

Tutkija Pia Räsänen<sup>1</sup>, erikoistutkija Jaana Kusnetsov<sup>1</sup>, terveydenhoitaja Sari Jaakola<sup>1</sup>, erikoistutkija Silja Mentula<sup>1</sup>, tutkija Piia Airaksinen<sup>1</sup>, apulaisylilääkäri Eeva Ruotsalainen<sup>2</sup>, tutkimusprofessori Outi Lyytikäinen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

<sup>2</sup>Helsingin yliopistollinen sairaala

# Legionelloosi – tartuntalähteiden selvittäminen Suomessa

Vuosien 2014–2017 legionellainfektioiden eli legionelloosien seurantatietojen tarkemmassa tarkastelussa havaittiin, että lähes puolet sairastuneista oli saanut tartunnan kotimaisista vesijärjestelmistä. Tartuntalähteiksi tunnistettiin kodin, sairaalan, työpaikan ja hotellin vesijärjestelmiä, joissa mm. veden lämpötiloissa ja käytössä oli parannettavaa. Suomessa kotimaisten tapausten osuus ulkomaanmatkailuun verrattuna oli pienempi kuin Euroopassa keskimäärin. Myös legionelloosin ilmaantuvuus yli 65-vuotiailla oli alhaisempi. Se voi johtua siitä, että erityisesti iäkkäillä legionellaa ei aina tunnisteta keuhkokuumeen aiheuttajaksi.

**L**egionellat ovat ympäristöperäisiä bakteereja, joita esiintyy niin luonnonvesissä ja maaperässä kuin rakennetuissa vesijärjestelmissäkin. Olosuhteiden ollessa otolliset legionellabakteerien pitoisuus voi kasvaa haitallisen suureksi myös puhtaiksi miellettyissä vesijärjestelmissä, kuten kylmässä talousvedessä. Tartunta tapahtuu hengitysteitse, jos bakteereja sisältävää aerosolia kulkeutuu keuhkoihin. Infektio voi olla oireeton tai lievä, influenssankaltainen Pontiac-kuume, tai vakava – jopa henkeä uhkaava keuhkokuume. Keuhkokuumeessa itämisaika tartunnasta oireiden alkuaan on keskimäärin 2–10 vrk ja Pontiac-kuumeessa lyhyempi, 5 h–3 vrk. Joskus voi esiintyä myös keuhkojen ulkopuolisia infektioita kuten haavatulehduksia.

Legionellojen tarkkaa infektiivistä annosta ei tunneta. Sairastumiseen vaikuttavat potilaan vastustuskyky, ikä, sukupuoli ja tupakointi, mutta myös altistushetken infektiivien bakteerien määrä sekä bakteerikannan taudinaiheuttamiskyky. Legionellabakteeri ei tartu ihmisestä toiseen. Legionelloosi voidaan diagnosoida virtsasta antigeenitestillä, yskös- tai kudoksenäytteistä viljely-, värjäys- tai geenimonistusmenetelmän (nukleinihapon osoitus eli PCR) tai verestä vasta-ainemäärityksillä. Legionella-keuhkokuume hoidetaan mikrobilääkkeillä, mutta esimerkiksi penisilliini ja kefalosporiinit eivät tehoa legionelloihin. Kaikista aikuisten sairaalahoitoa vaatineista keuhkokuumeista legionellan aiheuttamiksi on arvioitu 2–9 % (Mercante & Winchell 2015). *Legionella*-lajeja tunnetaan tällä hetkellä 61, joista legionelloosia on aiheuttanut 28 lajia. Yleisin taudinaiheuttaja on *Legionella pneumophila*, erityisesti sen seroryhmä 1. Suomessa sairastumisia ovat aiheuttaneet myös *L. pneumophila* -lajin seroryhmät 1, 3, 5 ja 6 sekä *L. anisa* ja *L. longbeachae*.

## Veden laatua ohjaava lainsäädäntö ja ohjeistukset

Useista maista poiketen Suomessa ei ole omaa kansallista ohjeistoa erikseen legionelloille. Monet säädökset kuitenkin soveltuvat myös legionellojen torjuntaan. Terveysturvallisuuslaki (763/1994), Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetus talusveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (1352/2015) ja työturvallisuuslaki (738/2002) ohjeistavat torjuntatoimia mm. asumis-, virkistys- ja työympäristöissä. Juomavesidirektiivin uudistaminen on parhaillaan menossa, ja näyttää siltä, että legionellojen säännöllistä tutkimista riskikiinteistöistä ollaan sisällyttämässä talusveden laadun valvontaohjelmaan ensimmäistä kertaa.

Veden lämpötilalla voidaan merkittävästi vaikuttaa legionelloihin, sillä 50 °C vesi tappaa legionelloista 90 % muutamassa tunnissa, 55 °C vesi muutamassa kymmenessä minuutissa, ja 60 °C vesi muutamassa minuutissa. Ympäristöministeriön rakennusten uusia ja korjattuja vesi- ja



**Legionellat ovat ympäristöperäisiä bakteereja, joita esiintyy niin luonnonvesissä ja maaperässä kuin rakennetuissa vesijärjestelmissäkin.**

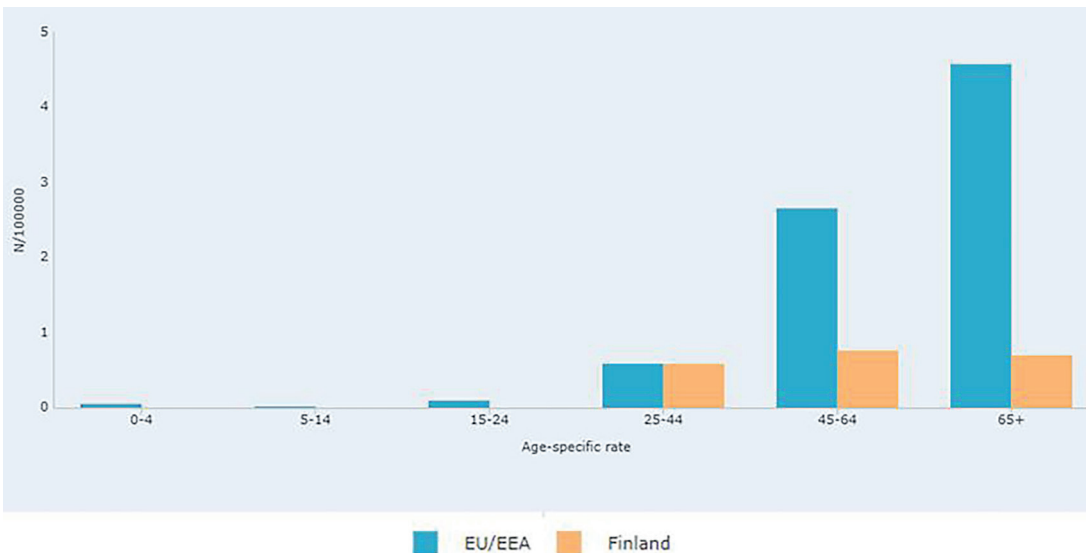
viemärlaitteistoja koskevassa asetuksessa (1047/2017) määrätään, että lämminvesilaitteistossa olevan veden lämpötilan on oltava vähintään 55 °C, ja se on saatava kalusteesta 20 sekunnin kuluessa. Vastaavasti kylmävesijohto on suunniteltava ja asennettava siten, että veden lämpötila saa olla enintään 20 °C. Vähintään 8 tunnin käyttämättömän jakson jälkeen kylmän veden lämpötila saa olla enintään 24 °C. Kylmän veden lämpötilan säätämällä ei kuitenkaan päästä legionellasta kokonaan eroon, sillä vaikka legionellat voivat lisääntyä vain 20–45°C lämpötiloissa, ne pysyvät elossa sitä viileämmässäkin vedessä.

Eurooppalainen tekninen ohjeistus (Lee ym. 2017) rajaa legionellan enimmäispitoisuudeksi ja toimenpiderajoiksi 1000 pmy/l kylmälle talousvedelle, lämpimälle käytövedelle ja jäähdytysvesille ja 100 pmy/l poreallasvesille. Suuremmat pitoisuudet edellyttävät torjuntaohjelman tarkistamista, puhdistustoimia ja uusintanäytteitä torjunnan tehostamiseksi ja sairastumisriskin vähentämiseksi. Suositukset koskevat kaik-

kia näytteistä havaittuja eri *Legionella*-lajeja. Lisäksi STM:n allasvesiasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira 2/2017) mainitaan, että hyväkuntoisessa allasvedessä ei saisi esiintyä legionelloja (< 10 pmy/l).

## Legionelloosit Suomessa vuosina 2014–2017

Suomessa havaitaan vuosittain 15–30 legionelloositapausta (Lyytikäinen ym. 2018). Legionelloosit yhdistetään meillä tyypillisesti ulkomaanmatkailuun, vaikka vuosien 2014–2017 seuranta-aineistossa kotimaassa saatuja tartuntoja oli 46 % (32/69 tapausta) (Jaakola ym. 2018). Tuona ajanjaksona legionelloosin esiintyvyys oli 0,31/100 000 asukasta kohden ja kuolleisuus 9 % (6/69). Sairastuneista 77 % oli miehiä, ja eniten tapauksia havaittiin 60–69-vuotiailla. Suomessa kotimaassa saatujen tartuntojen osuus (46 %) oli selvästi pienempi kuin Euroopassa keskimäärin (85 %). Esimerkiksi vuonna 2017 EU/EEA-alueella legionelloosin ilmaantuvuus lisääntyi iän myötä,



Kuva 1. Legionellakeuhkokuumeen ilmaantuvuus (tapaukset/100 000 asukasta) ikäryhmittäin vuonna 2017 Suomessa ja EU/EEA-alueella. Lähde: ECDC, Surveillance Atlas of Infectious Diseases, Legionnaires' disease.

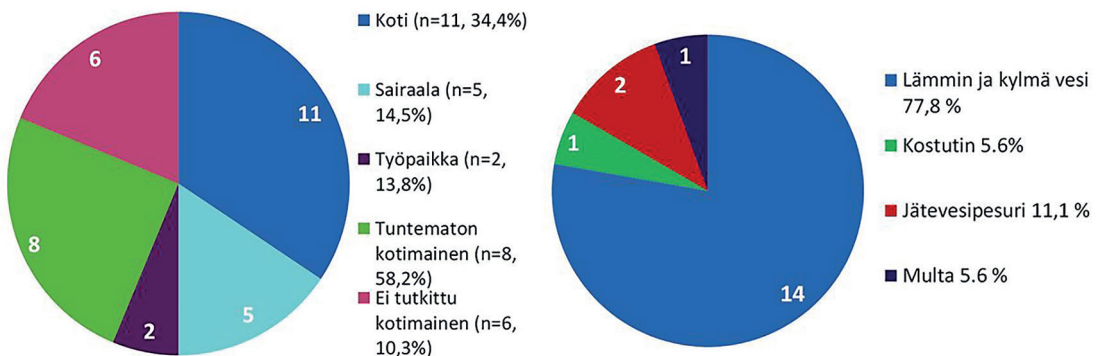
etenkin yli 65-vuotiailla, mutta Suomessa vastaavaa ilmiötä ei havaittu (Kuva 1). Tästä syystä voidaan epäillä, että Suomessa ikääntyneiden legionelloosi jää huomattavan usein tunnistamatta.

Vuosina 2014–2017 ympäristönäytteiden perusteella tartuntalähteiksi tunnistettiin lämmin käyttövesi tai kylmä talousvesi yhdeksästä kodista ja viidestä sairaalasta, yhteen tapaukseen liittyi runsasta legionellakasvustoa ilmankostuttimessa ja yhteen mullassa (Kuva 2). Seuranta-aikana havaittiin myös neljä legionelloosirypästä, joissa sairastui 2–7 henkilöä/ryväs, yhteensä 13 henkilöä. Tautiryvä voi olla joukkosairastuminen tai sisältää peräkkäisiä yksittäisiä sairastumisia. Tautirypäiden tartuntalähteiksi tunnistettiin kodin ja sairaalan kylmän talousveden ja lämpimän käyttöveden järjestelmät, työpaikan jäteveden pesuri, sekä kotimaisten matkailijoiden käyttämä hotellin poreamme (Jaakola ym. 2018). Hotellin tautirypään potilaiden kliiniset löydökset eivät riittävästi täyttäneet tartuntatautirekisterin ilmoituskriteerejä,

vaan tautirypään selvitys perustui epidemiologiseen näyttöön ja altistuspaikkojen legionellalöydöksiin. Kaikkiaan Suomessa on ollut kahdeksan eri legionelloosirypästä vuosina 1995–2018.

## Tartuntalähteen selvittäminen

Legionelloosi kuuluu valvottaviin tartuntatauteihin, jotka hoitavien lääkäreiden tulee ilmoittaa THL:n ylläpitämään tartuntatautirekisteriin (Lyytikäinen ym. 2018). Jokainen potilas tai hänen omaisensa haastatellaan tartuntalähteen selvittämiseksi. Haastattelussa käydään läpi mm. potilaan matkustustiedot, altistuminen erilaisille vesijärjestelmille, mullalle ja jätevedelle, ja sen lisäksi selvitetään onko muita sairastuneita. Kotimaisten tartuntalähteiden selvitykset tehdään yhdessä THL:n, sairaanhoitopiirin sekä kunnan tartuntatautiyksikön ja terveydensuojeluviranomaisten kanssa. THL vuorostaan ilmoittaa matkustukseen liittyvät legionelloositapaukset eurooppalaiseen seurantajärjestelmään (ELDSNet,



Kuva 2. Tartuntatautirekisteriin ilmoitettujen kotimaisten legionelloositapauksien tartuntapaikat ja -lähteet vuosina 2014–2017.

European Legionnaires' Disease Surveillance Network), jonka tarkoituksena on havaita samaan majoituspaikkaan yhdistyvät sairastumiset eri maiden asukkailta.

Haastattelussa ilmitulleista kotimaisten kohteiden (koti, työpaikka, hoitolaitos, hotelli, kylpylä) vesijärjestelmistä tutkitaan vesinäytteet vesipisteistä, joita potilas on käyttänyt tai joiden lähellä potilas on oleskellut. Yleensä kunnan terveydensuojeluviranomainen ottaa ympäristönäytteet THL:n ohjeistuksella, ja ne voidaan myös analysoida THL:n vesimikrobiologian laboratoriossa. Usein tutkitaan vesinäytteet ainakin kylmän talousveden ja lämpimän käyttöveden vesijärjestelmistä. Yksi hyvä altistusta kuvaava näytteenottopiste on potilaan käyttämän suihkun suihkupää. Vesinäytteet tulee ottaa ilman veden ohijuoksutusta, osien irrotusta tai liekitystä, jotta näyte kuvaa todellista altistumistilannetta. Näytteenoton yhteydessä mitataan

veden lämpötilat erillisestä astiasta heti näytteenoton jälkeen ja myös minimi- ja maksimilämpötilat vesipisteestä. Lämpötilojen mittaaminen auttaa riskinarvioinnissa ja legionellakasvun syyn selvityksessä.

Tartuntalähde voidaan määrittää tarkasti, jos kantavertailuun on käytettävissä potilasta ja ympäristökannat. Mahdollinen potilaasta eristetty legionellakanta tulee sen vuoksi lähettää kliinisestä laboratorion THL:n asiantuntijalaboratorioon. THL lähettää tulokset vesinäytteistä ja mahdollisesta kantavertailusta sekä toimenpidesuositukset vesijärjestelmiä varten terveydensuojeluviranomaiselle, hoitaneelle lääkärille ja potilaalle tai hänen omaisilleen. Viranomaisen antaa ohjeet ja määräykset tarvittaessa järjestelmien puhdistamiseksi ja muille tarvittaville toimenpiteille (lämpötilan nosto, desinfiointi).

Yleisimmät suositukset legionellojen torjuntatoimiin kiinteistöissä liittyvät veden



**Tartuntalähdettä selvittäessä tutkitaan usein vesinäytteet ainakin kylmän talousveden ja lämpimän käyttöveden vesijärjestelmistä. Yksi hyvä altistusta kuvaava näytteenottopiste on potilaan käyttämän suihkun suihkupää.**



lämpötiloihin, veden riittävään vaihtuvuuteen ja vesijärjestelmien puhdistukseen (Kusnetsov ym. 2018). Kylmän talousveden lämpötilan tulee olla korkeintaan 20 °C ja lämpimän käyttöveden 55–65 °C. Joskus ongelmallisissa kiinteistöissä joudutaan käyttämään kuumimpia mahdollisia lämpötiloja lämpimän veden kiertoon lähtevälle vedelle, jotta riittävän kuuma lämpötila estää legionellojen kasvua myös verkoston ääripäissä. Vesijärjestelmän koon ja rakenteen sopiva mitoitus kiinteistöön, vesijärjestelmän ns. umpiperien minimointi korjausvaiheessa ja säännöllinen vesipisteiden käyttö vaikuttavat veden vaihtuvuuteen ja legionellojen kasvumahdollisuuksiin kiinteistöissä. Joskus legionellojen torjunnassa on tarve kylmän talousveden järjestelmän desinfioinnille esimerkiksi kloorilla tai peretikkahapolla.

## Yhteenveto

Suomessa havaittiin vuosittain keskimäärin 17 legionellabakteerin aiheuttamaa sairastumista erilaisiin vesijärjestelmiin liittyen vuosina 2014–2017. Legionellan aiheuttamaa keuhkokuumetta ei välttämättä aina tunnisteta Suomessa, etenkin kotimaassa tartunnan saaneilla ikääntyneillä. Legionellojen lisääntymistä voidaan torjua tehokkaasti veden oikealla lämpötilalla ja vesipisteiden säännöllisellä käytöllä.

### Lisätietoja legionelloista löytyy THL:n nettisivuilta:

[thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi](http://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi)  
[thl.fi/fi/web/infektiotaudit/taudit-ja-mikrobit/bakteeritaudit/legionella](http://thl.fi/fi/web/infektiotaudit/taudit-ja-mikrobit/bakteeritaudit/legionella)

## Kiitokset

Kirjoittajat haluavat kiittää yhteistyöstä sekä vuosien saatossa tapausselvityksiin osallistuneita sairaanhoitopiirien henkilökuntia, kuntien tartuntatautiyksiköitä

ja terveydensuojeluviranomaisia sekä kaikkia seurantatiedon keräykseen ja analysointiin osallistuneita. Jatkossakin yhteistyö on tärkeää legionelloositapauksia selvitettäessä ja uusia tapauksia ennaltaehkäistäessä.

## Lähteet

- ECDC, Euroopan tautienehkäisy- ja valvontakeskus, Surveillance Atlas of Infectious Diseases. <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
- Jaakola S, Kusnetsov J, Mentula S, Räsänen P, Airaksinen P ja Lyytikäinen O. Legionnaires' disease in Finland, 2014–2017. Poster. Escmid Study Group for Legionella Infections 2018 konferenssi, Lyon, Ranska 28.–30.8.2018.
- Kusnetsov J, Lyytikäinen O, Jaakola S, Räsänen P, Airaksinen P, Ruotsalainen E ja Mentula S. Legionellabakteerit vesijärjestelmissä – vaara, jota ei aina muisteta. *Vesitalous* 1/2018.
- Lee S, Crespi S, Kusnetsov J, Lee J, de Jong B, Ricci ML, van der Lugt W, Veschetti E, and Walker JT. European Technical Guidelines for the Prevention, Control and Investigation of Infections Caused by Legionella species. June 2017. The European Guidelines Working Group. <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/Legionella%20GuidelinesFinal%20updated%20for%20ECDC%20corrections.pdf>
- Lyytikäinen O, Jaakola S, Kusnetsov J, Räsänen P, Airaksinen P, Ruotsalainen E, Hirvonen J, Vuento R ja Mentula S. Muistetaanko legionelloja epäillä keuhkokuumeen aiheuttajana? *Duodecim* 2018;134:800–8.
- Mercante JW and Winchell JM. Current and emerging Legionella diagnostics for laboratory and outbreak investigations. *Clinical Microbiology Reviews*. 2015. 28(1):95–132. ■