

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja työelämä

Opas ammattiliitoille

Lisätietoja

Ilmastoasiantuntija

Anni Toiviainen

anni.toiviainen@sak.fi



Lyhyesti

Ilmastonmuutos näkyy jo nyt Suomessa ja maailmalla. Vaikutukset ovat mittavia ja ne muuttavat merkittävällä tavalla jokaisen työntekijän arkea. Sekä työolot että työn sisällöt muuttuvat ilmaston lämmetessä. Jos vaikutuksia ei tunnisteta tai niihin reagoida, työntekijöiden oikeutta turvalliseen ja mielekkääseen työhön ei voida turvata. Tämän vuoksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen tulisi nousta myös jokaisen ammattiliiton asialistalle.

ETUC:n kysely¹ osoittaa, että kansalliset ammattiliitot ovat selvästi tietoisia ilmastonmuutoksen kielteisistä vaikutuksista, mutta myös sen tuomista mahdollisista hyödyistä. 100 prosenttia vastaajista arvioi, että ilmastonmuutos ja erityisesti sään ääri-ilmiöt (metsäpalot, kuivuus, myrskyt, tulvat) ja helleaallot tulevat vaikuttamaan työntekijöihin merkittävällä tavalla. Keskeisimmät esiin tuodut vaikutukset liittyvät työterveyteen ja -turvallisuuteen. Mitä ilmastonmuutoksen tarjoamiin mahdollisuuksiin tulee, 88 prosenttia vastaajista arvioi, että sopeutumistoimiin ryhtyminen voi johtaa uuden taloudellisen toiminnan kehittymiseen.²

Reilu ja tehokas sopeutumistyö ei kuitenkaan onnistu ilman ammattiliittojen aktiivisuutta. Toimia tarvitaan niin kansallisessa päätöksenteossa, kuntatasolla kuin työntekijöiden uusien osaamistarpeiden kartoittamisessakin.

Ammattiliitot voivat esimerkiksi

- ottaa sopeutumiskysymyksen mukaan liiton strategiaan ja lisätä tietoisuutta jäsenistön keskuudessa. Tähän on monia tapoja ja toimia, kuten esimerkiksi liittojohtajien puheet, viestintäkampanjat sekä kannanottojen ja tiedotusmateriaalin julkaiseminen.
- viestiä työntekijöille ilmaston lämpenemisen aiheuttamista terveysriskeistä ja vaikutuksista heidän alaansa ja työoloihinsa. On tarjottava alakohtaista koulutusta ja opastusta (esimerkiksi luottamushenkilöiden koulutukset, oppaat, esitteet), jossa esitellään parhaita sopeutumiskäytänteitä ja tarvittavia työsuojelutoimia. Jos ei tiedä, ei voi toimia – ilmastonmuutokseen sopeutumista edistää helposti saatavilla oleva, konkreettisia esimerkkejä sisältävä tieto, jota voi soveltaa työntekijän arkeen.
- pitää esillä työntekijänäkökulmaa kansallisessa ilmastopolitiikassa ja edistää sellaisten kansallisten, alueellisten ja toimialakohtaisten sopeutumissuunnitelmien hyväksymistä, jotka parantavat työntekijöihin kohdistuvien ilmastovaikutusten ennakointia ja ehkäisyä. Kattavia selvityksiä ilmastonmuutoksen työllisyysvaikutuksista ja työntekijöiden uusista osaamistarpeista tarvitaan päätöksenteon tueksi.
- vaatia vakaa julkinen rahoitus sopeutumistoimille, sopeutumiskoulutukselle ja julkisille palveluille, mukaan lukien ne palvelut, joihin ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan eniten.

¹ Ks. s. 40 tarkemmat tiedot ETUC:n kyselyn menetelmästä.

² Suomessa eri toimialojen ja organisaatioiden tietotasoa ja toimintavalmiuksia on kartoitettu esim. ELASTINEN-tutkimushankkeen ja MMM:n kansallisen sopeutumissuunnitelman toimeenpanon väliarvioinnin yhteydessä.

Sisällys

Lukijalle.....	4
1. Mitä on ilmastonmuutokseen sopeutuminen?.....	5
2. Ilmastonmuutos näkyy jo nyt	7
Keskilämpötilat nousevat	7
Muutokset sademäärissä	9
Sään ääri-ilmiöt	9
3. Ilmastonmuutos vaikuttaa talouteen ja työllisyyteen.....	11
Yleiset talousvaikutukset	11
Työllisyysvaikutukset	13
Sopeutumistoimien taloudelliset hyödyt.....	14
4. Työolot ja työnkuvat muuttuvat	16
Ilmastonmuutoksen vaikutukset terveyteen.....	16
Ilmastonmuutos muuttaa työoloja ja työn sisältöjä	17
5. Toimialakohtaiset vaikutukset	20
Metsätalous	20
Matkailuala	21
Kuljetusala	23
Infrastruktuuri ja rakentaminen	24
Energiassektori.....	25
Teollisuus.....	26
Palo- ja pelastusala.....	26
Sosiaali- ja terveydenhuolto.....	27
Maatalous.....	28
6. Mitä ammattiyhdistysliike voi tehdä?.....	30
Kansallinen taso	30
Alueellinen ja paikallinen taso (maakuntaliitot, ELY-keskukset ja kunnat).....	32
Toimialakohtainen taso.....	33
Työpaikkataso	34
Lisätään tietoisuutta ammattiliitoissa ja työpaikoilla	35
7. Lopuksi	38
ETUC:n selvityksen menetelmät.....	39
Lähdeluettelo	40

Lukijalle

Ilmastonmuutos ei häämötä kaukaisessa tulevaisuudessa tai Suomen rajojen ulkopuolella, vaan vaikutukset näkyvät jo nyt kaikkialla maailmassa. Myös Suomessa muutokset ovat kouriintuntuvia, kun hellejaksot, rankkasateet ja tulvat yleistyvät. Tämä altistaa työntekijät vaarallisille sääoloille ja mittaville muospaineille. Muutokseen vastaaminen on välttämätöntä työntekijöiden terveyden ja turvallisuuden takaamiseksi. Siksi ilmastonmuutokseen sopeutuminen on osa ammattiliittojen ydintehtävää, edunvalvontatyötä.

Uudenlaisiin haasteisiin ja työsuojelukysymyksiin vastaaminen vaatii tietoa ja uutta osaamista. Tämä opas on ammattiliitoille suunnattu tietopaketti ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja näihin vaikutuksiin sopeutumisesta eri toimialoilla. Opas pitää sisällään yleistajuista tietoa lähitulevaisuuden sää- ja ilmasto-oloista, sekä niiden vaikutuksista talouteen ja ihmisten terveyteen. Tämän lisäksi opas tarjoaa katsauksen ilmastonmuutoksen toimialakohtaisiin vaikutuksiin: kuinka työolot, työn sisällöt ja jopa laajemmat työllisyysnäkymät muuttuvat eri aloilla ilmastonmuutoksen myötä. Lopuksi oppaassa esitellään keinoja, joilla ammattiliitot voivat eri yhteistyökumppaneiden kanssa tarttua toimeen ilmastonmuutokseen sopeutumisen edistämiseksi.

Opas perustuu European Trade Union Confederationin (ETUC) ammattiliitoille suunnattuun sopeutumisoppaaseen³. Alkuperäisen oppaan kokoamisen yhteydessä ETUC:n työryhmä toteutti jäsenliitoilleen kyselytutkimuksen, jonka tuloksia oppaassa hyödynnetään (ks. s. 40). Alkuperäisessä oppaassa ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan eurooppalaisella tasolla. Tähän versioon on tuotu laaja-alaisesti suomalaisen työelämän ja ilmaston esimerkkejä, mutta kokonaiskuvan ja heijastevaikutusten hahmottamiseksi myös laajempi eurooppalainen viitekehys kulkee mukana.

Opasta työstäessä kävi ilmi, että tutkittua tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista työntekijän arkeen on varsin vähän saatavilla. Suomessa ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja ilmastoperäisten riskien hallintaa eri toimialoilla on tutkittu esimerkiksi ELASTINEN⁴- ja SIETO⁵-tutkimushankkeissa. Ilmastopaneelin SUOMI⁶-hankkeessa kartoitettiin erityisesti sopeutumisen alueellisia erityispiirteitä sekä sopeutumispolitiikan ohjauskeinoja ja kustannuksia. Suomessa systemaattisia katsauksia eri toimialojen toimintaedellytysten muutoksiin on siis tehty, mutta niissä näkökulma on ylätasolla, eikä niinkään työntekijän arjen ja hyvinvoinnin tarkastelussa.

Koska nimenomaisesti työntekijän näkökulmaan keskittyvä ilmastotieto on harvassa, tähän oppaaseen kootun tiedon soveltamisessa ja hyödyntämisessä oppaan käyttäjällä on tärkeä rooli. Oppaan pyrkimys on esittää ilmastotietoa ymmärrettävällä tavalla, ja rakentaa tästä tiedosta siltoja työntekijän arkeen. Oppaan käyttäjien, kuten työsuojelun asiantuntijoiden ja luottamusenkilöiden, kautta tieto voi niveltä osaksi työpaikan yhteistoimintaa, työnteon järjestämistä ja työturvallisuustoimia.

3 <https://www.etuc.org/en/adaptation-climate-change>

4 <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/elastic>

5 <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/sieto-hanke>

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

1. Mitä on ilmastonmuutokseen sopeutuminen?

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen tarkoittaa ilmastonmuutoksen kielteisten vaikutusten ennakoimista sekä sellaisia toimia, joilla sää- ja ilmastoriskejä voidaan ehkäistä ja minimoida. Sopeutumisen tavoitteena on myös hyötyä ilmastonmuutoksen tuomista mahdollisuuksista. Hyvin suunnitellut varhaiset sopeutumistoimet säästävät rahaa ja jopa ihmishenkiä. Sopeutumistoimiin voi kuulua esimerkiksi investointeja luonnonkatastrofeilta suojaavaan infrastruktuuriin, henkilöstöresurssien lisäyksiä, luonnonvarojen tehokkaan käytön järjestelmien kehittämistä, sosiaaliturva- ja työehtosopimusjärjestelmien vahvistamista tai investointeja palontorjuntavälineisiin.

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen eroaa **ilmastonmuutoksen hillitsemisestä**. Hillitsemisen tavoitteena on pienentää ilmakehään vapautuvien kasvihuonekaasujen määrää ja vahvistaa hiilinieluja, joihin sitoutuu ilmakehässä olevaa hiilidioksidia. Hillitsemistoimia ovat esimerkiksi fossiilisten energialähteiden korvaaminen uusiutuvilla energianlähteillä, uuden vähäpäästöisemmän teknologian, kuten sähköautojen, kehittäminen sekä kestävä kuluttamisen edistäminen.

Hillitsemisessä on siis kyse ilmastonmuutoksen syistä, sopeutumisessa ilmastonmuutoksen seurauksista. Hillitsemisellä ja sopeutumisella on kuitenkin yhtymäkohtia: mitä tehokkaammin hillitsemme, sitä edullisempaa ja vaivattomampaa sopeutuminen on. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on kuitenkin erotettava hillintätoimiin ja päästövähennystavoitteisiin mukautumisesta.

Esimerkkejä sopeutumis- ja hillitsemistoimista

Sopeutuminen	Hillitseminen
Niukkojen vesivarojen käyttäminen entistä tehokkaammin	Energian kysynnän pienentäminen energiatehokkuutta parantamalla
Kotitaloudet ja yritykset ottavat tulvavakuutuksia	Hiilivoimaloiden poistaminen käytöstä ja uusiutuvien energianlähteiden (tuuli-, aurinkovoima jne.) kehittäminen
Rakennusmääräysten mukauttaminen tulevaisuuden ilmasto-oloihin ja sään ääri-ilmiöihin	Fossiilista polttoainetta käyttävien autojen korvaaminen hybridi- tai sähköautoilla
Investoiminen luonnonkatastrofeilta suojaavaan infrastruktuuriin, tulvasuojausten rakentaminen ja patojen korottaminen	Teollisuuden hiilidioksidipäästöjen vähentäminen uusien tuotantotekniikoiden kehittämällä
Kuivuutta kestävien viljelykasvien kehittäminen, myrskyille ja paloille vähemmän alttiiden puulajikkeiden ja metsänhoitokäytäntöjen valitseminen	Metsien ja muiden hiilinielujen laajentaminen, jotta ilmakehästä saadaan sidottua suurempia määriä hiilidioksidia
Sosiaaliturvajärjestelmien vahvistaminen	Siirtyminen uusiin julkisen liikenteen muotoihin ja autojen yhteiskäyttöön
Investoiminen pelastuspalveluihin ja muihin kriittisiin julkisiin palveluihin (koulutus, rekrytointi, varustus)	Hiilen maatalousmaahan sitomisen lisääminen
Investoiminen koulutukseen ja välineisiin, jotta työntekijöitä voidaan suojella ilmastonmuutoksen haittavaikutuksilta ja heidän osaamisensa mukauttaa muuttuvaan toimintaympäristöön	

2. Ilmastonmuutos näkyy jo nyt

Ilmastonmuutos vaikuttaa jo nyt monin tavoin meillä ja maailmalla. Jokainen maa kohtaa erilaisia ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja myös maiden haavoittuvuudessa on merkittäviä eroja (kuva 1). Suomessa ilmastonmuutos näkyy suoraan ainakin sademäärien kasvuna, vuodenaikaan nähden lämpimien ajanjaksojen yleistymisenä, jää- ja lumipeitteisen ajan lyhentymisenä ja tulvariskin kasvuna. Sademäärien ja keskilämpötilan nousu on erityisen voimakasta talvikuukausien aikana⁷. Etelä-Euroopassa ja etenkin Välimeren alueen maissa vaikutukset tulevat olemaan lähivuosina dramaattisempia kuin pohjoisessa. Suomi tai muut pohjoisen maat eivät voi kuitenkaan tuudittautua tähän: Suomessa nähtiin kesällä 2021 voimakkaita kuumuudesta ja kuivuudesta johtuvia metsäpaloja, ja omien maakohtaisten vaikutusten lisäksi pohjolaan heijastuu muun Euroopan kokemat ilmastovaikutukset globaalien heijastevaikutusten muodossa.

Keskilämpötilat nousevat

Tuoreimmat ilmastoennusteet ovat vahvistaneet, että Eurooppa lämpenee muun maailman keskiarvoa nopeammin. Tämänhetkisten päästöskenaarioiden mukaan on odotettavissa, että keskilämpötila Euroopassa nousee yli 2 astetta, vaikka Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteisiin päästäisiin. Voimakkaan lämpenemisen skenaarioissa nousu voi olla jopa 4 astetta. Suomessa keskilämpötila on jo nyt noussut yli kaksi astetta esiteolliseen aikaan verrattuna⁸. On hyvä hahmottaa, ettei keskilämpötilan nousu ei tarkoita vain muutamaa astetta lämpimämpiä sääoloja. Keskilämpötilan nousu saa koko ilmastojärjestelmän siirtymään toisenlaiseen tilaan, jonka seurauksena muutos voi näkyä alueesta riippuen esimerkiksi rajuna kuivuutena tai rankkasateina.

Lämpötilojen osalta seuraukset vaihtelevat Euroopan maiden välillä suuresti, ja myös vuodenaikojen välillä on merkittävää vaihtelua (kuva 2). Pohjois- ja Keski-Euroopassa talvet leudontunevat merkittävästi, mutta keskilämpötilan nousu kesäisin on rajallisempaa. Maakohtaisten erojen lisäksi lämpenemisessä on myös alueellisia ja paikallisia eroja. Kaupunkien lämpösaarekevaikutuksen⁹ vuoksi kaupungit ovat tyypillisesti ympäröiviä esikaupunki- ja haja-asutusalueita kuumempia, ja kaupunkien ja maaseutualueiden ilmastot eroavat toisistaan. Ilmaston lämpeneminen tulee voimistamaan lämpösaarekevaikutusta.

7 Tuomenvirta, H., Haavisto, R., Hildén, M., Lanki, T., Luhtala, S., Meriläinen, P., Mäkinen, K., Parjanne, A., Peltonen-Sainio, P., Pilli-Sihvola, K., Pöyry, J., Sorvali, J. & Veijalainen, N. 2018. Sää- ja ilmastoriskit Suomessa - Kansallinen arvio. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-601-0>

8 Mikkonen, S., Laine, M., Mäkelä, H. M., Gregow, H., Tuomenvirta, H., Lahtinen, M. & Laaksonen, A. 2015. Trends in the average temperature in Finland, 1847–2013. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment. <http://dx.doi.org/10.1007/s00477-014-0992-2>

9 Kaupunkien lämpösaarekevaikutuksesta (engl. Urban Heat Island, UHI) puhutaan silloin, kun lämpötila kaupungissa on paljon korkeampi kuin sitä ympäröivillä maaseutualueilla. Lämpötilaero kaupunkien ja maaseutualueiden välillä johtuu siitä, miten paljon kunkin ympäristön pinnat (kaupungeissa esim. rakennukset ja asfaltoidut alueet) sitovat ja varastoivat lämpöä. Lämpösaarekeilmiötä voimistaa myös liikenteen ja rakennusten tuottamasta hukkalämpö.

Kuva 1

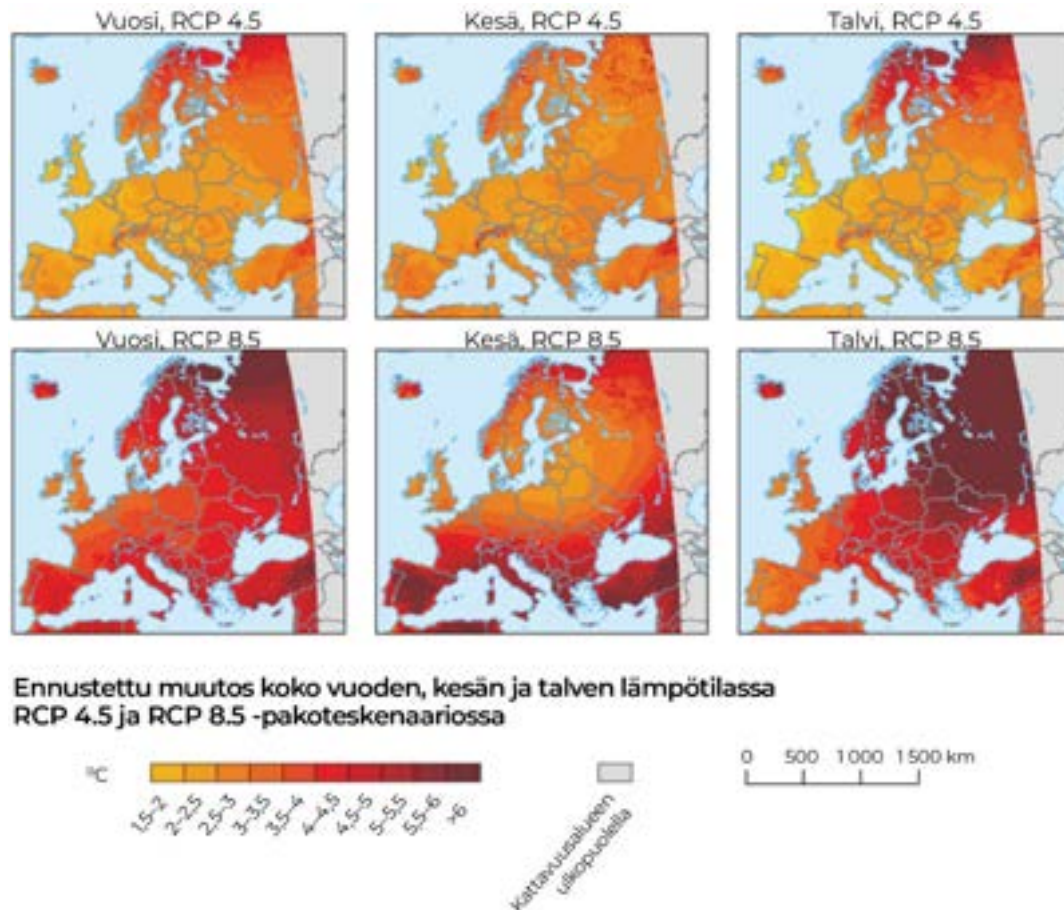
Ilmastonmuutoksen merkittävimmät vaikutukset Euroopassa luonnonmaantieteellisten alueiden mukaan¹⁰



10 <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>

Kuva 2

Ennustetut muutokset vuoden (vasemmalla), kesän (keskellä) ja talven (oikealla) lämpötilassa (°C) lähellä maanpintaa vuosina 2071–2100 viiteajanjaksoon 1971–2000 verrattuna maltillisen (RCP 4.5) ja voimakkaan (RCP 8.5) lämpenemisen skenaariossa. Lähde: Euroopan ympäristökeskus.



Muutokset sademäärissä

Talven sademäärän ennustetaan kasvavan suurimmassa osassa Keski- ja Pohjois-Eurooppaa, Suomi mukaan lukien. Kesällä sademäärän ennustetaan yleisesti pienenevän kaikilla muilla alueilla paitsi Skandinaviassa ja Itä-Euroopassa. Suomessa sademäärät kasvavat kaikkina vuodenaikoina. Monien Välimeren maiden eteläosissa sademäärät vähenevät sekä kesällä että talvella (kuva 3).

Sään ääri-ilmiöt

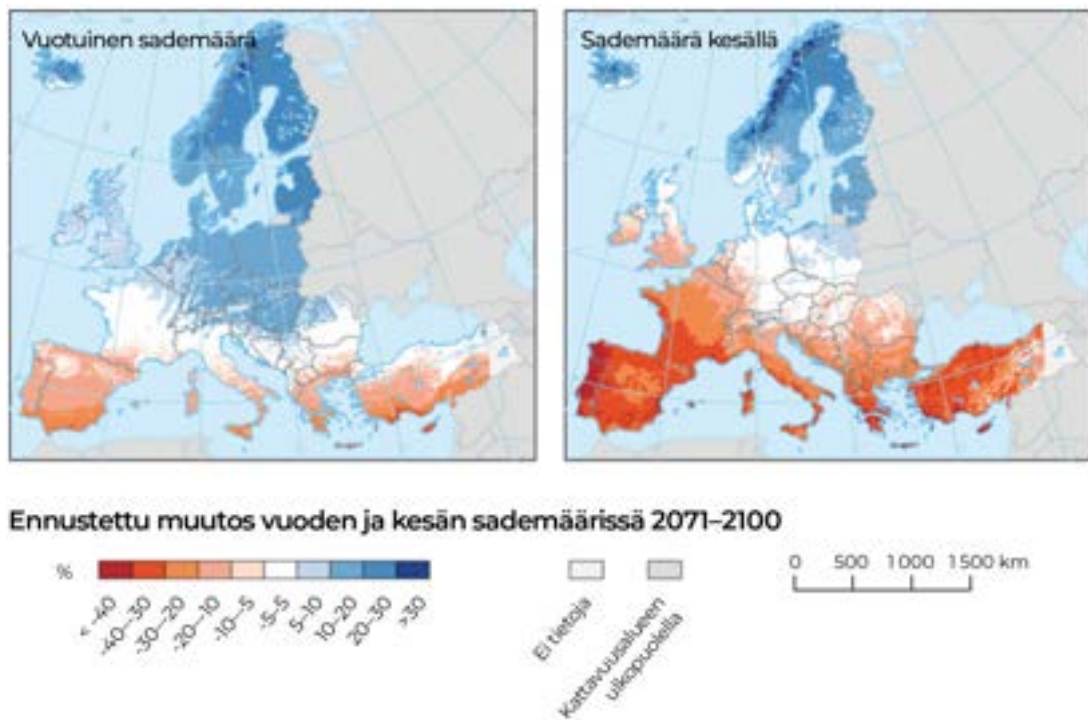
Ilmaston lämpenemisen seurauksena äärimmäiset sääilmiöt, kuten hellejaksot, jokien ja rannikoiden tulvat, kuivuus sekä myrskytuulet, tulevat yleistymään. Korkea keskilämpötila, vaihtelevat tuulet ja alhainen ilmankosteus tulevat lisäämään tulipaloja. Erityisesti metsä- ja maastopalojen määrä on kasvussa. Tällä hetkellä vahingollisimpia ilmastouhkia Euroopassa ovat etenkin jokitulvat ja

myrskytuulet, mutta tulevina vuosina kuivuuden ja hellejaksojen merkitys ilmastouhkina kasvaa.

Luonnonkatastrofien yleistyminen tulee vaikuttamaan kaikkialla, vaikka tietyt alueet ovat toisia alttiimpia ja haavoittuvampia tietynlaisille uhkille. Lisääntyvää kuivuutta tulee ilmenemään pääasiassa Etelä-Euroopan maissa. Jokien ja rannikoiden tulvat ovat edelleen merkittävä uhka niillä alueilla, joissa niitä on ollut tähän mennessä. Myös Suomessa tulvat tulevat yleistymään.

Kuva 3

Ennustetut muutokset vuoden (vasemmalla) ja kesän (oikealla) sademäärässä (%) vuosina 2071–2100 viiteajanjaksoon 1971–2000 verrattuna voimakkaan lämpenemisen skenaariossa. Lähde: Euroopan ympäristökeskus.



3. Ilmastonmuutos vaikuttaa talouteen ja työllisyyteen

Ilmastonmuutoksella ja siihen liittyvillä sääilmiöillä ennustetaan olevan merkittäviä vaikutuksia Euroopan talouteen ja työllisyyteen. Ilmastonmuutoksen talous- ja työllisyysvaikutuksia tarkastellessa aikavälillä on merkitystä: vaikutukset voivat olla joko äkillisiä (esim. myrskytuhot talousmetsissä) tai trendinomaisia, vähitellen ilmeneviä (esim. työn kuormittavuuden kasvaminen ja tuottavuuden lasku)¹¹. Esimerkiksi lisääntyvät hellejaksot vaikuttavat työn tuottavuuteen: kansainvälisen työjärjestö ILO:n mukaan lisääntyvän lämpökuormituksen ja heikentyvien työolojen myötä työtuntien kokonaismäärä G20-maissa tulee vähenemään 1,9 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Toisaalta sopeutumistoimet voivat tarjota merkittäviä parannuksia työllisyystilanteeseen. ILO on arvioinut, että Euroopassa syntyy suoraan tai välillisesti sopeutumiseen liittyvän toiminnan lisääntyessä vähintään 500 000 uutta työpaikkaa vuoteen 2050 mennessä¹².

Ilmastonmuutoksen talous- ja työllisyysvaikutusten tutkiminen on monien epävarmuustekijöiden vuoksi haastavaa. Ilmastonmuutos on kaaottinen ja etenemiseltään osin vaikeasti ennakoitava ilmiö. Pieneltä vaikuttava muutos lämpötilassa voi aiheuttaa tapahtumaketjun, jonka seurauksena lämmittävät prosessit kiihtyvät entisestään. Kun esimerkiksi napa-alueiden jääpeitteet sulavat lämpenemisen seurauksena, sulamisen myötä jään valkoinen, auringon lämpösäteilyä takaisin avaruuteen heijastava pinta-ala pienenee. Tämän seurauksena enemmän säteilyä jää lämmittämään maan pintaa, ja maapallon lämpeneminen kiihtyy edelleen. Tämä on vain yksi esimerkki ilmastojärjestelmän muutosten dominomaisesta luonteesta. Suomessa ilmastonmuutoksen kustannusvaikutuksia on laaja-alaisesti arvioitu vain eräillä toimialoilla tai suhteessa johonkin tiettyyn sään ääri-ilmiöön¹³. Tässä oppaassa ilmastonmuutoksen toimialakohtaisia vaikutuksia tarkastellaan luvussa 5.

Yleiset talousvaikutukset

Vuonna 2012 Euroopan komissio arvioi, että mikäli sopeutumistoimia ei tehdä, kustannukset koko EU:n alueella saattaisivat nousta kolmessa kymmenessä vuodessa 100 miljardista eurosta 250 miljardiin euroon¹⁴. Esimerkiksi vahingot Euroopan elintärkeälle infrastruktuurille voivat pelkästään ilmastonmuutoksen

¹¹ Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

¹² ILO, The employment impact of climate change adaptation. Input Document for the G20 Climate Sustainability Working Group International Labour Office – Geneva, 2018

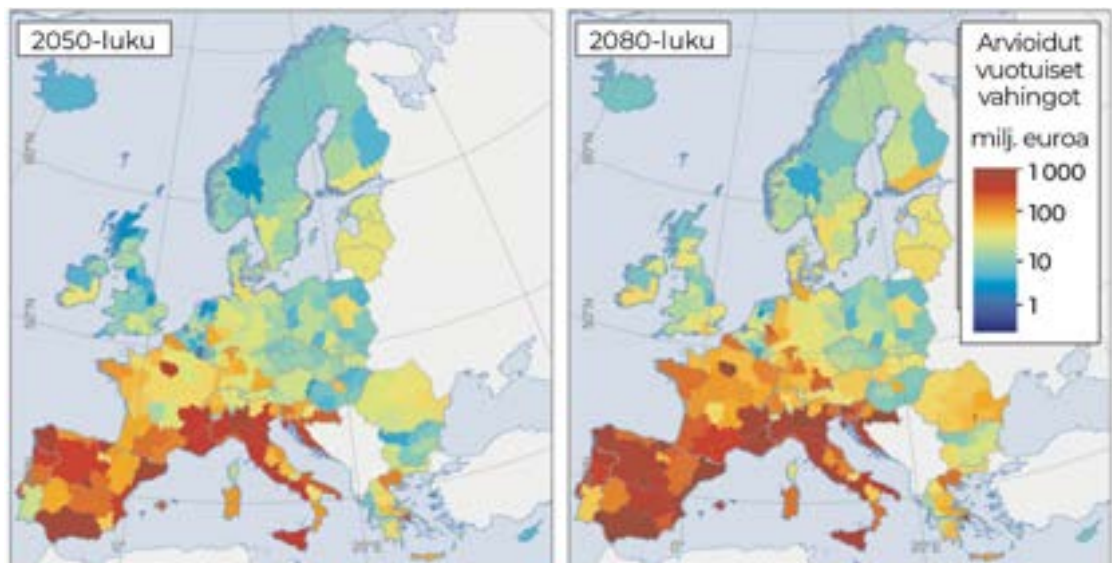
¹³ Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

¹⁴ Euroopan komissio (2013), "An EU strategy on adaptation to climate change", COM (2013) 216 final, 16.4.2013

seurauksena kymmenkertaistua vuosisadan loppuun mennessä, mikäli kehitys jatkuu nykyisellään (kuva 4)¹⁵. Tulvavahinkojen keskimääräiset vuotuiset kustannukset Euroopan unionin alueella voivat nousta 4,5 miljardista 23 miljardiin vuoteen 2050 mennessä¹⁶.

Kuva 4

Arvioidut vuotuiset ilmastonmuutokseen liittyvien luonnonkatastrofien elintärkeälle infrastruktuurille aiheuttamat vahingot Euroopassa



EU:n Yhteisen tutkimuskeskuksen PESETA III -raportissa arvioidaan, että voimakkaan lämpenemisen skenaariossa EU:n yhteenlasketut hyvinvoinnin menetykset olisivat vuosisadan lopulla noin 1,9 prosenttia BKT:sta eli 240 miljardia euroa vuodessa. Yhteisen tutkimuskeskuksen mukaan suurimmat menetykset liittyvät kuumuuteen liittyvään kuolleisuuteen. Muut tekijät merkittävyysjärjestyksessä ovat rannikoiden tulvat, työn tuottavuuden lasku, maatalous ja jokitulvat. Ilmastonmuutos aiheuttaa myös valtioiden rajat ylittäviä heijastevaikutuksia: Euroopan ulkopuolella koettujen ilmastovaikutusten vuoksi kauppavirrat muuttuvat, ja tämän seurauksena bruttokansantuotteen menetykset EU:ssa voivat lisääntyä vielä 20 prosentilla.¹⁷

¹⁵ Forzieri et coll. (2018), "Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe", *Global Environmental Change*, vol. 48, pp 97–107, luettavissa osoitteessa <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378017304077>

¹⁶ Euroopan komissio (2018), Report to the European Parliament and the Council on the implementation of the EU Strategy on adaptation to climate change, COM/2018/738 final, 12.11.2018

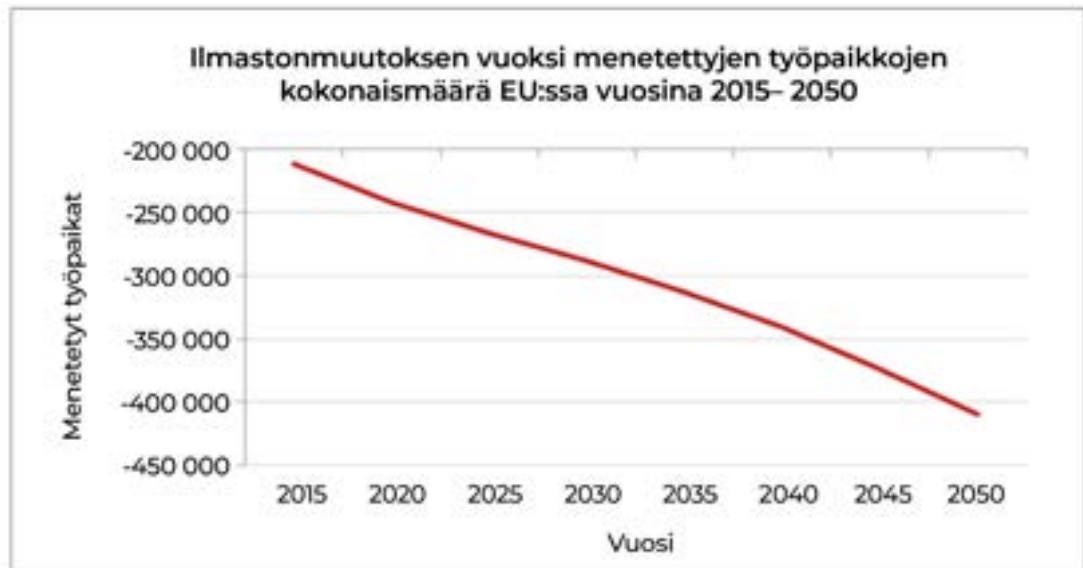
¹⁷ Euroopan komission Yhteinen tutkimuskeskus (2018), Climate impacts in Europe, Final report of the JRC PESETA III project, luettavissa osoitteessa <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/climate-change-human-and-economic-outlook-europeans>

Työllisyysvaikutukset

Vuonna 2014 Triple E Consulting arvioi, että vuoteen 2020 mennessä menetetään mahdollisesti 240 000 ja vuoteen 2050 mennessä 410 000 työpaikkaa, mikäli mihinkään sopeutumistoiimiin ei ryhdytä¹⁸. Nämä työpaikkojen menetykset (kuva 5) johtuvat ilmastonmuutoksen kielteisistä vaikutuksista haavoittuvimmilla ja vaikutuksille altteimmilla aloilla sekä näiltä aloilta kumpuavista heijastevaikutuksista. Työpaikkojen menetykset liittyvät myös sään ääri-ilmiöistä johtuvaan työn tuottavuuden yleiseen laskuun.

Kuva 5

Ilmastonmuutoksen vuoksi menetettyjen työpaikkojen kokonaismäärä EU:ssa vuosina 2015–2050. Lähde: Triple E.



Kuten ilmastovaikutuksissa yleensä, myös työllisyysvaikutukset vaihtelevat alueellisesti ja alakohtaisesti. Triple E arvioi, että eniten työpaikkoja menetetään todennäköisesti Bulgariassa, Kroatiaassa, Kyproksella, Virossa, Kreikassa, Latviassa, Liettuassa ja Romaniassa. Selittäviä tekijöitä tälle ovat näiden maiden suuri maatalous- ja matkailuala, jotka ovat ilmastonmuutokselle herkkiä. Ilmastonmuutoksen kielteiset vaikutukset ja näin myös menetettyjen työpaikkojen määrä ovat muuta Eurooppaa pienemmät Belgiassa, Irlannissa, Ranskassa ja Luxemburgissa. Pohjoismaissa ja Isossa-Britanniassa ilmastonmuutoksen ennakoitavan työllisyyteen myös positiivisesti vuodenaikojen lämpenemisen ansiosta etenkin maa- ja metsätalouteen sekä matkailuun. Globaalien heijastevaikutusten ja ilmastonmuutoksen etenemisen vaikean ennustettavuuden vuoksi myönteisiin työllisyysvaikutuksiin ei voida kuitenkaan yksin tuudittautua.

¹⁸ Triple E Consulting (2014), Assessing the implications of climate change adaptation on employment in the EU, luettavissa osoitteessa: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/assessing-the-implications-of-climate-change-adaptation-on-employment-in-the-eu-1> ja <https://trinomics.eu/wp-content/uploads/2015/06/Climate-Change-Adaptation-and-Employment.pdf>

EU-tasolla arvioiden mukaan alakohtaisesti tarkasteltuna eniten työpaikkoja menetetään tuotantoteollisuudesta ja yleishyödyllisistä palveluista sekä vähittäiskaupasta ja vapaa-ajanaloilta (noin 100 000 työpaikkaa kummaltakin sektorilta vuoteen 2050 mennessä). Lähes yhtä paljon työpaikkoja ennustetaan lähtevän yrityspalvelusektorilta ja julkisista palveluista (jopa 90 000 työpaikkaa kummastakin). Painotus saattaa yllättää, sillä näitä aloja ei ole tavallisesti luettu kaikkein haavoittuvaisimpien joukkoon. Edellä mainitut alat ovat kuitenkin riippuvaisia ilmastonmuutoksen vaikutuksille erityisen alttiista aloista, kuten metsätalouden puuraaka-aineesta tai matkailualan elinvoimaisuudesta. Haavoittuvuudet tuotantoketjuissa ja rinnakkaisilla aloilla aiheuttavat siis heijastevaikutuksia, joiden seurauksena työpaikkoja katoaa työvoimavaltaisilta aloilta.

Sopeutumistoimien taloudelliset hyödyt

Sopeutumistoimet vähentävät tiettyjen alueiden ja toimialojen alttiutta ja haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle. Toimet voivat myös edesauttaa muuttuvien ilmasto-olojen mukanaan tuomien mahdollisuuksien hyödyntämistä. Sopeutumistoimien hyödyt ovat selvästi niiden kustannuksia suuremmat. Ilmastonmuutokseen sopeutumatta jättämisen on arvioitu maksavan koko EU:ssa vähintään 100 miljardia vuonna 2020 ja 250 miljardia vuonna 2050¹⁹.

Sopeutumisella on myönteisiä vaikutuksia paitsi talouteen, myös työllisyyteen. Se edistää osaltaan työpaikkojen säilymistä ylläpitämällä yritysten pärjäämistä ja selviytymiskykyä. Lisäksi monet sopeutumistoimet vaativat merkittäviä investointeja, mikä voi lisätä työvoiman kysyntää. Nämä investoinnit voivat myös lisätä uudenlaisten tuotteiden ja palveluiden kysyntää ja siten luoda uusia markkinamahdollisuuksia ja lisätä innovaatioita edelleen. Triple E:n (2014) tutkimuksen mukaan sopeutumistoimet voivat tuoda puolesta miljoonasta miljoonaan suoraa ja välillistä työpaikkaa vuoteen 2050 mennessä. Sopeutumistoimet voivat myös auttaa säilyttämään 136 000–300 000 työpaikkaa samalla ajanjaksolla. Valtaosan työpaikoista ennustetaan syntyvän yritys- ja julkisten palveluiden sektorille sekä rakentamiseen.

Taloudellisten hyötyjen lisäksi sopeutumistoimet hyödyttävät tavoilla, jotka eivät ole rahalla mitattavissa. Oikea-aikainen ja tehokas sopeutuminen säästää ihmishenkiä ja voi edistää esimerkiksi kulttuurisesti merkittävien elinkeinojen, paikkojen ja elämäntapojen säilymistä.

¹⁹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_13_329

Kuva 6

Luodut ja säilytetyt suorat ja välilliset työpaikat, kunnianhimoinen skenaario. Lähde: Triple E.



4. Työolot ja työnkuvat muuttuvat

Ilmastonmuutoksella on ja tulee jatkossakin olemaan haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, työturvallisuuteen ja työskentelyoloihin. Myös työnkuvat ja -sisällöt muuttuvat. Työntekijöiden suojeleminen ilmastonmuutoksen vaarallisilta vaikutuksilta edellyttää merkittävimpien terveysvaikutusten tunnistamista eri toimialoilla ja aktiivisia toimia työsuojelussa riskien vähentämiseksi.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset terveyteen

Ilmastonmuutoksen haitallisia terveysvaikutuksia kutsutaan suoriksi, epäsuoriksi ja heijastevaikutuksiksi riippuen siitä, mitä kautta ne aiheutuvat²⁰.

Suorat vaikutukset liittyvät suoraan altistumiseen liialliselle kuumuudelle tai äärimmäisen sään aiheuttamille fyysisille vaaroille (esimerkiksi fyysiset vammat myrskyjen tai tulvien aikana).

- Lisääntyvän lämpökuormituksen ja hellejaksojen terveysvaikutukset
 - Lämpökuormituksen aiheuttamia akuutteja terveysvaikutuksia ovat lämpöuupumus, lämpöhottuma, lämpöväsytys ja kuumuudesta johtuva pyörtyminen. Jos kehon lämpötila nousee yli 39 asteen, on vaarana lämpöhalvaus tai tajunnanmenetys.
 - Kuumuudelle altistuminen voi aiheuttaa monien kroonisten sairauksien, kuten keuhkohtaumataudin, sepelvaltimotaudin, diabeteksen ja kroonisen munuaissairauden, komplikaatioita.
 - Korkea lämpötila ja ilmankosteus voivat vaikuttaa myös siihen, miten keho reagoi myrkyllisiin kemikaaleihin ja muihin altisteisiin. Lämmin märkä iho edistää kemikaalien imeytymistä.
- Suomessa liukastumistapaturmat lisääntyvät syksyn, talven ja kevään liukkaissa keliolosuhteissa. Tapaturmariskin kasvu liittyy talvilämpötilojen trendinomaiseen nousuun ja nollakelien lisääntymiseen.
 - Tapaturmat voivat lisääntyä myös äärimmäisten sääilmiöiden yleistyessä. Vaikeasti ennustettavat kaatosateet ja myrskyt lisäävät vaaratilanteita esimerkiksi ulkotöissä ja liikenteessä.
- Suomessa kaamosoireilu, masennus ja muut mielenterveysongelmat voivat lisääntyä, kun sateisuus ja harmaat, lumettomat talvikaudet yleistyvät.

Epäsuorat vaikutukset syntyvät, kun ekosysteemit muuttuvat ja muutokset heijastuvat myös ihmisten elinympäristöihin.

- Ilmastonmuutos laajentaa tartunnanlevittäjien, kuten punkkien ja hyttysten, esiintymisalueita ja edesauttaa taudinaiheuttajien kehittymistä uusilla alueilla. Suomessa tärkein esimerkki tästä on punkki. Leudompina talvien ja sateisempien kausien myötä borreliosia ja puutiaisaivokuumetta levittävien punkkien määrä voi lisääntyä ja esiintymisalueet laajentua.
- Ilmastonmuutos saattaa voimistaa siitepölytuotantoa ja siitepölykausia, mikä voi johtaa allergiaongelmien lisääntymiseen. Myös Suomessa

²⁰ S. Sweeney, J. Treat (2019), Nurses' Unions, Climate Change and Health: A Global Agenda for Action, luettavissa osoitteessa <http://unionsforenergydemocracy.org/tued-bulletin-90/>

ilmastonmuutoksen myötä monen allergisoivan kasvilajin levinneisyysalue saattaa siirtyä ja kasvukausi pidentyä.

- Ilmaston muuttuessa rakennusten sisäilmaongelmat (kosteus- ja homevauriot) saattavat lisääntyä. Kosteus- ja homevaurioiden yleistyminen liittyy viistosateiden ja yleisen sateisuuden yleistymiseen, ilmankosteuden kasvuun sekä keskilämpötilojen nousuun.

Lisäksi on myös **muita terveyshaittoja**, jotka eivät suoranaisesti johdu ilmastonmuutoksesta, mutta jotka liittyvät läheisesti fossiilisilla polttoaineilla pyörivän talouden fyysisiin ja kemiallisiin prosesseihin. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden poltossa syntyvät ilmansaasteet ovat haitallisia ihmisten terveydelle. Ilmansaasteet aiheuttavat myös otsonikerroksen ohenemista, joka lisää terveydelle haitalliselle UV-säteilylle altistumista.

Vaikka ilmastoon liittyvien kuolemantapausten tähänastista määrää onkin hyvin vaikea arvioida, ilmaston lämpenemisen terveysvaikutukset näkyvät Euroopassa jo nyt. On arvioitu²¹, että noin 350 miljoonaa eurooppalaista tulee altistumaan äärimmäisille ilmasto-oloille vuosisadan loppuun mennessä, ellei lämpenemistä hidasteta pikaisesti ja tarvittaviin toimiin ryhdytä. 2000-luvun alkupuolella vastaava luku oli 25 miljoonaa.

Ilmastonmuutos muuttaa työoloja ja työn sisältöjä

Ilmastoperäiset terveysriskit näkyvät jo monen työntekijän arjessa. Yleensä ihmiset työskentelevät parhaiten 16–24 asteen lämpötilassa riippuen siitä, millaista tehtävä työ on. Edellä mainittujen terveysvaikutusten lisäksi korkeampi lämpötila lisää uupumisen riskiä ja voi johtaa keskittymishäiriöihin ja valppauden heikkenemiseen. Keskittymisen herpaantumisen lisäksi on lukuisia vaikutuksia työn turvallisuuteen. Työnkuviin kuuluu erilaisia, alatyypillisiä työtapaturmia, joita valppauden heikentyminen voi aiheuttaa. Alakohtaisia vaikutuksia ja haavoittuvuuksia tarkastellaan seuraavassa luvussa.

Lämpökuormitus tai sään ääri-ilmiöt tulevat ensisijaisesti vaikuttamaan ulkotyötä tekeviin ja erityisesti niihin, joiden työ on fyysisesti vaativaa. Etenkin maatalouden ja rakentamisen katsotaan olevan erityisen alttiita aloja. Alojen ja ammattiryhmien haavoittuvuus vaihtelee kuitenkin alueellisesti. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös moniin sisätyötä tekeviin työntekijäryhmiin, etenkin niihin, jotka työskentelevät huonosti ilmastoiduissa, lämpimissä tiloissa. Vaikutukset kohdistuvat siis jopa toimistotyöntekijöihin, mikäli rakennuksen eristykset tai jäähdytys-/ilmanvaihtojärjestelmät eivät ole asianmukaisia.

Ilmastonmuutos vaikuttaa työolojen lisäksi myös **työnkuviin ja -sisältöihin**. Vaikka osa ammattiryhmistä on selvästi alttiimpia ja haavoittuvaisempia ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksille ja työolojen muutokselle, tulee ilmastonmuutos vaikuttamaan tavalla tai toisella kaikkien ammattiryhmien työn sisältöön ja painotukseen. Tämä luo tarvetta saada lisää tietoa, mikä näkyy esimerkiksi kouluttajien, tutkijoiden, insinöörien ja muiden asiantuntijoiden

²¹ [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(19\)32596-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)32596-6/fulltext)

työpöydillä. Lähihoitajat, lääkärit ja muut sosiaali- ja terveystalon työntekijät kohtaavat työssään muuttuvan sairauskirjon, ja ilmastonmuutoksen myötä myös esimerkiksi lääkkeiden saatavuudessa voi ilmetä ongelmia. Lisääntyvät sateet ja myrskytuulet asettavat uudenlaisia paineita rakennusten kestävyydelle, joka vaikuttaa niin sähkö- ja putkiasentajan, arkkitehdin, kaupunkisuunnittelijan kuin rakennustyöntekijänkin työnkuvaan. Ilmastonmuutos vaikuttaa siis laajasti sekä työoloihin että työn sisältöihin.

Ilmastonmuutos vaikuttaa jo nyt työntekijöihin ja työoloihin monilla eri tasoilla

"Otetaan esimerkiksi vaikkapa ne, jotka työskentelevät korkeissa lämpötiloissa rakennustyömailla, levittävät asfalttia tietyömailla, eristävät kattoja, valavat betonia tai pystyttävät rakennustelineitä. Maatalouden lisäksi myös kuljetusala on altis lämpökuormitukselle.

- - Linja-autoista ja metroista puuttuu usein ilmastointi, ja ikkunat ovat lukossa. Vaikutukset kuljettajien työoloihin ovat suuret, samoin kuin korkeissa lämpötiloissa liikkuvien matkustajien oloihin. Junan kuljettaminen lämpökuormituksen alaisena vaarantaa lisäksi matkustajien turvallisuuden: kuljettajien tarkkaavaisuuden ja keskittymisen rajat joutuvat tällaisissa oloissa koetukselle"

(ote italialaisten ammattiliittojen (CGIL, CISL, UIL) vastauksesta ETUC:n kyselyyn).

Ohjeita ja suosituksia kuumissa olosuhteissa työskentelyyn

Suomessa Työterveyslaitos, Työturvallisuuskeskus ja Työsuojeluhallinnon verkkopalvelu (Tyosuojelu.fi) tarjoavat tietoa, ohjeistuksia ja suosituksia kuumissa oloissa työskentelyn haittojen ehkäisemiseen. Hellejaksojen yleistyessä ohjeet ja vinkit pätevät myös aloilla, joita ei ole perinteisesti luettu kuuma-altistukselle herkiksi aloiksi. Kuten Työterveyslaitoksen ohjeistuksessa todetaan, kun työskentelee kuumassa, pitää huolehtia elimistön neste- ja suolatasapainosta, palautumisesta ja levosta. Kuumuuden haittoja torjutaan myös suojavaatetuksella ja teknisillä keinoilla, jotka pienentävät työskentelypaikan lämpökuormaa (ks. TTL Kuumien haittojen hallinta). Lisää ohjeita ja tietoa alla taulukossa:

Ohjeistuksen tarjoaja	Ohje
Työterveyslaitos	<p>Kuumien haittojen hallinta https://www.ttl.fi/tyoymparisto/altisteet/kuumassa-tyoskentely/kuuman-haittojen-hallinta/</p> <p>Pitkät hellejaksot heikentävät joka viidennen työkykyä – kuumasta johtuvat sairauslomat silti harvinaisia https://www.ttl.fi/pitkat-hellejaksot-heikentavat-joka-viidennen-tyokyky-kuumasta-johtuvat-sairauslommat-silti-harvinaisia/</p> <p>Kuumassa työskentely https://www.ttl.fi/tyoymparisto/altisteet/kuumassa-tyoskentely/</p> <p>Suositus: Taukotilan tulee olla reilusti viileämpi kuin kuuma työtila – ulkona helteessä keho ei palaudu. https://www.ttl.fi/suositus-taukotilan-tulee-olla-reilusti-viileampi-kuin-kuuma-tyotila-ulkona-helteessa-keho-ei-palaudu/</p>
Työturvallisuuskeskus	<p>Työpaikan lämpöolot https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoymparisto/lampoolot#cbdb9e60</p>
Tyosuojelu.fi	<p>Kesähelteellä työskenneltäessä työtilan jäähdytys ja työn tauotus on tärkeää. (Työpaikkatiedote 11/2018.) https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/899621/Tyopaikkatiedote_11_2018/713eafe2-aa20-6a67-e3f2-4e594fb2853b</p>

5. Toimialakohtaiset vaikutukset

Tässä osiossa esitellään ilmastonmuutoksen toimialakohtaisia vaikutuksia työolojen ja työn sisältöjen muutosten osalta. Ilmastonmuutos ja muunlainen ympäristön tuhoutuminen ovat jo tähän päivään mennessä vaikuttaneet kielteisesti työpaikkoihin, työntekijöihin ja työn tuottavuuteen, ja näiden vaikutusten odotetaan korostuvan tulevina vuosikymmeninä. Vaikka asia koskee koko Euroopan taloutta, tiettyjen toimialojen ja ammattiryhmien katsotaan olevan erityisen alttiita.

Ilmastonmuutos vaikuttaa erityisen suorasti ja voimakkaasti luonnonvaroista riippuvaisilla aloilla, kuten **maataloudessa** ja **metsätaloudessa**. Merenpinnan nousu, merien happamoituminen ja muutokset meriveden lämpötilassa tulevat heikentämään biologista monimuotoisuutta ja muuttavat **kalastuksen** reunaehtoja ja olosuhteita. Luonnonkatastrofit tulevat todennäköisesti aiheuttamaan häiriöitä esimerkiksi **energia- ja vesihuollon, rakentamisen, kuljetuksen ja matkailun** aloilla, tuhoamaan **kriittistä infrastruktuuria** ja vaatimaan ihmishenkiä, mikä aiheuttaa ylimääräistä painetta **pelastustoimissa, terveydenhuoltoalalla** sekä muissa **julkisissa palveluissa**. Useimpien ääri-ilmiöiden todennäköisyyksien odotetaan muuttuvan merkittävästi, mikä puolestaan voi vaikuttaa **pankki- ja vakuutusalan** yrityksiin. Myös **tuotantosektori** ja **teollisuus** ovat alttiita etenkin muilta aloilta tulevien heijastevaikutusten vuoksi.

Metsätalous

Metsät ovat erityisen herkkiä ilmastonmuutokselle, koska puiden pitkä elinkaari ei mahdollista nopeaa sopeutumista ympäristön muutoksiin. Vaikutukset metsätalouteen ovat moninaiset.

- Ilmastonmuutoksen merkittävin vaikutus Euroopan metsiin liittyy metsäpaloihin. Palot tulevat lisääntymään ja laajenemaan etenkin Etelä-Euroopassa. Metsäpalot tuhoavat nykyään yli puoli miljoonaa hehtaaria metsää joka vuosi, ja taloudellisten vahinkojen arvioidaan yltävän 1,5 miljardiin euroon vuosittain. PESETA III -raportin²² mukaan Euroopassa palavat alueet saattavat lisääntyä ilmastonmuutoksen vuoksi 200 prosentilla 2080-lukuun mennessä. Suomessa metsäpalot eivät lukeudu merkittävimpien ilmastovaikutusten joukkoon, mutta esimerkiksi Kauhajoen metsäpalot kesällä 2021 osoittivat, ettei riskiä voida sivuuttaa.
- Myrskyvahinkojen (tuulenkaatojen) vakavuus ja esiintyminen voivat lisääntyä myrskyjen lisääntymisen myötä, mikä vaikuttaa metsäteollisuuden tuottavuuteen ja puun hintaan. Myös Suomessa tuulituhot tulevat lisääntymään, mutta toisaalta lumituhojen ennustetaan vähentyvän²³.
- Metsän tuholaisien (hyönteisten, taudinaiheuttajien ja muiden tuholaisien) aiheuttamat ongelmat yleistyvät myös Suomessa. Lisääntyvät kuivuusjaksot heikentävät puiden vastustuskykyä ja lämpötilojen nousu edistää uusien

²² Euroopan komission Yhteinen tutkimuskeskus (2018), Climate impacts in Europe, Final report of the JRC PESETA III project, luettavissa osoitteessa <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/climate-change-human-and-economic-outlook-europeans>

²³ Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E., Muhonen T. (toim.) (2012) Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa. Metlan työraportteja 240. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.pdf>

hyönteislajien leviämistä pohjoisemmille alueille. Lisääntyvä sateisuus edesauttaa sienitautien tarttumista ja leviämistä²⁴. Tuholaisten vaikutus on tunnistettu suomalaisessa metsätutkimuksessa Suomen metsien kannalta merkittävimpänä ilmastovaikutuksena²⁵.

- Metsän kasvun ennustetaan heikkenevän etelässä ja voimistuvan Pohjois-Euroopassa. Myös metsien monimuotoisuuden odotetaan muuttuvan koko Euroopassa, kun puulajeissa ja lajien levinneisyydessä tapahtuu muutoksia.

Matkailuala

782 miljardin euron liikevaihdolla (2018) matkailu on merkittävä ala Euroopan taloudessa. Eurostatin mukaan matkailuun liittyvä taloudellinen toiminta työllistää Euroopan unionissa yli 13 miljoonaa ihmistä. Monissa maissa alalle ovat tyypillisiä matalat palkat, työmarkkinaosapuolten välisen vuoropuhelun heikkous sekä keskitetyn sopimisen vähäisyys. Ilmastonmuutoksen vaikutukset matkailuun ovat moninaiset, sillä alaan vaikuttavat monet suorat ilmastoriskit sekä useat heijastevaikutukset.

- Korkeampien lämpötilojen vuoksi eteläisen Euroopan soveltuvuuden matkailulle ennustetaan heikkenevän kesäkuukausien aikana, mutta paranevan muina vuodenaikoina. Helleaalloilla ja korkeilla lämpötiloilla voi olla kielteisiä vaikutuksia kaupunkimatkailukohteisiin ja sään ääri-ilmiöillä aurinkomatkakohteisiin. Kilpailun leudommalla ilmastoalueella sijaitsevien maiden kanssa odotetaan lisääntyvän, ja tämä voi näkyä myös Suomeen suuntautuvassa turismissa.
 - Ilmastonmuutoksen kielteiset vaikutukset muualla maailmalla voivat lisätä turismia Suomessa, koska monet ilmastonmuutoksen suorat vaikutukset ovat täällä todennäköisesti esim. Etelä-Eurooppaa lievempiä. Turismin kasvu Suomessa on ilmastonmuutoksen heijastevaikutus, mikäli ilmastonmuutoksen kielteiset vaikutukset maailmalla suuntaa turistivirrat enenevässä määrin Suomeen²⁶. Heijastevaikutusten myötä suomalainen matkailuelinkeino voi siis myös hyötyä muuttuvasta ilmastosta. Pääseminen tilanteeseen, jossa hyödyt ylittävät haitat, edellyttää kuitenkin esimerkiksi talviturismin menestyksekkästä sopeutumista muuttuviin lumiolosuhteisiin.
- Muutokset lumiolosuhteissa vaikuttavat talvimatkailuun. Lumipeite tulee tulevaisuudessa olemaan ohuempi, ja hiihtokausi tulee myös lyhenemään (kuva 7). Suomessa etenkin pohjoisen talvimatkailu pohjautuu lumen määrään. Talvien lämpeneminen vaikeuttaa lumiolosuhteiden ennakointia ja

²⁴ Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E., Muhonen T. (toim.) (2012) Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Metsätutkimuslaitos, Vantaa. Metlan työraportteja 240. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.pdf>

²⁵ Sorvali, J. (2013). Ilmastonmuutoksen haitalliset vaikutukset ja toimialojen haavoittuvuus. [https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf)

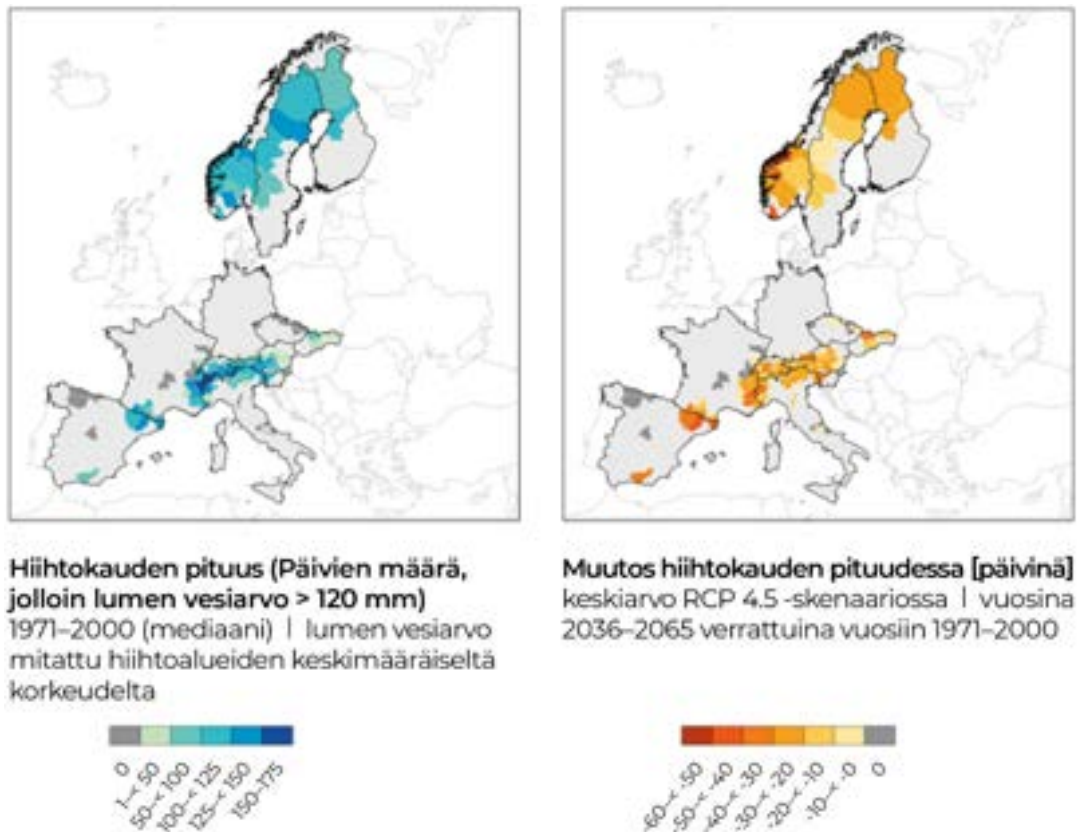
²⁶ Hildén M, Groundstroem F, Carter T R, Halonen M, Perrels A & Gregow H. (2016). Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset Suomeen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2016. 62 s. <http://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=15405>

lumipeitteisen ajan lyhentymisellä on suoria vaikutuksia Pohjois-Suomen matkailutoimintaan²⁷.

- Merenpinnan nousu ja eroosio uhkaavat matkailuinfrastruktuuria, kuten rannikkoalueilla sijaitsevia lomakohteita.
- Pintavesien niukkuus ja korkeampiin lämpötiloihin liittyvät terveysongelmat, kuten esimerkiksi veden uimakelvottomaksi tekevien syanobakteerien kehittyminen, saattaa vaikuttaa rannikko-, järvi- ja jokimatkailuun.
- Yleinen tietoisuus ilmastonmuutoksesta voi synnyttää suurempaa kysyntää ekomatkailulle, millä on positiivinen vaikutus alan työllisyyteen.

Kuva 7

Maailmanlaajuinen kahden asteen lämpötilan nousu vuosina 2036–2065 (RCP4.5) lyhentää hiihtokauden pituutta (luonnonlumiolosuhteissa) Euroopassa keskimäärin 19 päivällä.²⁸



²⁷ Sorvali, J. (2013). Ilmastonmuutoksen haitalliset vaikutukset ja toimialojen haavoittuvuus. [https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf)

²⁸ Damm, A., Greuell, W., Landgren, O., Prettenhaler, F. (2017). Impacts of +2°C global warming on winter tourism demand in Europe, Climate Services. Vol. 7. S. 31-46. ISSN 2405-8807 <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.07.003>.

Kuljetusala

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit kuljetussektorilla liittyvät pääosin sään ääri-ilmiöihin, kuten tulviin, helleaaltoihin, kuivuuteen ja myrskyihin. Riskejä lisää erityisesti ääri-ilmiöiden vaikea ennakoitavuus. Sää- ja ilmatoriskit voivat kohdistua niin infrastruktuuriin, kulkuvälineisiin kuin kuljetusalan työntekijöiden työturvallisuuteen ja -oloihinkin. Myös joitain myönteisiä vaikutuksia saattaa ilmetä, kun esimerkiksi lumisateiden määrä valtaosassa Eurooppaa vähenee ja liikenneolosuhteet tältä osin paranevat.

- Sään ääri-ilmiöt voivat aiheuttaa onnettomuuksia ja vahinkoa infrastruktuurille etenkin maantie- ja tavarakuljetuksissa. Suomessa maaliikenteelle merkittävimpiä haittoja aiheuttavat tulvat, kelirikot, liukkaus, lumipyryt ja myrskyt²⁹. Myös epäsuorat ja heijastevaikutukset lisääntyvät, kun matka-aikojen piteneminen tai häiriöt vaikuttavat tavaroiden ja palveluiden saatavuuteen.
- Ilmastonmuutos vaikuttaa myös vesiliikenteeseen. Alueesta riippuen kuivuus voi häiritä sisävesiliikennepalveluita vedenpinnan laskiessa. Suomessa meriliikennettä hankaloittaa muun muassa vaikeat jääolot, vedenpinnan korkeuden muutokset ja myrskyt.
- Myös lentokentät ja satamat voivat olla haavoittuvia. Vuosisadan loppuun mennessä voimakkaan lämpenemisen skenaariossa eri puolilla EU:ta merenpinnan noususta ja äärimmäisistä sääilmiöistä johtuvat tulvat voivat uhata noin 200 erikokoista lentokenttää (etenkin Pohjanmeren alueella) ja 850 merisatamaa³⁰.
- Äärimmäiset sääolot muuttavat kuljetusalan työntekijöiden työoloja ja täten alan työsuoje lukusymyksiä. Ääri-ilmiöt lisäävät liikennöinnin onnettomuusriskiä ja henkilövahinkoja. Lisääntyvät hellejaksot kuormittavat huonosti ilmastoiduissa ajoneuvoissa työskenteleviä, ja lisääntyvä lämpökuormitus voi johtaa moniin terveysongelmiin (ks. luku 4).

Äärimmäisillä sääoloilla on suora vaikutus siihen, millaisissa oloissa linja- ja rekka-autojen kuljettajat elävät ja työskentelevät

"Monissa EU-maissa linja- ja rekka-autoissa ei ole ilmastointia, mikä vaikuttaa kuljettajien hyvinvointiin ja kykyyn hallita liikenneolosuhteiden mukanaan tuomia tilanteita, olla vastuussa matkustajista tai turisteista jne. Lisäksi päivittäisen tai jopa viikonlopun lepoajan viettäminen ajoneuvoissa on yleinen käytäntö etenkin tavaraliikenteessä. Tuhannet rekka-autojen kuljettajat elävät ja työskentelevät autoissaan kuukausia. Äärimmäisillä sääoloilla on suora vaikutus heidän leponsa ja elämänsä laatuun.

²⁹ Harjanne A, Haavisto R, Tuomenvirta H, Luhtala S, Mäkelä A, Gregow H, Halonen M, Raivio T, Hildén M, Parjanne A, Jakkila J, Juhola S, Räsänen A, Haanpää S, Jurgilevich A, Peltonen-Sainio P, Lanki T, Miettinen I, Zacheus O & Kollanus V. (2016). Sää- ja ilmatoriskien hallinta ja tietolähteet Suomessa. Ilmatieteen laitoksen julkaisusarja 2016:6. 111 s. <http://hdl.handle.net/10138/168693>

³⁰ Euroopan komission yhteinen tutkimuskeskus (2018), Climate impacts in Europe, Final report of the JRC PESETA III project, luettavissa osoitteessa <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/climate-change-human-and-economic-outlook-europeans>

Vaikka rekka-autoihin olisi asennettavissa ilmastointi, sen pitäminen päällä pitkiä aikoja auton ollessa paikallaan lisäisi polttoaineen kulutusta - -

Etenkin lyhyillä kotimaan matkoilla työskenteleville linja-autonkuljettajille yksi keskeisistä ongelmista on ajojen väliset pitkät odotusajat, jotka kuljettaja viettää joko autossa tai yrityksen tukikohdassa, varikolla, terminaalissa tai muussa vastaavassa paikassa, joissa ei yleensä ole lämmitystä eikä ilmastointia. Asianmukaisiin lepo- ja odotustiloihin investoiminen varmasti osaltaan lisäisi alan houkuttelevuutta”

(ote Euroopan kuljetustyöntekijöiden liiton ETF:n vastauksesta ETUC:n kyselyyn).

Infrastrukturi ja rakentaminen

Infrastrukturi ja rakennukset ovat elinkaareltaan pitkäikäisiä ja alkukustannuksiltaan korkeita hankkeita. Ne luovat myös puitteet yhteiskunnalliselle ja taloudelliselle toiminnalle. Muun muassa näistä syistä ilmastonmuutos vaikuttaa alaan merkittävästi suorien ja heijastevaikutusten kautta.

- Rakennukset ja infrastrukturi voivat olla haavoittuvia ja alttiita ilmastonmuutokselle niiden suunnittelun (esimerkiksi kosteudelle herkät materiaalit, heikko myrskynkestävyys) tai sijainnin (esimerkiksi tulva-alttiit alueet, maanvyörymät, lumivyöryt) vuoksi. Ne voivat vahingoittua tai tulla käyttökelvottomiksi esimerkiksi merenpinnan nousun, rajujen rankkasateiden ja tulvien, äärimmäisen kylmyyden tai kuumuuden, sankkojen lumisateiden tai voimakkaiden tuulten seurauksena.
- Monet eurooppalaiset ja joitain suomalaisiakin kaupunkeja on rakennettu jokien varsille, joissa voimakkaat rankkasateet tai Suomessa erityisesti lumien sulaminen aiheuttavat merkittäviä tulvariskejä. Kasvanut tulvariski nostaa suojarakenteiden (esim. pengerrykset ja tulvaesteet) ylläpitokustannuksia.
- Myös nouseville lämpötiloille ja äärimmäisille helteille altistuvan rakennetun ympäristön ylikuumentuminen on kasvava ongelma rakennusmateriaalien, rakennusten käyttäjien ja rakennustyöntekijöiden terveyden kannalta.

Ilmastonmuutoksesta aiheutuva keskilämpötilojen nousu ja lisääntyvät hellejaksot ovat vakava riski työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle.

- Ulkotyö lisää lämpökuormitusta, jonka seurauksena työntekijät voivat kärsiä kuivumisesta, huimauksesta, lämpöhalvauksesta tai pyörtymisestä.
- Kuumuus heikentää keskittymiskykyä ja lisää väsymystä myös vähemmän äärimmäisissä lämpötiloissa. Väsyessään työntekijät saattavat itsensä ja muut todennäköisemmin vaaroille ja tapaturmille alttiiksi. Korkeissa lämpötiloissa kädet ovat liukkaat ja hikiset ja jotkin henkilökohtaiset suojarusteet saattavat tuntua epä mukavammilta, jolloin niiden käyttö voi

vähentyä. Nämä tekijät nostavat onnettomuuksien todennäköisyyttä entisestään³¹.

- Keskilämpötilojen nousu ja lisääntyvät hellejaksot laskevat myös työn tuottavuutta. Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että työn tuottavuus alkaa laskea, kun lämpötila ylittää noin 25 astetta³².

Rakennusala on toimiala, joka sekä edistää että itse hyötyy sopeutumistoimista merkittäväällä tavalla. Kaupunkisuunnittelu sekä kestävään infrastruktuuriin ja asumiseen investoiminen tulevat olemaan merkittävässä roolissa katastrofien ehkäisyssä. Esimerkiksi työn tauottamisella, olosuhteisiin sopivilla suojavaatteilla ja viileistä taukotiloista huolehtimalla myös työntekijöitä voidaan suojata ilmastonmuutoksen vaikutuksilta.

Energiasektori

Mikäli energiasektorilla ilmastonmuutokseen sopeutuminen on puutteellista, voi elintärkeiden alojen, kuten sairaanhoidon ja pelastusalan, toimintaedellytykset heikentyä. Energiasektorin sopeutumistarpeiden tunnistaminen on siis tärkeää paitsi itsessään, myös muiden toimialojen häiriöttömän toiminnan kannalta.

- Ilmastonmuutos vaikuttaa energijärjestelmän osiin keskilämpötilojen nousun, sademäärien muutosten ja sään ääri-ilmiöiden kautta. Ilmastonmuutoksen kielteisiä vaikutuksia nähdään jo tuuli-, aurinko-, ydin- ja lämpövoimaloissa, mutta myös vesi- ja bioenergiavaroissa.
- Nousevat lämpötilat vähentävät energian tarvetta ja kysyntää viileämmissä ilmastoissa, mikä vähentää kotitalouksien energiakustannuksia, mutta toisaalta myös tuotantolaitosten kannattavuutta.
- Äärimmäiset lämpötilat (niin helle kuin erittäin kylmät pakkasjaksotkin) voivat aiheuttaa kysyntäpiikkejä, jotka aiheuttavat jännitteen alenemia tai sähkökatkoja.
- Tarjonnan puolella vaikutuksia ovat:
 - Kun äärimmäiset sääolot lisääntyvät, tuuli-, aurinko- ja vesivoimasta saatavan energian määrää on vaikeampi ennakoida. Myös kausivaihtelussa tapahtuu muutoksia.
 - Bioenergian raaka-ainekasvien saatavuusongelmat (esim. tuulituhojen ja kasvintuhoojien yleistymisen seurauksena → heijastevaikutus metsätalouden haavoittuvuudesta).
 - Aurinkopaneelien, lämpövoimaloiden ja siirtolinjojen tehokkuus kohonneissa lämpötiloissa.
 - Sään ääri-ilmiöt lisäävät häiriöitä tekniikassa ja infrastruktuurissa.

³¹ <https://www.etuc.org/en/document/etuc-resolution-need-eu-action-protect-workers-high-temperatures>

³² Triple E consulting (2014), Assessing the implications of climate change adaptation on employment in the EU, luettavissa osoitteessa: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/assessing-the-implications-of-climate-change-adaptation-on-employment-in-the-eu-1>

Teollisuus

Ilmastonmuutos vaikuttaa teollisuuteen ja tuotantoon joko suoraan tai heijastevaikutuksina muilta toimialoilta.

- Suorat vaikutukset näkyvät työoloissa ja työterveyskysymyksissä: esimerkiksi keskilämpötilojen nousu ja hellejaksojen lisääntyminen vaikuttavat myös teollisilla aloilla työskenteleviin ihmisiin.
 - Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan erityisesti niiden työntekijöiden terveyteen ja turvallisuuteen, jotka työskentelevät sisätiloissa tai kuumissa ympäristöissä. Tällaisia paikkoja voisivat olla esimerkiksi kasvihuoneet, leipomot, tuotantolaitokset, varastot ja valimot.
- Teollisuuteen ja tuotantoon voi kohdistua myös suoria vaikutuksia sään ääri-ilmiöiden tai merenpinnan nousun takia, kun teollisuudessa toimintaa joudutaan lopettamaan pysyvästi tai väliaikaisesti, siirtämään toisaalle tai toimitiloja uudistamaan.
- Epäsuorat ja heijastevaikutukset liittyvät esimerkiksi raaka-aineiden ja energian saatavuuden ongelmiin sekä muihin toimitusketjun häiriöihin. Jos teollisuuden tuotantolaitos sijaitsee kuivuudesta kärsivällä alueella, yritykset saattavat joutua kilpailemaan vedestä muiden sektoreiden, kuten matkailun, maatalouden ja voimalaitosten kanssa.
- Triple E:n tutkimuksen mukaan tuotantosektori on yksi aloista, jotka tulevat menettämään eniten työpaikkoja, mikäli sopeutumistoimia ei tehdä. Tämä johtuu ilmastonmuutoksen kielteisistä vaikutuksista tiettyjen alojen kysyntään, mutta myös suurempaan tuottavuuden menetykseen muihin aloihin verrattuna³³.

Palo- ja pelastusala

Ilmastonmuutoksella on monia kielteisiä vaikutuksia palo- ja pelastusalaan. Ilmastonmuutoksen myötä esimerkiksi metsäpalojen määrän ja niiden aiheuttamien tuhojen odotetaan kasvavan, mikä johtaa todennäköisesti palo- ja pelastusalalla työmäärän kasvuun, työolojen heikentymiseen ja turvallisuusriskien lisääntymiseen.

- Laajat maasto- ja metsäpalot voivat vaatia paljon työvoimaa ja välineistöä, jolloin muiden palo- ja pelastustehtävien hoitaminen saattaa viivästyä.
- Ilmastonmuutos tulee aiheuttamaan vaihtelua sademäärissä, mikä lisää kuivuuden ja vesipulan riskiä. Tämä voi vaikuttaa palokuntien harjoitteluun ja toimintakykyyn.

Maastopalojen lisäksi ilmastonmuutos tulee lisäämään myös tulvia, kuivuutta, myrskyjä ja helleaaltoja. Tämä vaikuttaa palopelastajien työn sisältöön, mutta myös työoloihin, terveyteen ja turvallisuuteen³⁴.

³³ Triple E consulting (2014), Assessing the implications of climate change adaptation on employment in the EU, luettavissa osoitteessa: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/assessing-the-implications-of-climate-change-adaptation-on-employment-in-the-eu-1>

³⁴ Ks. esim.: FBU, Inundated: The lessons of recent flooding for the fire and rescue service, luettavissa osoitteessa: <https://www.fbu.org.uk/publication/inundated-lessons-recent-flooding-fire-and-rescue-service>

- Keskeisimpiä työsuojelullisia kysymyksiä pelastajien työssä ovat lisääntyvä lämpökuormitus sekä epätasaisesta maastosta, savun hengittämisestä ja lentävistä kestäistä aiheutuvat vammat. Työn kuormittavuuden lisääntymisellä on myös monia välillisiä terveysvaikutuksia, kuten mielenterveysvaikutukset ja työuupumus.
- Sään ääri-ilmiöt aiheuttavat työntekijöille erilaisia suoria ja välillisiä terveys- ja turvallisuusriskejä:
 - Liukastumis- ja putoamisvammat.
 - Pitkien, yhtämittaisten työvuorojen aiheuttama unenpuute.
 - Kuormituksesta aiheutuva uupumus ja keskittymishäiriöt.
 - Tapaturma- ja onnettomuusriskin kasvu.
- Tulviin liittyy myös joitakin erityisiä turvallisuus- ja terveysriskejä:
 - Altistuminen myrkyllisille aineille, saastuneille tulvavesille ja veden kautta tarttuville taudinaiheuttajille.
 - Altistuminen sähkön aiheuttamille vaaroille.

Muuttuviin sääoloihin, lisääntyvään työmäärän ja uudenlaiseen kuormitukseen varautuminen edellyttää esimerkiksi lisää rekrytointeja ja varusteita (erityistä sammutuskalustoa, säiliöautoja, siirreltäviä tulvaseinäkkeitä, sammutuslentokoneita ja -helikoptereita). Sopeutuminen vaatii myös ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä, kuten paloriskisuunnitelmien päivittämistä sekä säännöllisen, soveltuvan koulutuksen järjestämistä. Varustehankinnoissa ja henkilöstöressurssien arvioinnissa tulee huomioida myös tulvariskin kasvu.

"Perinteisesti hyvin haavoittuvalla Italian alueella ääri-ilmiöitä aiheuttava ilmastonmuutos vaikuttaa palokuntien työhön hyvin voimakkaasti. Erityisesti vaikuttavat laajempiin ja voimakkaampiin paloihin johtava lämpötilojen nousu ja kuivuuden lisääntyminen kesäaikaan, voimakkaat ja keskittyvät vesi- ja lumisateet talvella sekä maanvyörymien kaltaiset luonnonkatastrofit. Näihin voidaan vastata vain lisäämällä pelastajien kokonaismäärää merkittävästi. - - Tämä on ainoa ratkaisu nimenomaan siksi, että palokuntien työolot ja turvallisuus tulevat väistämättä heikkenemään, mikäli määriä ei pian nosteta."

(ote Italian palokuntien ammattiliiton CGIL:n vastauksesta ETUC:n kyselyyn).

Sosiaali- ja terveydenhuolto

Ilmastonmuutos on jo nyt merkittävä uhka ihmisten terveydelle, ja muutosten edetessä terveysriskit lisääntyvät. Tämä vaikuttaa miljooniin ihmisiin ja tuo siten lisäpainetta jo nyt resurssipulasta ja henkilöstövajeesta kärsiville terveydenhuolto- ja sairaanhoitopalveluille. Ilmastonmuutoksen lisäksi alaan vaikuttavat myös muut megatrendit, kuten muuttoliikkeet (osin ilmastolähtöinen) ja pidentyvä elinajanodote. Ikääntyvä väestö ja ilmastopakolaisuus lisäävät potilasmääriä ja hoidontarvetta. Jo ennestään vaikeasta resurssitilanteesta

johtuen terveydenhuollon edellytykset vastata muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin voivat siis olla haastavat.

- Kuten edellä (ks. luku 4) todetaan, ilmastonmuutos vaikuttaa ihmisten terveyteen monin tavoin. Ilmastonmuutos tulee muuttamaan sairauksien kirjoa, joiden vuoksi hoidon piiriin hakeudutaan. Tämä heijastuu hoitoalan työntekijöiden koulutus- ja osaamistarpeisiin sekä henkilöstötarpeisiin.
 - Ilmastonmuutoksen vaikutukset ihmisten terveyteen ja hoidontarpeeseen tulevat lisäämään työtaakkaa alalla, joka on jo valmiiksi alimiehitetty ja alirahoitettu. Sopeutumisen ja työntekijöiden hyväksyttävien työolojen kannalta olennaista on siis henkilöstöressurssien, koulutuksen ja rahoituksen riittävän tason turvaaminen.
- Hoidontarve muuttuu väestön koon, rakenteen ja alueellisen jakautumisen muutosten myötä. Ilmastopakolaisuuden ennustetaan lisääntyvän huomattavasti tulevina vuosikymmeninä ja trendi vaikuttaa myös hoidontarpeeseen. Myös ilmastonmuutoksen vaikutuksissa on merkittäviä alueellisia eroja. Palveluiden kysyntä muuttuu siis niin määrällisesti kuin alueellisestikin.
- Heijastevaikutuksena terveydenhuoltoalalla saattaa näkyä lääkkeiden ja teknologian saatavuuden ongelmat, mikäli tuotanto on keskittynyt sellaisille alueille, jotka ovat ilmastonmuutoksen vaikutuksille erityisen haavoittuvia ja alttiita.
- Työolojen osalta lisääntyvät hellejaksot kuormittavat myös hoitoalalla työskenteleviä. Lisääntyvä lämpökuormitus voi johtaa moniin terveysongelmiin, uupumukseen ja työtehon laskuun.

Maatalous

Maatalous on alana äärimmäisen herkkä ilmaston suhteen³⁵. Se on suoralla tavalla sää- ja ilmasto-olojen armoilla, ja alueelliset erot haavoittuvuudessa ovat alalla erityisen suuret.

- Muutokset sademäärissä ja lämpötiloissa vaikuttavat viljelykasvien tuottavuuteen ja alueelliseen jakautumiseen. Suomessa kasvukauden pidentyminen ja talvien leudontuminen voivat mahdollistaa uusien, satoisampien lajikkeiden viljelyn.
- Ala on erityisen herkkä kuivuudelle, tulville, helleaalloille, kylmyydelle ja muille ääri-ilmiöille. Ilmastonmuutos on jo nyt tunnistettu yhdeksi tekijäksi, joka on vaikuttanut vehnäsatojen kasvun pysähtymiseen viime vuosina osissa Eurooppaa. Myös satovaihtelu on lisääntynyt viime vuosikymmeninä paljon pääasiassa sään ääri-ilmiöiden seurauksena. Tämä kehitys jatkuu ja vahvistuneena tulevaisuudessa, mikä johtaa todennäköisesti hintojen heilahteluun. Muun Euroopan epävarmemmat viljelyolot ja hintojen heilahtelu voivat heijastua suomalaisten maataloustuotteiden kysyntään.

³⁵ Euroopan ympäristökeskus (2019), Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe, luettavissa osoitteessa <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>

- Lisääntyvän kuivuuden ja nousevien lämpötilojen odotetaan vaikuttavan monin tavoin myös karjankasvatukseen, esimerkiksi eläinten terveyteen ja hyvinvointiin sekä nurmen tuottavuuteen.
- Sään ääri-ilmiöt ja muuttuvat ilmasto-olot voivat johtaa työpaikkojen pysyvään vähentymiseen etenkin pienissä maaseutuyhteisöissä, joissa taloudellinen toiminta perustuu perinteiseen tuotantoon. Suomessa esimerkki tällaisesta perinteisestä, haavoittuvaisesta maatalouselinkeinosta, on porotalous. Etenkin muuttuvat talviolot saattavat hankaloittaa porojen ravinnonsaantia, ja keskilämpötilojen nousu voi edesauttaa uusien loishyönteisten (esim. hirvikärpäset) leviämistä poronhoitoalueille. Porotalouden haavoittuvuudesta ja sopeutumiskeinoista lisätietoa esimerkiksi Luonnonvarakeskuksesta^{36 37}.

Tutkimusten mukaan maatalouden kohtaamien ilmastovaikutusten jakautumisessa tulee olemaan suuria alueellisia eroja³⁸.

- Suomessa ja muilla pohjoisilla alueilla ilmastonmuutos saattaa luoda maataloudelle mahdollisuuksia uusien viljelykasvilajikkeiden käyttöön, suurempiin satoihin ja viljelyyn soveltuvien alueiden laajentamiseen, koska kasvukauden ja hallattomien jaksojen odotetaan pidentyvän.
- Pohjoisilla alueilla on kuitenkin odotettavissa myös kielteisiä vaikutuksia, kuten tuholaisvahinkojen ja tautien lisääntymistä, ravinteiden huuhtoutumista ja maaperän orgaanisen aineksen vähentymistä. Myös Suomessa edellä mainitut vaikutukset on tunnistettu merkittävimpinä alan haavoittuvuutta lisäävinä ilmastovaikutuksina³⁹. Keskilämpötilojen nousu mahdollistaa kasvintuhoojien levinneisyyden laajenemisen, ja sademäärien kasvu lisää todennäköisesti ravinteiden ja kasvinsuojeluaineiden huuhtoutumista pelloilta.
- Etelä-Euroopassa ennustettu kokonaissademäärien pieneneminen johtaa todennäköisesti veden niukkuuteen. Yhdistettynä äärimmäisiin helteisiin tämä heikentää viljelykasvien tuottavuutta, johtaa suurempaan satojen heilahteluihin ja pitkällä tähtäimellä aiheuttaa muutoksia nykyisiin viljelymahdollisuuksiin. Kuten edellä todettu, muun Euroopan haasteet maataloudessa voivat aiheuttaa heijastevaikutuksia suomalaisten maataloustuotteiden kysyntään.
- Alan työntekijät altistuvat ilmastonmuutoksen vaikutuksille monin tavoin. Monet heistä työskentelevät ulkona ja saattavat siksi kärsiä lämpökuormituksesta ja kuivumisesta. Ulkotyö altistaa myös biologisille vaaratekijöille, kuten uudenlaisille viruksille, bakteereille ja taudinaiheuttajille.

³⁶ <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/maatalous-ja-maaseutu/porotalous/porot-ja-ilmastonmuutos/>

³⁷ <https://www.luke.fi/uutinen/miten-porotalous-voi-sopeutua-ilmastonmuutokseen/>

³⁸ Euroopan komission Yhteinen tutkimuskeskus (2018), Climate impacts in Europe, Final report of the JRC PESETA III project, luettavissa osoitteessa <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/climate-change-human-and-economic-outlook-europeans>

³⁹ Sorvali, J. (2013). Ilmastonmuutoksen haitalliset vaikutukset ja toimialojen haavoittuvuus. [https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf)

6. Mitä ammattiyhdistysliike voi tehdä?

Koska ilmastonmuutos näkyy jo nyt meillä ja maailmalla, on tehtävä sopeutumissuunnitelmia ja toimittava niiden mukaisesta aina työpaikoilta EU-tasolle asti. Sopeutuminen auttaa välttämään ja pienentämään niitä negatiivisia vaikutuksia, joita ilmastonmuutos aiheuttaa ihmisten terveydelle, turvallisuudelle ja työtilanteelle. Suomessa ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta keskeiset poliittiset välineet ovat EU:n yhteinen sopeutumisstrategia, Suomen oma kansallinen sopeutumissuunnitelma sekä toimien seuranta eduskunnassa. Tämän lisäksi kunkin ministeriön vastuulla on hallinnonalansa sopeutumissuunnitelman laatiminen.

Jotta ilmaston lämpenemisestä huolimatta myös tulevaisuudessa olisi turvallisia, hyvälaatuisia ja järjestäytyneitä työpaikkoja, EU-tason, kansallisten ja sektorikohtaisten sopeutumissuunnitelmien valmistelussa pitää kuulla työntekijöiden tarpeita. Ammattiliitot voivat pitää esillä ilmastonmuutoksen havaittuja vaikutuksia eri toimialoilla ja edistää työntekijänäkökulmaa niin, että sopeutumistoimet ovat johdonmukaisia ja ottavat huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset työelämässä. Tähän mennessä sopeutumisstrategiat ja -suunnitelmat eivät ole huomioineet työn sisältöjen ja työsuojelukysymysten ilmastoperäisiä muutoksia riittäväällä tavalla.

Edunvalvontatyön ja päätöksentekoon osallistumisen ohella ammattiliitoilla on keskeinen rooli työntekijöiden koulutuksessa. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on monisyinen aihe, joka tulee tavalla tai toisella koskettamaan jokaista työntekijää. Oikeudenmukaisen sopeutumistyön turvaamiseksi kaikilla työntekijöillä tulee olla yhtäläinen mahdollisuus osallistua sopeutumistoimista käytävään keskusteluun. Jotta tämä voidaan taata, tulee työntekijöiden, luottamushenkilöiden ja työsuojeluvaltuutettujen ilmasto-osaamista vahvistaa. Sopeutumistoimia on mahdoton toteuttaa reilulla tavalla ilman ajantasaista tietoa ja taitoa sen soveltamiseen.

Tässä luvussa esitellään ja eritellään toimenpiteet ja erilaiset toimet, joihin ammattiliitot voivat ryhtyä kansallisella, alueellisella ja paikallisella, alakohtaisella sekä työpaikkatasolla. Viimeinen osio osaamisen, koulutuksen ja tietoisuuden lisäämisestä ammattiliitoissa tarjoaa suosituksia kaikille tasoille.

Kansallinen taso

Sopeutumistyön oikeudenmukaisuuden varmistamiseksi on olennaisen tärkeää, että ammattiyhdistysliike osallistuu kansallisten sopeutumissuunnitelmien valmisteluun. Euroopan komissio on julkaisut sopeutumisstrategioiden laatimiseen ohjeistuksen, jossa se odottaa kaikkien olennaisten sidosryhmien aktiivista osallistumista, mukaan lukien etujärjestöt, tutkijat, yksityinen sektori, kansalaisjärjestöt sekä suuri yleisö. Osallistumiseen kuuluu ”tiedonsaanti, kuuleminen erityisissä huolenaiheissa sekä osallistava sitoutuminen koko prosessin ajan”. Ay-liikkeen eri toimijoiden osallistamisen ja osallistumisen taso vaihtelee kuitenkin laajasti jäsenmaiden välillä. Kansallisella tasolla ammattiliitot ja heidän keskusjärjestönsä voivat:

- Edistää sellaisten kansallisten sopeutumissuunnitelmien hyväksymistä, jotka parantavat työntekijöiden yhteiskunnallista asemaa muutoksessa ja edistävät työntekijöihin kohdistuvien vaikutusten ennakoimista ja ehkäisyä.
- Vaatia hallitusta laatimaan tarkat suunnitelmat ammattiliittojen ja työntekijöiden osallistamisesta kansallisen sopeutumissuunnitelman suunnitteluun, toteutukseen ja valvontaan.
- Vaatia hallitukselta päätöksentekoa, jossa tunnustetaan, että työntekijöihin kohdistuu kohonnut riski ja että heitä on suojeltava ilmastonmuutoksen kielteisiltä vaikutuksilta.
- Vaatia hallitusta takaamaan vakaa julkinen rahoitus sopeutumistoimille, sopeutumiskoulutukselle ja julkisille palveluille, mukaan lukien ne palvelut, joihin ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan eniten (yleishyödylliset palvelut, hallinto, pelastustoimi, terveydenhoito jne.).
- Vaatia hallitusta vahvistamaan sosiaaliturvajärjestelmää, jotta voidaan taata, että kaikkein haavoittuvimmassa asemassa olevia ihmisiä suojellaan ilmastonmuutoksen vakavilta vaikutuksilta (esimerkiksi suorat tuet työntekijöille ja työpaikoille sekä elvytysuunnitelmat).

Esimerkkejä maailmalta

Belgiassa ammattiliitot ovat olleet mukana kansallisen sopeutumissuunnitelman (2017–2020) laatimisessa osallistumalla liittovaltion kestävä kehityksen neuvoston FRDO-CFDD:n toimintaan. Kansallisen sopeutumissuunnitelman laatimista koskevassa lausunnossaan neuvosto korostaa ammattiliittojen pyynnöstä, että ”on suotavaa tehdä kattava ilmastonmuutoksen sosioekonomisten vaikutusten arviointi, jotta voidaan tunnistaa ne alat, yritykset ja työntekijäryhmät, joihin kohdistuva vaikutus on voimakkain, ja kartoittaa, miten siihen voidaan varautua”.

Espanjassa ammattiliittojen työ-, ympäristö- ja terveysinstituutti ISTAS toteutti Salutdapt -projektin, jonka tarkoituksena oli edistää alueellisia sopeutumis- ja terveyden suojelun suunnitelmia ja strategioita ilmastonmuutokseen liittyen. Osana projektia instituutti laati laajan joukon esityksiä, joiden tarkoitus on parantaa työntekijöiden terveyttä. Loppuasiakirja on tarkoitettu viranomaisille sekä työmarkkinaosapuolille ja yrityksille. ISTAS esittää muun muassa, että korkeisiin lämpötiloihin liittyvistä työssä sattuneista vahinkotapauksista ilmoittamista parannettaisiin lisäämällä niille oma työtaturmaluokka ja että yritysten tulisi riittävästi arvioida lämpökuormituksesta johtuvia työperäisiä terveyshaittoja. ISTAS-instituutti aloitti myös syyskuussa 2019

Ilmastonmuutos ja työelämä -projektin, jonka tavoitteena on vahvistaa työntekijöiden roolia muutosvoimana sopeutumisstrategioiden laatimisessa aloille, jotka ovat ilmastonmuutokselle erityisen alttiita (esimerkiksi metsätalous, kemian- ja paperiteollisuus, terveys, matkailu, rakentaminen sekä vesi).

Alueellinen ja paikallinen taso (maakuntaliitot, ELY-keskukset ja kunnat)

Ammattiliittojen osallistuminen sopeutumis suunnitelmien valmisteluun on tärkeää kansallisen tason lisäksi myös alueellisella ja paikallisella tasolla. Ilmastonmuutoksen suorat vaikutukset vaihtelevat alueellisesti, ja joillain seudulla elinkeinorakenne voi olla erityisen haavoittuvainen. Suomessa pohjoisen lumiturismi on tästä hyvä esimerkki. Muualla Euroopassa esimerkiksi matalalla sijaitsevat hiihtomatkailukohteet saattavat kokea yhtä suuria rakennemuutoksia kuin hiilikaivosalueille on odotettavissa.

Työntekijöihin kohdistuvien kielteisten vaikutusten minimoimiseksi ammattiliitot voivat:

- Vaatia alueellisia ja paikallisia viranomaisia ja työnantajajärjestöjä yhteistyöhön sen kartoittamiseksi ja arvioimiseksi, millaisia kielteisiä vaikutuksia ilmastonmuutoksella tulee olemaan alueiden työllisyyteen ja työntekijöihin (terveyteen, työoloihin, työpaikkojen menetyksiin, uudenlaisiin osaamistarpeisiin).
- Vaatia alueellisia viranomaisia käynnistämään vuoropuhelu alueellisten ja paikallisten sopeutumisstrategioiden laatimiseksi. Ammattiliittojen osallistuminen strategioiden laatimiseen, toteutukseen ja valvontaan täytyy varmistaa, jotta työntekijöiden etuja voidaan valvoa. Suomessa kunnat (pian hyvinvointialueet) ovat lailla säädetyssä vastuussa monista kriittisistä palveluista (esimerkiksi terveydenhuolto), joihin ilmastonmuutos erityisen voimakkaasti vaikuttaa.
- Edistää ja kehittää alueellisia ja paikallisia järjestelmiä, jotka mahdollistavat työntekijöiden uudelleen koulutautumisen ja siirtymisen kasvaville aloille ja parantavat haavoittuvilla aloilla työskentelevien turvaverkkoa.

Eri puolilla Eurooppaa useat ammattijärjestöt ovat jo mukana alueellisten ja paikallisten sopeutumisstrategioiden valmistelussa

Life Clinomics oli Barcelonan maakuntaneuvoston vetämä ja osin (60 %) Euroopan unionin rahoittama kolmivuotinen (2016–2019) projekti **Kataloniassa**. Projektin tarkoitus oli lisätä Barcelonan maakunnan alueelta valittujen alueiden ja talouksien kykyä sopeutua ilmastonmuutokseen. Projektissa oli mukana paikallishallintoa sekä maataloudessa, metsätaloudessa, kalataloudessa ja/tai matkailussa työskenteleviä ihmisiä.

Pariisin vihreä kaupunkikehityssuunnitelma: Vuonna 2007 Ile-de-Francen alueella Ranskassa alettiin suunnitella uuden liikenneverkon rakentamista Suur-Pariisin alueelle. "Grand Paris Projet" -nimellä tunnettuun hankkeeseen liittyi myös kunnianhimoinen vihreän kaupungin kehittämissuunnitelma. Liikenteen infrastruktuuriin, rakennuksiin ja kunnostustöihin investoitiin yhteensä arviolta 26 miljardia euroa. Prosessiin kuuluneessa ECECLI-projektissa ammattiliitoilla (CFDT, CGT) ja työnantajajärjestöillä oli Syndex–Fondaterran asiantuntijatiimin tukemina tärkeä rooli työllisyyden ja osaamisen ennakkoinnin ja hallinnoinnin työkalun GPEC:n kehittämisessä.

Toimialakohtainen taso

Kuten tässä oppaassa on esitetty, ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan työnteekoon monin merkittävin tavoin. Vaikutuksia ovat esimerkiksi terveyttä ja turvallisuutta koskevat uudenlaiset riskit, muutokset työn sisällöissä sekä jopa työpaikkojen menetykset. Toisaalta ilmastonmuutos voi tarjota myös uusia liiketoimintamahdollisuuksia tuotteille ja palveluille, jotka voivat edistää ihmisten ja yhteiskuntien sopeutumistyötä. Toimialakohtaisella tasolla ammattiliittojen täytyy

- Vaatia viranomaisia ja työnantajia käynnistämään keskustelu, jonka tavoitteena on kartoittaa ja arvioida ilmastonmuutokseen liittyviä toimialakohtaisia riskejä ja mahdollisuuksia työllisyyden, uudenlaisten osaamistarpeiden sekä muuttuvien työterveys- ja työturvallisuusriskien näkökulmasta.
- Tämän perusteella vaatia viranomaisia ja työnantajia laatimaan yhteistyössä ammattiliittojen kanssa johdonmukaiset ja tehokkaat alakohtaiset sopeutumisstrategiat esimerkiksi erityistaitojen ja -osaamisen kehittämiseksi, terveys- ja turvallisuusriskien ehkäisemiseksi ja työllisyyden varmistamiseksi tulevaisuudessa.
- Vaatia työnantajajärjestöjä ja -tahoja edistämään ilmastoteemojen sisällyttämistä alakohtaisiin sopimuksiin, joiden tavoitteena on suojella työntekijöitä ja mukauttaa työskentelytapoja muuttuviin ilmasto-oloihin (työterveys- ja työturvallisuussäännöt, ennaltaehkäisevät toimenpiteet, lisäsuojaimet jne.).
- Kertoa työntekijöille ilmaston lämpenemisen aiheuttamista terveysriskeistä ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän alaansa ja työoloihinsa. On tarjottava alakohtaista koulutusta ja opastusta (esim. luottamushenkilöiden koulutukset, oppaat, esitteet) sekä esitellään parhaita sopeutumiskäytänteitä ja tarvittavia työsuojelutoimia. Tiedon tulee olla helposti ymmärrettävää, työntekijän arkeen sovellettavaa ja mieluusti konkreettisia toimintaehdotuksia sisältävää.

Suomalaisten ammattiliittojen ilmastotyö

Julkisten ja hyvinvointialojen liitto JHL julkaisi keväällä 2021 selvityksen ilmastonmuutoksen vaikutuksista JHL:n jäsenistöön. Kartoitus ilmastonmuutoksen vaikutuksesta JHL:n aloihin käy systemaattisesti läpi sekä ilmastonmuutoksen että ilmastopolitiikan vaikutuksia JHL:n edustamiin toimialoihin. Selvitys on laaja-alainen, ja pääviesti kytkee ilmastoteemat selkeällä tavalla ammattiliiton ydintehtävään: kyse on konkreettisista työolojen ja työn sisältöjen muutoksista, ja näihin muutoksiin vastaaminen esim. koulutuksilla on osa tulevaisuuden edunvalvontaa. Tämän lisäksi JHL on ensimmäisiä liittoja, joilla ilmastokysymykset on tuotu myös vuoden 2022 työehtosopimustavoitteisiin.

Palvelualojen ammattiliitto PAM julkaisi syksyllä 2021 ilmastopamfletin, joka luo systemaattisen katsauksen ilmastonmuutoksen, hillintätoimien ja laajemmin kestävyyskriisin vaikutuksiin palvelualoilla. Pamfletti kannustaa palvelualojen ja ammattiliittojen työntekijöitä aktiivisiin toimiin kestävyyskriisin ratkaisemiseksi oikeudenmukaisella tavalla. Tämän lisäksi PAM on julkaissut ilmastoaiheisen PAMin ilmastopodcastin, joka tarjoaa erilaisia näkökulmia ay-liikkeen, työntekijöiden ja ilmastonmuutoksen välisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Esimerkkejä maailmalta:

Vuonna 2018 **ranskalaiset rakennusalan ammattijärjestöjen keskusliitot CFTD ja CFTC** neuvottelivat sopimuksen työnantajaliitto FRTP-EFPW:n kanssa työntekijöiden terveyteen, turvallisuuteen ja työoloihin liittyvistä oikeuksista kuumassa säässä ja helleaaltojen aikana. Sopimuksessa on joukko ennaltaehkäiseviä keinoja, jotka otetaan käyttöön työmailla, kun ulkoilman lämpötila nousee 30 asteeseen. Näitä toimia ovat

- mahdollisuus saada työttömyyskorvausta työn keskeytyessä kuumalla säällä
- työnantajien velvollisuus valvoa sääennusteita, mukauttaa työkuormaa, työoloja ja aikoja helleaaltojen aikana
- sääoloihin sopivien suoja- ja työvaatteiden tarjoaminen työntekijöille.

Kreikassa Thessalian yliopistoon kuuluva FAME Lab tekee yhteistyötä HEAT-SHIELD-tutkimusprojektin kanssa, jossa tarkoituksena on puuttua työpaikkojen nousevien lämpötilojen kielteisiin vaikutuksiin koko työssäkävään väestöön. HEAT-SHIELD keskittyy tarjoamaan sopeutumisstrategioita viidelle EU:ssa keskeiselle alalle ja niiden työntekijöille: tuotantoon, rakennusalalle, liikenteeseen, matkailuun ja maatalouteen. Projekti keskittyy terveyteen ja tuottavuuteen kohdistuviin vaikutuksiin, ja sen tavoitteena on tarjota näyttöön perustuvia suosituksia henkilökohtaisista varoitussuunnitelmista, työn ja levon suhteesta, vaateuksesta, koneellistamisesta, nesteytyksestä sekä alltiiden väestöryhmien tunnistamisesta.

Työpaikkataso

Työntekijät ja heidän edustajansa voivat työpaikkatasolla vaikuttaa siihen, että työntekijöiden on mahdollista suojautua työympäristöä ja -turvallisuutta muuttavilta sää- ja ilmastouhilta. Työpaikkatasolla ammattiliittojen tulee

- Vaatia johtoa vuoropuheluun, jonka tavoitteena on työntekijöiden kohtaamien sää- ja ilmastoriskien tunnistaminen ja tarvittavat investoinnit.
- Käyttää ammattiliittojen, työsuojeluvaltuutettujen ja luottamushenkilöiden tietoja ja kuulemismenettelyjä tietojen keräämiseen, arvioiden tekemiseen ja työpaikkojen toimintatapojen mukauttamiseen. Työpaikoilla tulee käydä myös keskustelua koulutustarpeista, jotta varmistetaan työntekijöiden riittävä osaaminen ilmastonmuutokseen sopeutumisessa, ja tarjota ohjausta tuleviin investointeihin, jotta ne parantavat työpaikkojen toimintaedellytyksiä ja menestymistä myös muuttuvissa ilmasto-oloissa.
- Vaatia työnantajia neuvottelemaan ja allekirjoittamaan työpaikkatason työehtosopimuksia, joissa työoloja sekä työturvallisuutta ja -terveyttä koskevia menettelytapoja mukautetaan niin, että työntekijöiden kohtaamat riskit vähenevät.

Ammattiliitoilla voi olla aktiivinen rooli yritysten ympäristöstrategioiden määrittelyssä

Hesbaye Frost & APLIGEER on Belgiassa toimiva vihannesten viljelyyn ja pakastamiseen erikoistunut yritys. Yrityksen ympäristövaikutuksesta käydään kattavaa vuoropuhelua työmarkkinaosapuolten kesken. Ammattiliitto FGFB:n mukaan aktiivinen liiton jäsenyys kaikilla Hesbayen eri osastoilla antaa liitolle resursseja tarjota ohjeita, huomautuksia ja tietoja tulevan kehityksen pohjaksi.

Lisätään tietoisuutta ammattiliitoissa ja työpaikoilla

Vaikka keskustelua ilmastonmuutoksesta käydään ay-liikkeessä yhä enenevässä määrin, ilmaston lämpenemisen konkreettiset vaikutukset työntekijöihin (työpaikkojen katoaminen, vaikutukset työn sisältöön, uudet työterveys- ja työturvallisuuskysymykset jne.) muodostavat laajan kokonaisuuden, joka on ilman riittävää tietoa ja opastusta vaikea hahmottaa. Sama pätee sopeutumistoimien toteuttamiseen ja niistä saataviin hyötyihin. Epäselvyyttä voi olla myös sopeutumis- ja hillitsemistoimien välillä. Jäsenistön ja työntekijöiden osaamisen vahvistaminen on siis merkittävä osa menestyksestä sopeutumistyötä.

Tietoisuuden ja sopeutumisosaamisen lisäämiseksi ammattiliittojen täytyy

- Ottaa sopeutumiskysymys mukaan liiton strategiaan ja lisätä tietoisuutta jäsenistön keskuudessa niin kansallisella, alueellisella, alakohtaisella kuin työpaikkakohtaisella tasolla. Tähän on monia tapoja ja toimia, kuten esimerkiksi liittojohtajien puheet, viestintäkampanjat, tutkimusten tekeminen sekä kannanottojen ja tiedotusmateriaalin julkaiseminen.
- Kehittää ilmastoaiheista koulutusohjelmia liittojen jäsenille uusien tai olemassa olevien koulutusverkostojen kautta.
- Edistää sopeutumista tukevan tiedon saatavuutta. Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa avainasemassa on konkreettinen, toimialakohtainen tieto esimerkiksi oppaiden, helppokäyttöisten työkalujen ja koulutuksen muodossa. Sopeutumistyötä edistää siis käyttäjän tarpeisiin sovitettu ja helposti saatavilla oleva tieto.
- Kehittää omia tapoja tietoisuuden lisäämiseksi ja auttaa jäsenistöään järjestäytymisessä esimerkiksi kehittämällä sovelluksia tai verkkotyökaluja, joiden avulla työntekijät saavat selkeän käsityksen riskeistä ja voivat kertoa huolistaan.
- Pyrkiä yhteistyöhön ilmastotutkijoiden kanssa. Tietoa tarvitaan ilmastonmuutoksen vaikutuksista työntekijöiden arkeen ja oikeuksiin sekä konkreettisista sopeutumistoimista työpaikoilla. Tiedon yhteisluomisessa ammattiliitot ja työntekijät voisivat osallistua keskeisten tutkimuskysymysten määrittelyyn yhteistyössä tutkijatahojen kanssa.

Mitä ammattiliitot voivat tehdä?

Poliittinen taso	Ammattiliittojen mahdolliset toimet
Kansallinen taso	<ul style="list-style-type: none">• On edistettävä toimivien kansallisten sopeutumisstrategioiden hyväksymistä ja varmistettava, että ammattiliitot ja muut sidosryhmät ovat niissä mukana.• On vaadittava hallituksia laatimaan säädöksiä, joissa tunnustetaan työntekijöihin kohdistuvat riskit ja suojellaan heitä.• On vaadittava hallituksia takaamaan julkinen rahoitus sopeutumistoimille ja julkisille palveluille ja vahvistamaan sosiaaliturvajärjestelmiä.
Alueellinen/ paikallinen taso	<ul style="list-style-type: none">• Yhteistyössä viranomaisten ja työnantajien kanssa on kartoitettava, millaisia kielteisiä vaikutuksia ilmastonmuutoksella voi olla alueiden taloudelliseen ympäristöön ja työntekijöihin.• On vaadittava alueellisia viranomaisia laatimaan alueellisia ja paikallisia sopeutumisstrategioita ja varmistettava ammattiliittojen osallisuus.• Alueilla, joilla vaikutukset ovat suurimmat, on edistettävä taloudellisen toiminnan monipuolistamiseen tähtäävien strategioiden ja riittävien sosiaaliturvaan liittyvien toimien toteuttamista.
Toimialakohtainen taso	<ul style="list-style-type: none">• Yhteistyössä viranomaisten ja työnantajien kanssa on kartoitettava ja arvioitava ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja mahdollisuuksia alakohtaisesti työllisyyden, vaadittavan osaamisen sekä työterveyden ja turvallisuuden näkökulmista. Tämän perusteella on laadittava johdonmukaiset ja tehokkaat alakohtaiset sopeutumisstrategiat.• On vaadittava työnantajajärjestöjä tukemaan keskitettyä sopimista ja neuvottelemaan alakohtaisia sopimuksia, joiden tavoitteena on suojella työntekijöitä.• On kerrottava työntekijöille heidän terveyteensä kohdistuvista riskeistä ja tarvittavista suojatoimenpiteistä.

Työpaikkataso	<ul style="list-style-type: none"> • On avattava johdon kanssa keskustelu, jonka tavoitteena on työntekijöiden kohtaamien riskien tunnistaminen ja niistä kertominen työntekijöille. • On käytettävä ammattiliittojen tietoja ja kuulemisoikeutta sekä työsuojelutoimikuntia tietojen keräämiseen. Keskustelua tulee käydä koulutustarpeista, jotta varmistetaan työntekijöiden riittävä osaaminen ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. • On vaadittava työnantajia neuvottelemaan ja allekirjoittamaan työpaikkatason työehtosopimuksia, joissa työoloja sekä työturvallisuutta ja terveyttä koskevia menettelytapoja mukautetaan.
Kaikki tasot	<ul style="list-style-type: none"> • On lisättävä tietoisuutta ammattiliittojen keskuudessa niin kansallisella, alueellisella, alakohtaisella kuin työpaikkakohtaisella tasolla esimerkiksi liittojohtajien puheiden, viestintäkampanjoiden, tutkimusten tekemisen ja tiedotusmateriaalin kautta. • On kehitettävä koulutusohjelmia ja uusia tapoja, jotka auttavat jäsenistöä järjestäytymisessä, esimerkiksi kehittämällä sovelluksia tai verkkotyökaluja. • On tehtävä yhteistyötä muiden sidosryhmien kanssa, jotta käsillä olevista haasteista saadaan yhteinen käsitys ja voidaan varmistaa, että työntekijöiden näkökulma otetaan huomioon eri päätöksentekoprosesseissa ja kannoissa.

7. Lopuksi

Ilmastonmuutos on kiistaton tosiasia, ja muutos on käynnissä nyt. Koemme ja tulemme kokemaan ilmastonmuutoksen väistämättömiä seurauksia, kuten tulvia, kuivuutta, helleaaltoja, luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä, ilmastopakolaisuutta ja pahoinvointia. Kuten edellä on kuvattu, ilmastonmuutoksella on perustavanlaatuinen vaikutus myös työelämään. Talouden osalta Euroopan komissio on arvioinut, että ilmastonmuutokseen sopeutumatta jättämisen kustannukset koko EU:n alueella voivat nousta vuoden 2020 sadasta miljardista eurosta 250 miljardiin euroon vuonna 2050. Yhteensä jopa 410 000 työpaikkaa voidaan menettää, mikäli sopeutumistoimiin ei ryhdytä.

Onneksi ilmastokriisiin reagoiminen on vielä mahdollista. Muutosten dramaattisuutta voidaan suitsia tehokkailla ilmastonmuutoksen hillintätoimilla, ja väistämättömään sopeutumiseen on monia, toimivia keinoja. Koska työntekijät ovat ilmastonmuutoksen kielteisten vaikutusten etulinjassa, on ammattiliitoilla velvollisuus osallistua sekä hillintä- että sopeutumistoimiin. Ammattiliittojen on liitettävä ilmastonmuutokseen sopeutuminen strategioihinsa ja lisättävä tietoisuutta työntekijöidensä ja jäsentensä keskuudessa riskien ja haavoittuvuuden vähentämiseksi. Jotta sopeutuminen tapahtuu mahdollisimman oikeudenmukaisella ja reilulla tavalla, on ensiarvoisen tärkeää, että ammattiliitot ovat aktiivisesti mukana kansallisen, alueellisten ja toimialakohtaisten sopeutumissuunnitelmien työstämisessä ja muissa sopeutumista käsittelevissä päätöksentekoprosesseissa. Tehokkaat sopeutumisstrategiat, joissa ilmastonmuutoksen työelämävaikutukset tunnistetaan ja huomioidaan, turvaavat työpaikkojen säilyvyyden sekä työntekijöiden työterveyden ja -turvallisuuden.

Oppaat, strategiat ja juhlapuheet eivät yksin riitä. Lopulta merkitystä on sillä, että ammattiliittojen asiantuntijat, työsuojeluvaltuutetut ja luottamushenkilöt käärivät hihansa ja ryhtyvät toimiin. Konkreettisia toimia tarvitaan kaikissa ammattiliittojen ydintehtävissä – sopimustasolla, yhteiskuntavaikuttamisessa ja koulutuksessa. Tämän oppaan tavoite on antaa pohjatiedot ja alkusysäys parhaiden käytäntöjen kehittämiseksi ja sopeutumistoimien toteuttamiselle. Koska ilmastokriisin ratkominen yksin on mahdotonta, lisätietoa, koulutusta ja tukea voi aina pyytää esimerkiksi keskustoimistolta. Tulevaisuuden edunvalvontaa on sopeutumistarpeiden tunnistaminen ja tarvittaviin toimiin ryhtyminen.

ETUC:n selvityksen menetelmät

Kaksivaiheinen projekti

Vaihe 1

ETUC:n jäsenjärjestöille lähetettiin ensin kysely sen kartoittamiseksi, mitä eri maissa tähän asti on tehty työmarkkinaosapuolten ottamiseksi mukaan keskusteluun ilmastonmuutokseen sopeutumisesta. Tarkoitus oli saada käsitys keskustelun edistymisestä ammattiyhdistysliikkeen sisällä ja myös tunnistaa mahdollisia hyviä käytänteitä ja kokemuksia, joita voitaisiin jakaa. Kansallisen tason keskusjärjestöiltä saatiin 20 vastausta 18 eri maasta, ja alakohtaisista järjestöistä (EBWW, ETF, EPSU, IndustriAll) saatiin 31 vastausta.

Vaihe 2

Projektin toinen vaihe koostui viiden eri jäsenmaissa järjestetyn työpajan sarjasta. Kukin työpaja keskittyi tiettyyn teemaan (tilanteen kuvaus, alttiit alat ja alueet, terveys- ja turvallisuuskysymykset, pelastuspalvelut, ammattiliittojen strategiat). Ammattijärjestöjen ja asiaankuuluvien tahojen asiantuntijat esittivät näkemyksiään siitä, miten ilmastonmuutoksen työntekijöihin kohdistuvia vaikutuksia tulisi hoitaa ja miten ammattiliitot voivat osallistua sopeutumisstrategioiden suunnitteluun ja toteutukseen.

Syndex valmisti jokaista seminaaria varten tausta-asiakirjan, josta keskusteltiin osallistujien ja paikallisten sidosryhmien kanssa.

Lähdeluettelo

- Asikainen, A., Ilvesniemi, H., Sievänen, R., Vapaavuori, E., Muhonen T. (toim.) (2012) Bioenergia, ilmastonmuutos ja Suomen metsät. Metsäntutkimuslaitos, Vantaa. Metlan työraportteja 240. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp240.pdf>
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES, 2018), Evaluation des risques induits par le changement climatique sur la santé des travailleurs, rapport d'expertise collective, luettavissa osoitteessa <https://www.anses.fr/fr/content/avis-et-rapport-de-lanses-relatif-%C3%A0-%C3%A9valuation-des-risques-induits-par-le-changement>
- Béguin F. (2019), Une grève illimitée débute dans plusieurs services d'urgences, à Paris, Le Monde, 14.4.2019
- CEDEFOP (2010) "Briefing note – Skills for green jobs: Developing a low-carbon economy depends on improving existing skills rather than specialized skills", luettavissa osoitteessa http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/9024_en.pdf
- Chocron B. (2019), Les banques françaises n'ont pas pris la mesure du changement climatique, Le Monde, 11.4.2019
- COACCH (2018). The Economic Cost of Climate Change in Europe: Synthesis Report on State of Knowledge and Key Research Gaps. Policy brief by the COACCH project, luettavissa osoitteessa <https://www.coacch.eu/>
- Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE, 2014), L'adaptation de la France au changement climatique Mondial, luettavissa osoitteessa https://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2014/2014_13_adaptation_changement_climatique.pdf
- Conseil Fédéral du Développement Durable (2017), Avis sur le projet de Plan national d'adaptation 2016-2020 pour la Belgique, luettavissa osoitteessa <https://www.frdo-cfdd.be/fr/publications/advices/avis-sur-le-projet-de-plan-national-dadaptation-2016-2020-pour-la-belgique>
- Damm, A., Greuell, W., Landgren, O., Prettenhaler, F. (2017). Impacts of +2°C global warming on winter tourism demand in Europe, Climate Services. Vol. 7. S. 31-46. ISSN 2405-8807 <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.07.003>.
- Dutch Government (2018), Draft Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030, luettavissa osoitteessa <https://www.echt.community/draft-integrated-and-national-energy-and-climate-plan-2021-2030/>
- ECCA, Europe is at risk – adapting to extremes, lehdistöiedote, 15.5.2019
- ETUC, Resolution on the Need for EU Action to Protect Workers from High Temperatures, luettavissa osoitteessa <https://www.etuc.org/en/document/etuc-resolution-need-eu-action-protect-workers-high-temperatures>
- EPSU (2017), Public services and adaptation to climate change, EPSU, luettavissa osoitteessa <https://www.epsu.org/article/epsu-feature-adaptation-climate-change>
- Escande P., « Pour les banques, le risque climatique devient systémique et doit donc être traité comme tel », Le Monde, 15.10.2018

Euroopan komissio (2013), "An EU strategy on adaptation to climate change", COM (2013) 216 final, 16.4.2013

Euroopan komissio (2013), Commission staff working document - Impact Assessment - Part 1 -Accompanying the document "An EU Strategy on adaptation to climate change", SWD (2013) 131 final, 16.4.2013

Euroopan komissio (2013), Commission staff working document - Impact Assessment - Part 2 -Accompanying the document "An EU Strategy on adaptation to climate change", SWD (2013) 132 final, 16.4.2013

Euroopan komissio (2018), Commission staff working document - Evaluation of the EU Strategy on adaptation to climate change, SWD (2018) 461 final, 12.11.2018

Euroopan komissio (2018), Report to the European Parliament and the Council on the implementation of the EU Strategy on adaptation to climate change, COM/2018/738 final, 12.11.2018

Euroopan komission Yhteinen tutkimuskeskus (2018), Climate impacts in Europe, Final report of the JRC PESETA III project, luettavissa osoitteessa <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/climate-change-human-and-economic-outlook-europeans>

Euroopan parlamentti (2019), Resolution on climate change – a European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy in accordance with the Paris Agreement, 2019/2582(RSP)

Euroopan ympäristökeskus (2019), Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe, luettavissa osoitteessa <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>

Euroopan ympäristökeskus (2012) 'Urban adaptation to climate change in Europe' report No 12, luettavissa osoitteessa <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climatechange>

Euroopan ympäristökeskus (2018), Social vulnerability to climate change in European cities – state of play in policy and practice, luettavissa osoitteessa <https://www.eionet.europa.eu/etc/etcs-cca/products/cca-reports>

Euroopan ympäristökeskus (2017), Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe, Report No 15/2017, updated in 2018, luettavissa osoitteessa <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-adaptation-and-disaster>

Flouris & al. (2018). Report on vulnerability maps for health and productivity impact across Europe. HEAT-SHIELD Project Technical Report 5. Ladattu osoitteesta <https://www.heat-shield.eu/technical-reports>. Luettu 10.5.2020. Brussels, Belgium.

Forzieri et coll. (2018), "Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe", Global Environmental Change, vol. 48, ss. 97–107, luettavissa osoitteessa <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378017304077>

French Senate (2019), "L'adaptation de la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 – Urgence déclarée", document de travail, luettavissa osoitteessa https://www.senat.fr/espace_presse/actualites/201905/adaptation_de_la_france_aux_changements_climatiques_a_lhorizon_2050.html

Garric A. (2019), Le changement climatique, fléau pour la santé humaine, Le Monde, 13.4.2019

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., (2021). Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

Harjanne A, Haavisto R, Tuomenvirta H, Luhtala S, Mäkelä A, Gregow H, Halonen M, Raivio T, Hildén M, Parjanne A, Jakkila J, Juhola S, Räsänen A, Haanpää S, Jurgilevich A, Peltonen-Sainio P, Lanki T, Miettinen I, Zacheus O & Kollanus V. (2016). Sää- ja ilmastoriskien hallinta ja tietolähteet Suomessa. Ilmatieteen laitoksen julkaisusarja 2016:6. 111 s. <http://hdl.handle.net/10138/168693>

Hildén M., Groundstroem F, Carter T. R., Halonen M., Perrels A. & Gregow H. (2016). Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset Suomeen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 46/2016. 62 s. <http://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=15405>

ILO (2018), The employment impact of climate change adaptation. Input Document for the G20 Climate Sustainability Working Group, luettavissa osoitteessa https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/WCMS_645572/lang-en/index.htm

ILO (2016), Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all, luettavissa osoitteessa https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_432859.pdf

Institute for Climate Economics (I4CE), La finance n'a pas encore pris la mesure des impacts climatiques, Point climat n°60, luettavissa osoitteessa https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/2019/05/I4CE_2018_La-finance-et-les-impacts-climatiques.pdf

IPCC (2019), Special Report: Global Warming of 1.5 °C, luettavissa osoitteessa https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_AnnexI_Glossary.pdf

Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate (2019), luettavissa osoitteessa [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(19\)32596-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)32596-6/fulltext)

Le Hir P., Garric A. (2019), La France n'est pas préparée au « choc climatique » qu'elle subira d'ici à 2050, Le Monde, 16.5.2019

Levy S., Roelofs C. (2019), Impacts of climate change on workers' health and safety, luettavissa osoitteessa <https://oxfordre.com/publichealth/view/10.1093/acrefore/9780190632366.001.0001/acrefore-9780190632366-e-39?rskey=JDbqZn>

Moore, K. J., Qualls, W., Brennan, V., Yang, X., & Caban-Martinez, A. J. (2017). Mosquito control practices and Zika knowledge among outdoor construction workers in Miami-Dade County, Florida. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59, e17–19.

Mäkinen, K. Sorvali, J., Lipsanen, A. ja Hildén, M. (2019). Kansallisen ilmastonmuutokseensopeutumissuunnitelman 2022 toimeenpanon väliarviointi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:11. Luettavissa osoitteessa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161498>

Oxfam (2010) "A fresh look at the green economy: Jobs that build resilience to climate change", luettavissa osoitteessa <http://www.oxfamamerica.org/static/media/files/a-fresh-look-at-the-green-economy.pdf>

Schulte, Paul A. and Chun, HeeKyoung (2009) 'Climate Change and Occupational Safety and Health: Establishing a Preliminary Framework', *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 6:9, 542 – 554

Sorvali, J. (2013). Ilmastonmuutoksen haitalliset vaikutukset ja toimialojen haavoittuvuus.
[https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_\(final\).pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf/7f1a2e21-a4cb-48e6-aff4-d92dc770240a/Ilmastonmuutoksen_haitalliset_vaikutukset_ja_toimialojen_haavoittuvuus_raportti_(final).pdf)

Adam-Poupart, A., Labrèche, F. (2013). Climate change and occupational health and safety in a temperate climate: Potential impacts and research priorities in Quebec, Canada. *Industrial Health* 51, 68–78.

S. Sweeney, J. Treat (2019), Nurses' Unions, Climate Change and Health: A Global Agenda for Action, luettavissa osoitteessa <http://unionsforenergydemocracy.org/tued-bulletin-90/>

Syndex (2007), Climate Change and employment - Impact on employment in the European Union-25 of climate change and CO2 emission reduction measures by 2030, luettavissa osoitteessa http://www.unizar.es/gobierno/consejo_social/documents/070201ClimateChang-Employment.pdf

Triple E consulting (2014), Assessing the implications of climate change adaptation on employment in the EU, luettavissa osoitteessa <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/publications/assessing-the-implications-of-climate-change-adaptation-on-employment-in-the-eu-1>

Tuomenvirta, H., Haavisto, R., Hildén, M., Lanki, T., Luhtala, S., Meriläinen, P., Mäkinen, K., Parjanne, A., Peltonen-Sainio, P., Pilli-Sihvola, K., Pöyry, J., Sorvali, J. & Veijalainen, N. (2018). Sää- ja ilmatoriskit Suomessa - Kansallinen arvio. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-601-0>