TUTKIMUSTIEDOTE

19.11.2026

Tutkimus – Kotitalouksien ilmanlaadun mittaukset

Sinua pyydetään osallistumaan tutkimukseen, jossa tutkitaan ilmansaasteiden esiintymistä kiinteitä polttoaineita lämmitykseen käyttävissä kodeissa talviaikaan. Olet saanut tämän tiedotteen, koska olet ilmaissut kiinnostuksesi osallistua tutkimukseen.

Tutustuttuasi tähän tiedotteeseen sinulla on mahdollisuus esittää kysymyksiä tutkimuksesta. Mikäli päätät osallistua tutkimukseen, sinulta pyydetään erikseen kirjallinen suostumus osallistumista varten.

Tutkimuksen tarkoitus

Tämä tutkimus on osa ATMOPOLIS-hanketta (Air and Noise Pollution Mitigation Through Integrated, Society-Centred Actions). ATMOPOLIS-hankkeen tavoitteena on vähentää ilmanlaatuun ja meluun liittyviä haittoja sekä kasvihuonepäästöjä eurooppalaisissa kaupungeissa kehittämällä päätöksenteon tukivälineitä päättäjille ja lisäämällä kansalaisten ymmärrystä ympäristön saastumisesta ja tukea heidän osallisuuttaan ratkaisukeinojen kehittämisessä.

Tämä tutkimus tukee hankkeen tavoitteita lisäämällä ymmärrystä kotitalouksien kiinteiden polttoaineiden käytöstä sekä sen yhteydestä kotitalouksien ilmansaasteisiin pohjoiseurooppalaisissa olosuhteissa.

Lisätietoja ATMOPOLIS-hankkeesta on saatavilla hankkeen verkkosivuilla: https://atmopolis-project.eu/.

Tutkimusprosessin kuvaus

Tutkimus koostuu kolmen kuukauden mittausjaksosta, jonka aikana kodissasi ja sen ulkopuolella mitataan ilmansaasteita ja ympäristöolosuhteita. Lisäksi sinua pyydetään täyttämään kyselylomake, jossa kysytään kotiasi sekä ilmansaasteisiin liittyviä toimia ja toimintatapoja koskevia tietoja.

Tutkimukseen osallistumisesta ei makseta korvausta. Mittausten ja alustavan aineiston analysoinnin valmistuttua osallistujille voidaan kuitenkin toimittaa heidän halutessaan yhteenveto mittaustuloksiin perustuvista arvioista kotitalouden ilmansaastepitoisuuksista. Mittaukset koostuvat kahdesta osasta: pakollisesta osasta, johon kaikki osallistuvat, sekä valinnaisesta osasta, jossa pieni joukko osallistuu samanaikaisesti ilmansaasteiden lisämittauksiin.

Vaadittu osa: Kotitalouden ilmanlaadun mittaukset

Tutkimus alkaa tutkijoiden kotikäynnillä joulukuussa 2026 tai tammikuun 2027 alussa. Saat käynnin aikana (noin 30–90 minuuttia) ohjeet tutkimukseen osallistumista varten, ja tutkijat asentavat mittalaitteet kotiisi ja sen ympäristöön. Kolmen kuukauden mittausjakson päätyttyä tutkijat tekevät toisen kotikäynnin (noin 30 minuuttia) laitteiden noutamiseksi. Lisäksi sinua pyydetään vastaamaan tutkimuskyselyyn kahdessa osassa. Kyselyn ensimmäinen osa toteutetaan mittausjakson alussa ja toinen mittausjakson päätyttyä.

Mittalaitteet toimivat automaattisesti koko tutkimusjakson ajan. Laitteet tarvitsevat jatkuvan sähkösyötön, joten niiden tulee olla kytkettyinä pistorasiaan koko mittausjakson ajan. Tutkijat huolehtivat tutkimuksessa tarvittavista jatkojohdoista sekä muista välineistä ja noutavat ne mittausjakson päätyttyä. Mittalaitteet tarvitsevat lisäksi Wi-Fi-yhteyden. Jos kotisi Wi-Fi verkkoa ei voida käyttää, tutkimusryhmä järjestää laitteille oman internetyhteyden. Joissakin tilanteissa sinua voidaan pyytää yhdistämään mittalaite uudelleen Wi-Fi verkkoon tai irrottamaan se virtalähteestä mahdollisen toimintahäiriön vuoksi. Tutkijat seuraavat tiedonsiirtoa etäyhteyden avulla ja ottavat sinuun yhteyttä, jos jokin laitteista on pidemmän aikaa lähettämättä tietoja.

Valinnainen osa: Lisämittaukset

Kotiisi ja sen lähiympäristöön asetetaan yhdestä neljään ilmansaasteiden mittaamiseen tarkoitettua laitetta lisää. Mittausjakson pituus vaihtelee laitteen mukaan kahdesta viikosta kolmeen kuukauteen. Mittausjakson aikana tutkijat tekevät tammi-helmikuussa kaksi ylimääräistä käyntiä (noin 15 minuuttia) varmistaakseen, että laitteet toimivat asianmukaisesti.

Laitteet tarvitsevat jatkuvan sähkönsyötön, joten niiden tulee olla kytkettyinä pistorasiaan koko mittausjakson ajan. Kaikki mittalaitteet, mukaan lukien pakolliseen tutkimusosaan kuuluvat laitteet, käyttävät internetyhteyttä Wi-Fi-verkon kautta. Tutkijat seuraavat tiedonsiirtoa etäyhteyden avulla ja ottavat sinuun yhteyttä, jos jokin laitteista on pidemmän aikaa

lähettämättä tietoja. Joissakin tilanteissa sinua voidaan pyytää yhdistämään laite uudelleen Wi-Fi verkkoon, käynnistämään laite uudelleen tai sammuttamaan laite.

Huomio: Jotkin tässä tutkimuksen osassa käytettävistä mittalaitteista voivat tuottaa hiljaista jatkuvaa tai vaimeaa korkeataajuista ääntä käytön aikana. Ääni ei ole yleensä häiritsevä, mutta jotkut ihmiset, lemmikit tai melulle herkät yksilöt saattavat kiinnittää siihen huomiota.

Tutkimusaineiston kerääminen

Vaadittu osa: Kotitalouden ilmanlaadun mittaukset

Ilmansaasteita ja ympäristötekijöitä mitataan osallistujien kotitalouksissa sekä niiden ulkopuolella kolmen kuukauden ajan. Ilmanlaadun seurantaan käytetään pieniä, suunnilleen kirjan kokoisia, laitteita, joilla mitataan pienhiukkasia (PM), haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuutta (TVOC), typen oksideja (NO_x), hiilidioksidia (CO_2), lämpötilaa ja suhteellista ilmankosteutta. Lisäksi yhden sisätiloihin sijoitettavan ilmanlaatumittarin viereen asetetaan erillinen lämpötila-anturi.

Tutkijat vierailevat osallistujien kotona tutkimuksen alussa ennakkoon sovittuna ajankohtana asettamassa mittalaitteet sopiviin paikkoihin. Yksi mittalaite sijoitetaan olohuoneeseen tai huoneeseen, jossa tulisija sijaitsee, yksi makuuhuoneeseen ja yksi rakennuksen ulkopuolelle. Mittalaitteiden sijoituspaikoista keskustellaan osallistujan kanssa käynnin yhteydessä siten, että ne häiritsevät mahdollisimman vähän kodin normaalia elämää.

Tutkijat pyrkivät sijoittamaan sisätilojen mittalaitteet vähintään yhden metrin etäisyydelle tulisijoista ja noin 1–2 metrin korkeudelle, esimerkiksi huonekalujen päälle. Ulkona sijaitseva mittalaite sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan suojaisaan paikkaan, jonka läheisyydessä on ulkokäyttöön soveltuva pistorasia. Mikäli mahdollista, laitteet kiinnitetään paikoilleen siten, etteivät ne vahingoita pintoja (esimerkiksi pehmeillä uudelleenkäytettävillä nippusiteillä tai käyttämällä suojaavaa kerrosta kiinnikkeen ja pinnan välissä).

Mittalaitteet keräävät mittausaineistoa minuutin välein ja siirtävät tiedot automaattisesti Wi-Fi-yhteyden kautta Tampereen yliopiston turvallisille palvelimille. Aineisto on vain tutkimusryhmän saatavilla. Mittausaineisto ei sisällä suoria henkilötietoja. Joistakin mittauksista voidaan kuitenkin tehdä yleisiä päätelmiä asunnon käytöstä eri ajankohtina. Mittauskampanjan aikana mittaustietoja käytetään laitteiden toiminnan ja tiedonsiirron varmistamiseen.

Kotitalouden ominaisuuksista ja ilmansaasteiden pitoisuuksiin vaikuttavista toimintatavoista kerätään tietoa kyselylomakkeella ja tutkijan tekemien havaintojen perusteella. Tutkijat kirjaavat

kotikäynnillä tietoja mittalaitteiden sijoituspaikoista sekä tutkimuksen kannalta merkityksellisistä asunnon ominaisuuksista, kuten siitä, ovatko keittiö ja olohuone suorassa yhteydessä toisiinsa.

Valinnainen osa: Lisämittaukset

Ilmansaasteita mitataan lisämittauksiin osallistuvissa kotitalouksissa sekä niiden ulkopuolella kahdesta viikosta kolmeen kuukauteen kestävän mittausjakson ajan. Mittauksissa käytetään laitteita, joilla mitataan ultrapieniä hiukkasia (UFP), keuhkoihin kertyvien hiukkasten pinta-alan pitoisuuksia (LDSA) sekä mustaa hiiltä (BC).

Tutkijat asettavat laitteet ensimmäisen tutkimuskäynnin yhteydessä. Yksi tai kaksi laitetta sijoitetaan olohuoneeseen pakolliseen tutkimusosaan kuuluvan mittalaitteen läheisyyteen. Lisäksi yhden kotitalouden ulkotiloihin sijoitetaan vastaavat mittalaitteet säältä suojaavaan koteloon koko mittausjakson ajaksi. Ulkona käytettävä kotelo kiinnitetään siten, ettei se vahingoita pintoja. Tammi-helmikuun aikana tutkijat tekevät yhdestä kahteen ylimääräistä käyntiä laitteiden toiminnan tarkistamiseksi. Laitteet keräävät mittaustietoa sekunnin välein.

Lisämittausten aikana osallistujia pyydetään kirjaamaan yhden viikon ajan kiinteiden polttoaineiden käyttö sekä ruoanlaittoon liittyvät toiminnot, joiden voidaan odottaa vaikuttavan sisäilman hiukkaspitoisuuksiin. Tietoja voidaan kirjata joko tutkijoiden toimittamien painikkeiden avulla siten, että osallistuja painaa painiketta toiminnan alkaessa ja päättyessä, tai pitämällä sähköistä tai paperista päiväkirjaa. Ruoanlaittoon liittyviä merkittäviä toimintoja ovat esimerkiksi lieden, uunin, airfryerin tai muun vastaavan laitteen käyttö ruoan valmistukseen.

Tutkimukseen liittyvät hyödyt ja riskit

Vaikka tutkimukseen osallistumisesta ei ole sinulle välitöntä hyötyä, saat kuitenkin mahdollisuuden tutustua kotisi ilmanlaatuun ja ympäristöolosuhteisiin liittyviin mittaustuloksiin mittausjakson jälkeen. On hyvä huomioida, että käytetyt mittalaitteet tuottavat arvioita ilmanlaadusta ja ympäristöolosuhteista, ja mittaustulokset soveltuvat parhaiten ilmanlaadun vaihteluiden ja kehityssuuntien tarkasteluun, eivätkä ne kuvaa täysin tarkkoja ilmansaastepitoisuuksia.

Tutkimuksen tulosten avulla pyritään lisäämään ymmärrystä siitä, miten kiinteiden polttoaineiden käyttö lämmityksessä vaikuttaa kotitalouksien ilmanlaatuun Euroopassa.

Tutkimuksessa käytettävien menetelmien ei odoteta aiheuttavan merkittäviä terveys-, sosiaalisia, taloudellisia tai tietosuojaan liittyviä riskejä. Osa mittalaitteista saattaa tuottaa hiljaista ääntä, jonka jotkut osallistujat voivat havaita tai kokea häiritseväksi. Voit kuitenkin keskeyttää osallistumisesi tutkimukseen milloin tahansa ja sammuttaa mittalaitteet annettujen ohjeiden mukaisesti.

Mittalaitteet kuluttavat vähän sähköä (muutaman watin laitetta kohden), mikä vastaa koko tutkimusjakson ajalta arviolta muutaman tai enintään noin kymmenen euron sähkökustannusta. Tätä kustannusta ei korvata.

Luottamuksellisuus, tietojen käsittely ja säilyttäminen

Kaikkia tutkimuksen aikana kerättäviä henkilötietoja käsitellään EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen (GDPR) sekä Suomen lainsäädännön mukaisesti. Tutkimuksessa kerättävät tiedot säilytetään Tampereen yliopistossa: sähköiset aineistot yliopiston suojatuilla palvelimilla ja paperimuotoiset aineistot lukituissa säilytystiloissa, joihin on rajattu pääsy.

Mittausaineisto ja kyselyvastaukset pseudonymisoidaan analysointia varten, ja ne säilytetään erillään osallistujien nimistä ja yhteystiedoista. Henkilötietoja käsittelevät ainoastaan hankkeeseen osallistuvat, siihen valtuutetut Tampereen yliopiston tutkijat. Yksittäisiä osallistujia koskevia tietoja ei luovuteta tutkimusryhmän ulkopuolisille tahoille.

Anonymisoitu versio aineistosta voidaan jakaa tutkimushankkeen aikana muiden ATMOPOLIS-hankkeen yhteistyökumppaneiden kanssa.

Tutkimuksen aikana kerätty tutkimusaineisto ja tunnistettavia tietoja sisältävä raakadata säilytetään Tampereen yliopistossa kolmen vuoden ajan ATMOPOLIS-hankkeen päättymisen jälkeen, minkä jälkeen ne hävitetään tietoturvallisesti (vuoden 2032 lopussa).

Käsitelty ja anonymisoitu tutkimusaineisto (esimerkiksi ilman nimiä, osoitteita tai muita tietoja, joiden perusteella osallistujat voitaisiin kohtuudella tunnistaa) julkaistaan tutkimusaineistoarkistossa (Zenodo). Aineisto julkaistaan avoimen tieteen periaatteiden mukaisesti tutkimustulosten todentamisen sekä aineiston jatkohyödyntämisen mahdollistamiseksi.

Lisää tietoa henkilötietojen käsittelystä löytyy tämän tutkimuksen **tietosuojailmoituksesta**.

Henkilöiden yksityisyydensuojan turvaaminen tieteellisissä julkaisuissa

Tieteellisissä julkaisuissa ei esitetä sellaisia tietoja, joiden perusteella yksittäinen osallistuja tai kotitalous voitaisiin kohtuudella tunnistaa. Tarkkoja sijaintitietoja, joiden perusteella yksittäiset kotitaloudet voitaisiin tunnistaa, ei julkaista.

Mittausaineiston ajallista tarkkuutta karkeistetaan 15 minuutin aikakeskiarvoihin tai tätä karkeammalle tasolle ennen anonymisoidun tutkimusaineiston julkaisemista tutkimusaineistoarkistossa. Aineistosta poistetaan suorat tunnistetiedot, eikä siihen sisällytetä tietoja, joiden perusteella yksittäisiä osallistujia tai kotitalouksia voitaisiin kohtuudella tunnistaa. Tiedot asuntojen ominaisuuksista ja kiinteiden polttoaineiden polttoon liittyvistä toimintatavoista julkaistaan ainoastaan luokitellussa muodossa.

Tutkimuksen rahoittajatahot

Tutkimus on saanut rahoitusta Euroopan unionin Horisontti Eurooppa -tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmasta (avustussopimus nro 101238690).

Vapaaehtoisuus

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Voit keskeyttää osallistumisesi tutkimukseen milloin tahansa joko pysyvästi tai määräajaksi. Tutkimuksesta vetäytymisestä tai osallistumisen keskeyttämisellä ei ole sinulle kielteisiä seurauksia.

Tutkimuksesta vetäytymiseen mennessä kerätyt tiedot jäävät osaksi tutkimusaineistoa, ja niitä voidaan edelleen käyttää tässä tutkimuksessa.

Vakuutukset ja korvaukset

Tampereen yliopistolla on vastuuvakuutus (vakuutusnumero 312-1164504-X), joka kattaa tutkimuksen aikana aiheutuneet henkilövahingot ja omaisuusvahingot siltä osin kuin yliopisto on niistä lain mukaan korvausvastuussa.

Yksityisyydensuojan turvaaminen tutkimusjulkaisuissa ja tutkimuksesta viestittäessä

Tutkimuksen tuloksia voidaan julkaista tieteellisissä julkaisuissa, esittää konferensseissa sekä raportoida muissa tutkimukseen liittyvissä tuotoksissa. Julkaistuissa aineistoissa ei esitetä tietoja, joiden perusteella yksittäisiä osallistujia tai kotitalouksia voitaisiin kohtuudella tunnistaa.

Aineiston käyttö myöhemmässä tutkimuksessa ja muissa tarkoituksissa

Tutkimuksen päätyttyä anonymisoitu tutkimusaineisto arkistoidaan ja julkaistaan avoimesti saataville myöhempää käyttöä varten. Aineistoa voidaan käyttää tulevissa tutkimushankkeissa, opetuksessa sekä muissa tarkoituksissa, jotka ovat sallittuja aineiston julkaisun yhteydessä määritellyn käyttölisenssin mukaisesti. Koska aineisto anonymisoidaan ja julkaistaan avoimesti saataville, kaikkia sen tulevia käyttäjiä ei ole mahdollista tunnistaa etukäteen.

Yhteystiedot

Tutkimukseen tai hankkeeseen liittyvät yleiset kysymykset voi lähettää hankkeen sähköpostiosoitteeseen (atmopolis@tuni.fi). Kysymyksiisi vastaa tutkimusryhmän jäsen, joka osaa parhaiten vastata aihetta koskeviin kysymyksiin.

Tässä tiedotteessa esiteltyjä ilmansaaste- ja ympäristömittauksia koskevissa kysymyksissä voit ottaa yhteyttä:

Iida Okkonen, väitöskirjatutkija
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Rakennustekniikka
puh. +358 50 354 1624
iida.okkonen@tuni.fi