

Terveys, riskit ja ilmastonmuutos: altistumisen, hasardien ja haavoittuvuuden kytkennät eri alue- ja aikaskaaloissa (HERCULES)



Ilmastonmuutoksen ja terveyden yhteydet tunnetaan edelleen vajavaisesti.

Ilmastonmuutokseen liittyvien terveysriskien tiedetään kuitenkin jakautuvan väestössä epätasaisesti: jotkin väestöryhmät kärsivät muita todennäköisemmin haitallisista seurauksista. Etenkin sosiaalisesti ja taloudellisesti heikompiosaisten alueiden väestö on altis ilmastonmuutoksen haitallisille vaikutuksille, sillä näillä alueilla altistutaan jo ennestään esimerkiksi terveysriskejä lisääville ilman epäpuhtauksille ja sosiaalisille stressitekijöille.

Onko olemassa erityisiä sosioekonomisia tekijöitä, jotka vaikuttavat yksilöiden alttiuteen kokea ilmastonmuutoksen aiheuttamia terveysvaikutuksia? Mitä ovat nämä tekijät, ja miten ne jakautuvat alueellisesti kaupungeissa? Millaisilla toimilla voitaisiin parantaa suomalaisten kaupunkien sopeutumiskykyä ja kestävyyttä ilmaston muuttuessa? Vaikka kaupungeissa tehdään runsaasti sopeutumistyötä, käsitys sen toimivuudesta ja tehokkuudesta on puutteellista. Ilmastomuutoksen vaikutusten voimistuessa nykyiset sopeutumistoimenpiteet saattavat olla riittämättömiä tai jopa vääränlaisia.

HERCULES tarkastelee ilmaston ja terveyden suhdetta näkökulmasta, että ilmastonmuutos vaikuttaa yksilöiden hyvinvointiin ja terveyteen usein pitkäaikaisten, monimutkaisten ja usein näkymättömien prosessien kautta, esimerkiksi kaupunkikehityksen sivutuotteena.

Pyrimme selvittämään, kuinka terveyteen liittyvien ilmatoriskien ja muun ympäristöaltistuksen alueellinen rakenne ja voimakkuus ovat muuttuneet 1980-luvulta lähtien ja miten nämä muuttuvat tulevana vuosikymmeninä. Käytämme tutkimuksessamme monipuolisia ja tarkkoja aineistoja ilmastosta ja maankäytöstä sekä uusimpia ilmastomalleja.

Yhdistämme altistumistiedot seitsemään laajaan suomalaiseen terveystietokantaan. Yhdistelmän avulla saamme selville, kuinka yksilön terveys ja siihen liittyvät riskitekijät kehittyvät elinkaaren aikana muuttuvassa elinympäristössä ja tunnistamme tärkeimmät

terveyteen vaikuttavat ympäristöaltistukset. Yhdistämme altistumisen, haavoittuvuuden ja terveyden väliset kytkennät yksityiskohtaisiin tietoihin alueiden ympäristö- ja sosioekonomisista olosuhteista Suomen kuudessa suurimmassa kaupungissa: Helsingissä, Espoossa, Tampereella, Vantaalla, Turussa ja Oulussa. Näin voimme kartoittaa kaupunkien alueellisia ilmastomuutosriskejä.

Laadimme ympäristö- ja terveystietojen pohjalta avoimen ilmastoriskitietokannan, jonka avulla sidosryhmät voivat visualisoida kuvaajia, karttoja ja animaatioita terveysriskien alueellisesta jakautumisesta. Historiatarkastelu viime vuosikymmeniltä tarjoaa mahdollisuuden tunnistaa ja luokitella kaupunkien keskeisiä politiikkatoimia ja politiikkainstrumentteja. Kehitämme dynaamisen polkumallin eri politiikkojen seurauksista ja laajemmista kaupunkikehityksen, yksilöiden käyttäytymisen ja ilmastopolitiikan suuntauksista.

HERCULES tuottaa tieteellistä tietoa kaupunkien terveysriskeistä ja lisää kaupunkien mahdollisuuksia tehdä tieteeseen perustuvia päätöksiä terveellisemmän kaupunkiympäristön rakentamiseksi muuttuvassa ilmastossa.

Lisätietoja:

Jukka Käyhkö, Turun yliopisto (jukka.kayhko@utu.fi)

Sirkku Juhola, Helsingin yliopisto (sirkku.juhola@helsinki.fi)

Jussi Vahtera, Turun yliopisto (jussi.vahtera@utu.fi)

Antti-Ilari Partanen, Ilmatieteen laitos (antti-ilari.partanen@fmi.fi)

Kuumuuden terveyshaitat muuttuvassa ilmastossa (HEATCLIM)



Ilmastonmuutoksen keskeisin piirre on ulkoilman lämpötilan vähittäinen kohoaminen. Lämpötila ei kuitenkaan nouse tasaisesti kaikkialla, vaan nopeimmin lämpenevät pohjoiset alueet. Keskilämpötilan nousun lisäksi muutokseen kuuluu helleaaltojen yleistyminen ja voimistuminen. Korkeat lämpötilat aiheuttavat jo nykyisin merkittäviä terveyshaittoja myös pohjoisilla alueilla kesäisin. Helteiden aiheuttamat terveyshaitat vaihtelevat hyvin vakavista (esim. lisääntynyt kuolleisuus ja sairaanhoitopalvelujen tarve) lieviin (esim. toimintakyvyn väliaikainen lasku). Kuumuuden aiheuttama kokonaistautitaakka tunnetaan huonosti.

Yhteiskunnat pystyvät sopeutumaan ilmastoon aina jossain määrin. Ilmaston muuttuessa tarvitaan kuumuuden terveyshaittojen ehkäisemiseksi toimenpiteitä niin kansallisella kuin paikallisellakin tasolla. Sisälämpötilojen hallinta on tärkein sopeutumistoimi, mutta terveyshaittoja voidaan ehkäistä myös riskikäyttäytymiseen vaikuttamalla.

Kustannustehokas sopeutuminen vaatii sopeutumistoimien kohdistamista erityisesti herkkiin väestöryhmiin. Herkkyyttä helteen haitoilla voivat lisätä biologiset ja sosiaaliset tekijät sekä näiden toisinaan monimutkaiset yhteisvaikutukset.

Tutkimushankkeen tavoitteena on tuottaa uutta tietoa korkeiden kesäajan lämpötilojen vaikutuksesta terveyteen pohjoisilla alueilla, sekä tarjota kustannustehokkaita ja yhteiskunnallisesti hyväksyttäviä ratkaisuja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Tutkimuskonsortio on aidosti monitieteinen, mukana ovat niin luonnontieteet, yhteiskuntatieteet, terveystieteet kuin insinööritieteetkin, mikä mahdollistaa tutkimuskysymysten monipuolisen käsittelyn. Hanketta koordinoi Itä-Suomen yliopisto, ja mukana ovat lisäksi Aalto-yliopisto, Ilmatieteen laitos sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

Hankkeen aikana arvioidaan rekisteriaineistojen ja epidemiologisten analyysien avulla korkeiden päivälämpötilojen ja erityisesti helleaaltojen vaikutuksia sairastuvuuteen ja kuolleisuuteen sekä tunnistetaan herkkiä väestöryhmiä. Herkkyyttä määrittäviä sosiaalisia ja taloudellisia tekijöitä tutkitaan kyselytutkimuksen ja tätä täydentävien haastattelujen sekä

skenaariotyöskentelyn avulla. Projektin osana toteutetaan myös kenttätutkimus, jossa seurataan sisäolosuhteita ja tutkimushenkilöiden fysiologisia vasteita: tavoitteena on luoda lämpöviihtyvyyssindeksejä herkille väestöryhmille ja arvioida paikallisten jäähdytysratkaisujen tehokkuutta. Ilmastomallinnusta tehdään helleaaltojen ennustettavuuden parantamiseksi varoitusjärjestelmiä ja ilmastoskenaarioita varten, sekä rakennusten tulevaisuuden jäähdytystarpeen arvioimiseksi.

Hankkeen viimeisessä vaiheessa lasketaan kuumuuden aiheuttamat terveyshaitat eri ilmasto-, yhteiskunta- ja sopeutumisskenaarioissa. Tuloksia voidaan käyttää, kun tehdään poliittisia päätöksiä sopeutumistoimien laajuudesta ja kohdistamisesta. Vastauksia tuotetaan esimerkiksi seuraaviin keskeisiin kysymyksiin: Kuinka paljon helteiden aiheuttamat terveyshaitat kasvavat ilmaston lämmitessä? Mitkä sopeutumistoimet ovat tehokkaimpia, kun otetaan huomioon niin terveyshaitat, toimien kustannukset kuin kasvihuonekaasupäästötkin? Miten terveyshaittojen ja sopeutumistoimien kustannukset vaikuttavat talouteen Suomessa?

Lisätietoja:

Timo Lanki, Itä-Suomen yliopisto (timo.lanki@uef.fi)

Sakari Karvonen, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (sakari.karvonen@thl.fi)

Risto Kosonen, Aalto-yliopisto (risto.kosonen@aalto.fi)

Kirsti Jylhä, Ilmatieteen laitos (Kirsti.Jylha@fmi.fi)

Nousevien lämpötilojen ja yleistyvien maastopalojen terveysvaikutukset ja niihin liittyvät sosioekonomiset kustannukset – globaali arvio



Käynnissä oleva ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan laajalti sekä yhteiskuntaan

että ympäristöön. Äärimmäiset tapahtumat, kuten lämpöaallot, myrskyt ja kylmyysjaksot, tulevat olemaan erityisen tuhoisia. Lämpöaaltojen aikaan, eli kun lämpötilat ja kuivuus ovat äärimmäisiä, kasvaa maastopalojen ja niiden aiheuttamien vakavien ilmansaasteiden muodostumisen riski. Äärimmäiset lämpötilat kasvattavat ihmisten kuolleisuutta ja sairastavuutta. Kun lämpöaalto ja merkittävät ilmansaastepitoisuudet osuvat samaan aikaan, voi näiden ilmiöiden yhdessä aiheuttama terveysriski olla korkeampi kuin pelkän lämpöaallon tai ilmansaasteiden yksinään muodostama riski. Terveysriski riippuu muun muassa alueesta, väestön haavoittuvuudesta ja urbanisoitumisen asteesta. Vanhukset, lapset, sekä sosiaalisesti eristäytyneet tai kroonisesti sairaat yksilöt muodostavat korkeimman riskin ryhmän.

Norjalaisen CICERO:n johtamassa kansainvälisessä HEATCOST-projektissa tutkitaan äärimmäisten sääilmiöiden välisiä yhteyksiä. Erityisesti tutkitaan lämpöaaltojen ja maastopalojen esiintyvyyden ja voimakkuuden välistä yhteyttä. Lisäksi arvioidaan sään ja ilmansaasteiden yhteisvaikutusta ihmisten terveydelle. Projektissa tullaan erityisesti tutkimaan sydän- ja verisuonitautien sekä hengityselinsairauksien esiintyvyyden ja niiden aiheuttaman kuolleisuuden yhteyttä lämpöaaltoihin ja ilmansaasteisiin (mukaan luettuna maastopalojen aiheuttamaan savuun) tietyissä valituissa ilmastoskenaarioissa. Tutkimuksessa hyödynnetään sekä menneitä ilmansaaste- ja säämittauksia että sekä menneisyyden että tulevaisuuden kattavia mallinnuksia. Erityisesti tullaan keskittymään satelliittipohjaisiin havaintoihin, jotka kattavat koko maapallon kohtalaisen tasaisesti.

Ilmaston ja ilmansaasteisiin liittyvien haasteiden edessä yhteiskunnan tulee paitsi pystyä sopeutumaan uusiin olosuhteisiin, myös toimia ennaltaehkäisevästi vähentäen niistä aiheutuvia

DISEASES-ON-WINGS: Ilmastonmuutoksen vaikutus muuttavien lintujen ja lepakoiden avulla leviävien tautien esiintymiseen Euroopassa



Ilmastonmuutos vaikuttaa lajien levinneisyysalueisiin, mikä johtaa

uudenlaisiin vuorovaikutussuhteisiin eri lajien välillä nopeasti muuttuvissa ympäristöolosuhteissa. Nämä uudet vuorovaikutussuhteet helpottavat taudinaiheuttajien siirtymisen yhdeltä isäntälajilta toiselle. Kausittain muuttavat lajit, kuten jotkin lintu- ja lepakkolajit, voivat reagoida ilmastonmuutokseen nopeasti laajentamalla levinneisyysaluettaan kohti napa-alueita. Samalla nämä kausittaiset siirtymät edistävät taudinaiheuttajien nopean siirtymisen isäntälajien talvehtimisalueilta pohjoisille lisääntymisalueille ja päinvastoin. Maassamme tavattavien kausittain muuttavien lintu- ja lepakkolajien kantamia ihmisille vaarallisia taudinaiheuttajia on tutkittu toistaiseksi vain vähän. Emme myöskään tiedä, miten ilmastonmuutos lähitulevaisuudessa vaikuttaa altistumiseemme muuttavien eliöiden patogeneille. Eläinvälitteiset taudit ovat tällä hetkellä yksi suurimmista uhkista ihmisille. Taudin puhkeaminen johtuu usein muutoksista alkuperäisen isännän ekologiassa.

Tavoitteet

Diseases-on-Wings -konsortiomme tutkii muuttavien lintu- ja lepakkolajien kantamia ihmisille vaarallisia taudinaiheuttajia Euroopassa ja pyrkii ennustamaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia eläinvälitteisten tautien esiintymiseen Suomessa. Hankkeen tuottaman aineiston ja mallinnuksen avulla tuotetaan viranomaiskäyttöön tarkoitettu ennustava työkalu, joka mahdollistaa eläinperäisten tautien aiheuttamien riskien arvioinnin muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa.

Lähestymistapa

Yhdistämme hankkeessamme tutkijoiden koordinoimaa näyttötoimintaa sekä kansalaistieteen keinoja. Kansalaistieteestä esimerkkinä toimivat ”Papanapankki”-hanke, jossa kansalaiset keräävät steriilisti lepakoiden papanoita vinteiltaan, sekä ”Suolisetti”, jossa yhteistyössä Riistakeskuksen kanssa ohjeistamme metsästäjiä toimittamaan metsästettyjen lintujen perkuujätteitä analysoitavaksi.

Hyödynnämme myös Euroopan luonnontieteellisten museoiden ylläpitämiä aineistoja lepakoiden ja lintujen levinneisyysalueista ja muuttokäyttäytymisestä sekä vuosikymmenien aikana kartutettuja tietokantoja eläinperäisistä taudeista ja taudinaiheuttajien diagnostisista löydöksistä. Nämä tiedot sisällytetään tuottamaamme malliin, joka ennustaa muuttavien lintujen ja lepakoiden levittäytymistä ja taudinaiheuttajien esiintymistä eri ilmasto-olosuhteissa.

DISEASES-ON-WINGS on monialainen tutkimuskonsortio, joka yhdistää ekologisen mallinuksen, laajat havaintoaineistot ja mikrobiologisen osaamisen. Konsortio jakaa tietoa päätöksenteon tueksi ja laajemmalle yleisölle.

Lisätietoja:

Thomas Lilley, Helsingin yliopisto (thomas.lilley@helsinki.fi)

Aleksi Lehikoinen, Helsingin yliopisto (aleksi.lehikoinen@helsinki.fi)

Arto Pulliainen, Turun yliopisto (arto.pulliainen@utu.fi)

Psyykinen ja fyysinen terveys sekä yhteiskunnalliset haasteet ilmastonmuutokseen sopeutumisessa (CHAMPS)



Tutkimuskonsortio CHAMPS tutkii ilmastonmuutoksen mahdollisia

terveysvaikutuksia kolmesta toisiinsa liittyvästä näkökulmasta. Ensimmäinen niistä tutkii mielenterveysvaikutuksia, jotka ovat sidoksissa valomäärän vuotuisen vaihteluun luonnossa ja sitä muokkaaviin sääolosuhteisiin kuten pilvisyyteen ja lumipeitteeseen. Toinen niistä tutkii sekä helteen että pakkasen rasitusvaikutuksia ja sitä, miten suuren haitan lämpötilan rasitusvaikutukset aiheuttavat väestölle sosiaalisen haavoittuvuuden takia. Kolmas niistä tutkii näiden terveysvaikutusten merkitystä työterveydelle ja työn tuottavuudelle.

Mielenterveyshäiriöt ovat yleisin ja yleistyvä sairastamisen ja työkyvyttömyyden syy Suomessa. Tutkimusten mukaan 40 prosenttia suomalaisista kokee talvisin kaamosoireita. Ilmastonmuutoksen myötä pilvisuus lisääntyy talvisin ja lumipeite ohenee, minkä takia valoisuuden näin vähentyessä voivat kaamosoireet pahentua ja kaamosmasennus yleistyä. Vaikka kaamosmasennukseen voi olla useampi kuin yksi syy, valoaltistuksen merkitys ymmärretään yhä huonosti. Yhtenä CHAMPSin tutkimuksen kohteena ovat univaikeudet, joiden tiedetään altistavan masennus-, ahdistuneisuus- ja päihdehäiriöille ja joihin luonnonvalon määrä, ajoittuminen ja fyysiset ominaisuudet herkästi vaikuttavat.

Sään ääri-ilmiöt, kuten helleaallot ja pakkasjaksot, kytkeytyvät Suomessa vahvasti tavallista suurempaan sairastuvuuteen ja ennenaikaiseen kuolleisuuteen. Tämä pätee etenkin haavoittuviin ryhmiin, kuten vanhuksiin ja lapsiin sekä tiettyihin ammattiryhmiin. Tarkastelemalla terveysvaikutuksia suhteessa tietoon väestörakenteesta, sosioekonomisesta ja ammatillisesta asemasta sekä terveydentilasta, CHAMPS tutkii niitä väestönosia, jotka ovat haavoittuvaisimpia ja altistuvat sään ääri-ilmiöille. Tämä Helsingin kaupungin sisältävä tutkimus kartoittaa alueet, joilla eri skenaarioiden mukaan haittavaikutusten vaara on suurin, ja arvioi niiden mukaisia sopeutumisstrategioita.

Ilmastonmuutoksen myötä työntekijöistä riippuvaan tuottavuuteen johtuvia muutoksia, kuten sairauspoissaolon lukumäärää ja niistä aiheutuvia kustannuksia, ei ole juuri lainkaan arvioitu. Paitsi ulkona työskentelevät myös tietyt muut ammattiryhmät, kuten kotihoidon työntekijät ja pitkäaikaissairautta sairastavat työntekijät, voivat kärsiä sään ääri-ilmiöistä johtuvista vaivoista kuten helteen rasituksista. Sään ääri-ilmiöiden tihentyessä CHAMPS tutkii, kuinka työntekijät voivat hyötyä ennakoivista, ilmastonmuutoksen terveysvaikutuksilta suojaavilta toimenpiteistä.

Suomessa tietoisuus sään ja ilmaston terveysvaikutuksista, etenkin mielenterveysvaikutuksista, on vähäistä, joten CHAMPSin tutkimusta tehdään läheisessä yhteistyössä sidosryhmien ja päättäjien kanssa. Jokaisesta kolmesta näkökulmastaan CHAMPS tutkii säätekijöiden vaikutuksia psyykkiseen ja fyysiseen terveyteen sekä käyttäytymiseen. Tämä lisää ymmärrystä haitallisten terveysvaikutusten syistä ja auttaa kuvailemaan näiden terveysvaikutusten sekä paikallista että ajallista ilmenemistä. Saamme uutta tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista mielenterveyden vuodenaikavaihteluun tutkimalla auringonpaisteen määrää, mikä pätee myös muille pohjoisille alueille. Saamme Helsinkiä koskevan tutkimuksen avulla uutta tietoa myös tarvittavista toimenpiteistä ilmastonmuutoksesta johtuvan sosiaalisen eriarvoistumisen vähentämiseksi. Sairauspoissaoloja tutkimalla voimme lisätä ymmärrystä ilmastonmuutoksen vaikutuksista paitsi suorien terveysvaikutusten myös laajempien yhteiskunnallisten kustannusten, tuottavuuden ja elämänlaadun osalta.

Lisätietoja:

Timo Partonen, Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos (timo.partonen@thl.fi)

Timothy Carter, Suomen ympäristökeskus (SYKE) (tim.carter@ymparisto.fi)

Marko Elovainio, Helsingin yliopisto (marko.elovainio@helsinki.fi)

Reija Ruuhela, Ilmatieteen laitos (Reija.Ruuhela@fmi.fi)

Marianna Virtanen, Itä-Suomen yliopisto (marianna.virtanen@uef.fi)

Aeroallergeenit ja immunologinen valmius tulevaisuuden ilmastoskenaarioissa (ALL-IMPRESS)



Siitepölyallergioiden lisääntyminen ja oireilun paheneminen ovat

ilmastonmuutoksen ensimmäisiä konkreettisia terveyshaittoja Suomessa. Niiden vaikutukset kansantalouteen ja hyvinvointiin tulevat olemaan merkittäviä. Siitepölyjen allergeenisuuteen vaikuttavia tekijöitä ei kuitenkaan vielä tunneta Suomen ilmastoskenaarioihin liittyen.

Ilmastonmuutos vaikuttaa siitepölyihin, allergeeneihin, allergioiden ja astman

esiintyvyyteen ja oireiden vakavuuteen monilla tavoilla. Hiilidioksidipitoisuuden nousu lisää siitepölyn tuotantoa, kun taas ilmansaasteet, kuten pienhiukkaset ja otsoni, lisäävät siitepölyjen tulehduspotentiaalia ja allergeenisten proteiinien vapautumista siitepölyhiukkasista. Muutokset ilmakehän virtauksissa ja tuulissa vaikuttavat siitepölyn leviämiseen ja hajoamiseen ja altistavat väestön uusille allergeeneille. Kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu, että koivun siitepölykausi on jo pidentynyt ja siitepölyn määrä lisääntynyt, ja ilmastonmuutokseen liitetyt olosuhteet tekevät sen siitepölystä aggressiivisempää. Heinät ovat toinen tärkeä ulkoilman allergeenilähde. Niiden merkitys allergioiden ja oireiden aiheuttajana kasvaa tulevaisuuden Suomessa, toisin kuin esimerkiksi Etelä-Euroopassa, jossa kuivuuden oletetaan hillitsevän heinien kukintaa. Uusien lajien, kuten marunatuoksukin (*Ambrosia artemisiifolia*), sopeutuminen Suomen ilmastoon voi sekin lisätä allergeenitaakkaa. Voimakkaasti allergeenisen marunatuoksukin siitepölyä päätyy jo meille kaukokulkeumien kautta, mutta paikallinen ilmasto ei toistaiseksi tue sen lisääntymistä.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää tulevaisuuden Suomen siitepölykausien

dynamiikkaa ja allergeenitaakkaa sekä tehostaa muutokseen sopeutumista. Hanke yhdistää uudenlaisella tavalla aikasarja-aineistojen analyysit, edistyneet mittausta- ja kokeelliset menetelmät sekä tulevaisuuden ennustemallinnuksen. Lyhyesti: Hankkeessa tuotetaan ensimmäistä kertaa laaja pitkäaikaisdata, joka kuvaa ilmatieteellisten tekijöiden vaikutusta itiö- ja siitepölypitoisuuksiin ja allergeenien vapautumiseen ja edelleen

terveyshuollon kustannuksiin. Tätä informaatiota täydennetään kehittämällä uusia kokeellisia tutkimusmenetelmiä, joiden avulla voidaan selvittää siitepölyissä ja niiden allergeenisuudessa tulevaisuudessa tapahtuvia laadullisia ja määrällisiä muutoksia. Kaikki tieto sisällytetään ennustemalleihin, joiden perusteella arvioidaan aeroallergeenien käyttäytymistä ja aggressiivisuutta tulevaisuuden ilmastossa. Hankkeessa kerätyn ja analysoidun tiedon pohjalta laadimme arvio siitä, kuinka Suomen allergeeni-ilmasto muuttuu seuraavien vuosikymmenten aikana. Tavoitteenamme on myös tehostaa allergisten sairauksien esiintyvyydessä tapahtuvien muutosten ennustamista ja muutokseen sopeutumista. Uusien löydösten tiedottaminen ja käytäntöön välittäminen varmistetaan aktiivisella yhteydenpidolla Suomen Allergiaohjelman osapuolten, Suomen Astma- ja Allergiasäätiön, terveydenhuollon ammattilaisten ja päätöksentekijöiden kanssa.

Lisätietoja:

Marjut Roponen, Itä-Suomen yliopisto (marjut.roponen@uef.fi), +358 40 356 2521

Mika Komppula, Ilmatieteen laitos (mika.komppula@fmi.fi), +358 50 520 7500

Annika Saarto, Turun yliopisto (annika.saarto@utu.fi), +358 50 442 0249 (1.1. – 31.12.2020
samuli.lehtonen@utu.fi)

Vektorivälitteiset taudit ja ilmastonmuutos Suomessa: kartoittaminen, mallintaminen ja torjunta - VECLIMIT



Vektorivälitteiset taudit ovat vertaimevien niveljalkaisten, kuten puutiaisten ja

hyttysten välittämiä kasvavia terveysuhkia sekä Suomessa että muualla Euroopassa.

Ympäristönmuutokset, erityisesti muuttuva ilmasto vaikuttaa niiden ilmaantumiseen voimakkaasti. Puutiaisaivotulehduksen (TBE) viimeaikainen leviäminen uusille alueille, borrelioositapausten määrän kasvu, sekä riskit tulokasvektori- ja taudinaiheuttajien ilmaantumislle korostavat tutkimuksen tarpeellisuutta Suomessa.

Tämän konsortion (Helsingin, Jyväskylän ja Turun yliopistot, Luke, THL, Ruokavirasto ja Ilmatieteen laitos) tavoitteena on arvioida näitä terveysriskejä suhteessa ilmastonmuutokseen Suomessa.

Tarkoituksena on entistä paremmin ymmärtää ja määrittää, mitkä tekijät vaikuttavat vektorivälitteisten infektioautien esiintymiseen ja tuottaa näin tietoa näiden tautien ehkäisemiseksi. Saavutamme nämä tavoitteet integroimalla olemassa olevia pitkäaikaisaineistoja potilastapauksista, isäntä- ja vektorilajeista sekä ympäristöstä, keräämällä tarvittavaa lisäaineistoa empiirisillä kenttäkokeilla ja käyttäen ajallista ja alueellista mallinnusta. Lisäksi käytämme metagenomiikkaa uusien taudinaiheuttajien havaitsemiseen ja vektorien sekä taudinaiheuttajien leviämisen seurantaan. Tutkimme myös taudinpurkauksia villieläimissä, ja selvitämme sekä ihmisten että eläinten altistumista vektorivälitteisille taudeille käyttäen vasta-aineseulontoja. Selvittääksemme väestön ymmärrystä, asenteita sekä toimintatapoja vektorivälitteisistä tartuntataudeista, toteutamme tutkimuksen, jonka avulla suosituksia sekä tietoa voidaan entistä tehokkaammin kohdentaa oikein. Testaamme myös kokeellisesti, voidaanko puutiaisten määrään vaikuttaa rajoittamalla niiden isäntäeläiminä toimivien metsä- ja valkohäntäkauriiden paikallista esiintymistä ja liikkumista.

Tämä konsortio tuo yhteen ainutlaatuisen monitieteisen kokoonpanon, joilla on ekologista, mikrobiologista, lääketieteellistä sekä mallintamisen ja ilmastotieteen huippuosaamista. Tämä verkosto tuottaa ja jakaa tutkimustietoa riskialueiden visualisine mallinnuksineen sekä päätöksenteon tueksi että laajemmalle yleisölle.

Kun ymmärretään tautien levinneisyyteen vaikuttavien tekijöiden ilmastoriippuvuus, voidaan muutoksia mallintaa ja ennustaa tuottaen tietoa näiden terveysuhkien minimoimiseksi Suomessa.

Lisätietoja:

Olli Vapalahti, Helsingin yliopisto (olli.vapalahti@helsinki.fi)

Jussi Sane, Terveystieteiden tutkimuskeskus (jussi.sane@thl.fi)

Otso Huitu, Luonnonvarakeskus (LUKE) (otso.huitu@luke.fi)

Eva Kallio, Jyväskylän yliopisto (eva.kallio@jyu.fi)

Hilppa Gregow, Ilmatieteen laitos (hilppa.gregow@fmi.fi)

Jukka Hytönen, Turun yliopisto (jukka.hytonen@utu.fi)

Antti Oksanen, Ruokavirasto (antti.oksanen@ruokavirasto.fi)

Ilmastonmuutoksen vaikutukset talorakenteiden suunnitteluun ja sisäilman terveyteen (ECOCIDE)



Ihmisten viettäessä suurimman osan elämästään sisätiloissa terveytemme riippuu rakennetussa ympäristössä kasvavien mikrobien (bakteerit, sienet ja virukset) yhteisöistä ja niiden vaikutuksesta sisäilman laatuun ja talorakenteiden terveyteen. Ilmastonmuutos on yksi tekijä, joka lisää talorakenteiden altistusta ja räsitusta. Tämän lisäksi paineita muutokseen tulee rakentamisen ja asumisen energiatehokkuuden parantamisesta ja uusiutuvien ja kierrätettävien materiaalien käytön lisäämisestä. Ilmaston, rakennussuunnittelun ja materiaalien muutokset vaikuttavat talorakenteiden kosteuteen ja lämpötilaan (mikroilmastoon) ja niissä kasvavien mikroskooppisten organismien määrään ja laatuun.

Tavoitteet

Hankkeen läpileikkaava tavoite on määrittellä kuinka rakennukset vuorovaikuttavat muuttuvan ilmaston kanssa ja minkälaisia vaikutuksia olosuhteiden muutoksilla on rakenteiden mikrobipopulaatioihin. Testaamme kuinka erilaisilla kokeellisilla asetelmilla ja mikrobien kasvun mallinnuksella voidaan tunnistaa potentiaalisia ongelmia uusien rakennusten ja korjausrakentamisen suunnitelmissa ja näin varmistaa rakennusten rakenteellinen toiminta myös muuttuvan ilmaston olosuhteissa. Pyrimme ymmärtämään mikrobien, sisä- ja ulkoilmaston, rakennusmateriaalien sekä rakenteiden vuorovaikutusta.

Lähestymistapa

Hankkeessa käytetään monipuolisesti (1) evoluutiobiologian ja genetiikan, (2) rakennusfysiikan ja (3) materiaalitieteen menetelmiä. Luomme laboratoriossa kokeellisia ekosysteemejä, joissa materiaalien ja rakenteiden vuorovaikutusta mikrobien kanssa tutkitaan. Tarkastelemme erilaisia rakennustapoja hyödyntäen numeerista mallinnusta ja simulointia arvioidessamme rakenteiden ja ilmaston muutosta rakennusten mikrobiomiin.

Hankkeen runkona on kansallinen selvitys, jossa arvioidaan uusia ja kymmeniä vuosia vanhojen puurunkoisten asuintalojen rakenteen mikrobiologista tilaa mutta samalla tehdään laajoja case-tutkimuksia perinteisiin hirsitaloihin sekä julkisen rakentamisen kohteisiin ml. terveyskeskuksiin, kouluihin ja päiväkoteihin. Näytteitä pyydetään yksityisiltä talonomistajilta, kunnilta, rakennus- ja korkeusrakentamisen yrityksiltä sekä muilta organisaatioilta. Korostamme tutkimuksessa mikrobiomia rakenteiden alueilla, joihin kosteus voi keräytyä ja jossa mikrobiyhteisöt voivat kasvaa huomiota herättämättä, kunnes homeongelma eräänä päivänä havaitaan. Tapaustutkimukset muodostavat pohjan laajalle laboratoriotutkimukselle, jossa arvioidaan erilaisten rakennusmateriaalien herkkyyttä vaurioitua tai toimia kasvualustana mikrobien kasvulle muuttuvan ilmaston olosuhteissa.

Lisätietoja:

Phillip Watts, Jyväskylän yliopisto (phillip.c.watts@jyu.fi)

Filip Fedorik, Oulun yliopisto (Filip.Fedorik@oulu.fi)

Antti Haapala, Itä-Suomen yliopisto (antti.haapala@uef.fi)

<https://www.jyu.fi/science/en/bioenv/staff-and-administration/staff/watts-phillip>

Arktisen alueen yhteisön kestävyys boreaalisiin ympäristömuutoksiin: Tulipalon ja tautien riskien arviointi (ACRoBEAR)



Arktinen alue on lämmennyt nopeasti viime vuosikymmenien aikana, jopa

kaksi kertaa nopeammin kuin maapallon keskilämpötila. Muutokset arktisella alueella havaitaan esimerkiksi ääriolosuhteiden voimistumisena. Nämä lisäävät metsäpalojen todennäköisyyttä ja luonnollisten taudinaiheuttajien, kuten pernaruton tai puutiaisten, esiintyvyyttä ja leviämistä. Hankkeen tavoitteena on ymmärtää metsäpalojen aiheuttamien ilmansaasteiden ja taudinaiheuttajien leviäminen arktisella alueella sekä tutkia näihin liittyviä riskejä. Käytämme satelliitti- ja maanpinnalla tehtyjä havaintoja, mallinnusta ja yhdistämme nämä saatavilla olevaan terveystietoon ja paikallisten yhteisöjen ja sidosryhmien osaamiseen.

Projektissa aiomme:

1. Määrittää metsäpalojen ilmansaasteiden vaikutukset ja leviäminen kolmella alueella (Alaska, Siperia, Ruotsi) ja niihin liittyvät terveysvaikutukset.
2. Analysoida luonnollisten taudinaiheuttajien esiintyminen ja niihin liittyvät sääolosuhteet, metsäpalot ja taudinaiheuttajien leviäminen.
3. Yhdistää ilmaston muutoksen vaikutukset metsäpalojen yleistymiseen ja taudinaiheuttajien esiintymiseen.
4. Arvioida eri ilmastonmuutoskenaarioiden avulla ilmaston ja metsäpalojen ja taudinaiheuttajien leviämiseen liittyviä riskejä.
5. Tutkia paikallisia käsityksiä ja kokemuksia tulipalo- ja NFD-terveysriskeistä (luontaiset paikalliset taudit) paikallisissa yhteisöissä Skandinaviassa, Siperiassa ja Alaskassa ja tunnistaa tekijät, jotka ohjaavat yhteiskunnan haavoittuvuutta ja kestävyttä muuttuvassa ympäristössä.

6. Luoda verkkopalvelu päätöksentekijöille näiden riskien ymmärtämiseksi ja kartoittamiseksi historiallisesti ja sopeutumistoimien tunnistamiseksi erilaisissa ilmasto- ja poliittisissa skenaarioissa.

Helsingin yliopiston (UHEL) tiimin erityinen painopiste on tutkia tautien leviämisen ja ilmastonmuutoksen skenaarioiden välistä yhteyttä Venäjän arktisella alueella. Tämä voi antaa uusia käsityksiä riskinarvioinnista, joka liittyy taudinaiheuttajien esiintymiseen ja leviämiseen muuttuvassa ilmastossa. Me osallistumme myös palojen aiheuttamien aerosolihiukkaspäästöjen leviämisen analysointiin.

Lisätietoja:

Suomalaisen osahankkeen johtaja: Tuukka Petäjä, Helsingin yliopisto
(tuukka.petaja@helsinki.fi)

Projektin johtaja: Arnold Stephen, University of Leeds, UK

Nepalin mikroravinnerikkaiden satokasvien pölytys muuttuvassa ilmastossa



Kolme neljäsosaa maailman satokasvilajeista on riippuvaisia pölyttäjästä, mutta ilmastonmuutos uhkaa niitä yhä vahvemmin. Pölyttäjien vähenemisellä ennustetaan olevan kielteisiä vaikutuksia ihmisten terveyteen, koska hyönteisten pölyttämien satojen mikroravinteet kuten A-vitamiini ja folaatti häviävät ruokavaliosta. Tämän ”piilotetun nälän” ennustetaan aiheuttavan merkittäviä maailmanlaajuisia terveysrasitteita, joilla on erityisen voimakkaita vaikutuksia kehitysmaissa. Ilmastonmuutos vaikuttaa jo nyt pölyttäjiin: joidenkin kimalaislajien levinneisyysalueet ovat kutistumassa niiden eteläreunan siirtyessä kohti pohjoista, joidenkin kasvien ja pölyttäjien fenologia on irtaumassa toisistaan ja ilmastonmuutoksen on tietyillä alueilla arvioitu vähentävän pölyttäjien lajimäärää 8–18 %.

Pölyttäjien taantuminen vahingoittaa suhteettomasti kehitysmaita, koska näillä alueilla on vain pieniä mahdollisuuksia vastata satotappioihin ja samalla ne ovat erityisen riippuvaisia mikroravinteista, joita tuottavat pienimuotoisesti viljeltyt, pölyttäjistä riippuvaiset viljelykasvit. Vitamiinilisien tarjoaminen koko väestölle ei ole käytännöllistä eikä kestävää maailman syrjäisillä alueilla; sen sijaan ruokavalion monipuolistaminen lisäämällä mikroravinnepitoisten hedelmien, vihannesten ja palkokasvien saatavuutta voisi tarjota ratkaisun.

Onneksi pölyttäjän taantumiskehitys on käännettävissä, ainakin paikallisesti. Jos ymmärrämme ilmastonmuutoksen vaikutusta pölyttäjiin, voimme käyttää elinympäristöjen muokkausta lieventämään ilmaston vaikutuksia. Tässä hankkeessa keskitymme Nepaliin – alhaisen tulotason maahan, jossa mikroravinteiden puutteet ovat yleisiä. Hankkeessa 1) ennustamme ilmastonmuutoksen vaikutuksia Nepalin satojen pölyttäjiin; 2) ennakoimme seurannaisvaikutuksia kasvintuotantoon ja mikroravinteiden saantiin; 3) teemme kenttäkokeen, jossa selvitämme hyönteispölytteisten kasvien herkkyiden

ilmastomuutokselle; 4) kehitämme tieto- ja koulutuspaketin ilmastomuutoksen vaikutusten lieventämiseksi.

Yhteistyössä Nepaliläisten terveydenhuollon ammattilaisten kanssa kansainvälisistä luonnontieteilijöistä ja terveystutkijoista koostuva ryhmämme tarjoaa tietoa ja innovatiivisia ratkaisuja ilmastonmuutoksen huonosti tutkittuihin vaikutuksiin ihmisten terveyteen.

Lisätietoja:

Suomalaisen osahankkeen johtaja: Tomas Roslin, Helsingin yliopisto

tomas.roslin@helsinki.fi

Projektin johtaja: Jane Memmott, University of Bristol, UK

haittoja. Lämpöaaltojen ja ilmansaasteiden muodostamat terveysvaikutukset ovat suurelta osin estettävissä, mutta käytetyt menetelmät tulisi sovittaa sekä herkkiä ihmisryhmiä että yksilöitä ajatellen. HEATCOST-projektissa tullaan tutkimaan erilaisia sopeutumisstrategioita ja arvioimaan niiden kustannuksia.

HEATCOST-projekti perustuu käynnissä olevaan Horizon-2020-pohjaiseen EXHAUSTION-projektiin, jossa arvioidaan ilmastonmuutoksen aiheuttamia terveysvaikutuksia Euroopassa. HEATCOST-projektissa laajennetaan mittakaava globaaliksi ja määritetään erityisesti korkeisiin lämpötiloihin ja ilmansaastepitoisuuksiin liittyvät terveysriskit (keskittyen erityisesti maastopalojen aiheuttamiin saasteisiin).

Lisätietoja:

Suomalaisen osahankkeen johtaja: Mikhail Sofiev, Ilmatieteen laitos (Mikhail.Sofiev@fmi.fi)

Projektin johtaja: Kristin Aunan, The Centre for International Climate and Environmental Research (CICERO), Norway