuus
- Hintavaihtelut kuluttajille → kotimaisen marja- ja hedelmätuotannon heikentyminen, tuontiriippuvuus kasvua
- Työllisyys- ja sesonkivoiman väheneminen marjattiloilla
- Paikallisen jalostuksen (mehut, hillot, pakasteet) raaka-ainepula

Varautumistoimet

- Hallasuojaus: sadetus, hallapeitteet, kalvot, harsot, tuulikonet jne.
- Lajike- ja lohkovalinnat: myöhäisemmät tai kestävämmät lajikkeet, lohkoittainen riskien hajauttaminen
- Ennusteisiin perustuva hallavaroitus ja päätöksenteko erityisesti kukinnan ja kasvukauden alun aikana
- Talviajan suojaus: maanpeitekasvit, lumensidonta, jääpölteen ehkäisy
- Tilojen välinen yhteistyö: yhteiset investoinnit hallantorjuntatekniikkaan, riskien tasaaminen sopimustuotannolla

LÄHTEET

- Ilmastopaneeli (2016, 2023): kevät- ja talvien ääri-ilmiöt keskeinen riski puutarhataloudessa
- Luku (Lisäbio 18/2023) kukinnan ajoittuminen, pölytyksen häiriöt ja talvikauden vaihtelut lisäävät riskejä
- MTK:n ilmastotietokartta: tilojen sopeutumistoimet ääriolosuhteisiin
- Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio (2023): marjantuotannon ja monivuotisten kasvien haavoittuvuus

Kevät- ja syyshallat sekä talvikauden säänvaihtelut ovat keskeisiä ilmastonmuutoksen indikaattoreita Suomessa. Ne kuvastavat kasvukauden pituutta, luonnon fenologiaa ja talviolosuhteiden leudontumista. Ilmastonmuutoksen myötä nämä ilmiöt muuttuvat merkittävästi: talvet leudontuvat nopeammin kuin mikään muu vuodenaika, ja hallayöt muuttavat ajoitustaan.

Ruokajärjestelmä: Kasvintuhoojat, taudit ja vieraslajit

RUOKAJÄRJESTELMÄ ILMASTORISKIT

Kasvintuhoojat, taudit ja vieraslajit

VARAUTUMINEN
Viljelykierto ja tuholaistarkkailu

**Ilmastoriskit
RUOKAJÄRJESTELMÄ**

Kasvintuhoojat, taudit ja vieraslajit

Seuraukset

- Uusien kasvintuhoojien ja tautien leviäminen → satotappioita ja sadon laadun heikkenemistä
- Tautipaine kasvaa kosteina ja lämpiminä kesinä → esim. lehtilaukut, härmät, ruosteet
- Viljan, nurmen ja vihannesten sadon menetys tai myyntikelvottomuus (kauppakelpoisuuden raja-arvot ylittyvät)
- Tuhoojien talvehtiminen helpottuu leudoissa oloissa → useampia sukupolvia kasvukauden aikana

Liitännäisvaikutukset

- Taloudelliset tappiot tiloille ja lisääntyneet torjuntakustannukset
- Kemiallisen torjunnan käytön kasvu → ympäristö- ja kustannuspaineita
- Vientiriskit ja kaupan esteet, jos tauteja/tuholaisia todetaan (esim. EU:n karanteenilajit)
- Pitkällä aikavälillä lajikekirjon kaventuminen, jos tauti-/tuholaistoleranssit eivät riitä

Varautumistoimet

- Viljelykierron monipuolistaminen → tautipaineen vähentäminen
- Tuholaistarkkailu ja ennusteet → sää- ja sensoridataan perustuvat varoitukset
- Kestävämät lajikkeet ja taudinkestävyyden jalostus
- Luonnon monimuotoisuuden hyödyntäminen → torjuntaeliot, ekosysteempipalvelut
- Tilakohtaiset varautumissuunnitelmat → torjunnan ajoitus, yhteistyö naapuritilojen kanssa

LÄHTEET

• Ilmastopaneeli (2016, 2023): tuholaisten ja tautien lisääntyminen ilmaston lämmetessä

• MTK:n ilmastotietokartta: tilojen varautuminen tauti- ja tuholaistarkkailuun

• Luke (Luobio 118/2023): leudot talvet lisäävät talvehtimistä ja uusia lajeja voi leviää Suomeen

• Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio (2023): tuhoajat ja vieraslajit mainittu kasvavina riskeinä

Kasvintuhoojat, taudit ja vieraslajit ovat merkittäviä ekologisia indikaattoreita, jotka kuvaavat luonnon monimuotoisuuden tilaa, ympäristömuutoksia ja ilmastomuutoksen vaikutuksia. Haitallisten vieraslajien ja kasvinterveyttä uhkaavien tekijöiden seuranta on keskeistä sekä luonnonvaraisessa luonnossa että viljelyksillä.

Ruokajärjestelmä: Kuivuus ja hellejaksot pelloilla

RUOKAJÄRJESTELMÄ ILMASTORISKIT

Kuivuus ja hellejaksot pelloilla

VARAUTUMINEN

Vesivarantojen hallinta ja säästäminen

Ilmastoriikin viiteilmoituksissa hyödynnetty tekniikka.

Euroopan unionin osarahoittama

Ilmastoriikit
RUOKAJÄRJESTELMÄ

Kuivuus ja hellejaksot pelloilla

- **Seuraukset**
 - Sadon pientyminen (viljat, nurmet, vihannekset, marjat)
 - Rehupula karjataloudessa → lisäkustannuksia ja tuotannon vähenemistä
 - Pölytyksen ja kasvun häiriöt kuumissa oloissa
 - Satojen laadun heikkeneminen (koko, proteiinipitoisuus, varastoitavuus)
- **Liitännäisvaikutukset**
 - Taloudelliset tappiot maataloille, rehujen ja raaka-aineiden hintojen nousu
 - Eläintuotannon tuotantoketjun häiriöt → maidon ja lihan tuotannon kustannukset kasvavat
 - Kastelun kustannukset nousevat, veden käytön rajoitukset lisäävät epävarmuutta
 - Alueellinen huoltovarmuus ja elintarviketeollisuuden raaka-aineen saanti vaarantuu
- **Varautumistoimet**
 - Vesivarantojen hallinta: kasteluviesialtaat, säätosalajoitus, vesivarastointi
 - Lajike- ja viljelykierto: kuivuudenkestävät lajikkeet, monipuolistaminen
 - Maan rakenteen parantaminen: hiilipitoisuuden kasvatus, maanpeitekasvit, muokkaustapojen sopeutus
 - Tilojen välinen yhteistyö: rehuvaihto, sopimustuotanto, yhteiset varautumissuunnitelmat

LÄHTEET

- Ilmastopaneeli (2016, 2023): kuivuus ja hellejaksot maatalouden keskeinen riski
- MTK:n ilmastotiekartta: tilojen varautuminen sään ääri-ilmiöihin
- Luke (Luobio 118/2023): kuivuus alentaa satoasojia, lisää tuhoisten riskiä, kasvattaa kastelupainetta
- Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio (2023): kuivuus nouseut toistuvaksi riskitekijäksi nurmi- ja rehuviljoilla.

Kuivuus ja hellejaksot pelloilla ovat merkittäviä ilmastonmuutoksen sopeutumisen indikaattoreita Suomessa. Ne vaikuttavat suoraan maatalouden tuotantoon, kasvien kasvuun ja ympäristön tilaan.

Ruokajärjestelmä: Lämpöstressi eläintuotannossa

RUOKAJÄRJESTELMÄ ILMASTORISKIT

Lämpöstressi eläintuotannossa

VARAUTUMINEN

Jäähdytyksen ja ilmanvaihdon hallinta eläinsuojissa

Ilmastonskien visualisoinnissa hyödynnetty tekoälyä.

Euroopan unionin osarahjoittama

Ilmastoriskit

RUOKAJÄRJESTELMÄ

Lämpöstressi eläintuotannossa

Seuraukset

- Maitotuotoksen lasku, heikentynyt tiineytyvyys ja kasvu
- Eläinten hyvinvoinnin heikkeneminen (stressi, kuolleisuusriski)
- Tuotannon keskeytykset: lihan ja maidon toimitusvarmuuden heikkeneminen
- Kasvava terveysriski: lisääntynyt alttius sairauksille ja infektioille

Liitännäisvaikutukset

- Taloudelliset tappiot tiloille (menetetyn tuoton, eläinlääkintäkulut)
- Elintarviketeollisuuden raaka-aineen saatavuuden heikkeneminen
- Kuluttajahintojen nousu ja maatalouden kustannuspaineet
- Alueellisen huoltovarmuuden heikkeneminen erityisesti maidon osalta (Pohjois-Savon vahvuusala)

Varautumistoimet

- Jäähdytyksen ja ilmanvaihdon tehostaminen (sumutus, puhaltimet, varjostusratkaisut)
- Riittävä ja viileä juomavesi eläimille hellejaksojen aikana
- Ruokinnan sopeutus kuumina jaksoina (ruokintarytmi, energiapi-toisuus)
- Lajike- ja jalostusvalinnat: kuumuutta kestävämmät eläinlinjat pitkällä aikavälillä
- Ennakkovaroitus: lämpötilan jatkuva seuranta ja hälytysjärjestelmät navetoissa

LÄHTEET

- Ilmastopaneeli 2018 & 2023: helleaalloit uhkana eläintuotannolle
- VN 2023/72: eläinten kuumuus- ja hyvinvointiriskit nousemassa esiin
- Luke (Luobio 118/2023): eläinten terveys ja tuotos heikentyvät lämpöstressin myötä
- MTK:n Ilmastotietokartta: varautuminen helleaaltotilanteissa

Lämpöstressi eläintuotannossa (erityisesti nautojen ja sikojen kohdalla) on vakava hyvinvointi- ja taloudellinen ongelma, jota seurataan useilla eri indikaattoreilla. Tärkeimmät indikaattorit ja oireet voidaan jakaa ympäristötekijöihin, eläimen käyttäytymiseen ja tuotantovaikutuksiin.

Ruokajärjestelmä: Rankkasateet ja peltojen vettyminen

RUOKAJÄRJESTELMÄ ILMASTORISKIT

Rankkasateet ja peltojen vettyminen

VARAUTUMINEN

Pellon vesitalouden hallinta

Ilmastoriskien visualisoinnissa hyödynnetty tekoälyä.

Euroopan unionin osarahoittama

SAVONIA

Ilmastoriskit

RUOKAJÄRJESTELMÄ

Rankkasateet ja peltojen vettyminen

Seuraukset

- Kylvöjen ja korjuun viivästyminen → sadonmenetykset ja laadun heikkeneminen
- Pellon kantavuuden heikkeneminen → työkonien juuttuminen ja viljelymenetysten kasvu
- Ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin → rehevöitymisriski
- Nurmien ja rehukasvien laatu heikkenee, mikä lisää karjatilojen kustannuksia

Liitäntävaikutukset

- Taloudelliset tappiot maatalolle (lisäkustannukset, satotulojen väheneminen)
- Elintarviketeollisuuden raaka-aineiden saannin epävarmuus
- Ympäristökuormitus vesistöihin → sanktio- ja lupakysymykset
- Alueellinen huoltovarmuus voi heikentyä, jos sateet osuvat laajalle alueelle samanaikaisesti

Varautumistoimet

- Ojien ja säätösaloituksen ylläpito ja kehittäminen
- Peltojen maan rakenteen parantaminen → orgaaninen aines, maanpeitekasvit
- Ajourien ja peltoliikenteen hallinta → tiivistymän vähentäminen
- Logistiikan ja konekaluston joustavuus: yhteistyö tilojen kesken korjuun järjestämisessä
- Alueelliset tukijärjestelmät varautumiseen (esim. valuma-aluekunnostukset, vesiensuojelutoimet)

LÄHTEET

- Ilmastopaneeli (2016, 2023): rankkasateet ja liika märkyys merkittävä maatalouden riski
- Luke (Luobio 118/2023): liika märkyys alentaa satoja, lisää ravinnepuuttoa
- MTK:n Ilmastotietokartta: tilojen varautuminen ääriolosuhteisiin
- Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio (2023): savimaiden vettyminen ja sateiset syksyt erityinen riski alueella

Rankkasateiden aiheuttama peltojen vettyminen on merkittävä ilmastonmuutokseen sopeutumisen indikaattori, joka kuvaa maaperän liiallista kosteutta, heikentyneitä kuivatustilaa ja lisääntyvää tulvariskiä.

Energia: Kuivuus ja lämmin jäähdytysvesi

ENERGIA

Kuivuus ja lämmin jäähdytysvesi

ILMASTORISKIT

**Ilmatoriskit
ENERGIA**

Uutiset:

“Kuivuus pysäytti vesivoiman – tuotanto romahti kriittisellä hetkellä”

VARAUTUMINEN

Vesivarantojen hallinta ja jäähdytysratkaisujen kehittäminen

KUIVUUS ja lämmin jäähdytysvesi

Seuraukset

- Vesivoiman tuotantotehon lasku tai tuotannon keskeytyminen
- CHP- ja lämpölaitosten jäähdytysveden lämpeneminen → lupaehtojen raja-arvot ylittyvät → tehorojoitus/alas-ajo
- Sähkön tuotantokapasiteetin heikkeneminen kulutushuippujen aikana
- Paikalliset sähkökatkot tai kapasiteetin siirto-ongelmat verkossa

Liitännäisvaikutukset

- Taloudelliset tappiot energiayhtiöille (menetetyt tuotannot, varavoiman käyttö)
- Teollisuuden ja palveluiden tuotantokatkot → vientitulojen ja asiakkassopimusten riskit
- Ekologiset vaikutukset vesistöihin (kalakuolemat, rehevoityminen) → ympäristölupien ja vastuukysymysten korostuminen
- Huoltovarmuusnäkökulma: riippuvuus tuontisähköstä kasvaa kuivuusjaksojen aikana

Varautumistoimet

- Vesivarantojen ennakoiva hallinta ja säännöstelyn sopeuttaminen
- Tekniset ratkaisut jäähdytyksessä: suljetut jäähdytyskiertot, hybridi-järjestelmät, hukkalämmön hyödyntäminen
- Varavoiman ja kysyntäjoustopuuttaminen osaksi kesähuippujen hallintaa
- Alueellinen yhteistyö vesihuollon ja energiatoimijoiden välillä → kriittisten toimijoiden priorisointi
- Luontopohjaiset ratkaisut: kosteikat, viivytysalueet ja valuma-alueiden hoito

LÄHTEET

- Pohjois-Savon alueellinen riskianalyysi 2023 – vesistöjen ääriolosuhteet ja vaikutukset energiantuotantoon
- Ilmastopaneeli 2016 & 2023 – kuivuus ja vesistöjen lämpeneminen energiajärjestelmien riskinä
- Ilmasto-opas / SYKE, FM, Luke – kuivuuden vaikutukset vesivoimaan ja jäähdytykseen
- IEA/IAEA – jäähdytysveden lämpenemisen vaikutukset energiainfrastruktuuriin

AI Ilmatoriskien visualisoinnissa hyödynnetty tekoälyä.

Euroopan unionin osarahjoittama SAVONIA

Kuivuus ja lämpimät jäähdytysvedet ovat monimutkainen ympäristö- ja teollisuusongelma, joka ilmenee useiden indikaattorien kautta. Ne liittyvät yleensä voimalaitosten, teollisuuslaitosten ja vesistöjen lämpötilatilan seurantaan.

Energia: Jää ja lumikuormat

ENERGIA

ILMASTORISKIT

Jää ja lumikuormat

VARAUTUMINEN

Rakenteellinen säänsuojaus
Operatiivinen ennakointi

Ilmastoriskien visuaalisoinnissa hyödynnetty tekniikka.

Euroopan unionin osarahjoittama

SAVONIA

Ilmastoriskit

ENERGIA

Jää ja lumikuormat

Seuraukset

- Ilmajohdojen katkeamiset ja pylväiden kaatumiset → laajoja sähkökatkoja.
- Korjaustöiden pitkittyminen vaikeassa maastossa, erityisesti syrjäseuduilla.
- Kriittisten palvelujen (lämmitys, vesi, viestintä) toiminnan keskeytyminen.

Liitäntävaikutukset

- Teollisuuden ja maatalojen toiminnan häiriintyminen (esimerkiksi maidon jäähdytys, kylmäketjut).
- Pitkäkestoisten katkojen vuoksi varavoiman kulutuksen ja huollon tarve kasvaa.
- Kustannusten nousu verkkoyhtiöille ja vakuutuskorvausten kasvu.

Varautumistoimet

- Rakenteellinen vahvistus: järeämmät johdinrakenteet, pylväiden mitoituksen vahvistaminen.
- Tekniset ratkaisut: johdinten jäänpoistojärjestelmät (lämmitys, mekaaninen poisto).
- Luonnonhoito: johtokäytävien raivaus ja puuston hallinta erityisesti tykkylumiherkillä alueilla.
- Ennakoiva huolto: sääennusteisiin perustuvat varautumissuunnitelmat ja vikapartiointi.
- Operatiivinen yhteistyö: valmiussopimukset alirakojen kanssa resurssien nopeaan mobilisointiin.

LÄHTEET

- Ilmasto-opas / Ilmatieteen laitos – tykkylumen riskit sähköjohdille.
- Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio 2023 – sähköverkkojen häiriöt ääri-säässä.
- Ilmastopaneeli – ääri-säiden yleistymisen vaikutukset.
- IAEA / IEA Wind Task 19 – jäämuodostuksen vaikutukset energijärjestelmän.

Jää- ja lumikuormien seurannassa keskeisiä indikaattoreita ovat vesi.fi-palvelun ajankohtainen lumikuormakartta, Ilmatieteen laitoksen säätutkan aluesadanta sekä ympäristöhallinnon kattojen lumikuormavaroitukset. Nämä työkalut auttavat kiinteistönomistajia arvioimaan, milloin lumikuorma ylittää rakenteiden kestävyysrajan.

Energia: Tulvavauriot sähköasemille ja muuntamoille

ENERGIA

Tulvavauriot

sähköasemille ja muuntamoille

ILMASTORISKIT

VARAUTUMINEN

Patopenkereet, asemien ja muuntajien sijoittelu

AI Ilmastoriskien visualisoinnissa hyödynnetty tekniikka

Euroopan unionin osarahoittama

SAVONIA

Ilmastoriskit

ENERGIA

Tulvavauriot

sähköasemille ja muuntamoille

Seuraukset

- Pitkät jakelun keskeytykset, jos sähköasemat tai muuntamot tulvivat.
- Varavoiman ja siirtosähkön tarve kasvaa, häiriö siirtyy muualle verkkoon.
- Korjaus viivästyy, koska rakenteet on kuivattava ja testattava ennen uudelleenkäyttöä.

Liitännäisvaikutukset

- Teollisuuden ja kriittisten palvelujen (vesihuolto, terveydenhuolto, tietoliikenne) häiriöt.
- Kustannusten nousu: laitevauriot, vakuutuskorvaukset, kunnossapitovelka.
- Alueellisen huoltovarmuuden ja asiakkaiden luottamuksen heikentyminen.

Varautumistoimet

- Sijoittelu & korotukset: uudet asemat tulvavaara-alueiden ulkopuolelle, kriittiset laitteet mitoitustulvan yläpuolelle.
- Rakenteellinen suojaus: patopenkereet, reunapadot, hulevesipumppaus ja takaisvirtaussulut.
- Verkko & operointi: vaihtoehtoiset syöttöreitit, mobiili-/varasähköasemat.
- Luontopohjaiset ratkaisut: tulvatasanteet ja kosteikat virtaamien hillitsemiseksi.
- Harjoittelu & ennakointi: tulvakartat ja varoitukset käyttöön, vuosittaiset harjoitukset.

LÄHTEET

- KISS2030 – sopeutumisen tavoitteet, kriittisen infrastruktuurin tulvasuojaus.
- Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio 2023 – sähkönjakelun tulvat.
- Ilmastopaneeli 2023 – vesistö- ja talvitulvien yleistymisen.
- Vesi.fi – tulvariskien hallinta ja luonnonmukaiset ratkaisut
- IAEA PUB1910 – energianinfrastruktuurin resilienssin korostaminen ääri-ilmiöissä.

Tulvavaurioiden riskiä sähkölaitoksille (kuten voimalaitokset, sähköasemat, muuntamot) voidaan arvioida useilla indikaattoreilla, jotka auttavat hallitsemaan riskejä ja suojautumaan. Indikaattorit ovat laadullisia tai määrällisiä mittareita, jotka ilmaisevat tavoitteen saavuttamista. Tulvavahinkoja voidaan vähentää merkittävästi maankäytön suunnittelulla ja tulvasuojelutoimilla, kuten säännöstelemällä vedenpintaa ja rakentamalla suojapenkereitä. Vesi.fi -aineistopankki sisältää tarkempia indikaattoreita tulvariskien hallintaan.

Energia: Hellejaksot ja sähköverkon kuormitus

ENERGIA

Hellejaksot ja sähköverkon kuormitus

ILMASTORISKIT

Ilmatoriskit
ENERGIA

Seuraukset

- Muuntajien ylikuumentuminen ja automaattisten suojausten laukeaminen
- Siirtokapasiteetin lasku johtimien lämpötilarajojen vuoksi → jännitehäiriöitä ja rajoituksia
- Paikalliset sähkökatkot kulutushuippujen aikana
- Kriittisten palveluiden (sairaalat, tietoliikenne, kaupan kylmäketjut) toiminnan keskeytyminen

Liitännäisvaikutukset

- Taloudelliset tappiot yrityksille (tuotannon keskeytykset, kylmäketjujen rikkoutuminen)
- Asiakastytyväisyyden heikkeneminen ja luottamuspuola verkon luotettavuuteen
- Lisäkustannukset verkkoyhtiöille varavoiman käytöstä ja korjauksista

Varautumistoimet

- Verkojen kuormanhallinta: kulutushuippujen tasoittaminen, kysyntäjoukot, kuormanohjaus
- Jäähdytyksen ja lämpökuormituksen hallinta: muuntajien ja laitosten jäähdytysjärjestelmien vahvistaminen
- Johtimien kapasiteettikorotukset ja johdinmateriaalien kehittäminen kuumuuden kestäviksi
- Asiakasviestintä ja ennakkoarvitusjärjestelmät kulutushuippujen aikana

VARAUTUMINEN

Kuormanhallinta ja jäähdytysjärjestelmien tehostaminen

LÄHTEET

- Ilmastopaneeli 2016 & 2023 – helleaallojen vaikutukset energialjärjestelmään
- Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio 2023 – hellejaksot ja sähkökulutushuiput
- Fingrid & Energiasivasto – verkon kuormitus ja toimitusvarmuusraportit
- IEA/IAEA – kuumuuden vaikutukset energian siirto- ja tuotantokapasiteettiin

SAVON SANOMAT

JOURNIT

SÄHKÖKATKOJEN RISKI NOUSSA LOPPUVIIKOLLA

Sähköyhtiöt toivovat kansalaisilta "aktiivisuutta ja ymmärrystä"

Lämpötilojen noustessa ja 30 asteen sähköverkon kuormitus kasvaa nopeasti. Fingridin mukaan sähköpölyt näkyvät jo alueellana pölymaailloissa. Energijaksot korottavat vähintään kahden kerran päivässä. Yhtiöt toivovat, että ihmiset muuttavat sammuttaa tarpeellomat laitteet, pyrkivät vähentämään mobiililaitteiden määrää kovan kuumuuden aikana sekä ajatella: selet ajon ratat – kukaan sähköä ei laita, saunomaa ja pesukoneita käytetään vain tarpeen mukaan.

Ilmastonmuutoksen väistämättömyyden hyödynnyttyä tehokkaasti.

SAVONIA

Euroopan unionin osarahoittama

Hellejaksot vaikuttavat merkittävästi sähköverkon kuormitukseen ja sen komponenttien toimintaan. Hellejaksot kasvattavat sähkönkulutusta, erityisesti jäähdytyslaitteiden (ilmastointi, tuulettimet) käytön vuoksi, mikä kuormittaa sähköverkkoa. Lämpötila vaikuttaa suoraan sähköverkon komponenttien, kuten muuntajien, kuormitettavuuteen. Korkea lämpötila yhdistettynä suureen sähkönkulutukseen voi kiihdyttää muuntajien paperieristeen ikääntymistä.

Energia: Myrsky- ja tuulivauriot

ENERGIA **ILMASTORISKIT**

Myrsky- ja tuulivauriot

Uutiset:
Myrsky katkaisi sähköt yli 15000 taloudelta.
"Korjaukset kestävät päiviä."

VARAUTUMINEN

Maakaapelointi
Johtokäytävien raivaus

Ilmatoriskit
ENERGIA

Myrsky- ja tuulivauriot

Seuraukset

- Sähköjakelun keskeytyminen laajasti haja-asutusalueilla ja kunnissa.
- Pitkäkestoiset häiriöt, kun korjausryhmät eivät pääse perille kaatuneiden puiden ja myrskytuhojen vuoksi.
- Kriittisten palvelujen (lämpö, vesi, viestintäverkot) häiriöt.

Liitäntävaikutukset

- Teollisuus- ja maatalousasiakkaiden tuotantoseisokit, kylmäketjujen ja prosessien vaarantuminen.
- Vakuutus- ja kunnossapitokustannusten kasvu verkkoyhtiöille.
- Asiakastytyväisyyden heikkeneminen ja poliittinen paine nopeisiin korjauksiin.

Varautumistoimet

- Rakenteellinen suojaus: maakaapelointi erityisen myrskyherkillä alueilla, pylväiden vahvistaminen, johtimien järeys.
- Luonnonhoito: johtokäytävien puuston hallinta ja raivaus
- Automaatiotekniikka: vianrajaus ja etäohjattavat kytkimet, jotka lyhentävät katkosaikaa.
- Operatiivinen valmius: vikapartioiden valmiussuunnitelmat, varustellut korjausryhmät, varaosalogistiikan turvaaminen.

LÄHTEET

• Pohjois-Savon alueellinen riskianalyysi 2023 – sähköjakelun keskeytykset ja myrskyt merkittävänä riskikenaariona

• Ilmasto-opas / Ilmatieteen laitos – tuulisuuden ja räjähdysvaaran yleistymisen Suomessa, vaikutukset sähköverkkoihin.

• Energiasvasta – säätämisen verkko vaatimukset ja investointiohjelmat

• Fingrid – kantaverkon häiriöraportit, joissa myrskyt ja puuston kaatuminen merkittävimpiä syitä suurhäiriöihin.

• IAEA / IEA – energianinfrastruktuurin resilienssin korostaminen sään ääri-ilmiöitä vastaan.

Myrsky- ja tuulivaurioiden arvioinnissa ja seurannassa käytetään useita indikaattoreita, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen havaintoihin, ennusteisiin ja varoituksiin. Tuulikartta.info tarjoaa lähes reaaliaikaista tietoa Ilmatieteen laitoksen ja Liikenneviraston asemilta, mikä auttaa seuraamaan tilanteen kehittymistä. Tuulivahinkojen riski on suurin, kun puuskittainen tuuli on voimakasta ja maaperä on sula (syksyllä) tai roudaton, jolloin puut kaatuvat helpommin.

Terveys: Helleaallot ja lämpökuormitus

TERVEYS **ILMASTORISKIT**

Helleaallot ja lämpökuormitus

VARAUTUMINEN

**Jäähdytys ja varjostus-
ratkaisut hoivampäris-
toissa**

Ilmatoriskien visualisoinnissa hyödynnetty tekoälyä.

Ilmatoriskit
TERVEYS

Helleaallot ja lämpökuormitus

Seuraukset

- Kuumuus lisää sydän-, hengitys- ja verenkiertosairauksia sekä lämpöhalvauksia ja nestehukkaa, erityisesti ikääntyneillä ja pitkäaikaissairailla.
- Hoivayksiköiden kuormitus: potilasmäärät kasvavat, henkilöstö väsy ja vanhat rakennukset lämpenevät vaarallisesti tehden sisätiloista terveydelle vaarallisia.
- Lämpö ja kylmäketjun pettäminen heikentää lääkkeitä ja hoitotarvikkeiden tehoa.

Liittämissvaikutukset

- Jäähdytyksen lisääntyminen nostaa kulutushuippuja kuormittaan sähköverkkoa ja lisäsen sähkökatkojen riskiä.
- Jäähdytysveden ja käyttöveden tarve kasvattaa vedenkulutusta ja lisää kuormitusta vesihuololle.
- Kuumuus heikentää elintarvikkeiden säilymistä, nopeuttaa niiden pilaantumista ja lisää ruokamyrkytysten riskiä.
- Kuumuus heikentää työtehoa ja lisää psyykkistä kuormitusta.

Varautumistoimet

- Rakenteellinen viilennys: tehokkaampi ilmanvaihto, varjostus ja viherkatot vähentävät kuormitusta.
- Toimintamallit: helle- ja lämpötilavaroitusten sekä ohjeistusten käyttöönotto niin hoivayksiköissä kuin väestölle ja riskiryhmille suunnatussa viestinnässä.
- Kriittiset järjestelmät: sairaaloiden ja hoivayksiköiden varavoima ja jäähdytys priorisoitava.
- Työhyvinvoinnin, työvuorosunnittelun ja taukojärjestelyjen optimointi

LÄHTEET

- STM (2023) Ilmastonmuutoksen vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin Suomessa (Raportteja ja muistioita 2021:20)
- Ilmatieteen laitos (FMI) & Ilmasto-opas.fi: Helleaallot Suomessa – vaikutukset ja sopeutuminen
- Ilmastopaneeli (2023) Sopeutuspäätöksen kehittäminen toimintotiedon riskimallin avulla
- WHO Europe (2016) Heat-Health Action Plan: Guidance for the development of effective measures
- IPCC AR6 WGII (2022) Impacts, Adaptation and Vulnerability – Europe chapter (Health and Heatwaves)
- Pohjois-Savon alueellinen riskiarvio (2023) Ilmastonmuutoksen terveysvaikutukset ja kuumeiden riskit

Helleaallot ja niihin liittyvä lämpökuormitus ovat merkittäviä terveys- ja ympäristöuhkia, joiden seurantaan käytetään useita indikaattoreita. Suomessa ilmastonmuutoksen myötä kesäiset helteet yleistyvät, voimistuvat ja pidentyvät. Lämpökuormitusta seurataan muun muassa jäähdytyksen tarpeen kasvun, sisäilmaolosuhteiden ja rakenteellisten vaatimusten kautta.

Terveys: Kylmäjaksot ja talvikauden sään ääri-ilmiöt

TERVEYS

Kylmäjaksot ja talvikauden sään ääri-ilmiöt

ILMASTORISKIT

Kylmäjaksot ja talvikauden sään ääri-ilmiöt

Ilmatoriskit

TERVEYS

VARAUTUMINEN

Sähkö- ja lämmitysjärjestelmien varautuminen, haavoittuvien väestöryhmien suojaaminen

Ilmatoriskien visualisoinnissa hyödynnetty tekniikka

Euroopan unionin osarahoittama

SAVONIA

Seuraukset

- Pälätumis- ja hypotermiariskin kasvu riskiryhmillä ja ulkotyöntekijöillä.
- Sydän- ja verenkiertoelimistön kuormittuminen ja hengityselinsairauksien oireiden paheneminen.
- Tapaturmat ja liukastumiset lisääntyvät liukkailla pinnoilla ja lumitöissä.
- Terveystieteiden ja ensihoidon kuormitus kasvaa pitkittyneissä pakkasjaksoissa.
- Pitkittynyt kylmä heikentää liikkumista, toimintakykyä ja psyykkistä hyvinvointia.

Liittämissuhteet

- Sähköverkon kuormitus ja paikalliset sähkökatkokset vaikeuttavat lämmitystä ja hoivaa.
- Asuntojen lämpötilojen lasku ja kosteusvauriot heikentävät asumisterveyttä.
- Kuljetus- ja liikenneväiheet haittaavat lääkkeiden ja elintarvikkeiden jakelua.
- Sosiaali- ja terveyspalveluiden henkilöstön kuormitus kasvaa kentaolosuhteissa.

Varautumistoimet

- Kuntien ja hyvinvointialueiden kylmävarautumissuunnitelmat: riskiryhmien tunnistaminen ja yhteydenpito.
- Lämmitysjärjestelmien huolto ja varavoima sairaaloissa, hoivalaitoksissa ja kriittisessä infrastruktuurissa.
- Tiedottaminen pakkasvaroista (Ilmatieteen laitos, THL): pukeutuminen, ihon suojaus, liukastumisvaroitukset.
- Terveystieteiden resurssien vahvistaminen ja lämmittelypisteiden järjestäminen sähkökatkojen aikana.

LÄHTEET

- Ilmatieteen laitos (2024). Kylmä ja terveys – Pälätumisriskit ja varoituskäytännöt Suomessa
- Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos (THL, 2023). Sään ääri-ilmiöiden terveysvaikutukset Suomessa
- Sosiaali- ja terveysministeriö (STM, 2021). Ilmastonmuutoksen terveysvaikutukset Suomessa
- Maailman terveysjärjestö (WHO, 2022). Climate Change and Health: Cold and Extreme Weather Events
- IPCC (2022). Sixth Assessment Report – WGII, Impacts, Adaptation and Vulnerability

Kylmäjaksot ja talvikauden sään ääri-ilmiöt ovat merkittäviä terveysindikaattoreita, joiden seurannalla arvioidaan ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksia erityisesti pohjoisilla alueilla, kuten Suomessa. Vaikka ilmasto lämpenee, äärimmäiset sääilmiöt, kuten pitkät pakkasjaksot, nopeat lämpötilavaihtelut ja lumimyrskyt, voivat silti esiintyä ja aiheuttaa terveysriskejä. Vaikka keskiarvona talvet lämpenevät, sään ääri-ilmiöt voivat olla jopa aiempaa voimakkaampia arktisella alueella. Näiden ilmiöiden vaikutukset kohdistuvat usein eniten niihin, joilla on jo valmiiksi vaikeaa tai heikkoa terveydentilaa.

Terveys: Savusumut ja ilmanlaadun heikkeneminen

TERVEYS

Savusumut

ja ilmanlaadun heikkeneminen

VARAUTUMINEN

Varautumissuunnitelmien vahvistaminen ilmanlaadun heikentyessä

Ilmatoriskit

Savusumut

ja ilmanlaadun heikkeneminen

Seuraukset

- Hengitys- ja sydänsairauksien paheneminen (astma, keuhkoastma, sydämen vajaatoiminta).
- Päivystyskäyntien ja sairaalahoitojen kasvu erityisesti riskiryhmissä.
- Sisäilman heikentyminen ja asumisviihtyvyyden sekä työkyvyn lasku erityisesti kaupunkiympäristöissä.
- Näkyvyyden heikentyminen lisää liikenneonnettomuuksien riskiä.

Liitännäisvaikutukset

- Terveydenhuollon ja pelastustoimen kuormituksen kasvu pitkäkestoisten savusumujaksojen aikana.
- Lääkkeiden kulutuksen ja hoitokustannusten kasvu.
- Ilmanlaadun heikkenemisen vaikutukset koulujen ja varhaiskasvatuksen toimintaan, paikallistalouteen ja matkailuun (kiellot, rajoitukset).

Varautumistoimet

- Viranomaisten ja kuntien ohjeistukset ja toimet riskiryhmille
- Ilmanlaadun seurannan, ennakkovaroitusjärjestelmien ja viestinnän yhteensovittaminen: nopea, oikeellinen, reaaliaikainen, konsistentti, monikanavainen, vuorovaikutteinen, inhimillinen
- Sote- ja pelastustoimen resurssien vahvistaminen ennakoitujen ilmanlaatujaaksojen aikana.
- Suojautumisen varmistaminen: hengityssuojaimet, sisätilojen ilmanvaihdon suodattimet ja puhdistimet, tiivistetyt ovet ja ikkunat.
- Rakenteellinen varautuminen: viherrakentaminen, ilmansuodatusta parantavat kasvillisuusratkaisut ja viherkatot.
- Katupölyn ja liikenteen päästöjen hallinta – pölynsidonta, ajoneuvoliikenteen rajoitukset huippupäivinä.

LÄHTEET

- Ilmatieteen laitos (2024): Ilmanlaatu ja terveys – Pienhiukkaset, otsoni ja ilmansaasteet Suomessa
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL, 2023): Ilman epäpuhtaudet ja terveys
- Sotatieteen ja terveysministeriön (STM, 2021): Ilmanlaadun heikentyminen terveysvaikutukset Suomessa
- Maailman terveysjärjestö (WHO, 2022): Air Quality and Health Guidelines
- IPCC (2022): Sixth Assessment Report, WGII – Impacts, Adaptation and Vulnerability

Ilmastonmuutos heikentää ilmanlaatua ja lisää terveysriskejä, mikä toimii merkittävänä indikaattorina muutoksen etenemisestä. Ilmaston lämpeneminen, lisääntyvät hellejaksojen pituudet ja voimakkuudet sekä muuttuneet sääolosuhteet, kuten metsäpalojen yleistymisen, vaikuttavat suoraan ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen. Ilmanlaadun seuranta (kuten ilmanlaatuindeksi) toimii siis suorana indikaattorina ilmastonmuutoksen etenemisestä ja sen aiheuttamista terveysriskeistä.

Terveys: Tartuntataudit ja vektorivälitteiset infektiot

TERVEYS

Tartuntataudit ja vektorivälitteiset infektiot

ILMASTORISKIT

Ilmatoriskit
TERVEYS

VARAUTUMINEN

Seurantajärjestelmien vahvistaminen ja rokotuskattavuuden parantaminen.

Ilmatoriskien visuaalisissa hyödynnetyt tekoälyä.

Euroopan unionin osarahoittama

SAVONIA

Tartuntataudit ja vektorivälitteiset infektiot

Seuraukset

- Punkkien ja hyttysten aktiivinen kausi pitenee ja infektioiden riski kasvaa.
- Mahdollisten uusien tautien (esim. Länsi-Niilin virus, Usutu-virus) leviäminen pohjoisemmaksi.
- Elintarvike- ja vesivälitteisten tartuntojen (esim. kampylobakteeri, salmonella) riski kasvaa lämpiminä ja sateisina kausina.
- Terveysjärjestelmän kuormitus kasvaa tartuntatautiin seuranta- ja hoitotarpeen lisääntyessä.
- Riskiryhmien (lapset, vanhukset, immuunipuutteiset) tautitapausten kasvu.

Liitännäisvaikutukset

- Tautien torjuntatoimet lisäävät terveydenhuollon ja kuntien kustannuksia.
- Seuranta- ja diagnostiikkajärjestelmien kuormituksen kasvu.
- Ulkotyön ja vapaa-ajan ulkoilmamahdollisuuksien rajoittuminen esimerkiksi punkki- tai hyttystilanteen vuoksi.
- Lemmikkieläimet mahdollisina tautien kantajina ja levittäjinä.
- Matkailu ja maaseudun virkistyskäyttö voivat vähentyä riskijaksoina.

Varautumistoimet

- Tehostettu tautiseuranta ja varhaisvaroitusjärjestelmät: THL:n, Ruokaviraston ja Ilmatieteen laitoksen yhteistyö vektoridynamiikan seurannassa.
- Rokotuskattavuuden parantaminen (erityisesti TBE-riskialueilla).
- Kuntien ja terveydenhuollon varautumissuunnitelmien päivittäminen niin vektori- kuin vesivälitteisten tautien osalta.
- Kansalaisviestintä ja ohjeistus: punkkisuojautuminen, vedenlaadun seuranta, elintarvikehygieniä ym.
- Tutkimus ja mallinnus: ilmasto- ja tautitietojen yhdistäminen alueelliseen riskiarvioihin ja -ennusteisiin.

LÄHTEET

- Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL, 2023): Tartuntatautiin seurantaraportti ja zoonoosit Suomessa.
- Sosiaali- ja terveysministeriö (STM, 2021): Ilmastonmuutoksen terveysvaikutukset Suomessa.
- Euroopan tautienhäily- ja vektoritietokeskus (ECDC, 2023): Climate Change and Vector-borne Diseases in Europe.
- Maailman terveysjärjestö (WHO, 2022): Climate Change and Infectious Diseases.
- IPCC (2022): Sixth Assessment Report, WGII – Impacts, Adaptation and Vulnerability.

Ilmastonmuutos toimii merkittävänä ajurina tartuntatautiin ja vektorivälitteisten infektioiden leviämiselle, ja näiden tautien esiintyvyys toimii tärkeänä indikaattorina ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksista. Lämpenevä ilmasto muuttaa tauteja kantavien hyttysten, punkkien ja hiekkakärpästen jakautumista ja aktiivisuutta, mikä mahdollistaa tautien puhkeamisen uusilla alueilla.

Terveys: Tulvat ja vesivälitteiset infektiot

TERVEYS
Tulvat
ja vesivälitteiset infektiot

ILMASTORISKIT

Ilmatoriskit
TERVEYS

Tiedote eteläisen Kuopion alueelle:
vedenlaatu heikentynyt
KEITÄ JUOMAVEDEN

Tulvavesien vuoksi veden mikrobiologinen laatu heikentynyt eikä juomaveden tunnetuista lähteistä voida heikellä tasolla käyttää keittämällä tai pulloittamalla vettä ja ruokataitoon. Huomioithan erityisesti riskiryhmät.

Vettä käsittelemättömän vesijohdotveden käyttöä suositellaan välttämään ja peseytymisen yhteydessä valmistamaan mahdollisesti lemmikki- ja tuotanto-turvallisen veden saannin.

Lähtö: pshva.fi, kuopionvesi.fi, thl.fi/vesitu

Seuraukset

- Talous- ja juomaveden säästämisen (yksityiskaivot, jätevesiyliuodot, pintavalumat) → ripuli- ja oksennustaudit (norovirus, kampylobakteeri, EHEC) sekä kemialliset altistukset lisääntyvät.
- Riskiryhmien sekä heja-asutusalueiden kaivon käyttäjien altistuminen.
- Terveyspalvelujen kuormitus: päivystys- ja sairaalahoidon tarve kasvaa
- Vedenjakelun keskeytyminen vaikeuttaa terveydenhuollon ja ruokapalvelujen arkea.

Liittännäisvaikutukset

- Pitkittyneet vedenkäyttörajoitukset ja vedenjakelun häiriöt heikentävät hygieniää, kasvattavat sekundääristen sairauksien määrää sekä lisäävät psyykkistä kuormitusta ja epävarmuutta.
- Taloudelliset menetykset: vesilaitosten korjauskustannukset, tuotanto-katkokset elintarvike- ja maataloussektorilla.
- Luottamuksen heikkeneminen vesihuoltoon ja viranomais toimintaan.

Varautumistoimet

- Vesihuoltolaitosten ja kuntien riskienhallintasuunnitelmien päivittäminen.
- Kaivojen suojaus ja sijainnin tarkistaminen, erityisesti yksityiskaivoissa.
- Reaaliaikainen vedenlaadun seuranta (mikrobien ja sameuden mittaus, automaattiset hälytykset).
- Jätevesiverkostojen kunnossapito ja ylivuotokapasiteetin lisääminen.
- Väestön viestintä ja varoitussjärjestelmät: SMS-hälytykset, RSS-syötteet, push-ilmoitukset, verkkosivut, paikallisradio, kadunvarsimainonta.
- Yhteistyö terveysviranomaisten ja vesilaitosten välillä – nopea reagointi epidemioihin ja varavesijärjestelyihin.

VARAUTUMINEN

Vesihuollon riskienhallinta ja talousveden laadun seuranta

Ilmaston riskien visualisoinnissa hyödynnetty tekoälyä.

Euroopan unionin osarahoittama

SAVONIA

LÄHTEET

- Sosiaali- ja terveysministeriö (STM, 2021): Ilmastonmuutoksen terveysvaikutukset Suomessa.
- Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL, 2023): Vesivälitteiset taudit ja epidemiat Suomessa.
- Suomen ympäristökeskus (SYKE, 2022): Tulvat ja vesihuolto – Ilmastonmuutokseen varautuminen.
- Ilmatieteen laitos (2023): Sää- ja ilmatoriskit vesihuollossa.
- IPCC (2022): Sixth Assessment Report, WGII – Impacts, Adaptation and Vulnerability.

Tulvat ja niistä seuraavat vesivälitteiset infektiot ovat merkittäviä ilmastonmuutoksen indikaattoreita, jotka heijastavat muuttuvia sääoloja, kuten lisääntyneitä sademääriä ja lämpötilan nousua. Suomessa ilmastonmuutos lisää erityisesti talvisin sademääriä ja helteet yleistyvät kesäisin, mikä vaikuttaa veden laatuun ja lisää infektioriskejä. Tulvariskien hallinta ja vesihuollon varautuminen (esim. sekaviemäroinnin vähentäminen) ovat keskeisiä keinoja sopeutua muuttuviin olosuhteisiin.

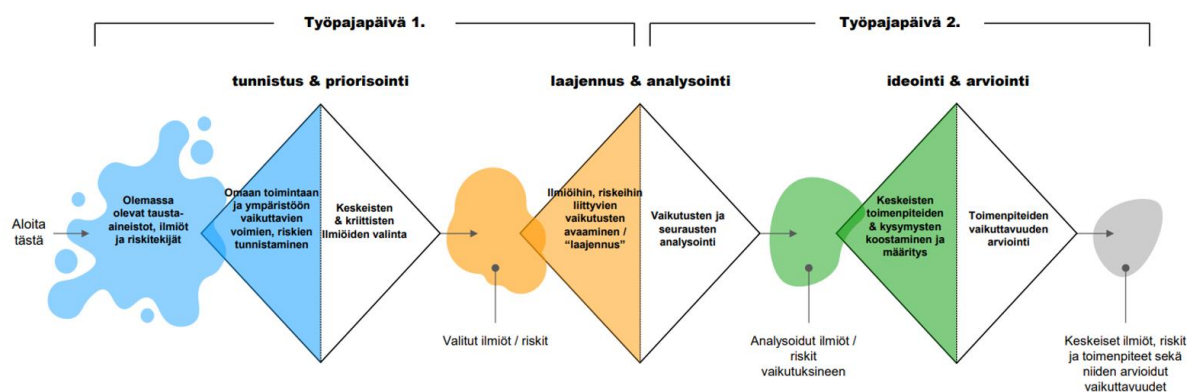
Menetelmä ilmatoriskien hallintatyöhön

Ilmastokriisi-hankkeessa kehitettiin menetelmä, joka nopeuttaa ja helpottaa toimialojen ilmatoriskien tunnistamista ja hallintaa. Kyseessä on yhteiskehittämisen työpajamenetelmä. Aluksi kuvataan menetelmä ja sitten käytetään esimerkkinä, miten Pohjois-Savon Agri-Food klusteri hyödynsi menetelmää kestäväen ruokajärjestelmän kehittämisessä. Menetelmä on sovellettavissa toimialariippumattomasti ja se sopii myös organisaatiokohtaiseen ilmatoriskien hallintatyöhön.

Menetelmä perustuu kahteen työpajaan, joiden avulla tunnistetaan riskejä ja luodaan teemakokonaisuuksia sekä tuotetaan toimenpidekokonaisuuksia.

Ilmatoriski -työpajoissa

- 1) tunnistetaan omalle toimialalle keskeisiä, ilmastonmuutoksen mukanaan tuomia riskejä, ilmiöitä, muutostekijöitä ja -voimia.
- 2) laajennetaan ymmärrystä riskeihin ja ilmiöihin liittyvistä liittännäis-, seurannais- ja keskinäisvaikutuksista.
- 3) arvioidaan nykyistä kyvykkyyttä reagoida ilmiöiden mukanaan tuomiin seurauksiin ja vaikutuksiin sekä pohditaan muutoksissa piileviä mahdollisia uhkia ja mahdollisuuksia.
- 4) määritellään ja kirjataan ylös ideoita, toimenpiteitä ja toimenpidekokonaisuuksia muutoksiin/vaikutuksiin reagoimiseksi, varautumiseksi ja sopeutumiseksi.



Pohjois-Savon Agri-Food klusterin ilmatoriskityöpajat

Ruokajärjestelmässä suurimmat ilmatoriskit ja -vaikutukset kohdistuvat alkutuotantoon. Siksi ilmatoriskejä on tunnistettu ja etsitty toimenpiteitä niihin vaikuttamiseen erityisesti maatalousyrityksissä. Ilmatoriskien hallinta perustui kahteen työpajaan, joiden avulla tunnistettiin riskejä ja luotiin teemakokonaisuuksia sekä tuotettiin toimenpidekokonaisuuksia.

TULOS/TUOTOS: tunnistettuja riskejä/ilmiöitä

Kahdeksan (8) eniten ääniä saanutta

Työpajapäivä 1

Mitä?

Satotuottojen vaihtelut ja epävarmuus

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat ääriolosuhteet, kuten kuivuus ja rankkasateet, voivat aiheuttaa satotuottojen vaihtelua ja vähentää maataloustuotteiden saatavuutta.

Maatalousyhteisöjen taloudellinen haavoittuvuus

Ilmastonmuutoksen negatiiviset vaikutukset maatalouteen voivat heikentää maatalousyhteisöjen taloudellista vakautta ja elinvoimaisuutta.

Väestönmuutokset ja muuttoliikkeen kasvu

Äärimmäisten sääolosuhteiden ja niiden taloudellisten seurausten vuoksi ihmiset voivat joutua muuttamaan turvallisemmille alueille, mikä voi johtaa väestönmuutoksiin ja lisätä muuttoliikettä.

Vesivarojen laadun heikkeneminen

Pintavesien likaantuminen tulvien ja valumavesien mukana, juomaveden laadun heikkeneminen.

Vieraslajien lisääntyminen

Invasiivisten vieraslajien leviäminen häiritsee alkuperäisiä ekosysteemejä ja voi aiheuttaa taloudellisia menetyksiä esimerkiksi maataloudessa ja kalastuksessa.

Pölyttäjäpopulaatioiden väheneminen

Pölyttäjien, kuten mehiläisten ja perhosten, populaatioiden lasku heikentää kasvien pölyttymistä ja sitä kautta kasvilisäyksen monimuotoisuutta.

Tuholais- ja tautiriskien lisääntyminen

Lämpötilojen nousu ja kosteusolosuhteiden muutokset voivat suosia tuholaisten ja kasvitautien leviämistä, mikä uhkaa viljelykasveja ja elintarviketurvallisuutta.

Maaperän kosteuden vaihtelut

Kuivuuskausien pitkittyminen ja märkien kausien voimistuminen vaikeuttavat maatalouden harjoittamista ja voivat aiheuttaa perustustenvaurioita.

TULOS/TUOTOS: asioita, joihin tulisi reagoida, ja/tai jotka tulisi huomioida, ja/tai joihin tulisi kohdistaa toimenpiteitä.

Työpajapäivä 2

Mitä?

Lämpökarttakuvan ja äänestyksen perusteella keskeisiksi asioiksi nousi 10 selkeää teemaa.

Osallistajat tuottivat näihin esiin nousseisiin teemoihin liittyen ensin nopeita ideoita, ja rakensivat haluamistaan teemoista / ideoista alustavia **toimenpidekokonaisuuksia**.

Kymmenen (10) esiin nousseita teemaa (eniten ääniä saaneet asiat, joihin reagoida)

Huoltovarmuus

Viljelyn monipuolisuus

Maatalouden kannattavuus

Monimuotoisuuden lisääminen

Alan kiinnostavuus

Ennakointi

Vesi: laatu, riittävyys, kustannukset ym.

Hiiiviljelyä ja viljelykiertoa tukevat kasvit

Vieraslajit

Pölyttäjät

TULOS/TUOTOS: alustavat toimenpidekokonaisuudet ja PRIA-analyysi / TOP3

Työpajapäivä 2

Mitä?



Ilmatoriskityöpajojen tehtävänä on tuottaa materiaalia päätöksenteon tueksi. Ilmatoriskien hallinta on keskeinen osa liiketoiminnan jatkuvuuden ja turvallisuuden varmistamista, joka kattaa fyysiset riskit (esim. sään ääri-ilmiöt) ja siirtymäriskit (esim. regulaatio, markkinamuutokset). Hallinta vaatii riskien tunnistamista, arviointia ja sopeutumistoimenpiteitä, kuten infrastruktuurin vahvistamista ja toimitusketjujen varmistamista. Tässä kuvattu menetelmä voi toimia myös aloituksena toimialakohtaiselle ilmastonmuutokseen sopeutumisen tiekartan rakentamiselle.

Ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen luo merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia, kun yritykset kehittävät ratkaisuja sään ääri-ilmiöiden, lämpötilan nousun ja muuttuvien ympäristöolojen hallintaan. Ennakoiva sopeutuminen ei ainoastaan vähennä riskejä, vaan tarjoaa uusia markkinoita ja palvelutarpeita.

Sopeutumistoimet voivat olla myös olemassa olevien palveluiden markkinoimista uusilla tavoilla, kuten sääennustepalveluiden hyödyntäminen logistiikassa. Erityisesti kunnat ja kaupungit voivat olla merkittäviä asiakkaita, jotka investoivat sopeutumiseen.

Keskeisiä liiketoimintamahdollisuuksia sopeutumiseen liittyen:

1. Rakennettu ympäristö ja infrastruktuuri

- Kosteudenhallinta ja tulvariskien torjunta: Rakennusten kosteusvaurioiden ehkäisy, hulevesijärjestelmien parantaminen ja tulvasuojaukset, sillä rankkasateet lisääntyvät.

- Viherrakentaminen: Kaupunkien viherkatot ja hulevesipuutarhat, jotka viilentävät ympäristöä ja sitovat vettä.
- Jäähdytysratkaisut: Energiatehokkaat jäähdytysjärjestelmät rakennuksiin helteiden lisääntyessä.

2. Maa- ja metsätalous

- Sopeutuva metsänhoito: Metsien terveyden turvaaminen, tuholaiten ja tautien torjunta sekä monimuotoisuuden edistäminen muuttuvassa ilmastossa.
- Ilmastokestävä maatalous: Uudet viljelylajikkeet, jotka sietävät kuivuutta tai liikaa vettä, sekä tarkkuusviljelyteknologiat.

3. Vesihuolto ja energia

- Vesihuollon huoltovarmuus: Vesiepidemioiden ehkäisy ja vesistöjen rehevöitymisen torjunta.
- Energiaverkkojen vahvistaminen: Myrskyjen ja muiden ääri-ilmiöiden kestävä energiainfrastruktuuri.

4. Palvelut ja konsultointi

- Ilmastoriskien arviointi: Yrityksille suunnatut palvelut, jotka kartoittavat toimitusketjujen ja fyysisen infrastruktuurin haavoittuvuutta.
- Vakuutus- ja rahoitusratkaisut: Uudet vakuutus tuotteet, jotka kattavat sään ääri-ilmiöiden aiheuttamia vahinkoja.