

## Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelun ja laajennus- hankkeen vaikutus lähialueen asukkaisiin

Maikki Holopainen, Maria Majjala



<b>Tekijä(t)</b> Maikki Holopainen, Maria Majjala	
<b>Koulutusohjelma</b> Matkailun liikkeenjohdon koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelun ja laajennushankkeen vaikutus lähialueen asukkaisiin	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 54 + 2
<p>Lentomelu on osa ympäristömelua, jonka taso on jatkuvasti kasvanut ja yhä suurempi osa väestöstä altistuu melulle. Melulla on monia terveyteen liittyviä haittavaikutuksia, joita on tutkittu maailmalla laaja-alaisesti.</p> <p>Helsinki-Vantaan lentoasema on suuren laajennushankkeen kohteena, jonka myötä matkustajien määrän odotetaan nousevan voimakkaasti. Laajennushankkeen valmistuessa Helsinki-Vantaan lentoaseman vuotuisen matkustajamäärän ennakoidaan nousevan nykyisestä noin 20 miljoonasta noin 30 miljoonaan.</p> <p>Finavian melunhallintaraportissa on määritelty melualueet, joiden asukkaat eniten altistuvat lentoliikenteestä johtuvalle meluhaitalle. Melunhallinta on tärkeässä asemassa meluhaittojen torjunnassa ja ehkäisyssä. Lentoliikenteestä aiheutuvaa melua hallitaan Helsinki-Vantaalla muun muassa kiitoteiden käyttötavalla, lentoreittien optimoinnilla, laskeutumistekniikoilla sekä konetyypisillä rajoituksilla ja maksuilla.</p> <p>Osana opinnäytetyötä toteutettiin määrällinen kyselytutkimus, jonka kohteena olivat Helsinki-Vantaan lentoaseman lähimpien, tiiviimpien asutusalueiden asukkaat, Ilolassa, Ruskeasannassa ja Koivuhaassa. Kysely suoritettiin 29.4. - 4.5.2019 välisenä aikana jakamalla paperisia kutsuja sähköiseen kyselyyn sekä jakamalla suoraa sähköistä linkkiä. Kysely toteutettiin Webropol 2.0 -työkalulla. Tavoitteena oli tutkia, millaiseksi asukkaat kokevat lentomelun ja millaisia vaikutuksia lentomelulla on asukkaisiin. Lisäksi tutkittiin, kokevatko asukkaat Helsinki-Vantaan laajennushankkeen vaikuttavan alueen viihtyvyyteen tulevaisuudessa.</p> <p>Kyselytutkimukseen saatiin 159 vastausta. Tuloksista kävi ilmi, että 62% vastaajista koki lentomelun vähintään vähän häiritseväksi. Paljon tai erittäin paljon häiritseväksi lentomelun koki 6% vastaajista. 38% ei kokenut lentomelua lainkaan häiritseväksi. Yleisimpiä lentomelun vuoksi koettuja oireita olivat univaikeudet ja ärtyneisyys. Vastaavasti 66% ilmoitti, ettei ole kokenut oireita lentomelun vuoksi. Kun kysyttiin, kuinka paljon lentomelulla on vaikutusta asuinalueen viihtyvyyteen, 65%:n mielestä lentomelu vaikuttaa viihtyvyyteen vähintään vähän. 35% kertoi, ettei lentomelulla ole vaikutusta. 65% vastaajista koki Helsinki-Vantaan lentoasemalla suoritettavan laajennushankkeen uhkaavan asuinalueen rauhallisuutta vähintään vähän. 35%:n mielestä laajennushanke ei ole uhkana lainkaan.</p> <p>Kyselytutkimukseen saatiin useita avoimia vastauksia, jotka toivat tutkimukseen uusia näkökulmia. Esimerkiksi helikopterien melutaso ja Tuusulantien varrelta tehdyn kasvillisuuden harvennuksen vuoksi kohonnut melutaso koettiin häiritseväksi. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että lentomelu on aiheena ajankohtainen ja alueen asukkaita kiinnostava.</p>	
<b>Asiasanat</b> Lentomelu, melu, melualue, Helsinki-Vantaan lentoasema, ilmailun vaikutukset, ympäristö	

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkimuksen aihe ja tavoitteet .....	2
1.2	Aiheen rajaus .....	3
1.3	Tutkimuksen rakenne .....	4
2	Melun määritelmä .....	5
2.1	Melusta aiheutuvia haittoja ja terveysvaikutuksia .....	6
2.2	Meluun liittyviä tutkimuksia .....	7
2.3	Lentomelu .....	8
2.4	Lentomeluun liittyviä tutkimuksia .....	9
2.5	Meluun liittyvä lainsäädäntö .....	10
2.6	Melun vaikutus asuinalueen viihtyvyyteen .....	11
3	Finavia Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelun tuottajana .....	13
3.1	Helsinki-Vantaan lentoasema .....	15
3.2	Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennushanke .....	16
3.3	Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinta .....	17
3.4	Lentomelualueet Vantaalla .....	22
3.5	Lentomelualueiden kehitys Vantaalla .....	23
4	Kyselytutkimus Helsinki-Vantaan lentoaseman melualueen asukkaille .....	26
4.1	Työn tavoite ja tutkimusongelmat .....	26
4.2	Tutkimusmenetelmän valinta .....	27
4.3	Tutkimuksen toteutus ja kyselylomakkeen sisältö .....	28
4.4	Tulokset .....	31
4.4.1	Taustatiedot .....	31
4.4.2	Lentomelu .....	32
4.4.3	Asuinalueen tyytyväisyys ja viihtyvyys .....	36
4.4.4	Avoimet vastaukset .....	37
5	Pohdinta .....	40
5.1	Johtopäätökset .....	40
5.2	Jatkotutkimus- ja kehitysehdotukset .....	44
5.3	Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti .....	45
5.4	Opinnäytetyöprosessin itsearviointi ja oma oppiminen .....	47
	Lähteet .....	49
	Liitteet .....	55
	Liite 1. Kyselylomake .....	55

# 1 Johdanto

Lentomelu on osa ympäristömelua, jonka taso on jatkuvasti kasvanut ja yhä suurempi osa väestöstä altistuu melulle. Melu on kuulolle haitallista, epämiellyttävää, ei-toivottua ja odottamatonta ääntä. Melun taso ilmoitetaan desibeleinä, jonka lyhenteenä käytetään kirjainyhdistelmää dB. Desibelin suure ilmaisee, kuinka kovaa melu on. Lentoliikenteen jatkuva kasvu tuottaa lisää ympäristömelua, jonka on todettu yleisesti maailmalla vaikuttavan yhä useamman ihmisen elämään. Melulla on monia terveyteen liittyviä haittavaikutuksia, joita on tutkittu maailmalla laaja-alaisesti. Melun ja erityisesti ympäristömelun tasoa pyritään hallitsemaan erilaisin keinoin, kuten lainsäädöksin ja ohjeistuksin. Erilaisten melututkimuksien avulla saadaan tietoa muun muassa melutasosta ja vaadituista toimenpiteistä melun haittavaikutuksien torjumiseksi. (Chepesiuk 2005; THL 2019; Ympäristöministeriö 2017.)

Helsinki-Vantaan lentoasema on suuren laajennushankkeen kohteena, jonka myötä matkustajien määrän odotetaan nousevan voimakkaasti. Laajennushankkeen valmistuessa Helsinki-Vantaan lentoaseman vuotuisen matkustajamäärän ennakoitaan nousevan nykyisestä, noin 20 miljoonasta noin 30 miljoonaan. Melunhallinta on tärkeässä asemassa meluhaittojen torjunnassa ja ehkäisyssä. Helsinki-Vantaan lentoaseman ylläpitäjä Finavia Oyj on ympäristöluvan haltijana velvollinen laatimaan Helsinki-Vantaan melunhallintasuunnitelman. Lentoliikenteestä aiheutuvaa melua hallitaan Helsinki-Vantaalla muun muassa kiitoteiden käyttötavalla, lentoreittien optimoinnilla, laskeutumistekniikoilla sekä kone-tyyppisillä rajoituksilla ja maksuilla. Helsinki-Vantaan lentojen määrä ei ole kasvanut samassa suhteessa matkustajamäärien kanssa, vaan lentoja lennetään täydempinä ja isomilla konetyypeillä. Vilkkaimmat tunnit operaatioien määrässä ajoittuvat kello 8-9, 14-18 ja 22-23 välille.

Helsinki-Vantaan lentoaseman melualueella (>50 dB) Vantaalla asui 85 228 asukasta vuonna 2017. Finavian melunhallintaraportissa on määritelty melualueet, joiden asukkaat eniten altistuvat lentoliikenteestä johtuvalle meluhaitalle ja nämä alueet ovat Ilola, Ruskeasanta ja Koivuhaka. Melualue on pienentynyt vuosien saatossa ja vuonna 1990 alueella (55 dB) asui noin 97 000 asukasta. Melualueen pienentymisen on mahdollistanut muun muassa tehokas ilmatilan käyttö ja lentoreittien suunnittelu. Parhailaan käynnissä oleva laajennushanke ei tuo merkittäviä muutoksia Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallintaan.

## 1.1 Tutkimuksen aihe ja tavoitteet

Tutkimme tässä opinnäytetyössä Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelun ja laajennushankkeen vaikutusta lähialueen asukkaisiin. Tutkimuksen tarkoituksena on tutkia lentoaseman lähialueen asukkaiden kokemuksia lentomelusta ja sen mahdollisesti aiheuttamia haittavaikutuksia. Lisäksi tutkimme Helsinki-Vantaan laajennushankkeen vaikutusta asukkaiden kokemuksiin lentomelusta ja koetaanko kyseinen laajennushanke mahdollisesti uhkana asuinalueen viihtyvyydelle tulevaisuudessa. Tavoitteena oli näin ollen saada syvempi ymmärrys asukkaiden lentomelukokemuksista. Tutkimuksen pääongelmana oli selvittää, millaiseksi melualueen asukkaat kokevat lentomelun häiritsevyyden tällä hetkellä. Tutkimuksen alaongelmista ensimmäisenä oli tarkoitus selvittää, millaisia kokemuksia ja haittoja lentomeluun voi liittyä. Toiseksi, miten lentomelu vaikuttaa asuinalueen viihtyvyyteen ja kuinka tyytyväisiä asukkaat ovat asuinalueeseensa. Kolmanneksi, mitä mieltä melualueen asukkaat ovat Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennushankkeesta ja koetaanko se uhkana alueen viihtyvyydelle.

Opinnäytetyön tutkimusosassa toteutimme kvantitatiivisen eli määrällisen kyselytutkimuksen melualueen asukkaille Ilolassa, Ruskeasannassa ja Koivuhaassa. Määrällisellä tutkimuksella on mahdollista kysyä samoja asioita samassa muodossa suurelta joukolta vastaajia (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 104.) Kyselytutkimus toteutettiin 29.4. - 4.5.2019 välisenä aikana ja se sisälsi 15 kysymystä, joiden avulla saatiin käsitys asukkaiden lentomelukokemuksista. Osa kysymyksistä oli pakollisia, osa monivalintakysymyksiä ja viimeiseksi vielä avoin kysymys, johon vastaajilla oli mahdollisuus tuoda ilmi omia ajatuksiaan ja kommenttejaan aiheeseen liittyen. Kysely tehtiin Webropol 2.0 -työkalun avulla. Analysoimme asukkaiden tämänhetkisiä kokemuksia lentomelukokemuksista ja vertasimme niitä heidän arvioihinsa tulevaisuuden kehittyvästä tilanteesta lentomelun kannalta.

Tutkimus on ajankohtainen ja tuo uutta näkökulmaa melualueen asukkaiden lentomelukokemuksista ja mielipiteistä alueen kehityksestä lentomelun kannalta nyt ja tulevaisuudessa. Tutkimuksen tulokset antavat osviittaa asukkaiden yleisestä tyytyväisyydestä asuinalueeseensa ja miten paljon lentomelu siihen vaikuttaa. Tutkimuksen tulokset antavat ajankohtaista tietoa asukkaiden mielipiteistä ja kokemuksista liittyen lentomeluun, joka aiheutuu Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnasta. Tulokset voivat tuoda esille hyödyllistä ja ajankohtaista informaatiota kaikille niille osapuolille, jotka jollain tapaa liittyvät Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinnan suunnitteluun ja hallintaan. Tutkimus tuo esille myös tärkeää tietoa ja näkökulmaa ilmailun ympäristövaikutuksista, jotka kohdistuvat lentoaseman välittömässä läheisyydessä asuviin ihmisiin.

## 1.2 Aiheen rajaus

Tutkimuksemme tarkoituksena oli tutkia Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelun ja laajennustöiden vaikutusta lähialueen asukkaisiin. Näin ollen keskityimme työssämme ensisijaisesti lentomeluun. Helsinki-Vantaan suuri laajennushanke liittyy oleellisesti aiheeseemme, sillä laajennushankkeen myötä matkustajamäärän ennustetaan kasvavan nykyisestä noin 20 miljoonasta noin 30 miljoonaan. Tutkimme asukkaiden lentomelukokemuksia ja siitä mahdollisesti aiheutuvia haittatekijöitä. Tietoperustan haluttiin tukevan parhaalla mahdollisella tavalla itse tutkimusta ja näin luoda vahva perusta koko työlle. Rajasimme aiheen vahvasti lentomelun ja itse melun ympärille, emmekä keskittyneet esimerkiksi lentomeluun liittyvään rakennustekniikkaan. Lentomelu itsessään on hyvin laaja aihe, johon liittyy paljon muun muassa tieteellisiä fysiikan osa-alueita. Tarkoituksenamme oli tutkia lentomelun vaikutuksia yleisenä ilmiönä Helsinki-Vantaan lentoaseman lähialueella, joten rajasimme työstämme pois aiheeseen lentomelu liittyvän syvällisemmän tieteellisen käsitteistön ja pohdiskelun. Näin pyrimme luomaan työstämme yhtenäisen kokonaisuuden, jossa on kuitenkin kaikki tarvittavat ja oleelliset osa-alueet ymmärtämisen kannalta.

Halusimme pitää tutkimuksen kohdealueen selkeänä ja keskittyä alueeseen, joka oleellisesti liittyy tutkimukseemme. Valitsimme kohdealueeksi Ilolan, Ruskeasannan ja Koivuhaan, sillä ne oli merkitty Finavian melunhallintasuunnitelmassa Helsinki-Vantaan lentoaseman välittömässä läheisyydessä oleviksi tiiviimmiksi asuinalueiksi (Finavia 2017a). Alueiden varsin suuri asukasmäärä mahdollisti meille tutkimuksen kannalta kattavan perusjoukon, jolta oli mahdollista saada riittävästi vastauksia kyselyyn. Olisimme voineet valita suuremmankin alueen, sillä Helsinki-Vantaan lentomelulle altistuvia asuinalueita löytyy muitakin. Mielestämme oli oleellista rajata alue riittävän pieneksi, jotta tutkimuksen teko oli käytettävissä olevan aikataulun ja työkalujen puitteissa järkevää. Pystyimme lisäksi vertailemaan näiden kolmen asuinalueen välisiä eroja, mikä oli tutkimuksen kannalta mielenkiintoista.

Olimme molemmat Saksassa suorittamassa Aviation Management -sertifikaattia vuoden 2018 aikana ja saimme siellä innostuksen tämän opinnäytetyön aiheeseen. Osallistuimme opintojen aikana lentomelua käsittelevälle luennolle, jossa paikalliset opiskelijat esittelivät tutkimustaan liittyen lentomeluun saksalaisilla lentoasemilla. Aloitimme opinnäytetyön teon syksyllä 2018. Pohdimme, että olisi mielenkiintoista toteuttaa samankaltainen tutkimus Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella. Ajankohtaisuutta aiheeseemme toi Helsinki-Van-

taalla parhaillaan käynnissä oleva mittava laajennushanke ja sen myötä tapahtuvat muutokset matkustajamäärän kasvussa. Mielestämme oli oiva hetki toteuttaa tämä tutkimus ja tutkia lentomelun vaikutuksia nykyhetkessä ja arvioida sen kehitystä tulevaisuudessa.

### **1.3 Tutkimuksen rakenne**

Tämä opinnäytetyö on luonteeltaan tutkimus ja se on rakenteeltaan kaksiosainen. Ensimmäinen osa on tietoperusta, jossa käsitellään tutkimuksen kannalta olennaisia aihealueita, aiempaa tietoa sekä määritellään tarvittavat käsitteet. Tietoperusta on tutkimuksen teoriaosuus ja luo pohjan koko työlle. Toinen osa on empiirinen, jossa käsitellään tehtyä tutkimusta ja analysoidaan tutkimustuloksia. Empiirisessä osassa käsitellään myös tutkimustulosten kautta tehtyjä johtopäätöksiä ja kehitysehdotuksia.

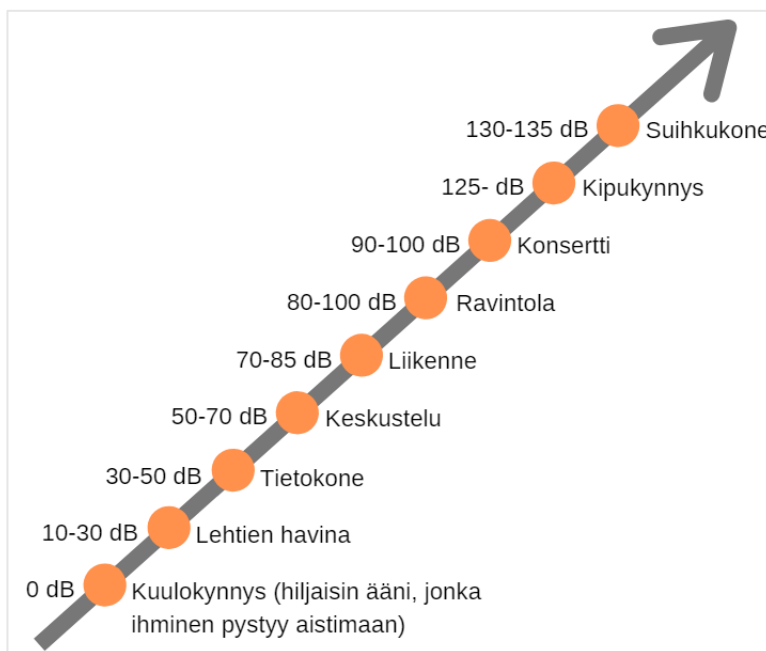
Tietoperustan ensimmäisessä luvussa käsitellään melua ja lentomelua yleisenä käsitteenä ja millaisia vaikutuksia niistä on havaittu aikaisempien tutkimusten valossa. Aiheena ovat lisäksi meluun liittyvä lainsäädäntö ja miten melu vaikuttaa asuinalueen viihtyvyyteen. Toisessa luvussa aiheina ovat Finavia Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelun tuottajana, Helsinki-Vantaan lentoasema ja siellä parhaillaan käynnissä oleva mittava laajennushanke. Luvussa käsitellään lisäksi lentomelun hallintakeinoja, Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelualuetta sekä sen kehitystä vuosien varrella.

Neljännessä pääluvussa käsitellään tehtyä kyselytutkimusta ja sen tekoon liittyviä vaiheita. Siihen kuuluvat tutkimusmenetelmän valinta ja perustelut, toteuttamistapa sekä kyselyn pohjalta saadut tulokset. Viides luku on pohdinta ja siinä käydään läpi tutkimustuloksien kautta tehtyjä johtopäätöksiä ja kehitysehdotuksia. Lisäksi käsitellään tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia. Viimeiseksi on opinnäytetyöprosessin itsearviointi sekä oman oppimisen arviointi.

## 2 Melun määritelmä

Melulla tarkoitetaan kuulolle haitallista, häiritsevää, epämiellyttävää, odottamatonta ja ei-toivottua ääntä. Erilaista melua on jatkuvasti ympäristössämme ja me kaikki altistumme melulle jossakin määrin. Haitallisena ja liiallisena melulla on monia terveys- ja haittavaikutuksia. Melun aiheuttaman negatiivisen vaikutuksen määrään vaikuttavat muun muassa altistumisen aika ja paikka, äänen fysikaaliset ominaisuudet kuten voimakkuus, taajuus, kapeakaistaisuus ja impulssimaisuus, henkilön yksilölliset ominaisuudet kuten meluherkkyys ja asenne äänilähdettä kohtaan. Melun voimakkuuden määrittely ilmoitetaan desibeleinä ja desibelin lyhenne ilmaistaan kirjainyhdistelmällä dB. Desibelin suure ilmaisee, kuinka kovaa melu on. Desibelin mittausasteikko lähtee arvosta nolla. Tämä arvo kuvastaa sitä tasoa, josta alkaen ihminen pystyy havaitsemaan ääntä. (Chepesiuk 2005; THL 2019.)

Melua esiintyy monessa erilaisessa ympäristössä, jossa jokaisessa on omat, määritetyt melurajoituksensa. Melun kategorioita on erilaisia. Esimerkiksi ympäristömeluun kuuluu liikenteestä, teollisuudesta, rakentamisesta ja vapaa-ajan toiminnoista aiheutuva melu. Ympäristömelusta suurin osa aiheutuu liikenteestä. Kun alueella on rajan ylittävä määrä melua, luokitellaan alue silloin melualueeksi. Melumäärän luokitteluun käytetään ohjearvoja. Suomessa alue määritellään melualueeksi, mikäli melutaso ylittää ulkona asetetun päiväohjearvon 55 dB (klo 7-22) tai yöohjearvon 50 dB (klo 22-07). (THL 2019; Valvira 2016.)



Kuvio 1. Melun raja-arvot (Kuuloliitto)

Kuviossa 1 on Kuuloliiton esittämiä raja-arvoja erilaisille melunlähteille. Nuolen yläpuolella näkyy melun määrä desibeleinä ja alapuolella puolestaan melunlähde. Taulukossa melunlähteiden aiheuttama melutaso on keskimääräinen arvio.

Eri asteiselle melulle on esitetty aikarajoituksia, jotka ohjeistavat melun turvalliselle altistumiselle. Kun aikarajat ylitetään toistuvalla meluallistuksella, on kuulovaurion riski todennäköinen. Esimerkiksi melutason 85 dB aikaraja on 8 tuntia, kun taas voimakkaamman, 100 dB melutasossa aikaraja on 15 minuuttia. Esitetyt aikarajat melutasoineen on havainnollistettu Kuuloliiton taulukossa 2.

Taulukko 2. Melulle altistumisen aikarajat (Kuuloliitto)

Melutaso	85 dB	88 dB	91 dB	94 dB	100 dB
Aika	8 h	4 h	2 h	1 h	15 min

Melukokemus on subjektiivinen ja toiset kokevat melun vahvemmin. Tällaista ilmiötä kutsutaan meluherkkydeksi. Meluherkät henkilöt kokevat melun häiritsevämpänä ja reagoivat siihen voimakkaammin. Meluherkkyys voi voimistaa melun vaikutuksia terveyteen. (Helsingin yliopisto 2017; THL 2019.) Kuopion yliopistollisen sairaalan apulaisylilääkäri, audiologi Antti Hyvärinen puolestaan esittää, että desibelirajoitukset eivät kerro koko totuutta melusta, sillä meluherkkyys vaihtelee. Osa ihmisistä voi saada meluvaurion tietystä melutasosta, vaikka suurelle osalle vauriota ei aiheutuisikaan. Hänen mukaansa turvallisia desibelirajoja ei ole, sillä riski meluvaurion saamiseen on vahvasti perinnöllistä. (Turun Sanomat 2018.)

## 2.1 Melusta aiheutuvia haittoja ja terveysvaikutuksia

Melulle altistumisella on havaittu olevan monenlaisia terveys- ja haittavaikutuksia. Sille altistumisen on havaittu muun muassa vaikuttavan negatiivisesti unenlaatuun sitä heikentämällä. Jatkuva melu voi vaikuttaa uneen toistuvina heräämisinä, jotka häiritsevät rauhallista unta. Heräämiset voivat olla myös tiedostamattomia. Nämä heräämiset näkyvät negatiivisena vaikutuksena muun muassa sydämen sähköisessä toiminnassa verenpaineen ja sydämen sykkeen nousuna. Melu voi myös heikentää unen laatua häiritsemällä unen luonnollista rytmiä, kestoja ja syvyyttä. Jatkuvat univaikeudet ja univaje voi puolestaan lisätä sydänsairauksien riskiä niin suorasti kuin heikentyneen psyykkisen terveyden kautta. (European Commission 2015; Chepesiuk 2006; THL 2019; WHO 2018.)

Melun on havaittu lisäävän riskiä sairastua sydän- ja verisuonitauteihin sekä heikentävän immunitettiin. Melun on todettu myös aiheuttavan stressiä, joka pitkittyessään voi edesauttaa erilaisten fyysisten ja psyykkisten oireiden kehittymistä. Kovalle, pitkäaikaiselle melulle altistumisen on havaittu aiheuttavan muutoksia aivotoiminnassa, kun tarkkaavaisuus kohdistuu helpommin ääniärsykkeisiin. Tämä taas johtaa toimintakyvyn heikkenemiseen keskittymistä vaativissa tilanteissa. Diabeteksen syntymisellä ja melulle altistumisella uskotaan myös olevan yhteyttä toisiinsa. (Ampuja 2017, 37.) Melusta johtuva ärsyyntyminen on yleinen oire, joka voi puolestaan edesauttaa muiden oireiden esiintymistä. Ärsyyntyminen on muiden oireiden tavoin hyvin subjektiivinen ja ihmiset kokevat sen eri tavoin. Samanlaiset melutasot voivat aiheuttaa yksilöissä eritasoisia ärsyyntymistä. Melun määrän kasvaessa on myös ärsyyntyminen oireena noussut. (WHO 2011.)

Melulla on monien todettujen haittavaikutuksien lisäksi mahdollisesti yhteyksiä muihinkin psyykkisiin sairauksiin ja riskitekijöihin, kuten masennukseen ja ahdistuneisuuteen. Psyykkisten sairauksien ja melun yhteyttä ei olla varsin laajasti tutkittu, mutta näiden tekijöiden välistä vaikutusta toisiinsa on ollut havaittavissa. Lapsilla jatkuvan ympäristön meluisuuden on havaittu viivyttävän lukemaan oppimista, vaikuttavan muistin toimintaan ja alentavan kykyä keskittyä tehtävien suorittamiseen, jotka vaativat tarkkaavaisuutta ja pitkäjänteisyyttä. (Ampuja 2017, 38; Stansfeld, Haines, Burr, Berry & Lercher 2000.)

Näiden edellä mainittujen oireiden lisäksi melulla epäillään olevan muitakin haittavaikutuksia, joiden yhteyksiä on hankala tutkia. Aiheutuviin terveysvaikutuksiin vaikuttaa mahdollisesti lisäksi moni muukin ympäristötekijä, kuten ilmansaasteet, joten yksittäisen tekijän vaikutusta on hankala ja monimutkaista arvioida. (THL 2019.)

## **2.2 Meluun liittyviä tutkimuksia**

Melua on tutkittu laajasti ja monipuolisesti ympäri maailman. Melu on aihe, joka puhuttaa paljon, sillä me kaikki altistumme melulle jossakin määrin. Melua voidaan tutkia usealla eri tavalla. On mahdollista tehdä yleisiä melumittauksia ja -kartoituksia, joiden tarkoitus on tutkia melun määrää ja tasoa. Lisäksi voidaan tutkia melusta aiheutuvia vaikutuksia, kuten terveyteen liittyviä seikkoja. Melun määrä on noussut jatkuvasti yhteiskunnan muun kehityksen kanssa ja tämä on havaittu myös tehdyissä tutkimuksissa. Melututkimukset ovat tärkeitä, jotta tietoisuus melun jatkuvasti nousevasta tasosta on yleisesti tiedossa. Ajan tasalla oleva tieto on tärkeää, jotta meluun osataan suhtautua oikealla ja sen vaatimalla tasolla ja tehdä tarvittavia toimenpiteitä minimoimaan melun haittavaikutukset. Työpaikkojen ja asuinalueiden melutasot ovat esimerkkejä näistä kohteista, joiden melutasolla on suuri

merkitys muun muassa ihmisten yleisen terveyteen ja hyvinvointiin liittyen. (Chepesiuk 2005; Sosiaali- ja terveysministeriö 2005, 1-24.)

Maailman terveysjärjestö, WHO, on tehnyt meluun liittyvän laajan tutkimuksen vuonna 2011. Kyseisessä tutkimuksessa tutkittiin erilaisten melutyyppeiden vaikutusta eurooppalaisiin asukkaisiin. Tutkimuksessa esitettiin laskelmoituja arviota siitä, kuinka paljon meluhaittojen vuoksi menetetään terveitä elinvuosia eurooppalaisten asukkaiden keskuudessa. Tutkimuksessa käsiteltiin erityisesti liikennemelua, joka kattaa tie-, raide- ja lentokoneista aiheutuvan melun. Tutkimuksen mukaan yleinen melutaso ja melusta aiheutuvat haitat ovat nousseet kasvavaksi huolenaiheeksi. Melulla tiedostetaan olevan useita todistettuja haittavaikutuksia ja tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa näiden haittavaikutusten laajuutta ja voimakkuutta Euroopan alueella. Tutkimustuloksien kautta oli tarkoitus opastaa sekä antaa arvokasta tietoa melun vaikutuksista Euroopan hallintoelimille ja päättäjille, jotka säätävät määräyksiä ja rajoituksia liittyen ympäristömeluun ja sen hallintaan. Tulokset tarjoavat myös kansalaisille yleistä tutkimustietoa ympäristömelusta. (WHO 2011.)

Tutkimus mainitsee samoja, aikaisemmin tässä työssä luvussa 2.1 mainittuja terveys- ja haittavaikutuksia, jotka oleellisesti liittyvät meluun. Uniongelmat, sydän- ja verisuonitaudit, tinnitus sekä kognitiiviset häiriöt ovat tutkimuksessa esiintyviä oireita, joilla on havaittuja yhteyksiä liialliseen meluun. Tutkimuksessa käsiteltiin lisäksi ärsyyntymistä ja mielipahaa, jotka ovat yleisiä, melun takia esiintyviä oireita. Kaikkien näiden oireiden syy-seuraussuhdetta tutkittiin ja niiden itsenäiset vaikutukset laskelmoitiin ja ynnättiin sitä kautta yhteiseen tulokseen, joka esitettiin menetettyinä terveinä elinvuosia. Yhteensä Euroopan alueella menetetään varovaisempienkin arvioiden mukaan vähintään miljoona tervettä elinvuotta johtuen liikennemelusta, joka on suurin ympäristömelun aiheuttaja. Tehty tutkimus on tärkeä Euroopan alueelle, sillä melun ja erityisesti lentomelun määrä on lisääntynyt varsin lyhyen ajan kuluessa ja näin ollen melun aiheuttamat vaikutukset sitä myöten yleistyneet. (WHO 2011.)

### **2.3 Lentomelu**

Lentomelu on oleellinen osa, kun tutkitaan lentokoneiden ja yleisesti ilmailun vaikutusta ympäristöön. Lentomelulla tarkoitetaan lentokoneista aiheutuvaa melua ja se voi olla joko moottorimelua tai aerodynaamista melua. (Finavia 2019a.) Moottorimelu on moottoreista ja sen toiminnasta aiheutuvaa melua. Aerodynaaminen melu on melua, joka aiheutuu ilmavirtauksien ja lentokoneen rakenteiden yhteisvaikutuksesta. Erityisesti lentokoneen

nousut ja laskut ovat näitä lennonvaiheita, joissa aerodynaamista melua esiintyy. Lentokoneen siipien siivekkeiden ja laippojen asennonmuutokset aiheuttavat ilmassan virtausmuutosta, mikä puolestaan aiheuttaa kohinaa eli aerodynaamista melua (Helsingin Uutiset 2011; Wired 2018.)

On useita tekijöitä, jotka vaikuttavat moottorimelun määrään. Näitä tekijöitä ovat moottorin tyyppi, koko ja käytettävä tehoasetus. Aerodynaamisen melun voimakkuuteen puolestaan vaikuttavat niin ikään käytettävä lentokoneen tyyppi ja lennon vaiheen mukainen lentoasu. Lentoasulla tarkoitetaan esimerkiksi laskutelineiden ja siipien laippojen asentoa ja lentonopeutta. Moottorimelun merkitys on suuri etenkin lennon alkuvaiheessa lentoonlähdessä. Sen sijaan lennon loppupuolella lähestymisessä aerodynaamisen melun osuus suurenee moottorimelun ohella. Tärkeimpiä seikkoja, joilla voidaan hallita ja vaikuttaa lentomelun määrään ovat lentokoneiden ja moottoritekniikan kehitys. Näiden kautta voidaan vähentää oleellisesti lentomelun määrää. Uuden kehityksen suihkumoottorit ovat yhä hiljaisempia ja niiden energiatehokkuus on koko ajan kasvamassa. Lyhyemmillä reiteillä usein käytetyt potkurikoneet ovat suihkukoneita hiljaisempia. (Finavia 2019a.)

## **2.4 Lentomeluun liittyviä tutkimuksia**

Monien lentomeluun liittyvien tutkimuksien mukaan on lentomelun häiritsevyys lisääntynyt huomattavasti vuosien kuluessa samalla, kun lentokoneiden käyttö vastaavasti lisääntynyt merkittävästi. Myös lentomelun aiheuttamat muut terveysvaikutukset ovat tutkimusten mukaan lisääntyneet. Useiden eri Euroopan terveys- ja ympäristöinstituuttien, järjestöjen sekä yliopistojen tekemässä HYENA-tutkimuksessa (Hypertension and Exposure to Noise near Airports) oli mitattu liikenne- ja lentomelusta aiheutuvaa ärsyyntymistä ihmisten joukossa, jotka asuvat kuuden Euroopan merkittävän lentokentän läheisyydessä. Tutkimuksessa käytettiin 11-portaista ICBEN-asteikkoa (International Commission on Biological Effects of Noise). ICBEN-asteikko on vuonna 2001 julkaistu standardoitu malli, joka vertailee melusta johtuvan ärsyyntymisen tasoa. Tähän kuuluu 5-portainen verbaalinen ja 11-portainen numeerinen asteikko. Asteikko on kehitetty, jotta olisi mahdollista vertailla kansainvälisesti eri tutkimuksia liittyen meluun ja sen vaikutuksiin yhteisesti käytetyllä asteikolla. (Babisch ym. 2009; Brink ym. 2016.)

Kyseisessä HYENA-tutkimuksessa mitattiin eroja ärsyyntymisessä päivän ja yön aikana. Tuloksissa havaittiin selvä syy-seuraussuhde melun määrällä yhteydessä ärsyyntymiseen sekä yöllä että päivällä. Tutkimuksesta on tärkeä huomioida fakta, jonka mukaan EU:n oletetut arviot lentomelun ja ärtymyksen välisestä suhteesta olivat pienemmät kuin mitä

tutkimuksen tulokset osoittivat. Näin ollen tämän tutkimuksen mukaan yleisesti vallitsevat käsitykset ja arviot lentomelun vaikutuksesta eivät korreloi todellisuuden kanssa. (Babisch ym. 2009.)

Lontoossa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin 21 eri kaupunginosaa ja aluetta, jotka ovat Lontoon Heathrow lentoaseman läheisyydessä ja altistuvat näin ollen lentomelulle. Heathrow lentoaseman läheisyydessä asuu tutkimuksen mukaan noin 3,6 miljoonaa ihmistä. Tutkimuksessa tutkittiin lentomelun vaikutusta asukkaiden sydän- ja verisuonitautien, sepelvaltimotaudin ja aivoinfarktin esiintyvyyteen. Tuloksissa havaittiin, että korkealla lentomelun määrällä on yhteyksiä kohonneeseen riskiin saada aivoinfarkti ja sairastua sepelvaltimotautiin ja sydän- ja verisuonitauteihin. Tutkimuksessa käytettiin aineistona tilastoja sairaalaraporteista ja kuolemantapauksista. Mitä korkeampi oli asuinalueen lentomelutaso, sitä enemmän oli esiintyvyyttä edellä mainituissa terveysvaikutuksissa. Yhtäläisyys havaittiin sekä asukkaiden sairaalahoidon tarpeessa että kuolemantapauksissa. Kuten jo aikaisemmin luvussa 2.1 mainittiin, on tällaisten vakavien terveysvaikutusten syy-seuraussuhdetta yhdessä lentomeluun haastavaa tutkia. Tässäkin tutkimuksessa mainittiin, että on otettava huomioon myös muita seikkoja, kuten ilmansaasteiden ja muiden ympäristötekijöiden vaikutus. (The BMJ 2013.)

Maailman terveysjärjestö WHO:n vuonna 2018 tekemässä tutkimuksessa on esitetty suositusrajoituksia lentomelulle altistumiselle. Tutkimuksen mukaan päiväsaikaan lentomelun altistumisraja on 45 dB ja yöaikaan puolestaan 40 dB. Suositusten ylimenevä altistus on yhteydessä havaittuihin negatiivisiin terveysvaikutuksiin ja etenkin öisin ylittyvä melutaso vaikuttaa negatiivisesti nukkumiseen. (WHO 2018.)

## **2.5 Meluun liittyvä lainsäädäntö**

Melunhallinta on tärkeässä asemassa, kun puhutaan melutasojen hallinnasta, melualueista ja yleisestä lainsäädännöstä. Lainsäädännössä on eriasteisia tahoja, jotka lähtevät kansallisista laeista ja säädöksistä. Kansalliset lait ja säädökset ovat usein suorassa yhteydessä kansainvälisiin lakeihin ja suosituksiin. Suomessa tämä tarkoittaa EU:n yhteistä lainsäädäntöä, sillä Suomi on EU:n jäsenvaltio. Suomen kansallinen lainsäädäntö on näin ollen vahvasti sidoksissa EU:n lainsäädäntöön, jonka sisältöön Suomi pyrkii myös osallistamaan. Lakeja ja säädöksiä on pystyttävä muokkaamaan ja päivittämään, jotta ne vastaavat yhteiskunnan tarpeita ja olosuhteita. Suomessa ympäristöministeriö vastaa lainsäädöksistä, ohjeistuksista ja asetuksista. Ympäristöministeriön hallinnonalan

piiriin kuuluvat muun muassa luonnonsuojelun, ympäristönsuojelun, asumisen ja maankäytön ja rakentamisen lainsäädäntö. Näistä erityisesti ympäristönsuojelu on vahvasti yhteydessä melunhallintaan ja sitä ohjaavaan lainsäädäntöön. (European Commission 2016; Ympäristöministeriö 2016; Ympäristöministeriö 2017.)

Lainsäädännön keskeisin tarkoitus on ympäristönsuojelun tavoitteiden saavutus. Ympäristönsuojelusta on säädetty oma ympäristönsuojelulaki, joka tuli voimaan vuonna 2000. Tämä ympäristönsuojelulaki on kokonaisuudessaan uusittu vuonna 2014. Ympäristönsuojelulain tavoitteena on muun muassa edesauttaa kansalaisten mahdollisuutta vaikuttaa päätöksen tekoon ympäristöön liittyvissä asioissa, turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö, sekä torjua ympäristön pilaantumista ja estää ja eliminoida pilaantumisesta aiheutuneita vahinkoja. (Ympäristöministeriö 2016.)

Ympäristönsuojelulainsäädäntöön kuuluu osana meluntorjuntalainsäädäntö, joka on yhä kiinteämmässä yhteydessä ympäristön pilaantumisen torjuntaan. Valtioneuvosto on antanut päätöksiä ja asetuksia meluntorjuntaan liittyen. Näihin päätöksiin ja asetuksiin kuuluvat muun muassa melutasojen ohjearvot, ulkona käytettävien laitteiden melupäästöt, Euroopan yhteisön vaatimat meluselvitykset ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmat. (Ympäristöministeriö 2017.) Meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n mukaan on säädetty, että asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä olevilla alueilla on meluun syytä kiinnittää erityistä huomiota. Näillä alueilla ohjeistuksena on, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Uusilla alueilla sen sijaan melutason yöohjearvo on 45 dB.

## **2.6 Melun vaikutus asuinalueen viihtyvyyteen**

Tässä työssä viitataan viihtyvyydellä asukkaiden mielipiteisiin asuinalueensa viihtyvyydestä. Viihtyvyydellä tarkoitetaan asukkaan henkilökohtaista mielipidettä siitä, kuinka mielisaksi asuinalue koetaan. Viihtyvyyteen vaikuttavat monet seikat, kuten ympärillä olevien peruspalvelujen saatavuus, alueen meluisuus ja rauhallisuus, vapaa-ajan mahdollisuudet, luonnonläheisyys ja turvallisuus. Viihtyvyys käsitteenä voi tarkoittaa eri asioita eri henkilöille, joten se on subjektiivinen käsite. Asukkaiden ikä, sukupuoli, elämäntilanne ja tausta vaikuttavat subjektiiviseen käsitykseen viihtyvyydestä ja siihen, miten asioita arvostetaan eniten. Näin ollen on huomioitava, että jokainen henkilö kokee viihtyvyyden erilaisena.

Tässä työssä on tutkimusosiossa yhtenä tutkimuskohteena Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyydessä asuvien asukkaiden kokema asuinalueen viihtyvyys. Asuinalueen viihtyvyys on tutkimuksen mukaan suomalaisten korkeasti arvostettu asia ja näin ollen vaikuttaa oleellisesti asukkaiden tyytyväisyysasteeseen omasta asuinalueestaan (Asuntomessut 2017).

Ympäristön jatkuva, riskirajat ylittävä meluisuus on selkeä uhka ja riski, sillä se voi terveyshaittojen lisäksi heikentää viihtyvyyttä. Viihtyvyyden kannalta melun merkitys on olennainen. Asuinympäristön viihtyvyyteen vaikuttaa niin ikään alueen melutaso. Ympäristön melutaso on lisääntynyt voimakkaasti ja esimerkiksi nykyään lähes miljoona suomalaista asuu alueella, jossa melun riskirajat ylittyvät ja sitä kautta kohonnut riski saada melusta johtuvia terveyshaittoja. Altistumme melulle päivittäin ja monista ympäristöistä, jotka ovat ennen olleet hiljaisia, on tullut meluisia paikkoja. (Ampuja, 28, 37-38; Tekniikka & Talous 2011.)

### 3 Finavia Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelun tuottajana

Lentoasemat tuottavat toiminnallaan melua ympäristöönsä. Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnan ylläpitäjänä toimii lentoasemayhtiö Finavia Oyj, jonka pääasiallinen tehtävä on kehittää ja ylläpitää lentoliikenteen vaatimaa infrastruktuuria, matkustajaterminaaleja sekä ilmailua tukevia palveluja. (Finavia 2019c). Näin ollen Finavian asiakkaita ovat lentoasemia käyttävät lentoyhtiöt ja niiden kuljettamat matkustajat. (Finavia 2019f). Finavian ylläpitämässä lentoasemaverkostossa on 21 lentoasemaa ympäri Suomea, joista 19 on keskittynyt ensisijaisesti matkustajaliikenteen palvelemiselle kaksi sotilas- ja yleisilmailuun. Helsinki-Vantaan lentoasema on Finavian strategian keskiössä ja se on yksi Euroopan johtavista lentoasemista jatkolentojen vaihtopisteenä. Yritys työllisti vuonna 2017 noin 2700 ilmailualan ammattilaista erilaisissa tehtävissä. (Finavia 2019c.)

Finavia otti nykyisen nimensä käyttöön vuoden 2006 alussa, jota ennen se tunnettiin nimellä Ilmailulaitos. Ilmailulaitos syntyi vuonna 1991, kun vuonna 1988 voimaan astunut liikelaitoslaki mahdollisti lentoliikenteen vaatiman infrastruktuurin ja sitä tukevan toiminnan erottamisen valtion budjetista. Syntyi Ilmailulaitos, joka ei ollut enää riippuvainen valtion rahoituksesta, vaan sai harjoittaa omaa liiketoimintaansa erillisenä organisaationa. Samalla perustettiin Lentoturvallisuushallinto, joka Ilmailulaitoksen liiketoiminnasta riippumattomana osapuolena valvoo siviili-ilmailun viranomaistehtäviä. (Hakola 2007, 49 & 71.) Vuonna 2010 Ilmailulaitos siirsi kaiken liiketoimintansa Finavialle, jolloin perustettiin kokonaan valtion omistama Finavia Oyj. (Finavia 2019e). Liiketoiminta ei kuitenkaan ole verovaroin tuettua, vaan lentoasemayhtiön tulorakenne koostuu muun muassa lentoyhtiöiltä perittävistä maksuista, erilaisista liiketilojen ja kiinteistöjen vuokrista sekä lentoasemien palvelujen, kuten pysäköintipalvelun ylläpidosta. (Finavia 2019c.)

Finavian päämääränä on tehdä matkanteosta sujuvaa ja mutkatonta. Kaikessa toiminnassa pyritään pitämään mielessä Finavian asiakaslupaus ”For Smooth Travelling”, jonka tarkoituksena on taata asiakkaalle helppo ja stressitön matkustuskokemus Finavian lentoasemalla. Palvelulupaus ja asiakkaan kokemuksen kehitys pyrkivät näkymään käytännössä neljällä eri osa-alueella: prosessien sujuvuudessa, toimivissa ja viihtyisissä terminaali-tiloissa, laadukkaassa ja uudistuvassa palvelutarjonnassa sekä tilannekohtaisessa ja ystävällisessä asiakaspalvelussa. (Finavia 2019g.)

Taulukko 3. Finavian operoimat tärkeimmät Suomen lentoasemat (Finavia 2019d, 21; IATA 2019)

Lentoasema (IATA-lyhenne)	Matkustajamäärä vuonna 2018 (milj.)	Muutos verrattuna vuoteen 2017 (%)
Helsinki-Vantaa (HEL)	20,8	+ 10,4
Oulu (OUL)	1,1	+ 18,8
Rovaniemi (RVN)	0,6	+ 11,2
Turku (TKU)	0,4	+ 10,7
Kittilä (KTT)	0,4	+ 9,1
Vaasa (VAA)	0,3	+ 5,3
Kuopio (KUO)	0,2	+ 4,4
Ivalo (IVL)	0,2	+ 1,5
Tampere-Pirkkala (TMP)	0,2	- 0,8
Joensuu (JOE)	0,1	+1,5
Kuusamo (KAO)	0,1	+ 29,4

Finavian vuoden 2018 vuosikertomuksesta selviää, että Finavian 21:n lentoaseman verkostosta 100 000:n matkustajan rajapyykin ylittää 11 lentoasemaa vuoden 2018 aikana. Taulukossa 3 on eritelty matkustajaluvuittain kyseiset 11 lentoasemaa: Helsinki-Vantaa (HEL), Oulu (OUL), Rovaniemi (RVN), Turku (TKU), Kittilä (KTT), Vaasa (VAA), Kuopio (KUO), Ivalo (IVL), Tampere-Pirkkala (TMP), Kuusamo (KAO) sekä Joensuu (JOE) (Finavia 2019d, 21; IATA 2019).

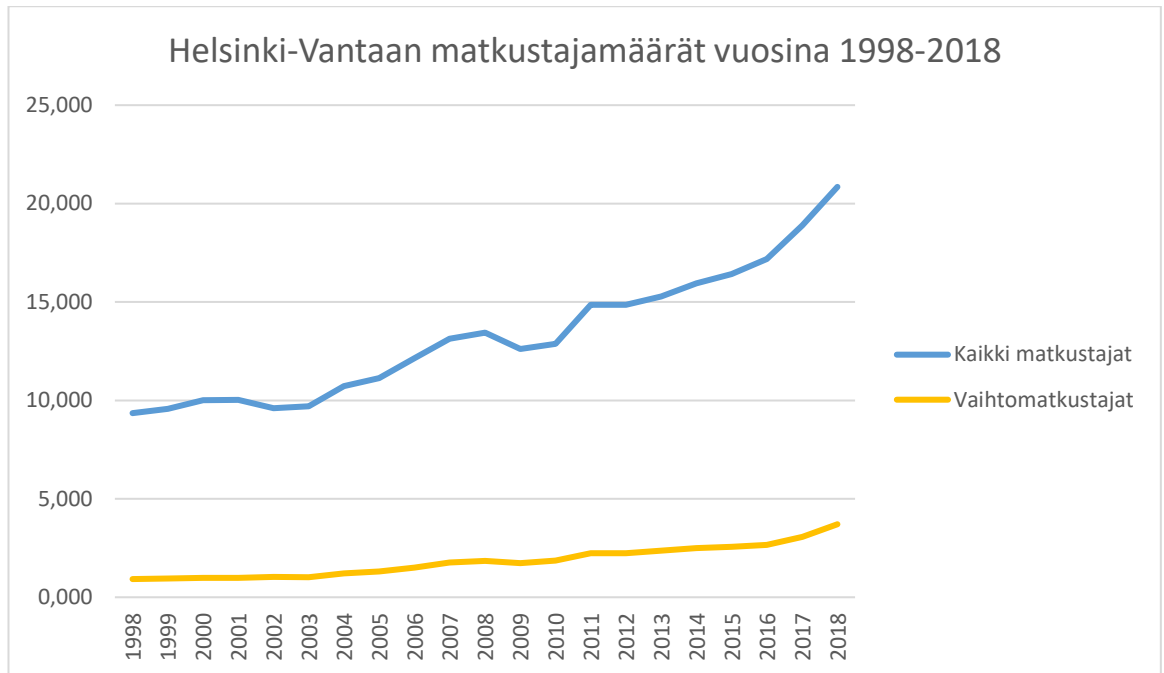
Vuoteen 2017 verrattuna matkustajamäärät ovat vuonna 2018 kasvaneet kaikilla muilla 100 000 matkustajan rajan ylittäneillä lentoasemilla paitsi Tampere-Pirkkalassa, jossa matkustajamäärät ovat vähentyneet 0,8% edellisvuoden lukuihin verrattuna (Finavia 2019d, 21). Matkustajamäärältään suurin lentoasema, Helsinki-Vantaa, rikkoi 20 miljoonan matkustajan rajan kaksi vuotta ennustettua aiemmin vuotuisen matkustajamäärän noustessa 20,8 miljoonaan vuonna 2018 (Finavia 2019d, 8). Prosentuaalisesti kasvua tuli 10,4% edellisvuoteen verrattuna. Tämä tekee Helsinki-Vantaan lentoasemasta ylivoimaisesti vilkkaimman lentoaseman Finavian verkostossa. Runsaasti kasvua on havaittavissa myös muilla lentoasemilla. Turussa ja Oulussa kasvu selittyy uusilla reitinavauksilla, sillä vuonna 2018 Oulusta avattiin uusi reitti Tukholmaan, jonka lisäksi uudet reitit avattiin Turusta Lontoseen ja Kaunasiin. (Finavia 2019d, 21-22.) Kokonaisuudessaan kaikkien Finavian ylläpitämien lentoasemien vuoden 2018 yhteenlaskettu matkustajamäärä kasvoi 10,1% ollen kaikkien lentoasemien osalta yhteensä 25 miljoonaa matkustajaa. (Finavia 2019d, 5.)

### 3.1 Helsinki-Vantaan lentoasema

Vuonna 1952 perustettu Helsinki-Vantaan lentoasema on Suomen matkustajamäärältään suurin lentoasema ja on merkittävä solmukohta Euroopan lentoliikenteessä (Hakola 2007, 202; Finavia 2019d, 18). Vuonna 2018 Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta kulki yhteensä 20,8 miljoonaa matkustajaa (Finavia 2019d, 8). Lentoaseman vahvuuksia ja kilpailuetuja ovat muun muassa maantieteellinen sijainti Euroopan ja Aasian välissä, lyhyet vaihtoajat, sekä suomalainen osaaminen talviolosuhteissa lumen ja jään torjunnassa. Helsinki-Vantaan lentoasemalla on kolme kiitotietä (Finavia 2017a, 7, 9).

Erityisesti sen maantieteellinen sijainti tekee Helsinki-Vantaasta houkuttelevan lentoaseman vaihtomatkustukseen ja sen kautta kulkeekin runsaasti vaihtomatkustajia etenkin Euroopan ja Aasian välillä (Finavia 2019d, 18). Vaihtomatkustajalla tarkoitetaan tässä yhteydessä matkustajaa, jolla on lento Helsinki-Vantaan lentoasemalle, mutta hän jatkaa matkaansa sieltä vielä johonkin toiseen kohteeseen. Näin ollen Helsinki-Vantaan lentoasema ei ole vaihtomatkustajan matkan lopullinen määränpää. Finavia on viime vuosina panostanut Helsinki-Vantaan osalta erityisesti juuri vaihtomatkustukseen. Helsinki-Vantaalla kansainvälistä vaihtoliikennettä tukevat muun muassa seitsemällä eri kielellä kirjoitetut opasteet sekä panostaminen asiakaspalveluun eri kielillä. (Finavia 2019d, 18.) Finavian palvelu-kehityksestä vastaava Eero Knuutila (7.11.2016.) kertoo, että yksi kolmesta vaihtomatkustajasta valitsee lentoreittinsä vaihtoaseman perusteella. Siksi vaihtomatkustus onkin tärkeää Helsinki-Vantaan lentoasemalle.

Tällä hetkellä Finavia lupaa, että nopeimmillaan 35 minuuttia riittää vaihtoajaksi Helsinki-Vantaa lentoasemalla lentoa vaihtaville. Tämä on kansainvälisessä vertailussa lyhyt aika ja siksi sitä voidaan pitää myös kilpailuetuna verrattuna moneen muuhun lentoasemaan. (Finavia 2018c.) Lentoasemien välinen kilpailu matkustajista on kovaa ja Helsinki-Vantaan lyhyellä vaihtoajalla halutaan erottua kilpailijoista ja houkuttaa potentiaalisia matkustajia valitsemaan juuri Helsinki-Vantaan lentoasema osaksi matka-suunnitelmaa (Finavia 2019g).



Kuvio 2. Helsinki-Vantaan lentoaseman matkustajamäärien kehitys vuosina 1998-2018 (Finavia 2019h)

Kuten kuviossa 2 havainnollistetaan, Helsinki-Vantaan lentoaseman vuosittaisen matkustajamäärän kehitys vuosina 1998-2018 on ollut pääosin kasvava ja vuoden 2018 matkustajamäärät ovat yli tuplaantuneet verrattuna vuoteen 1998 (Finavia 2019h). Vuosina 2002 ja 2009 tilastossa on pientä laskua. Lentomatkustuksen suosion väheneminen selittynee vuoden 2002 osalta syyskuussa 2001 tapahtuneella terrori-iskulla, jossa kaksi matkustajalentokonetta ohjattiin tahallisesti WTC-torniin New Yorkissa.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla vaihtomatkustajien määrän trendi on myös nouseva ja se on mukailnut matkustajien kokonaismäärän kehitystä. Kokonaismatkustajamäärän kasvu on kiihtynyt verrattuna tilaston alkuvuosiin. Vuonna 2000 kokonaismatkustajamäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla ylitti 10 miljoonaa. Vuonna 2013 määrä oli kasvanut 5 miljoonaa, ollen silloin 15 miljoonan matkustajaa vuodessa. Matkustajien määrä on jatkanut kasvuaan vuoteen 2018 asti. Vastaavaan viiden miljoonan matkustajan kasvukehitykseen kuului vuoden 2013 jälkeen vain viisi vuotta, ja vuonna 2018 kokonaismatkustajamäärä ylitti 20 matkustajan rajan. (Finavia 2019h.)

### 3.2 Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennushanke

Matkustajamäärien kasvaessa Helsinki-Vantaan lentoasemalla tila terminaalissa käy ahtaaksi. Finavialla on tällä hetkellä käynnissä mittava laajennushanke Helsinki-Vantaan lentoasemalla, jonka tavoitteena on laajentaa terminaalia siten, että se pystyy palvelemaan

kasvavaa matkustajamäärää. Laajennushanke alkoi vuonna 2014, ja se myötäilee Helsinki-Vantaan lentoaseman ”one roof” -konseptia. ”One roof” -konseptilla tarkoitetaan sitä, että kaikki lentoaseman matkustajatoiminnot tapahtuvat saman katon alla, joten jatkolennoille siirtyminen on mahdollisimman vaivatonta. Helsinki-Vantaalla tehtävä laajennushanke on lentoaseman historian suurin, ja sen odotetaan kasvattavan lentoaseman kapasiteettia 30 miljoonaan matkustajaan vuodessa. Laajennushankkeen on määrä valmistua 2020-luvun alussa. (Finavia 2019i.)

Tämänhetkinen matkustajamäärä Helsinki-Vantaan lentoasemalla hipoo jo ennätyslukemia ja 20 miljoonan matkustajan vuosiraja rikkoutui vuonna 2018, ennen suunnitelmia (Finavia 2019d, 8). Matkustajamäärien kasvattamisen lisäksi laajennushankkeen tavoitteena on muun muassa kasvattaa matkustajaterminaalin pinta-alaa 45%, lisätä matkatavaroiden käsittelyn kapasiteettia 50%, lisätä 4800 uutta pysäköintipaikkaa kasvavan matkustajamäärän tarpeisiin sekä lisätä 16 siltapaikkaa laajarunkokoneille. Rahallisesti Finavian investoinnin arvo on noin 1 miljardi euroa. (Finavia 2019b.)

Lentoaseman laajennushanke kattaa non-Schengen alueella pähkinänkuoressa neljä erillistä osaa: eteläsiipi, länsisiipi, Aukio sekä rajatarkastus. Eteläsiipi avattiin matkustajille heinäkuussa 2017, ja sen avaamisen myötä matkustajaterminaaliiin tuli lisää tilaa 7850 neliömetrin verran. Eteläsiiven avaamisen myötä otettiin käyttöön myös kolme uutta matkustajakonepaikkaa laajarunkokoneille. Helmikuussa 2019 ovensa matkustajille avasi Aukio, joka on laajennushankkeen yksi keskeisiä osia ja Finavian mukaan koko laajennushankkeen ”sydän”. Huhtikuussa 2019 terminaali 1 sai Helsinki-Vantaan lentoasemalla jatketta, kun uusi laajennusosa avattiin tuoden mukanaan seitsemän uutta lähtöporttia. Vuoden 2019 aikana tarkoituksena on avata vielä länsisiipi kahdessa eri osassa, sekä rajatarkastuksen laajennusosa. Vuosina 2020-2022 laajennushankkeen aikataulussa Helsinki-Vantaan lentoasemalle avataan uusi sisäänkäynti ja terminaalia laajennetaan nykyiselle pysäköinti- ja joukkoliikennealueelle. Kokonaisuudessaan laajennushanke saataisiin valmiiksi alustavien suunnitelmien mukaan vuoden 2022 aikana. (Finavia 2019b.)

### **3.3 Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinta**

Lentokoneista aiheutuvaa melua voidaan hallita erilaisin menetelmin ja määräyksin. Näitä ovat esimerkiksi lentoaseman kiitoteiden sekä niitä ympäröivän alueen ilmatilan käytön huolellinen suunnittelu lentoonlähtö- ja lähestymisreittejä optimoimalla harvaan asuttujen alueiden yli, mikäli se lentoturvallisuuden ylläpidon puitteissa on mahdollista. Melua voi-

daan hallita myös kansainvälisin määräyksin sekä pitkällä aikavälillä myös maankäytön suunnittelulla sekä lentokoneiden moottoritekniikan kehityksellä. (Finavia 2019a.)

Laskeutuessa voidaan käyttää myös jatkuvan liu'un tekniikkaa, joka hiljaisempi vaihtoehto kuin lentokorkeuden vähentäminen portaittain. Menetelmää, jossa käytetään jatkuvaa liukua, kutsutaan nimellä Continuous Descent Approach (CDA). Käytännössä se tarkoittaa sitä, että lentokone vähentää korkeutta laskeutuessaan tasaisesti liukumalla verrattuna korkeuden laskemiseen portaittain, lentäen välissä vaakasuorassa laskematta korkeutta. Kyseistä tekniikkaa käyttäessä moottoreiden tehoa tarvitaan vähemmän verrattuna portaittain tapahtuvaan lähestymiseen. Näin ollen myös meluhaitat sekä polttoaineen kulutus ovat pienempiä kyseistä menetelmää käyttäessä. (Eurocontrol 2011, 2.) Vuonna 2008 Eurocontrol, CANSO (Civil Air Navigation Services Organization) ja IATA (International Air Traffic Association) allekirjoittivat yhdessä lentoasemien tehokkuuteen pyrkivän suunnitelman (Flight Efficiency Plan), jonka yhtenä päätavoitteena oli lisätä jatkuvan liu'un lähestymisiä perinteisesti käytettyihin portaittain tapahtuviin lähestymisiin verrattuna (Eurocontrol 2011, 1).

Helsinki-Vantaan lentoasemalla käytetään edellä mainitun, jatkuvan liu'un lähestymistä yhtenä melunhallinnan menetelmänä. Finnair, joka on yksi lentoaseman suurimmista operoivista lentoyhtiöistä, kertoo esimerkiksi vuoden 2018 vastuullisuusraportissaan että vuosien 2018-2020 aikana tavoitteena on lisätä CDA-menetelmällä tehtyjä lähestymisiä yhdellä prosenttiyksiköllä verrattuna aiempaan. Kyseisen menetelmän haasteena on kuitenkin se, että sen edellytyksenä on ruuhkaton ilmatila ja hyvät sääolosuhteet. Näin ollen jatkuvan liu'un menetelmää ei voida Helsinki-Vantaan lentoasemalla hyödyntää esimerkiksi kiireisimpinä ruuhka-aikoina. Tällöin on turvauduttava perinteisempiin menetelmiin lennonjohdollisista syistä. (Finnair 2019a, 23.)

Helsinki-Vantaan lentoasemalla meluntorjunnan keinoja ovat muun muassa kiitoteiden käyttötapa, lentoreittien optimointi vähän asutuille seuduille sekä jatkuvan liu'un lähestymisten käyttö. Muita keinoja ovat muun muassa lentoonlähtö- ja laskeutumismaksut, joilla on tarkoitus ohjata kaluston käyttöä ja liikennöintiä. Lentoonlähdoissä ohjataan myös reittejä siten, että osa reiteistä on rajoitettu vain hiljaisempien konetyyppien käyttöön. Laskeutuessa kiitotielle 15 liikennettä ohjataan Nurmijärven kirkonkylän tiheimpien asutuskeskusten ohi sen sijaan, että lennettäisiin niiden yli. (Viinikainen, Leskelä, Linnanto, Routama & Kara 2017, 4-5.) Yöllä ei myöskään käytetä kiitotietä 15 lentoonlähtöihin, eikä kiitotietä 33 laskeutumisiin mikäli se lentoturvallisuuden puitteissa on vältettävissä (Sito Oy 2018, 45).

Kiitoteiden käyttötavalla ohjataan liikennettä siten, että melusta aiheutuisi mahdollisimman vähän meluhaittaa, mutta tietenkin huomioiden vallitsevat sää- ja tuuliolosuhteet (Viinikainen ym. 2017,4). Finavian kestävän kehityksen johtaja Mikko Viinikainen kertoo Helsingin Sanomien artikkelissa (2019), että lentokoneiden on turvallisinta nousta ja laskeutua vastatuuleen. Siksi esimerkiksi kesällä 2018 heinäkuun helteet vaikuttivat lentoaseman toimintaan ja itätuulten takia kaksi kolmasosaa Helsinki-Vantaan lentoasemalle tehdyistä laskeutumisista tehtiin poikkeuksellisesti Keski-Espoon ja Länsi-Vantaan suunnasta. Tämä on harmillista paikallisten asukkaiden näkökulmasta, mutta reittivalinnat on tehtävä siten, etteivät ne riskeeraa lentoturvallisuutta. Tuuli- ja liikennetilanteet vaikuttavat näin kiitoteiden käyttöön ja liikenteen johtaminen lentoasemilla voi vaihdella tästä syystä tilanteen mukaan päivittäin. Helsinki-Vantaan lentoasemalla etukäteen päätettyä, tilanteen mukaan kiitoteiden käytön toimintatapaa on noin parikymmentä erilaista ja niitä vaihdellaan tuulitilanteiden mukaan. (Viinikainen ym. 2017, 6.)

Finavia on myös ympäristöluvan haltijana velvollinen laatimaan Helsinki-Vantaan lentoasemalle melunhallintasuunnitelman sekä erillisen suunnitelman yönaikaisten lähestymisten melunhallintaa varten (klo 22.00-07.00). Melunhallintasuunnitelma on päivitettävä joka kolmas vuosi ja sen tulee sisältää toimintatavat, joilla lennonjohto ohjaa siviililentoliikennettä eri vuorokauden aikoina sekä erilaisissa liikennetilanteissa hallitakseen melua. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) valvoo Finavian ympäristölupaa. Lisäksi Finavia on velvollinen tekemään viiden vuoden välein EU:n ympäristömeludirektiivin mukaisen toimintasuunnitelman. (Finavia 2017a.)

Taulukko 4. Yleisimpien konetyyppien jakauma Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuonna 2017, yli 1 % operaatioista (Finavia 2018b, 7)

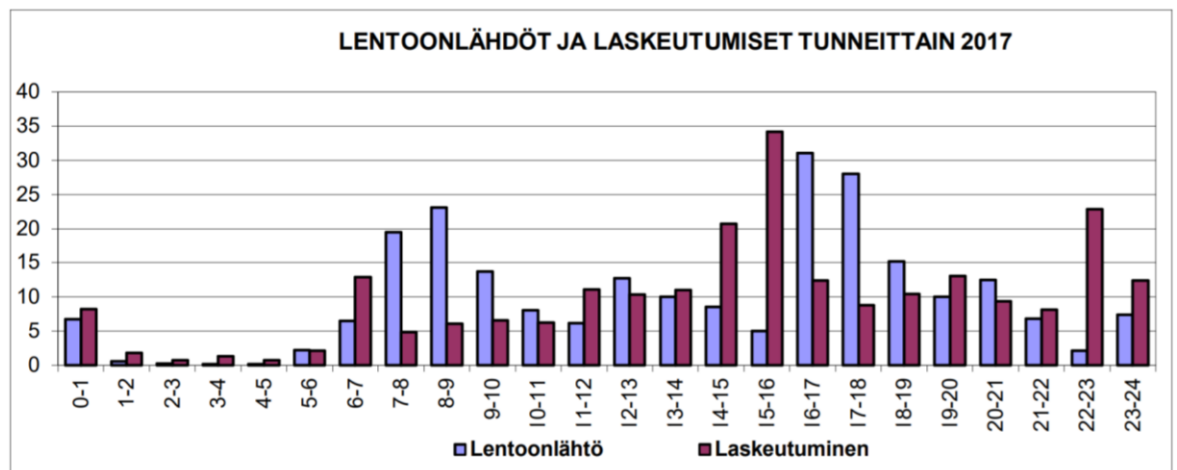
Kone- tyyppi, ICAO	Moottorin tyyppi: P=potkuri- turbiini, S=suihku- moottori	Operaati- oita vuo- dessa	Operaatioita keskimäärin / vuorokausi	Osuus kai- kista operaati- oista	Muutos vuoteen 2016
AT75	P	31 118	85,3	17,5 %	-2,5 %
A321	S	26 172	71,7	14,7 %	+22,3 %
A320	S	23 489	64,4	13,2 %	-6,0 %
E190	S	21 161	58,0	11,9 %	+9,6 %
B738	S	20 297	55,6	11,4 %	+12,7 %
A319	S	15 372	42,1	8,6 %	-8,5 %
A359	S	5 547	15,2	3,1 %	+74,1 %
A333	S	5 022	13,8	2,8 %	+1,6 %
CRJ9	S	4 854	13,3	2,7 %	+38,4 %
DH8D	P	2 707	7,4	1,5 %	+26,9 %
B737	S	2 034	5,6	1,1 %	- 2,4 %
SF34	P	1 794	4,9	1,0 %	+49,3 %

Taulukossa 4 on esitetty yleisimmät konetyypit, jotka operoivat Helsinki-Vantaan lentoasemalta vuonna 2017, sekä muutosprosentti verrattuna vuoteen 2016. Taulukossa eriteltyt konetyypit edustavat vähintään yhden prosenttiyksikön määrää koko vuoden operaatioista. Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö ICAO on määritellyt jokaiselle konetyypille kirjaimista ja numeroista koostuvan koodilyhenteen, jotka on eritelty kyseisten konetyyppien osalta taulukossa 4. Esimerkiksi ICAO:n määrittelemä koodilyhenne A359 tarkoittaa konetyyppiä A350-900. A-kirjain viittaa valmistajaan Airbus, sekä numero 9 viittaa A350-konetyypin versioon 900. (SKYbrary 2014.) Vuonna 2017 viisi yleisintä konetyyppiä Helsinki-Vantaan lentoasemalla olivat AT75, A321, A320, E190 sekä B738. Näiden konetyyppien yhteenlaskettu osuus kaikkien operaatioiden kokonaismäärästä oli 68,7 %.

Taulukossa 4 eritellään myös koneiden moottorityyppi. 12:sta konetyypistä kolmessa on potkuriturbiinimoottori ja yhdeksässä suihkutarbiinimoottori. Potkuriturbiinimoottorilla varustettuja koneita käytetään yleensä lyhyen alueellisen lentotoiminnan reitteihin ja ne ovat yleensä suihkumoottoreita hiljaisempia. (Finavia 2019a). Potkurikoneet yleensä lentävät suihkukoneita matalammalla lentokorkeudella, joten maasta käsin potkurimoottorit voivat

tosin vaikuttaa korkeammalla lentäviä suihkukoneita paljon äänekkäämmiltä (Desel 28.3.2018).

Finavian kestävän kehityksen johtaja Mikko Viinikainen kertoo Helsingin Sanomien artikkelissa (2019), että Helsinki-Vantaan lentoasemalla lentojen määrä ei ole kasvanut samassa suhteessa matkustajamäärän kasvun kanssa, toisin kun usein oletetaan. Hän kertoo, että vuoteen 2018 lentojen määrä on pysynyt samana jo seitsemän vuotta vuodesta 2011 lähtien. Lentoja lennetään vain täydemmillä koneilla ja suuremmilla konetyypeillä kuin aiemmin. Taulukossa 4 esitetyistä 12:sta konetyypistä kaksi on kaksikäytäväisiä laajarunkokoneita (A359 ja A333) ja loput ovat yksikäytäväisiä kapearunkokoneita. Helsinki-Vantaalla yleisimpien laajarunkokoneiden operaatiomäärä on molempien konetyyppien osalta kasvanut vuoteen 2016 verrattuna ja A359:n osalta runsas kasvu (+ 74,1 %) selittyy pitkälti uusien koneyksilöisen toimituksesta niitä operoivalle Finnairille. (Finavia 2018b, 7; Finnair 2019b.) Ensimmäinen A359 toimitettiin Finnairille lokakuussa 2015 (Finnair 2019b).



Kuvio 3. Lentoonlähdöt ja laskeutumiset tunneittain vuonna 2017 Helsinki-Vantaan lentoasemalla. (Finavia 2018b, 4)

Kuviossa 3 on esitelty lentoonlähtöjen ja laskeutumisten keskimääräinen jakautuminen vuorokauden eri aikoihin vuonna 2017. Jakauma on esitetty tunneittain. Ruuhkaisimmat tunnit lentoonlähtöjen osalta ajoittuvat aamulla kello 7-9, sekä iltapäivällä kello 16-18 välille. Laskeutumisten osalta vilkkainta on iltapäivällä kello 14-16, sekä illalla kello 22-23 välisinä tunteina. Kokonaisuudessaan kaikkien operaatioiden määrässä vilkkaimmat ajat ajoittuvat aamulla kello 8-9, iltapäivällä kello 14-18 sekä illalla kello 22-23 välille. Aamulla operaatiot painottuvat enimmäkseen lähteviin koneisiin ja iltapäivällä syöttöliikenne palaa takaisin lentoasemalle ja lähtee sen jälkeen saman tien uusille lentoreiteille. Illalla koneet

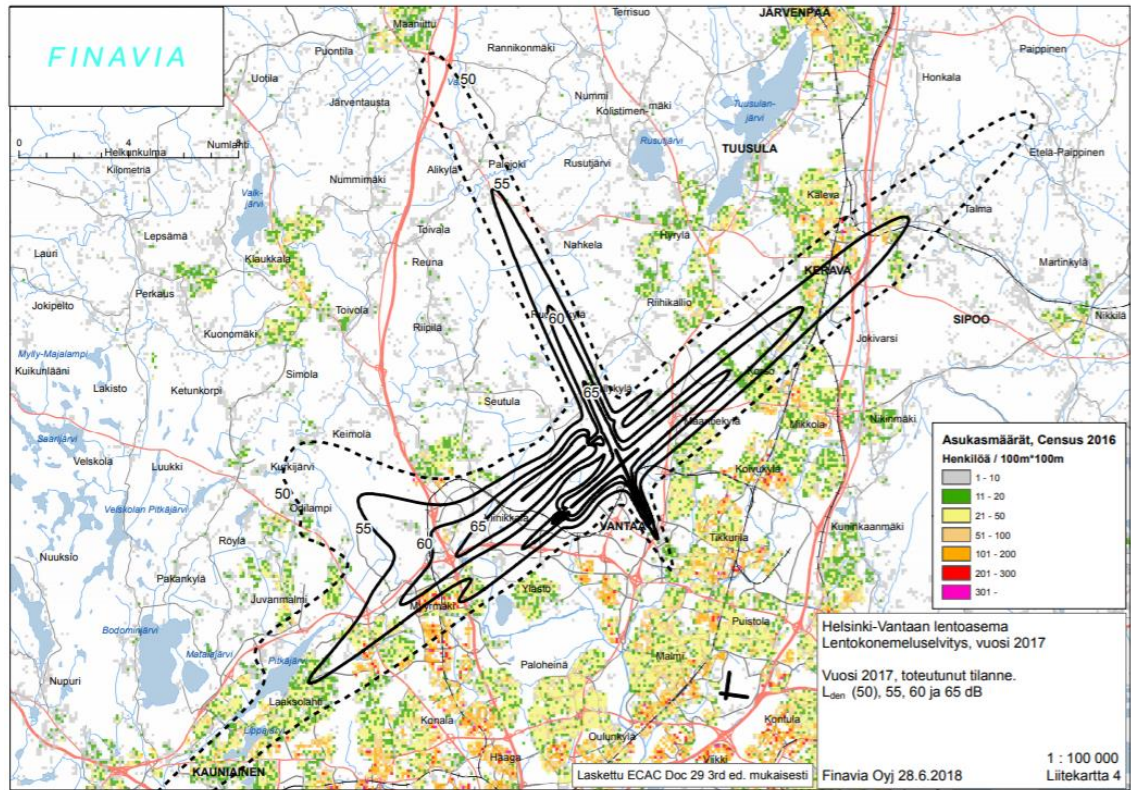
palaavat takaisin kotikentälleen Helsinki-Vantaan lentoasemalle seuraavan aamun lentoonlähtöä varten. (Finavia 2018b, 4-5.)

### **3.4 Lentomelualueet Vantaalla**

Finavian yhtenä melunhallinnan tavoitteena on, että lentokonemelun vaikutusalueella asuu mahdollisimman vähän ihmisiä, jolloin melu on luonnollisesti vähemmän häiritsevää. Saavuttaakseen tavoitteensa Finavia tekee tiivistä yhteistyötä muun muassa kuntien kanssa, joiden alueelle Helsinki-Vantaan lentoaseman melualue ulottuu. (Finavia 2019a.)

Helsinki-Vantaan lentoasemaa ympäröi alueet, joilla on pääosin teollisuuskiinteistöjä sekä työpaikkoja. Kyseiset alueet keskittyvät lentoasemasta päin katsottuna sen länsi- ja eteläpuolelle. Ilola, Ruskeasanta sekä Koivuhaka ovat lähimmät tiiviit asutuskeskukset lentoaseman läheisyydessä ja ne sijoittuvat lentoasemasta katsottuna sen itä- ja kaakkois-suunnassa oleville alueille. Tutkimme tämän opinnäytetyön tutkimusosassa Ilolan, Ruskeasannan sekä Koivuhaan asukkaiden kokemuksia lentomelusta perustuen Finavian vuonna 2017 julkaisemaan melunhallintaraporttiin ja siinä esitettyyn Helsinki-Vantaan lentoaseman lentomelualueeseen. (Finavia 2017a, 9.)

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafín (nykyinen Traficom) vuoden 2017 vuosittaisesta Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinnan seurantar ryhmän yhteenvedosta selviää, että Vantaan kunnan alueelle ulottuvan lentomelun alueen piirissä asuu yhteensä 85 228 asukasta. Näistä 20 170 asukasta altistuu 55:n desibelin (dB) tai korkeamman tason melulle Helsinki-Vantaan lentoaseman lennoista johtuen. Loput 65 058 asukasta altistuvat 50-55 dB:n suuruiselle melulle. Lentomeluvyöhykettä kutsutaan nimellä puskurivyöhyke. (Trafi 2018, 6.) Melututkija Outi Ampuja (2017, 28) kertoo, että vuoden 2005 Vantaan kaupungin Hiljaisten alueiden kartoituksessa ei löytynyt varsinaista luonnonrauha-alueita, vaan joka puolella on jonkin verran melua Vantaalla.



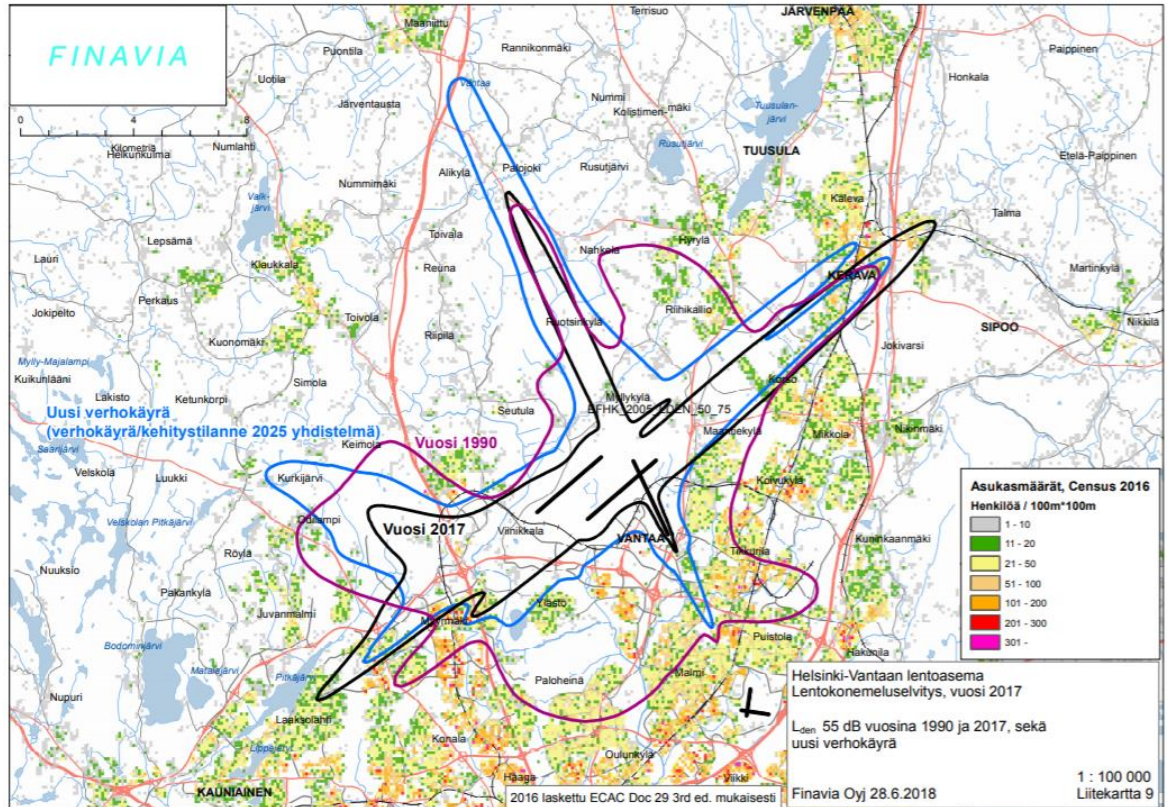
Kuva 1. Helsinki-Vantaan lentoaseman melualueiden kartta vuodelta 2017. (Finavia 2018b)

Kuvassa 1 havainnollistetaan Helsinki-Vantaan lentoaseman melualueita kartalla perustuen vuoden 2017 tilanteeseen. Karttaan on merkattu lentomelualueet käyrinä, jonka keskiössä on Helsinki-Vantaan lentoasema ja sen kolme kiitotietä. Melukäyrät kulkevat pääosin Helsinki-Vantaan kiitoteiden suuntaisesti. Melualueet esitetään kartalla melualueiden rajoja kuvaavien neljän käyrän avulla. Kartalle merkityn käyrän sisin osuus kuvastaa aluetta, joka altistuu yli 65 desibelin (dB) suuruiselle melulle. Uloin käyrä taas kuvastaa aluetta, jossa melualtistus on 50 dB. Kaksi näiden kahden käyrän väliin kartalle merkattua käyrää kuvastavat alueita, jotka altistuvat 60 dB sekä 55dB lentomelulle. Lisäksi kartalle on eri värein havainnollistettu melualueen asukastiheyttä. (Finavia 2018b.)

### 3.5 Lentomelualueiden kehitys Vantaalla

Finavia tekee jatkuvasti töitä sen eteen, että Helsinki-Vantaan lentoasemasta koituvat meluhaitat pysyisivät mahdollisimman pieninä ja melunmittausasemia on useita ympäri pääkaupunkiseutua. Helsinki-Vantaan melualue on pienentynyt vuosien varrella, vaikka lentoliikenteen määrä on kasvanut. Vuonna 1990 alueella, joka altistui 55 dB suuruiselle lentomelulle asui noin 97 000 asukasta. Vuonna 2015 vastaavan melun (55 dB) alueella asui

noin 20 000. (Finavia 2018a.) Kuvassa 2 on esitetty Helsinki-Vantaan lentoaseman melualueen kehitystä verhokäyrinä vuosilta 1990 ja 2017, sekä ympäristölupapäätöksessä enustettu melualue vuonna 2025. Kuvassa 2 esitetyt verhokäyrät kuvaavat melualueen, jossa meluallistuksen voimakkuus on 55 dB. (Finavia 2018b.)



Kuva 2. Helsinki-Vantaan lentoaseman 55 dB melualueen kehitys ja tulevaisuuden enuste. (Finavia 2018b)

Melualueen pieneneminen verrattuna vuoteen 1990 ei tarkoita sitä, että lentomelun alueelta olisi muuttanut 77 000 asukasta pois. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että lentomelu-alueelta on muun muassa tehokkaalla ilmatilan ja lentoreittien suunnittelulla saatu pienennettyä aiempaa pienemmäksi. Näin ollen melualueen kutistuessa yhtä moni asukas ei altistu jatkuvalla lentomelulle kuin aiemmin. Melualueen pieneneminen on seurausta muun muassa Finavian, ANS Finlandin, lentoyhtiöiden sekä viranomaisten tiivistä yhteistyöstä ja lentokonetekniikan kehityksestä. Suuri osa Helsinki-Vantaalle tehdyistä lähestymisistä tehdään myös jatkuvan liu'un menetelmällä, mikä vähentää meluhaitan lisäksi myös ympäristöpäästöjä. (Finavia 2018a.)

Finavian vuonna 2017 julkaisemasta Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallintaraportista selviää, että lentoasemalla parhaillaan käynnissä oleva laajennushanke ei tuo merkittäviä muutoksia lentoaseman melunhallintaan ja sen toimenpiteisiin, vaan laajennushanke

kasvattaa lentoaseman vaihtokapasiteettia ja toiminnan tehokkuutta. Raportin mukaan voidaan tehdä vähäisiä melunhallintaan vaikuttavia toimenpiteitä lentoonlähtöreittien valinnassa, mutta merkittävää muutosta nykyiseen tilanteeseen ei ole tiedossa laajennuksen takia. (Finavia 2017a, 19.)

## **4 Kyselytutkimus Helsinki-Vantaan lentoaseman melualueen asukkaille**

Tässä luvussa käsittelemme työmme empiiristä osuutta, johon kuuluvat tutkimuksen tavoitteet, ongelmat, menetelmävalinnat, toteutuskuvaus, kerätty aineisto ja tutkimuksen tulokset.

### **4.1 Työn tavoite ja tutkimusongelmat**

Tämän työn tavoitteena oli selvittää, millä tavoin Helsinki-Vantaan lentoasemasta aiheutuva lentomelu vaikuttaa alueen lähiympäristön asukkaisiin. Tutkimme myös Helsinki-Vantaan lentoasemaan kohdistuvien laajennustöiden kautta mahdollisesti lisääntyvän lentomelun vaikutusta asukkaisiin. Helsinki-Vantaan lentoasema on suurten laajennustöiden alla ja on odotettavissa huomattavaa kasvua sekä matkustajien että lentojen määrissä tulevien vuosien aikana. (Finavia 2019b.) Tarkoituksena oli selvittää, kuinka lähialueiden asukkaat kokevat lentomelun tällä hetkellä ja kokevatko he lentoaseman laajennustöiden uhkaavan asuinalueen rauhallisuutta tulevaisuudessa.

Koimme oleelliseksi tutkia asukkaiden mielipiteitä ja kokemuksia lentomelun tilanteesta tällä hetkellä ja kuinka sen koetaan mahdollisesti vaikuttavan lähiympäristön rauhallisuuden lähitulevaisuudessa laajennustöiden jälkeen. Finavian melunhallintaraportissa on määritelty melualueet, joiden asukkaat eniten altistuvat lentoliikenteestä johtuvalle meluhaitalle. Tutkimuksen kohteena olivat Helsinki-Vantaan lentoaseman lähimpien, tiiviimpien asutusalueiden asukkaat, Ilolassa, Ruskeasannassa ja Koivuhaassa. (Finavia 2017a, 9.)

Tutkimus on ajankohtainen ja tuo uutta näkökulmaa melualueen asukkaiden kokemuksista ja alueen kehityksestä. Tutkimustulokset antavat ajankohtaista tietoa asukkaiden mielipiteistä ja kokemuksista liittyen lentomeluun, joka aiheutuu Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnasta. Vastaavia tutkimustuloksia asukkaiden omista mielipiteistä ei ole juurikaan saatavilla. Tämä tutkimus antaa osviittaa ylipäätään alueen yleistilanteesta lentomelun kannalta. Tutkimus tuo myös esille tärkeää tietoa ja näkökulmaa ilmailun ympäristövaikutuksista, jotka kohdistuvat lentoaseman välittömässä läheisyydessä asuviin ihmisiin. Tulokset voivat myös tuoda esille hyödyllistä ja ajankohtaista informaatiota kaikille niille tahoille, jotka vastaavat Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinnasta.

Tutkimuksen pää- ja alaongelmat on havainnollistettu taulukossa 5. Tutkimuksen pääongelmana oli tutkia, millaiseksi Helsinki-Vantaan lentoaseman melualueen asukkaat kokevat lentomelun häiritsevyyden tällä hetkellä. Pääongelmaa tukevat kolme alaongelmaa. Ensimmäiseksi tavoitteena oli selvittää, millaisia kokemuksia ja haittoja lentomeluun voi liittyä. Toiseksi, miten lentomelu vaikuttaa asuinalueen viihtyvyyteen ja kuinka tyytyväisiä asukkaat ovat asuinalueeseensa. Kolmanneksi, mitä mieltä asukkaat ovat Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennustöistä ja koetaanko ne uhkana alueen rauhallisuudelle tulevaisuudessa.

Taulukko 5. Tutkimuksen pää- ja alaongelmat

Tutkimusongelma	
Pääongelma	Millaiseksi melualueen asukkaat kokevat lentomelun häiritsevyyden tällä hetkellä?
Alaongelmat	Millaisia kokemuksia ja haittoja lentomeluun voi liittyä?
	Miten lentomelu vaikuttaa asuinalueen viihtyvyyteen ja kuinka tyytyväisiä asukkaat ovat asuinalueeseensa?
	Mitä mieltä melualueen asukkaat ovat Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennushankkeesta ja koetaanko se uhkana alueen viihtyvyydelle?

#### 4.2 Tutkimusmenetelmän valinta

Työmme tutkimuksen tavoitteena oli kerätä mahdollisimman kattavasti ja laajasti tutkimusaineistoa valitsemaltamme kohdejoukolta, eli Helsinki-Vantaan melualueen asukkailta. Pohdimme erilaisia vaihtoehtoja ja tarkoituksena oli valita menetelmä, joka parhaiten tukee tutkimustamme ja auttaa tarvittavan aineiston keruussa. Tämän vuoksi tutkimuksemme toteutettiin määrällisenä eli kvantitatiivisena kyselytutkimuksena. Kyselytutkimuksen etuna on, että sen avulla voidaan kerätä laaja tutkimusaineisto ja kysyä suurelta joukolta ihmisiä monia asioita (Ojasalo ym. 2014, 104). Kyselytutkimus on myös verrattain nopea ja tehokas tutkimusmenetelmä. Muita kvantitatiivisia menetelmiä on muun muassa strukturoitu lomakehaastattelu. Kvantitatiivisen menetelmän ominaispiirteitä ovat muun muassa hypoteesin esittäminen, aiemmat teoriat, käsitteiden määrittely sekä aikaisemmat tutkimustulokset ja johtopäätökset. Kvantitatiivinen tutkimus perustuu pääasiassa lukuihin ja tunnettuihin teorioihin. Kyselytutkimuksessa kerättyä aineistoa on varsin nopea analysoida erilaisilla aineistoanalyysillä sekä raporteilla. Kyselytutkimuksen yhtenä heikkou-

tena on, että on vaikea arvioida, kuinka huolellisesti vastaajat ovat vastanneet ja perehtyneet kyselyyn. Lisäksi kysymysten ja vastausvaihtoehtojen asettelulla on tärkeä rooli hyvässä ja onnistuneessa kyselytutkimuksessa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 195, 198; Kananen 2015, 197-198.)

Olimme suunnitelleet kyselytutkimuksen lisäksi käyttävämmä yhtenä vaihtoehtona kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivisia eli laadullisia tutkimusmenetelmiä ovat muun muassa teema-, avoin ja ryhmähaastattelut sekä osallistuva havainnointi. Laadullisia menetelmiä käytettäessä tutkittavia on usein huomattavasti vähemmän kuin määrällisessä tutkimuksessa. Sen sijaan analysoitavaa aineistoa syntyy puolestaan runsaammin. Laadullisen menetelmän tarkoituksena onkin hankkia runsaasti tietoa suppeasta kohteesta ja sitä kautta ymmärtää itse ilmiötä paremmin ja kokonaisvaltaisemmin. Koska laadullisen menetelmän tarkoituksena on tuottaa uutta tietoa, eivät olemassa olevat teoriat usein ohjaa suunnittelua yhtä voimakkaasti kuin määrällisen menetelmän käytössä. (Ojasalo ym. 2014, 40, 104, 121)

Tutkimuksissa molempien, kvantitatiivisten ja kvalitatiivisten menetelmien yhteiskäyttö voidaan nähdä toisiaan tukevinä menetelminä. Yhdessä ne tuovat monipuolista ja syvällisempää ymmärrystä tutkimusongelmasta. (Hirsjärvi ym. 2009, 136.) Alkuperäisenä tarkoituksenamme olikin toteuttaa sekä kvantitatiivinen kyselytutkimus että kvalitatiivisia haastatteluja, mutta lopullisena tutkimusmenetelmänä työssämme oli ainoastaan kyselytutkimus. Tähän päätökseen vaikutti kyselytutkimuksen kautta saatu monipuolinen tutkimusaineisto ja työn tiivis aikataulu. Alun perin ajatuksena oli siis täydentää kyselytutkimuksen tuloksia kohdejoukon haastatteluilla, mikäli kerätty tutkimusaineisto ei tyydyttäisi määrältään. Olimme kuitenkin niin positiivisesti yllättyneitä saatujen vastausten määrään ja etenkin avoimien vastausten runsaaseen määrään, että emme kokeneet haastatteluja tarpeelliseksi.

### **4.3 Tutkimuksen toteutus ja kyselylomakkeen sisältö**

Toteutimme kyselytutkimuksen jakamalla paperisia kutsuja kyselyyn kohdealueen postilaatikoihin. Jaoimme kutsut kahtena eri päivänä, 29.4. ja 4.5.2019. Yhteensä jaoimme kutsuja 300 kappaletta ja jako tapahtui tasapuolisesti ja satunnaisesti ympäri asuinalueita. Paperiset kutsut sisälsivät linkin sähköiseen kyselyyn. Vastaajien piti näin ollen itse kopioida linkki haluamaansa laitteeseen, jotta kyselyyn pääsi vastaamaan. Kyselyyn johtava linkki oli lyhennetty Bitly-työkalun avulla. Linkin lyhentäminen ja yksinkertaistaminen helpotti sen kopioimista vastaajan valitsemalleen päätelaitteelle, kuten tietokoneelle. Kysely

tehtiin ainoastaan suomen kielellä. Oletuksena oli, että suurin osa asukkaista kykenee ymmärtämään suomea. Näin ollen kyselyn kääntämistä muille kielille, kuten ruotsiksi tai englanniksi ei koettu tarpeelliseksi. Paperisten kutsujen lisäksi linkki kyselyyn jaettiin Ruskeasanan sisäisessä Facebook-ryhmässä, jossa oli jakohetkellä noin 1000 jäsentä.

Kyselylomake (liite 1) sisälsi yhteensä 15 kysymystä, joiden avulla saimme käsityksen asukkaiden lentomelukokemuksista. Kysymykset oli valittu perustuen tietoperustan tietoihin lentomelun vaikutuksista ja havaituista oireista. Ulkomailla aikaisemmin tehdyissä tutkimuksissa oli runsaasti tietoa lentomelun ja havaittujen oireiden syy-seuraussuhteesta. Osa kysymyksistä oli pakollisia, osa monivalintakysymyksiä ja viimeiseksi vielä avoin kysymys, johon vastaajilla oli mahdollisuus tuoda ilmi omia ajatuksiaan ja kommenttejaan aiheeseen liittyen. Kyselylomake tehtiin Webropol 2.0 -kyselytutkimustyökalulla ja vastausten analysoinnissa hyödynnettiin samaa työkalua.

Kyselylomakkeen kysymykset 1-5 sisälsivät taustatietoja vastaajista. Nämä kysymykset auttoivat meitä analysoimaan vastauksia keskenään eri taustatekijöiden mukaan. Kysymyksessä 1 selvitettiin vastaajan sukupuoli. Vastausvaihtoehtoja olivat: Nainen, Mies tai En halua ilmoittaa. Kysymyksessä 2 kysyttiin vastaajan ikää. Vastausvaihtoehdot olivat: Alle 25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65 ja yli 65. Kysymyksessä 3 kysyttiin vastaajan asuinalueetta. Vastausvaihtoehdot olivat: Ilola, Koivuhaka, Ruskeasanta ja Muu. Muu-kohtaan vastaaja pystyi itse kirjoittamaan asuinalueen, mikäli se ei ollut mikään yllä mainituista vaihtoehdoista. Pääasiallisina kohdealueina olivat Ilola, Koivuhaka ja Ruskeasanta, mutta emme halunneet sulkea pois vastausmahdollisuutta myös muilta melualueen asukkailta. Kysymyksessä 4 kysyttiin, kuinka kauan vastaaja on asunut alueella. Vastausvaihtoehdot olivat: Alle vuoden, 1-3 vuotta ja Yli 3 vuotta. Tällä kysymyksellä pyrimme kartoittamaan, ovatko alueella pidempään asuneet mahdollisesti tottuneet lentomeluun enemmän kuin vasta alueelle muuttaneet. Kysymyksessä 5 kysyttiin vastaajan työrytmiä. Vastausvaihtoehdot olivat: Päivätyö, Vuorotyö, Yötyö, Teen töitä kotoa käsin, Olen eläkkeellä ja Ei mikään näistä. Tällä kysymyksellä pyrimme kartoittamaan vastaajien vuorokausirytmisiä ja miten se mahdollisesti vaikuttaisi lentomelun häiritsevyyteen eri vuorokauden aikoina.

Kysymykset 6-9 käsittelivät vastaajan henkilökohtaisia kokemuksia lentomelusta. Kysymyksessä 6 kysyttiin, kuinka häiritseväksi vastaaja kokee lentomelun. Vastausvaihtoehtoja olivat: Ei lainkaan häiritsevää, Vähän häiritsevää, Kohtalaisesti häiritsevää, Paljon häiritsevää ja Erittäin paljon häiritsevää. Mikäli vastaaja valitsi kohdan Ei lainkaan häiritsevää, pyydettiin häntä siirtymään suoraan kysymykseen 10. Kysymys 7 oli monivalintakysymys, jossa kysyttiin mihin aikaan päivästä lentomelu on häiritsevää. Vastausvaihtoehdot olivat: Aamulla, Päivällä, Illalla ja Yöllä. Vastaaja pystyi valitsemaan useamman kohdan, mikäli

lentomelu koettiin tasapuolisesti häiritseväksi eri vuorokaudenaikoina. Kysymys 8 oli myös monivalintakysymys, jossa kysyttiin, onko henkilö kärsinyt seuraavista oireista lentomelun vuoksi. Vastausvaihtoehtoja olivat: Stressi, Heikko keskittymiskyky, Univaikeudet, Ärttisyys, Suorituskyvyn aleneminen, Kuulon heikkeneminen, Masennus, Muu ja Ei oireita. Muu-kohtaan vastaaja pystyi itse kirjoittamaan oireen, mikäli se oli jonkin muu kuin edellä mainittu. Vastausvaihtoehdot tehtiin aikaisempien lentomelusta tehtyjen tutkimusten perusteella. Kysymys 9 oli avoin kysymys, jossa kysyttiin mistä oireista henkilö eniten kärsii. Vastaajaa pyydettiin laittamaan 1-3 oiretta järjestykseen siten, että eniten kokema oire on ensimmäisenä. Kysymyksessä 10 kysyttiin, häiritseekö lentomelu läheisiäsi. Vastausvaihtoehdot olivat Kyllä ja Ei.

Kysymykset 11-13 käsittelivät vastaajan tyytyväisyyttä asuinalueeseensa. Kysymyksessä 11 kysyttiin, kuinka tyytyväinen henkilö on asuinalueeseensa. Vastausvaihtoehdot olivat: Erittäin tyytymätön, Tyytymätön, Neutraali, Tyytyväinen ja Erittäin tyytyväinen. Kysymyksessä 12 kysyttiin, kuinka paljon lentomelulla on vaikutusta asuinalueen viihtyvyyteen. Vastausvaihtoehdot olivat: Ei lainkaan, Vähän, Kohtalaisesti, Paljon ja Erittäin paljon. Kysymyksessä 13 kysyttiin, onko lentomelulla ollut osuutta asiaan, mikäli henkilö on harkinnut muuttoa pois alueelta. Vastausvaihtoehdot olivat: Kyllä, Ei ja En ole harkinnut muuttoa.

Kysymys 14 liittyi Helsinki-Vantaan lentoaseman mittavaan laajennushankkeeseen. Laajennushankkeen myötä matkustajamäärän ennustetaan kasvavan 30 miljoonaan nykyisestä 20 miljoonasta. Kysymyksessä kysyttiin, kokeeko henkilö tämän laajennushankkeen uhkana asuinalueen viihtyvyydelle tulevaisuudessa. Vastausvaihtoehdot olivat: Ei lainkaan, Vähän, Kohtalaisesti, Paljon ja Erittäin paljon. Tämä kysymys oli mielestämme tärkeä kartoittamaan asukkaiden käsityksiä ja ajankohtaisia mielipiteitä liittyen lentomelun kehitykseen tulevaisuudessa.

Kysymys 15 oli kyselyn viimeinen ja samalla avoin kysymys. Kysymyksessä annettiin vastaajalle mahdollisuus vapaaseen sanaan, mikäli itse kyselyssä jäi jotakin kysymättä tai vastaaja halusi tuoda esiin omia mielipiteitä. Tämä viimeinen kohta oli tutkimuksen kannalta tärkeä, sillä sen kautta pystyimme saamaan kyselyn ulkopuolista tietoa. Koimme asukkaiden omat kommentit erittäin tärkeäksi tutkimusmateriaaliksi. Se toi myös esiin näkökulmia, joita emme osanneet etukäteen ennakoita.

Kyselyyn osallistuneille kerrottiin, että heillä oli mahdollisuus halutessaan saada tietoa tutkimuksen tuloksista. Kyselylomakkeen lopussa oli tutkimuksen tekijöiden sähköpostiosoitteen, joiden kautta halukkaat voivat ilmoittaa sähköpostiosoitteensa, johon valmiit tulokset

lähetettäisiin. Koska toteutimme kyselyn anonyymina, emme keränneet kyselyssä yleisesti vastaajien henkilötietoja. Halusimme madaltaa kynnystä kyselyyn vastaamiseen, joten pohdimme tällaisen menettelytavan toimivan eduksemme. Vastaajille kerrottiin, että opinäytetyö julkaistaan yhdessä tutkimuksen kanssa. Totesimme, että vastaajien kannalta on mielekästä pystyä jälkikäteen näkemään tutkimuksen tulokset. Toivoimme tämän faktan myös nostavan vastausmotivaatiota kyselyyn. Lisäksi lentomelu on mielestämme aiheena yhteiskunnassa yleisesti puhuttu ja se voi näin ollen kiinnostaa monia.

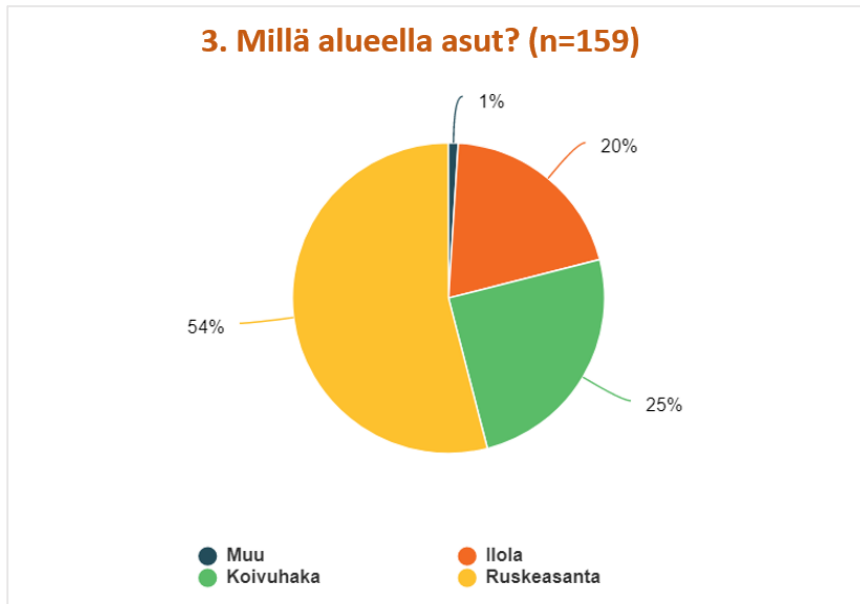
#### **4.4 Tulokset**

Kyselytutkimukseen saatiin yhteensä 159 vastausta. Tulos ylitti tavoitteen, sillä tutkimuksen merkittävyyden kannalta asetettiin tavoitteeksi 100 vastausta. Tulokset on ryhmitelty osiin: vastaajien taustatiedot, kysymykset lentomelusta, kysymykset asuinalueen viihtyvyydestä ja viimeiseksi avoimet vastaukset.

##### **4.4.1 Taustatiedot**

Kyselylomakkeessa oli ensiksi taustatietoja vastaajasta, jotta tuloksia oli mahdollista verrata muun muassa eri asuinalueiden kesken. Taustatietojen tarkastelu antoi myös osviittaa siitä, kuinka hyvin kerätty aineisto edusti perusjoukkoa. Kyselyyn vastaajista 65% oli naisia, 34% miehiä ja 1% ei halunnut ilmoittaa sukupuoltaan. Vastaajista suurin osa, eli 28% oli 36-45 -vuotiaita. Muita ikäryhmän edustajia oli seuraavasti: 46-55 -vuotiaita 22%, 26-35 -vuotiaita 19%, 56-65 -vuotiaita 16%, yli 65-vuotiaita 11% ja alle 25-vuotiaita 4%.

Tutkimuksen kohteena olevat asuinalueet olivat Ilola, Koivuhaka ja Ruskeasanta. Vastauksia tuli eniten Ruskeasannasta, 54%. Koivuhaasta 25%, Ilolasta 20% ja muualta 1% (Simonmetsä ja Maantiekylä).



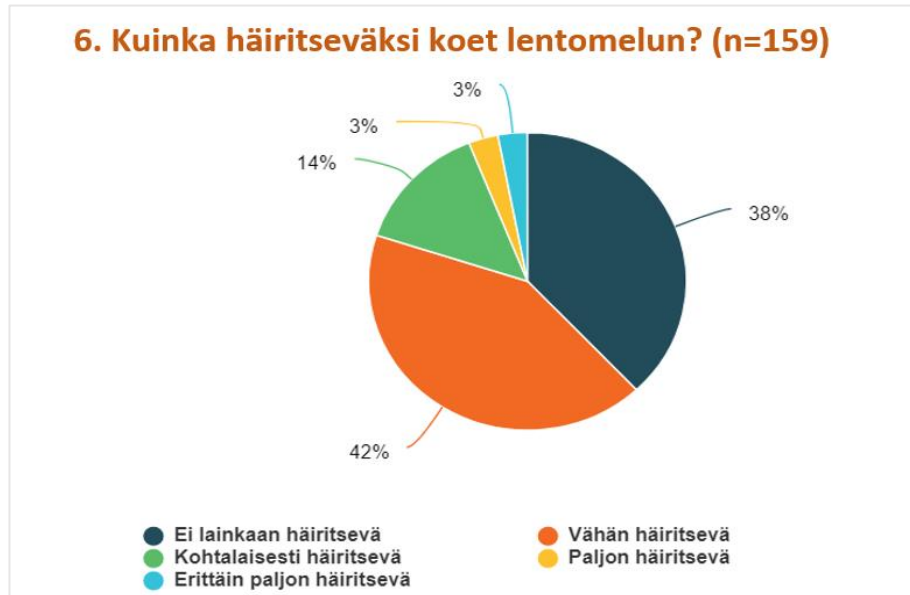
Kuvio 4. Millä alueella asut? (n=159)

Vastaajilta kysyttiin, kuinka kauan he ovat asuneet alueella. Suurin osa, 87% oli asunut alueella yli kolme vuotta, 10% 1-3 vuotta ja 3% alle vuoden. Kaikilla asuinalueilla yli 80% oli asunut alueella yli kolme vuotta. Vastaajien työrytmiä kysyttäessä eniten, 62% ilmoitti olevansa päivätyössä. Muista vastaajista 15% ilmoitti olevansa eläkkeellä, 12% tekevänsä vuorotyötä, 6% tekevänsä töitä kotoa käsin, 4% ei mikään esitetystä vaihtoehdoista ja yötyötä tekeviä oli 1%.

#### 4.4.2 Lentomelu

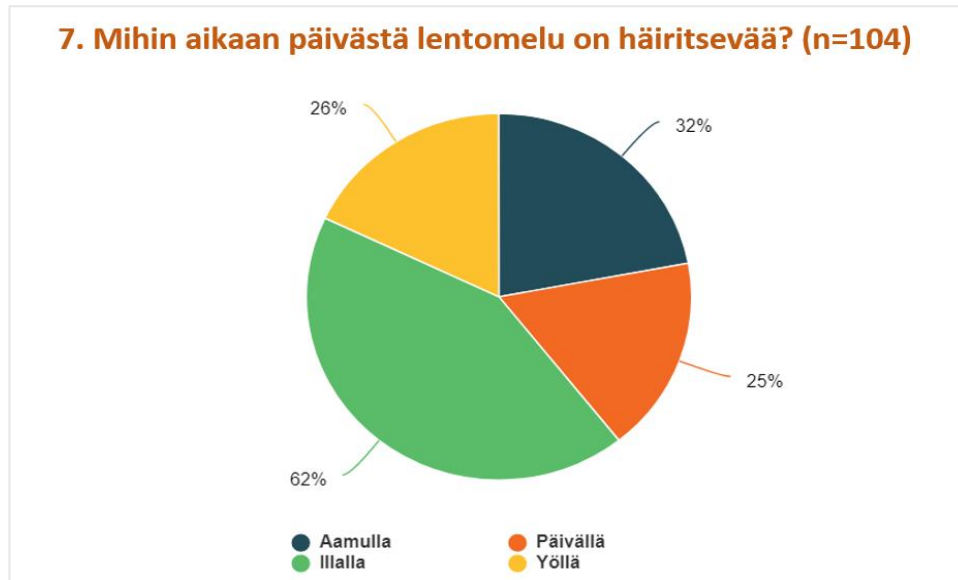
Seuraavaksi kysymyslomakkeessa oli kysymyksiä asukkaiden lentomelukokemuksista. Vastaajilta kysyttiin, kuinka häiritseväksi he kokevat lentomelun. Eniten, 42% ilmoitti lentomelun vähän häiritseväksi. Puolestaan 38% ilmoitti, ettei lentomelu häiritse lainkaan. Lentomelun kohtalaisesti häiritseväksi koki 14%, paljon tai erittäin paljon häiritseväksi lentomelun koki 6%. Asuinalueita vertaillen eniten lentomelun koettiin häiritsevän Ruskeasannassa, jonka vastaajista 50% kertoi lentomelun häiritsevän vähän. Asukkaista 17% koki lentomelun häiritsevän joko kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon. Koivuhaan asukkaista 32% koki lentomelun vähän häiritseväksi. Kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon häiritseväksi lentomelun koki 28% asukkaista. Ilolassa asukkaista 35% kertoi lentomelun häiritsevän vähän. Kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon häiritseväksi lentomelun koki 21% asukkaista. Vastausprosentit, joissa ilmoitettiin, ettei lentomelu häiritse ollenkaan oli seuraavat: Ilola 44%, Koivuhaka 40% ja Ruskeasanta 33%.

Tulokset olivat verrattain samoja riippumatta siitä, kuinka kauan vastaajat olivat asuneet alueella. Alueella alle vuoden asuneista 60%:n mielestä lentomelu häiritsee vähän. 40% puolestaan vastasi, ettei lentomelu häiritse lainkaan. Alueella 1-3 vuotta asuneista 40% sanoi, että lentomelu häiritsee vähän, 27% kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon. 33%:n mielestä lentomelu ei häiritse lainkaan. Alueella yli kolme vuotta asuneista 41% sanoi lentomelun häiritsevän vähän, 21% kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon ja 38% ei lainkaan.



Kuvio 5. Kuinka häiritseväksi koet lentomelun? (n=159)

Vastaajilta kysyttiin, mihin aikaan päivästä lentomelu on häiritsevää. Eniten vastaajista, 62% kertoi, että lentomelu häiritsee illalla. Aamulla lentomelun koki häiritseväksi 32%, yöllä 26% ja päivällä 25%. Tässä kysymyksessä vastaajilla oli mahdollista valita useampi vaihtoehto, mikä nostaa prosenttien yhteenlasketun summan yli sadan. Kaikilla asuinalueilla, Ilolassa, Koivuhaassa ja Ruskeasannassa koettiin, että lentomelu häiritsee eniten illalla. Prosentit olivat seuraavat: Ilola 74%, Koivuhaka 60% ja Ruskeasanta 58%. Toiseksi eniten lentomelun koettiin häiritsevän aamulla sekä Koivuhaassa 56% että Ilolassa 42% ja Ruskeasannassa puolestaan yöllä, 27%.

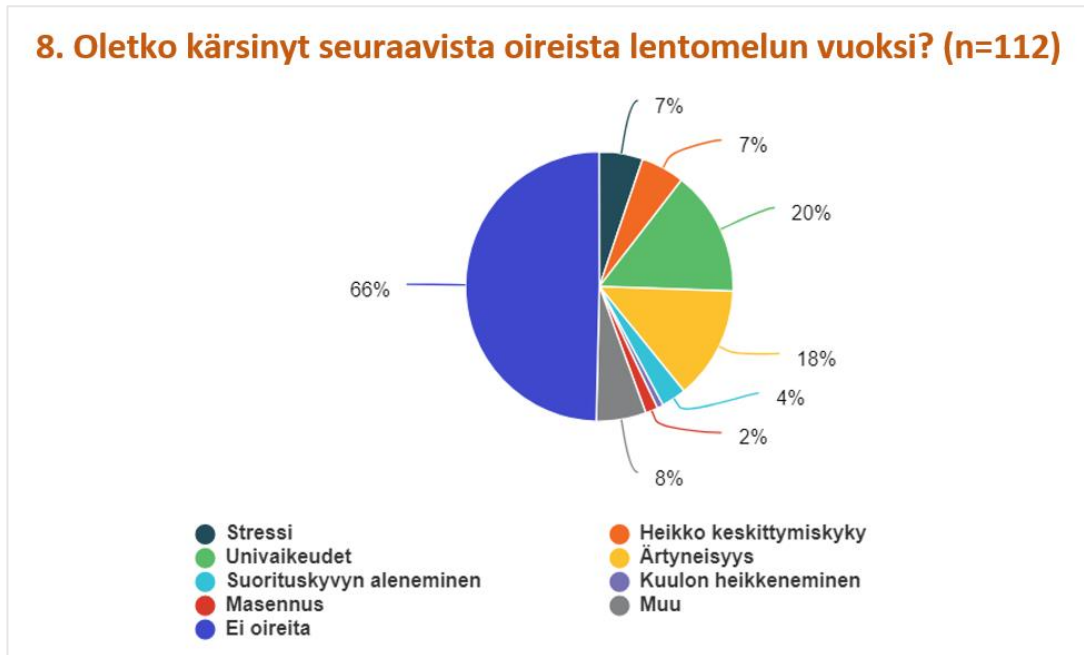


Kuvio 5. Mihin aikaan päivästä lentomelu on häiritsevää? (n=104)

Seuraavassa osiossa kysyttiin, mistä oireista vastaajat ovat kärsineet lentomelun vuoksi. 66% ilmoitti, ettei ole kärsinyt mistään oireista lentomelun vuoksi. 20% ilmoitti lentomelun aiheuttavan univaikeuksia ja 18% kertoi lentomelun aiheuttavan ärtyneisyyttä. 7% ilmoitti lentomelun aiheuttavan heikkoa keskittymiskykyä, toiset 7% stressiä, 4% suorituskyvyn alenemista, 2% masennusta ja 1% kuulon heikkenemistä. Vastaajista 8% valitsi vaihtoehdon 'Muu' ja näissä vapaissa vastauksissa ilmeni, että lentomelu muun muassa häiritsee ulkona oloa ja normaalia puhetta sekä ulkona että sisällä. Lisäksi kerrottiin, että lentokoneista aiheutuvat päästöt, saasteet, hajut ja myrkyt huolestuttavat. Äkilliset, kovat äänenlähteet ja lentokoneiden jälkivirtaukset mainittiin myös.

Asuinalueita vertaillessa, Ruskeasannan asukkaista 71% ei ole kokenut mitään oireita lentomelun vuoksi. Sen sijaan vastaava luku Koivuhaassa oli 40% ja Ilolassa 71%. Koivuhaan asukkaista 52% kertoi kärsivänsä univaikeuksista ja toiseksi eniten, 32% ärtyneisyydestä. Ruskeasannassa oireista eniten, 13% koettiin univaikeuksia ja toiseksi eniten, 11% ärtyneisyyttä. Ilolassa oireista eniten, 21% koettiin ärtyneisyyttä ja toiseksi eniten, 13% stressiä. Asukkaiden alueella asumisaika ei merkittävästi vaikuttanut esiintyvien oireiden yleiseen määrään. Oireista ärtyneisyys ja univaikeudet esiintyivät eniten riippumatta asuinalueella vietetystä ajasta. Poikkeuksena tähän ilmeni univaikeudet, joiden määrä oli alueella alle kolme vuotta asuneilla 14%, mutta alueella yli kolme vuotta asuneilla 20%.

## 8. Oletko kärsinyt seuraavista oireista lentomelun vuoksi? (n=112)



Kuvio 6. Oletko kärsinyt seuraavista oireista lentomelun vuoksi? (n=112)

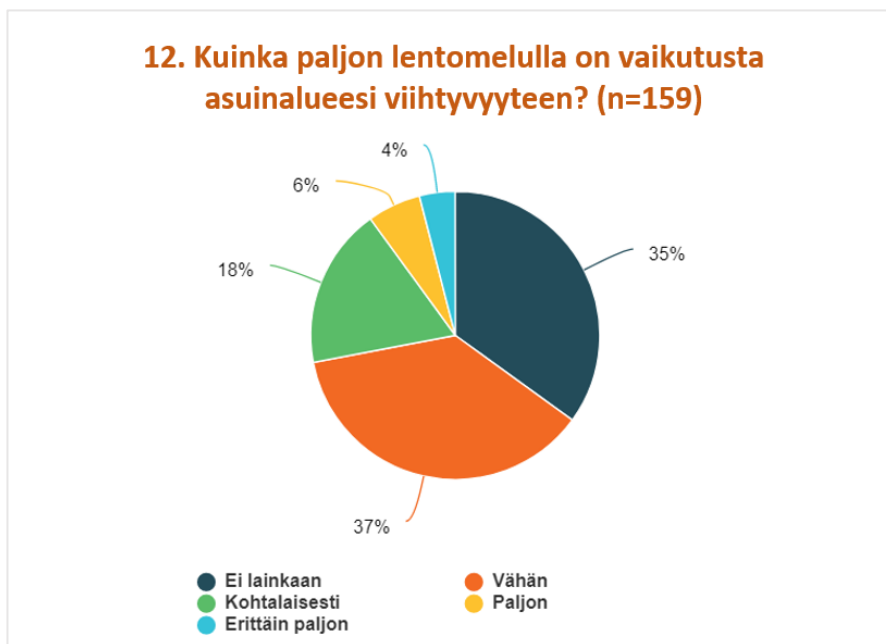
Seuraavaksi kysyttiin, mistä oireesta tai oireista vastaajat kärsivät eniten. Heitä pyydettiin laittamaan oireet järjestykseen 1-3 siten, että eniten kokema oire on ensimmäisenä. Tätä kysymystä ja sen vastauksia tarkasteltiin kahdesta eri näkökulmasta. Ensin katsottiin, mitä oireita vastaajat ilmoittivat ja montako kertaa kyseinen oire esiintyi vastaajien taulukoissa yhteensä. Näin tarkasteltiin, mitkä oireet toistuivat eniten vastauksissa. Toiseksi tarkasteltiin, mitkä oireista esiintyivät eniten listan ensimmäisenä, toisena ja kolmantena, eli mistä oireista vastaajat ilmoittivat kärsivänsä eniten suhteessa muihin oireisiin. Oireista eniten esiintyi ärtyneisyyttä ja toiseksi eniten univaikeuksia. Kolmantena oli heikko keskittymiskyky. Kolmen useimmin esiintyvien oireiden lisäksi vastaajat ilmoittavat kärsivänsä muun muassa stressistä, suorituskyvyn alenemisesta, lentokoneiden hajuhaitasta sekä erilaisista meluhäiriöistä, jotka aiheuttivat esimerkiksi tekemisen keskeytyksen.

Oire, jota esiintyi eniten listan ensimmäisenä, oli ärtyneisyys. Toiseksi eniten listan ensimmäisellä paikalla esiintyivät univaikeudet. Kolmantena olivat erilaiset meluhäiriöt, jotka aiheuttivat esimerkiksi tekemisen keskeytyksen. Ärtyneisyyteen laskettiin kaikki vastaukset, jotka sisälsivät sanan ärsytys jossakin muodossa ja uniongelmiin luettiin mukaan kaikenlaiset heräilyt ja nukahtamisongelmat.

Seuraavaksi asukailta kysyttiin, häiritseekö lentomelu vastaajien läheisiä. 71% vastasi, ettei lentomelu häiritse heidän läheisiään. 29% puolestaan kertoi lentomelun häiritsevän läheisiä.

#### 4.4.3 Asuinalueen tyytyväisyys ja viihtyvyys

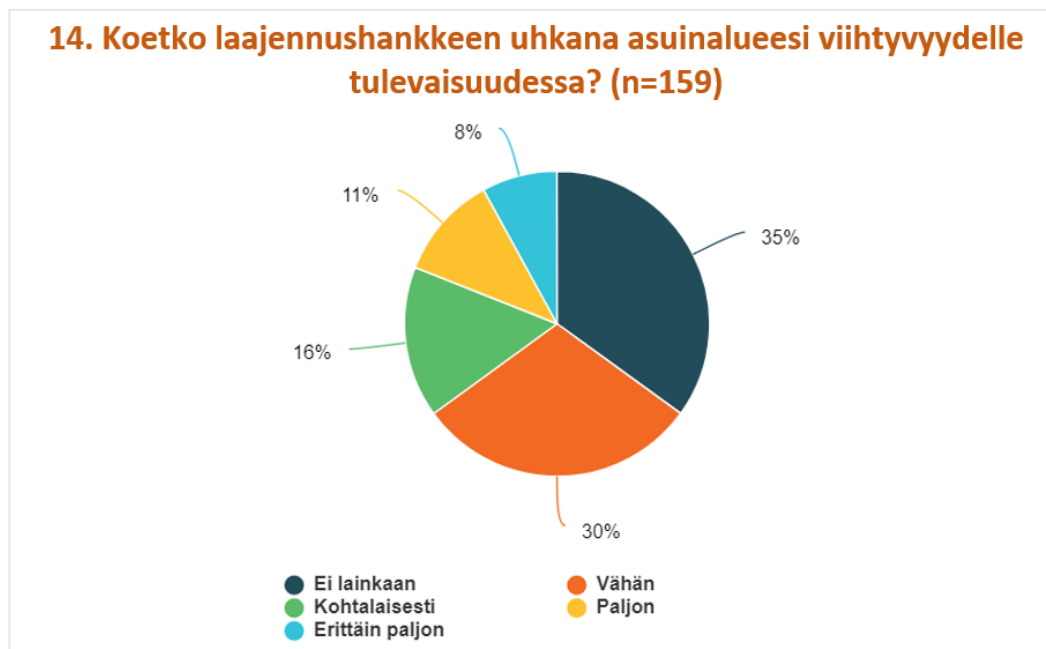
Seuraavassa osiossa tutkittiin asukkaiden tyytyväisyyttä asuinalueeseensa sekä lentomelun vaikutusta asuinalueen viihtyvyyteen. Suurin osa, 49% kertoi olevansa erittäin tyytyväinen asuinalueeseensa. 38% ilmoitti olevansa tyytyväinen, 6% neutraali, 5% erittäin tyytymättömän ja 2% tyytymättömän asuinalueeseensa. Kun kysyttiin lentomelun vaikutuksesta asuinalueen viihtyvyyteen, vastaajista 37% oli sitä mieltä, että lentomelu vaikuttaa asuinalueen viihtyvyyteen vähän. 35% puolestaan kertoi, että lentomelulla ei ole vaikutusta asuinalueen viihtyvyyteen. 18% kertoi lentomelun vaikuttavan kohtalaisesti, 10% paljon tai erittäin paljon. Kaikki asuinalueiden asukkaat olivat yleisesti tyytyväisiä asuinalueeseensa. 88% sekä Koivuhaan että Ruskeasannan asukkaista vastasi olevansa tyytyväinen tai erittäin tyytyväinen asuinalueeseen. Iloassa sama prosentti oli 82%. Tyytymättömiä tai erittäin tyytymättömiä oli Iloassa 9%, Ruskeasannassa 8% ja Koivuhaassa 4%. Alueella yli kolme vuotta asuneista 89% oli joko tyytyväinen tai erittäin tyytyväinen asuinalueeseensa. Alle kolme vuotta asuneista vastaava luku oli 75%.



Kuvio 7. Kuinka paljon lentomelulla on vaikutusta asuinalueesi viihtyvyyteen? (n=159)

Tämän jälkeen kysyttiin, onko vastaaja harkinnut muuttoa pois alueelta ja jos näin on, onko lentomelulla ollut osuutta asiaan. Vastaajista 49% kertoi, ettei ole harkinnut muuttoa lainkaan. 38% kertoi harkinneensa muuttoa, mutta lentomelulla ei ole ollut osuutta asiaan. 13% puolestaan kertoi harkinneensa muuttoa ja lentomelu on vaikuttanut harkintaan.

Kyselyn toiseksi viimeinen kysymys liittyi Helsinki-Vantaan lentoaseman mittavaan laajennushankkeeseen. Aukkailta kysyttiin, kokevatko he tämän laajennushankkeen ja sen myötä ennustetun matkustajamäärän kasvun nykyisestä, n. 20 miljoonasta n. 30 miljoonaa olevan uhkana asuinalueen viihtyvyydelle tulevaisuudessa. Vastaajista 35% oli sitä mieltä, että laajennushanke ei uhkaa asuinalueen viihtyvyyttä tulevaisuudessa. 30% vastasi laajennushankkeen vaikuttavan vähän, 16% kohtalaisesti, 19% paljon tai erittäin paljon. Asuinalueilla suurin osa asukkaista koki, että Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennushankkeella on jonkinlaisia vaikutuksia alueen viihtyvyyteen tulevaisuudessa. Ruskeasannassa 39% vastasi, että laajennushanke uhkaa alueen viihtyvyyttä vähän. Kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon vastasi 32%. Koivuhaassa 20% asukkaista koki laajennushankkeen olevan uhkana vähän. Kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon vastasi 40%. Ilolassa asukkaista 19% koki laajennushankkeen olevan uhkana vähän. Kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon uhkana laajennushanketta piti 44%.



Kuvio 8. Koetko laajennushankkeen uhkana asuinalueesi viihtyvyydelle tulevaisuudessa? (n=159)

#### 4.4.4 Avoimet vastaukset

Kyselyn viimeisessä osiossa vastaajilla oli mahdollisuus vapaaseen sanaan. Kyselytutkimukseen saatiin 61 avointa vastausta. Avoimessa kysymyksessä vastaajille annettiin kertoa vapaasti sanallisesti omista kokemuksistaan lentomeluun liittyen. Näin ollen kysymyksessä on muista kyselyn kysymyksistä poiketen kvalitatiivisia piirteitä. Avointen vastaus-

ten suuri määrä yllätti meidät positiivisesti, sillä emme olleet olettaneet kyselyn herättävän näin paljon intoa vastata. Todennäköisesti aihe on melualueen asukkaille tärkeä ja päivittäiseen elämään vaikuttava tekijä, minkä takia he varmasti kokivat tärkeäksi tuoda omia henkilökohtaisia näkökulmiaan ilmi. Saimme avoimista vastauksista tutkimukseemme runsaasti uutta tietoa ja uusia näkökulmia lentomeluun liittyen, joita emme edes tulleet ajatelleeksi suunnitellessamme tutkimusta. Yhteensä kyselyyn vastasi 159 melualueen asukasta, joten avoimen kysymyksen vastausprosentti oli 38%.

Avointen vastausten analysoinnissa käytettiin apuna avainsanoja ja teemoihin ryhmittelyä. Tässä apuna käytettiin Excel-työkalua, johon pidettiin kirjaa vastauksissa esiintyneistä avainsanoista sekä siitä, kuinka monessa vastauksessa kyseinen avainsana esiintyi. Vastauksia luettaessa kirjattiin ylös vastaukseen liittyviä avainsanoja ja pidettiin kirjaa avainsanojen toistuvuudessa. Avointen vastausten joukosta nousi selkeästi esiin teemoja ja avainsanoja, jotka toistuivat useissa vastauksissa.

Yleisin esille noussut avainsana oli helikopteri. Helikopteri mainittiin avoimissa vastauksissa yhteensä yhdeksän kertaa. Tämän maininneet vastaajat kokivat helikoptereista aiheutuvan melun häiritseväksi ja ärsyttäväksi. Erityisen häiritseväksi helikoptereista aiheutunut melu koettiin Ruskeasannassa. Kolme helikopterin maininneista kertoi lisäksi, että helikoptereista aiheutunut melu on lisääntynyt runsaasti muutaman viimeisen vuoden aikana. Yksi vastaaja kertoi, että n. 2-3 vuotta sitten alueelle tullut tukikohta helikoptereille on lisännyt lentomelun määrää huomattavasti. Helikopterin maininneet vastaajat kertoivat melun aiheutuvan pääosin Rajavartiolaitoksen helikoptereista, sekä sairaskuljetuksia tekevistä Medi-Helistä.

Toiseksi yleisin vastaajien keskuudessa huomiota herättänyt aihe oli Helsinki-Vantaan lentoaseman asematasolla tehtävät moottoreiden testaukset ja moottoreiden tyhjäkäynti. Jommankumman näistä oli maininnut vastauksessaan seitsemän vastaajaa ja näistä maininneet asuivat kaikki joko Koivuhaassa tai Ruskeasannassa. Tyhjäkäynnistä ja testikäytöstä koitua melu koettiin häiritseväksi erityisesti illalla ja öisin. Yksi vastaajista kertoi, että näistä koitua melu voi jatkua jopa puoleen yöhön saakka. Neljä vastaajaa kertoi maassa olevien lentokoneiden aiheuttavan enemmän häiritsevää melua, kuin ilmassa olevat aiheuttavat.

Kolmanneksi yleisin toistuva teema avoimissa vastauksissa oli tuulen, sumun sekä poikkeavien sääolosuhteiden vaikutus lentomelun määrään. Sääolosuhteiden vaikutuksen melun määrään mainitsi kahdeksan vastaajaa. Vastauksista selvisi, että melu koettiin häiritseväksi erityisesti Koivuhaassa, kun tuuliolosuhteiden ja sumun vaikutuksesta Helsinki-

Vantaan lentoaseman kiitoteiden käyttötapa muuttuu normaalista. Tällöin lentokoneet lentävät monen vastaajan kodin yli matalalla, mikä aiheuttaa suurta meluhaittaa. Yksi vastaaja kuvailee tilannetta näin: ”Välillä on hyvinkin rauhallista, mutta sitten tulee jaksoja kun tuulee tietystä suunnasta Koivuhaan päältä ja häirintä on voimakasta. Koneet laskeutuvat hyvin matalalla ja tuntuu kuin pyörät osuisivat talon kattoon”.

Kuusi vastaajaa mainitsi kommentissaan rahtikoneet häiritsevän melun lähteenä. Erityisesti kuljetusyritys DHL:n lentokoneet olivat mainittuina useassa vastauksessa. Rahtikoneista koitua melu koettiin häiritseväksi erityisesti iltaisain sekä yöaikaan. Kuusi vastaajaa oli maininnut häiritsevän melun lähteeksi myös muista liikkumismuodoista, kuten autoista aiheutuvan melun. Moottoritiet oli maininnut yksi vastaaja ja sen lisäksi Tuusulantiestä ja Tuusulanväylästä aiheutuvan melun oli maininnut yhteensä kuusi vastaajaa. Kolme vastaajaa kertoi lentomelun häiritsevyyden lisääntyneen huomattavasti sen jälkeen, kun Tuusulantien varrelta harvennettiin melua peittävää kasvillisuutta ja viheralueita. Uutta melua hillitsevää meluaitaa toivoi kaksi vastaajaa.

Yksi avoimista vastauksista selvinneistä seikoista oli se, että usea lentomelualueella suuren osan elämästään alueella asunut vastaaja kertoi lentomelun määrän olevan pienempi nykyään kuin ennen. Pitkään alueella asuneista tätä mieltä oli kahdeksan vastaajaa. Eräs vastaaja kertoo näin: ”Lentomelu on vähentynyt huomattavasti 70-luvulta, jolloin kaikkein meluisimpia olivat Aeroflotin ja Finnairin koneet. Ne nousivat -muista lentoyhtiöistä poiketen- aina ’urut’ auki.”. Yksi pitkään alueella asunut vastaaja vastaavasti kertoi lentomelun nykytilanteen olevan häiritsevämpi kuin ennen.

Viisi vastaajaa kertoi lentomelun häiritsevän ulkona olemista, sekä juttelua ulkona. Yksi vastaaja mainitsi melun häiritsevän nukkumista kesällä ikkunoiden ollessa auki. Neljä vastaajaa oli maininnut lentomelun aiheuttavan tärinää ja ikkunoiden helinää, mitkä taas koettiin häiritseväksi. Yksi vastaaja kertoi joutuneensa maksamaan ylimääräisiä kustannuksia talonsa rakenteiden äänieristämisestä. Kaksi vastaajaa kertoi lentomelun olevan häiritsevää arkea enemmän viikonloppuisin ja pyhinä, kun taas yksi vastaaja kertoi torstain olevan meluisin päivä. Yksi toivoi lentoasemalle rajoituksia yöaikaan, kuten useilla muilla lentoasemilla. Viisi vastaajaa oli huolissaan ilmailun aiheuttamista ympäristöhaitoista tai mahdollisesta lento-onnettomuudesta. Kaksi näistä vastaajista huomautti lentoliikenteen aiheuttavan meluhaittojen lisäksi myös hajuhaittoja. Yksi vastaaja kertoi olevansa huolissaan lentokoneiden jään estossa käytetyiden aineiden pääytymisestä luontoon, kun hän oli huomannut kasteluun tarkoitettussa vesisaavissa öljymäisen kerroksen veden pinnalla.

## 5 Pohdinta

Tässä työn osassa keskitytään analysoimaan tutkimuksen tuloksia ja pohtimaan niiden merkitystä. Tuloksia arvioidaan ja verrataan tietoperustaan sekä aikaisempaan tutkimustietoon maailmalta. Oleellista on tutkia tulosten yhtäläisyyksiä ja eroja sekä niihin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä.

### 5.1 Johtopäätökset

Tutkimuksen päätavoitteena oli tutkia, millaiseksi Helsinki-Vantaan lentoaseman lähialueen asukkaat kokevat lentomelun häiritsevyyden. Tulosten perusteella voidaan todeta, että 62% asukkaista kokee lentomelun vähintään vähän häiritseväksi. Kaikkien tutkittujen asuinalueiden, Ilolan, Ruskeasannan ja Koivuhaan asukkaista pienempi osa oli sitä mieltä, ettei lentomelu häiritse lainkaan. Tulos oli sama sekä kokonaistuloksissa kaikki asuinalueet yhteenlaskettuna että jokaisen asuinalueen omissa sisäisissä tuloksissa. Kaikista asukkaista 20%:n mielestä lentomelu oli kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon häiritsevää. Tästä voidaankin asettaa johtopäätös, että tutkimuksen perusteella lentomelulla on jonkinlaisia vaikutuksia valtaosaan melualueen asukkaista. Tulos on varsin merkittävä, kun ajatellaan melulle altistumista toistuvana, päivittäisenä tai lähes päivittäisenä ärsyksenä asukkaiden arjessa. Kuten tietoperustan luvussa 2.1 kerrottiin, on toistuvalla meluärsytyksellä suurempi riski vaikuttaa terveyteen negatiivisesti.

Lentomelun kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon häiritseväksi vastanneista 46% oli Ruskeasannasta, 33% Koivuhaasta ja 21% Ilolasta. Tästä onkin mahdollista asettaa johtopäätös, että Ruskeasannan ja Koivuhaan asukkaat kokevat lentomelun häiritsevämmäksi kuin Ilolan asukkaat. Mahdollista virhemarginaalia voi kuitenkin nostaa se tosiasia, että Ruskeasannasta saatiin muita asuinalueita enemmän vastauksia.

Lentomelu koettiin selkeästi eniten häiritseväksi vuorokaudenajoista illalla. Tämä sama tulos oli niin ikään sekä asuinalueiden kokonaistuloksissa että jokaisen asuinalueen omissa sisäisissä tuloksissa. Kuten luvussa 3.3 kerrottiin, osuvat Helsinki-Vantaan lentoaseman kiireisimmät operaatioajat klo 8-9, 14-18 ja 22-23 välille. Näin ollen illan ruuhka-aika lentojen määrässä korreloi tulosten kanssa. Suurin osa vastaajista ilmoitti olevansa päivätöissä, mikä osaltaan voi vaikuttaa lentomelusta koettuun häiritsevyyteen. Monet ihmiset ovat töistä palattuaan väsyneempiä ja siten mahdollisesti alttiimpia kokemaan muun muassa ärsytystä meluhaitasta.

Ensimmäisen alaongelman tavoitteena oli tutkia, millaisia kokemuksia ja mahdollisia haittavaikutuksia lentomeluun voi liittyä. Kokonaistuloksen perusteella 66% asukkaista ilmoitti, ettei ole kokenut lentomelun aiheuttavan mitään oireita. Kuitenkin asuinalueiden välisissä tuloksissa oli varsin suuriakin eroja. Ruskeasannan (74%) ja Ilolan (71%) asukkaista suurin osa ilmoitti, ettei lentomelu ole aiheuttanut oireita. Koivuhaan asukkaista suurin osa (60%) puolestaan ilmoitti, että lentomelu on aiheuttanut oireita. Tämä ilmiö on mielenkiintoinen ja siihen voi olla useita vaikutustekijöitä. Yksi suurin tekijä on mahdollisesti Koivuhaan sijainti Helsinki-Vantaan kiitoteihin verrattuna Ruskeasantaan ja Ilolaan.

Vastaajat, jotka kertoivat lentomelun olevan kohtalaisesti, paljon tai erittäin paljon häiritsevää, raportoivat myös muita enemmän oireista. Erityisen korkeaksi nousivat univaikeuksien (45%) ja ärtyneisyyden (45%) määrät. Stressin ja heikon keskittymiskyvyn prosenttimäärät olivat samat (24%). Vastaajista, jotka vastasivat lentomelun olevan kohtalaisesti tai enemmän häiritsevää, vain 24% ilmoitti, ettei lentomelu ole aiheuttanut oireita. Tämä tulos on yhtenevä aikaisempien tutkimusten kanssa, että häiritseväksi koettu melutaso nostaa myös koettujen oireiden määrää. Lisäksi samassa melutasossa olevat ihmiset voivat kokea melun hyvin eri tavoilla. Tämä ilmiö selittyy osittain faktalla, että melukokemus on subjektiivinen käsite.

Oireista eniten esiintyivät ärtyneisyys ja univaikeudet. Tulos ei sinänsä yllätä, sillä juuri edellä mainitut oireet ovat aikaisempien tutkimusten mukaan useimpien, lentomelusta johtuvien oireiden joukossa. Tutkimuksen kautta on mahdoton arvioida, mitkä oireista aiheutuvat yksistään lentomelusta ja mitkä yhteisvaikutuksesta muihin häiriötekijöihin. Tutkimus ei myöskään kerro, kuinka paljon kauan alueella asuneet asukkaat ovat ehtineet tiedostamattaan tottua lentomeluun. Olisi mielenkiintoista tietää, millainen tilanne olisi oireiden kannalta ilman lentomelua häiriötekijänä. On mahdollista, ettei osa asukkaista tiedosta jonkin oireen olemassaoloa. Näin ollen vasta lentomelun eliminoiminen voisi tuoda kokemukseen uutta näkökulmaa. Kuten aikaisemmassa luvussa 2 mainittiin, osa ihmisistä on meluherkkiä, eli he kokevat melusta aiheutuvan haitan toisia voimakkaammin. Meluherkät asukkaat ovat todennäköisesti myös ilmoittaneet muita herkemmin kokemiaan oireita.

Tutkimuksen kohteena olleet asuinalueet sijaitsevat verrattain lähellä toisiaan. Tarkemmin katsoessa on kuitenkin mahdollista huomata, että asuinalueiden sijainti on varsin erilainen Helsinki-Vantaan kiitoteihin verrattuna. Koivuhaka sijaitsee suoraan kiitotie 2 jatkeena ja tätä kyseistä kiitotietä käytetään lentoon lähdössä erityisesti tiheään sumun tai voimakkaan tuulen vallitessa. Kiitotietä 2 Koivuhaan suuntaan käytetään Finavian mukaan vain erikoistilanteissa edellä mainituissa sääolosuhteissa ja näitä päiviä on vain harvakseltaan. Tästä

huolimatta, voisi ajatella etenkin kyseisten päivien useiden nousuun lähtöjen häiritsevän Koivuhaan asukkaita huomattavasti. Mielenkiintoinen ilmiö on se, että Koivuhaan asukkaat ilmoittivat selvästi eniten lentomelusta aiheutuneita oireita verrattuna Ilolaan ja Ruskeasantaan. Kuitenkin Koivuhaassa oli muihin asuinalueisiin verrattuna suurin piirtein saman verran vastauksia, joissa ilmoitettiin, ettei lentomelu häiritse lainkaan. Tätä voisi selittää aikaisempien melututkimuksien tuloksilla, että ihmiset kokevat melun häiriötekijät hyvin eritavoilla ja melukokemus on subjektiivinen.

Toisena alaongelman tavoitteena oli tutkia, miten lentomelu vaikuttaa asuinalueen viihtyvyyteen ja kuinka tyytyväisiä asukkaat ovat asuinalueeseensa. Tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että yleisesti ottaen kaikkien tutkittujen asuinalueiden asukkaat ovat tyytyväisiä asuinalueensa viihtyvyyteen. Suurimman osan, 65%:n mielestä lentomelulla on merkitystä asuinalueen viihtyvyydelle. Tästä onkin mahdollista päätellä, että asukkaat ovat tietoisia lentomelusta, mutta nykyinen lentomelun taso ei vaikuta asukkaiden tyytyväisyyteen asuinalueeseensa negatiivisesti.

Kolmantena ja viimeisenä alaongelman tavoitteena oli tutkia, mitä mieltä melualueen asukkaat ovat Helsinki-Vantaan lentoaseman laajennushankkeesta ja koetaanko se uhkana asuinalueen viihtyvyydelle. Suurin osa vastaajista, 65% oli sitä mieltä, että Helsinki-Vantaan laajennushanke asettaa jonkinlaisen uhan asuinalueen viihtyvyydelle. Voidaan siis todeta, että laajennushanke herättää ajatuksia suurimmassa osassa asukkaita. Asukkaiden yleinen mielipide on näin ollen ristiriidassa Finavian raportin kanssa, ettei Helsinki-Vantaan laajennushanke valmistumisen jälkeen vaikuta merkittävästi alueen melunhallintaan. Tutkimuksen perusteella on kuitenkin mahdotonta arvioida, kuinka hyvin asukkaat tuntevat kyseisen laajennushankkeen ja mitä se pitää sisällään. Vastaajille kerrottiin kysymyksen yhteydessä, että laajennushankkeen myötä Helsinki-Vantaan matkustajamäärän ennustetaan kasvavan noin 30 miljoonaan nykyisestä noin 20 miljoonasta. Tämä tieto annettiin heille havainnollistamaan, miten laajasta hankkeesta on kyse. On mahdotonta sanoa, kuinka paljon itse kysymyksen asettelu vaikutti vastauksiin. Kuitenkin on perusteltua ajatella, että asukkaiden ilmaisema mielipide lentomelun vaikutuksesta asuinalueen viihtyvyyteen on vahvasti liitoksessa laajennushankkeeseen. Koska suurin osa asukkaista ilmoitti lentomelulla olevan vähintään vähän vaikutusta asuinalueen viihtyvyyteen, voidaan päätellä, että laajennushanke liittyy oleellisesti tähän samaan teemaan ja on siten asukkaiden mielestä myös merkityksellinen. Laajennushanke on tämän lisäksi vielä sinänsä tuntematon vaikuttaja tulevaisuudessa lentomelun osalta ja voi siten herättää erilaisia tunteuksia, kuten epäilyä, asukkaiden joukossa.

Saimme kyselyyn asetettua tavoitetta enemmän vastauksia. Tavoite oli vähintään 100 vastausta, mutta saimme niitä 159. Pohdimme, että tutkimuksemme aihe lentomelu saattaa olla useita asukkaita kiinnostava. Tutkimuksen tarkoituksena oli nimenomaan kysyä asukkaiden omia piteitä, joten tämä seikka saattoi olla tutkimukselle edullinen. Kyselyyn tuli selkeästi eniten vastauksia Ruskeasannasta, jonka voidaan oletettavasti johtuvan siitä, että Ruskeasannan asukkaille oli asuinalueista ainoana mahdollisuus jakaa suora sähköistä linkkiä suljetussa Facebook-ryhmässä. Ryhmässä oli moninkertaisesti potentiaalisia vastaajia verrattuna määrään, jota jaoimme paperia kyselykutsuja postilaatikoihin. Lisäksi mahdollisuus suoraan sähköiseen linkkiin, joka johtaa kyselyyn huomattavasti nopeammin kuin linkin kopioiminen paperisesta kutsusta, voi itsessään nostaa vastausmotivaatiota. Myöskin aineiston analysoinnissa suurena etuna oli, että pystyimme hyödyntämään suoraan linkkiä sähköiseen kyselyyn. Näin säästyimme ylimääräiseltä työvaiheelta sen sijaan, että olisimme joutuneet manuaalisesti syöttämään paperisten kyselylomakkeiden tiedot johonkin analysointityökaluun. Kyselyyn johtava linkki oli lyhennetty Bitly-työkalun avulla muotoon [bit.ly/lentomelu](https://bit.ly/lentomelu), mikä todennäköisesti lyhensi kynnystä vastata kyselyyn. Alkuperäinen linkki oli huomattavasti monimutkaisempi ja pidempi.

Teimme tutkimuksen aikana omia lentomeluhavaintoja, kun jaoimme kyselykutsuja asuinalueilla. Olimme asuinalueilla eri aikoihin päivästä kahtena jakelupäivänä ja havainnoimme itse koettuja eroja lentomelutasojen välillä. Aamupäivisin emme juurikaan kokeneet eroja melutasoissa, mutta illalla kylläkin. Ilola tuntui olevan asuinalueista selvästi hiljaisiin, kun taas Koivuhaassa yllätyimme melutason kovuudesta. Havainnointipäivien säätiloissa oli eroja. Ensimmäisenä päivänä oli lauha, suhteellisen poutainen päivä. Toisena päivänä sitä vastoin oli varsin talvinen sää ja satoi räntää. Säätilat saattoivat vaikuttaa kiitoteiden käyttöön Helsinki-Vantaan lentoasemalla ja siten havaittuihin eroihin asuinalueiden melutasoissa.

Kyselytutkimuksen avoimissa vastauksissa tuli ilmi useita seikkoja ja tekijöitä, joita emme olleet etukäteen ajatelleet. Avoimien vastausten mahdollisuudella pyrimmekin juuri tähän, että saamme tutkimukseen uusia näkökulmia. Selvästi melu itsessään herättää asukkaissa reaktioita ja mielipiteitä. Vastauksissa mainittiin useaan otteeseen lentokoneiden häiritsevä moottorimelu, joka aiheutuu lentokoneen laskeutumisen tai nousuun sijasta maassa. Vastaajien mukaan asuinalueista Koivuhakaan ja Ruskeasantaan kantautuu etenkin iltaisiin ja öisiin moottoreiden tyhjä- ja testikäytön ääniä. Ilolassa vastaavaa ei raportoitu. Maasta kantautuvan meluhaitan kerrottiin jopa häiritsevän muuta lentomelua huomattavasti enemmän. Pohdimme, voisiko vaikuttavana tekijänä tässä ilmiössä olla esimerkiksi lentokoneiden huoltohallien läheinen sijainti Koivuhakaan ja Ruskeasantaan näh-

den. Maasta kantautuvan lentomelun lisäksi useat valittivat hyvin äänekkäistä helikoptereista, jotka lentävät matalalla. Tähän ilmiöön mahdollisena syytä voi olla Medi-Heli lääke-rihelikopterin ja rajavartiolaitoksen tukiaseman uusi sijainti Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella (Vantaan Sanomat 2015; Vantaan Sanomat 2016).

Useassa avoimessa vastauksessa mainittiin ympäristömeluun kuuluva toinenkin melunlähde, tieliikennemelu. Tuusulanväylä melunlähteenä oli erikseen mainittu useaan kertaan. Monen vastaajan mukaan tien ympäröivää kasvillisuutta on vuosien varrella vähennetty ja meluisuus on lisääntynyt. Kuten tutkimuksessakin kävi ilmi, on melunlähteitä useita ja pelkästään yhden aiheuttajan syy-seuraussuhdetta vaikea arvioida. Usein kokonaisuuteen liittyy monia osatekijöitä, joista lopputuloksen saavat aikaan kaikki osatekijät yhdessä.

Vastaajien joukossa oli useita henkilöitä, jotka ovat kertomansa mukaan asuneet alueella kymmeniä vuosia. Heidän vastauksissaan kävi ilmi, että monien mielestä lentomelun taso on laskenut vuosien varrella laskenut. Tämä ilmiö korreloi luvussa 3.5 esitetyn kuvan kanssa melualueen kehittymisestä, jonka mukaan melualue on huomattavasti pienentynyt melunhallinnan avulla.

## **5.2 Jatkotutkimus- ja kehitysehdotukset**

Tutkimuksen teon ja aineiston analysoinnin aikana mieleemme tuli monia erilaisia ideoita, miten tutkimusta olisi mahdollista kehittää eteenpäin. Tämän opinnäytetyön osana tehty tutkimus lentomelusta oli hyvä alku kehityksen tiellä, mutta samalla se tuntui tuloksia analysoidessa vasta pintaraapaisulta aiheeseen. Pelkästään Vantaan kaupungin melualueeseen kuului 85 228 asukasta vuonna 2017 (Finavia2018b). Olisi mielenkiintoista toteuttaa sama tutkimus laajemmalla mittakaavalla niin, että kohderyhmään kuuluisi valtaosa melualueen asukkaista. Olisi kiinnostavaa nähdä tulokset ja miten lentomeluun suhtaudutaan kaikilla Helsinki-Vantaata ympäröivillä melualueilla. Muutamat, tämän työn tutkimukseenkin osallistuneet henkilöt mainitsivat tutkimusalueemme ulkopuolisia alueita, joissa lentomelun häiritsevyyden taso olisi mahdollisesti korkealla. Näistä esimerkkeinä Vierumäki ja Länsi-Vantaa.

Tässä tutkimuksessa yhtenä aiheena oli Helsinki-Vantaan laajennushanke ja miten se vaikuttaa lähialueen asukkaiden kokemuksiin alueen rauhallisuudesta tulevaisuudessa. Olisi mielenkiintoista toteuttaa uusi tutkimus laajennushankkeen valmistumisen jälkeen ja

tutkia, mitkä ovat sen todelliset vaikutukset verrattuna esitettyihin arvioihin asukkaiden kokemuksista ennen hanketta. Tämän lisäksi lentomelusta aiheutuvia terveyshaittoja Helsinki-Vantaan lentoaseman alueella olisi hyödyllistä tutkia suuremmassa mittakaavassa. Tutkimuksen merkittävyyden kannalta olisi hyödyllistä, että useampi taho ja osapuoli osallistuisi tutkimuksen tekoon yhteistyössä. Useammalla taholla ja osapuolella tarkoitetaan eri osaamisalojen ammattilaisia ja näin yhdistää erilainen osaaminen eheäksi kokonaisuudeksi. Tällä tavoin olisi mahdollista saada laaja-alaisempaa ja monipuolista ymmärrystä lentomelusta ja sen todellisista vaikutuksista. Lisäksi useamman tahon ja osapuolen osallistuminen tutkimukseen ehkäisisi yksipuolisen tai puolueellisen tutkimustiedon syntymistä. Tällainen tutkimus olisi asukkaiden yleisen terveydentilan kannalta hyödyllinen ja sen kautta olisi mahdollista paremmin ehkäistä ja torjua melusta aiheutuvia haittavaikutuksia.

### **5.3 Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti**

Tutkimuksen kannalta on tärkeä arvioida sen luotettavuutta reliabiliteetin (mittauksen luotettavuus) ja validiteetin (mittarin tarkkuus) avulla. Reliabiliteetti ilmaisee, kuinka luotettavasti ja toistettavasti käytetty mittari mittaa haluttua ilmiötä. Validiteetti puolestaan ilmaisee, kuinka hyvin tutkimuksessa käytetty mittaustapa mittaa juuri sitä tutkittavaa ominaisuutta, mitä oli tarkoituskin mitata. Lyhyesti sanottuna validiteetti mittaa tutkimuksen pätevyyttä ja reliabiliteetti tutkimuksen pysyvyyttä. (Ojasalo ym. 2014, 40, 104-105; Tilastokeskus 2019.)

Määrällisen tutkintatavan ja kyselylomakkeen käyttö oli tutkimukseemme perusteltu valinta, sillä sen avulla pystyimme saamaan suhteellisen suurelta joukolta nopeasti vastauksia. Suuremman aineiston kautta tutkimustulokset on mahdollista yleistää perusjoukkoon. Laadullista menetelmää käyttäen ei aineistoa olisi voitu yleistää perusjoukkoon. Tutkimuksen kannalta paras vaihtoehto olisi tavoittaa kaikki tutkittavat eli tehdä kokonaistutkimus. Kokonaistutkimus on kuitenkin hyvin paljon aikaa vievää ja käytännössä mahdotonta toteuttaa tässä työssä muun muassa rajallisen ajan takia. Usein perusjoukko onkin niin suuri, ettei kokonaistutkimuksen teko olisi edes mielekäästä tai mahdollista. Tällöin perusjoukosta valitaan vain tiettyjä havaintoyksiköitä lähempään tarkasteluun. (Jyväskylän yliopisto 2016.) Tutkimuksen kohderyhmän valinta oli mielestämme hyvin perusteltu, sillä kaikki tutkimusalueen asuinalueet on merkitty Finavian melunhallintaraportissa. Lisäksi kohderyhmän saavutettavuus oli haastavaa, mikä osaltaan rajasi kohderyhmän kokoa. Kohderyhmän oikeellisuus lisäsi tutkimuksen validiteettia. Kyselyyn saatiin kuitenkin Ilolaa

ja Koivuhakaa selkeästi enemmän vastauksia Ruskeasannasta. Tämä johtui todennäköisesti siitä, että suoralla sähköisen linkin jakamisella Facebook-ryhmässä kysely tavoitti paperisia kyselykutsuja huomattavasti enemmän asukkaita. Tutkimuksen yleistettävyyden kannalta olisi paras, että vastaajat edustaisivat tasapuolisesti kohteena olevaa perusjoukkoa (Hirsjärvi ym. 2009, 179-180.) Kyselyymme tuli selvästi enemmän vastauksia Ruskeasannasta (54%) kuin Koivuhaasta (25%) ja Ilolasta (20%), mutta vastausten yhteismäärä Koivuhaasta ja Ilolasta koettiin olevan niin suuri, ettei Ruskeasannan enemmistö vaikuttanut tutkimuksen tuloksiin merkittävästi.

Kyselylomakkeen käytön yhteydessä on mahdotonta arvioida, kuinka hyvin vastaajat ovat perehtyneet ja kuinka huolellisesti vastanneet kyselyyn. Kyselyn tuloksiin on voinut vaikuttaa vastaajan kiire saada kysely tehtyä tai useat henkilöt ovat voineet vastata kyselyyn yhdessä, huomioimatta henkilökohtaisia eroja, jolloin tulosten yleistettävyyden virhemarginaali kasvaa. (Hirsjärvi ym. 2009, 195.)

Kyselylomakkeen kysymykset ja vastausvaihtoehdot oli valittu aikaisempien, ulkomailla tehtyjen tutkimusten perusteella. Kysymykset perustuivat myös tietoperustan tietoihin lentomelun vaikutuksista ja havaituista oireista. Näin ollen kyselyn teossa pyrittiin rakentamaan kysymykset siten, että ne parhaalla mahdollisella tavalla mittaisivat tutkittavaa asiaa. Mielestämme hyvin ja ajan kanssa toteutettu kyselylomake lisäsi tutkimuksen validiteettia. Kysymysten asettelussa keskityimme erityisesti, että niiden muoto olisi neutraali ja yksiselitteinen, eikä vastaajia johdattava. Avoimissa kysymyksissä on haasteena se, ettei aineistoa voi esittää numeerisessa muodossa, eikä yksittäisiä vastauksia voi yleistää kaikkiin asukkaisiin. Koimme avoimien kysymysten ja vastausvaihtoehtojen käytön hyödyllisenä, sillä niiden avulla oli mahdollista saada arvokasta tutkimusmateriaalia. Avointen kysymysten avulla tutkimukseen saatiin myös laadullisen tutkimuksen piirteitä. Pelkkien lukittujen kysymysten käyttö olisi rajoittanut vastausten skaalaa ja joku olennainen tekijä aiheeseen liittyen olisi voinut jäädä kokonaan huomioimatta.

Tutkimuksen reliabiliteetin arvioinnissa on tärkeä huomioida mahdollisia satunnaisia virheitä, joita tapahtuu mittausvaiheessa eli tässä tapauksessa kyselyyn vastaamisen yhteydessä. Kysymyksiä oikeinymmärryksen vuoksi, tarpeelliset käsitteet on selitetty vastaajille. Sähköisen kyselyn teko antoi vastaajille mahdollisuuden tehdä kysely heille sopivaan aikaan. Tällä tavalla pystyttiin minimoimaan satunnaisten tekijöiden, kuten vuorokaudenajan tai vastaajan mielialan vaikutus. Vastaajista usea pyysi erikseen mahdollisuutta saada tietoa tutkimuksen tuloksista. Tämä ilmiö kertoo todennäköisesti siitä, että moni

vastaajista koki tutkimuksen hyödyllisenä ja tarpeellisenä. Tästä voidaan vastaavasti todeta, että tutkimus on ollut kohderyhmälle arvokas ja kyselyyn on vastattu tarkoituksenmukaisesti ja rehellisesti. Kaikki nämä tekijät osaltaan nostavat tutkimuksen reliabiliteettia.

#### **5.4 Opinnäytetyöprosessin itsearviointi ja oma oppiminen**

Opinnäytetyöprosessin läpikäyminen oli opettavainen kokemus ja matkan varrella tuli eteen monenlaisia haasteina. Prosessin aloitusajankohtana syksyllä 2018 teimme opinnäytetyön suunnitelman. Työn seuraava vaihe viivästyi meistä riippumattomista syistä. Haaga-Helia oli ottamassa käyttöön uuden opinnäytetyön ohjaukseen liittyvän järjestelmän. Emme tienneet, että tämä järjestelmä otettiin virallisesti käyttöön vasta vuoden 2019 alusta. Tässä kohtaa menetimme arvokasta aikaa, koska suunnitelman hyväksyminen viivästyi.

Jo itse työprosessiin ryhtyessä, tiedostimme ajankäytön suurimmaksi haasteeksemme. Opinnäytetyön teon ohessa toinen tekijöistä oli täysiaikaisessa kolmivuorotyössä ja toinen tekijä aloitti huhtikuun 2019 aikana täysipäiväisen, intensiivisen koulutuksen, joka jatkui opinnäytetyöprosessin loppuun saakka. Aikataulujen yhteensovittaminen osoittautui ajoittain hyvin haasteelliseksi ja jouduimme keksimään vaihtoehtoisia keinoja työn eteenpäin viemiseen. Tämän lisäksi henkilökohtaiset syyt varjostivat toisen tekijän jaksamista. Pyrimme näistä tekijöistä huolimatta päättäväisesti ja johdonmukaisesti jatkamaan eteenpäin ja lopputuloksena saimme työn valmiiksi aikarajojen puitteissa. Koimme mielenkiintoisen aiheemme kannustavana tekijänä ja halusimme saada työstämme sellaisen, että voimme seistä täysin sen takana. Onnistuimme tässä tavoitteessa mielestämme hyvin. Molempien ammattiosaaminen ilmailualalta toisaalta auttoi, mutta asetti myös haasteita. Toisaalta on helppo kirjoittaa aiheesta, josta tietää paljon, mutta on tärkeää osata rajata tekeminen viisusti aiheen ympärille, eikä lähteä rönsyilemään. Tässä mielessä aiheemme rajaus oli hyvin onnistunut ja sen ansiosta oli helpompi keskittyä tutkimuksemme kannalta olennaiseen asiaan. Asian, jonka tekisimme ensi kerralla toisin, on aikataulutus. On mielekkäämpää tehdä näinkin suurta projektia ilman valtavaa painetta aikataulusta. Etenkin muuttuviin tekijöihin pitäisi ensi kerralla varata enemmän aikaa.

Jos käytettävissä olisi ollut enemmän aikaa, olisimme luultavasti toteuttaneet yhtenä tutkimusmenetelmänä järjestelmällisen havainnoinnin. Oლისimme tutkineet syvällisemmin havaittuja eroja kohteena olleiden asuinalueiden lentomelutasoissa eri vuorokaudenaikoina.

Tällä tavalla olisimme saaneet tutkimukseemme enemmän laadullisen tutkimuksen piirteitä. Olimme kuitenkin positiivisesti yllättyneitä kyselyssä saatujen avointen vastausten määrään, jonka avulla saimme kaivattuja laadullisia piirteitä.

Vaikka aikataulut oli heikkoutemme tässä työssä, huomasimme muutamassa kohdassa olevamme ajateltua nopeampia. Esimerkiksi jakaessamme kyselykutsuja asuinalueille, oivalsimme jakamisen olevan luultua nopeampaa. Näin ollen olisi ollut suhteellisen helppoa laajentaa kohdealueen kokoa, jos aikaa olisi ollut enemmän. Huomasimme myös järjestelmällisen ja systemaattisen työn teon heti alusta alkaen helpottaneen tarvetta viime hetken muokkauksiin ja korjauksiin. Opinnäytetyöprosessi opettikin molemmille lisää itsestä kirjoittajana. Yhdessä tekemisen rikkautena koimme erityisesti sen, että pystyimme tuomaan työhömmme erilaisia näkemyksiä ja tarkastelemaan asioita useammasta näkökulmasta.

## Lähteet

Ampuja, O. 2017. Hyvä Hiljaisuus. Atena Kustannus Oy. Jyväskylä.

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2016. Hyvinvoinnin tekijät – asuinalueen merkitys hyvinvoinnin kokemisessa. Luettavissa: [https://www.ara.fi/fi-FI/Ohjelmat/Asuinalueiden\\_kehittamisohjelma/Hankkeet/Joensuu/Hyvinvoinnin\\_tekijat\\_\\_asuinalueen\\_merkitys\\_hyvinvoinnin\\_kokemisessa/Hyvinvoinnin\\_tekijat\\_\\_asuinalueen\\_merkit\(41217\)](https://www.ara.fi/fi-FI/Ohjelmat/Asuinalueiden_kehittamisohjelma/Hankkeet/Joensuu/Hyvinvoinnin_tekijat__asuinalueen_merkitys_hyvinvoinnin_kokemisessa/Hyvinvoinnin_tekijat__asuinalueen_merkit(41217)). Luettu: 19.4.2019.

Asuntomessut 2017. Suurin osa suomalaisista samaa mieltä: Viihtyisä naapurusto tärkeämpi kuin lyhyt työmatka. Luettavissa: <http://asuntomessut.fi/ajankohtaista/suurin-osa-suomalaisista-samaa-mielta-viihtyisa-naapurusto-tarkeampi-lyhyt-tyomatka/>. Luettu: 20.4.2019.

Babisch, W., Houthuijs, D., Pershagen, G., Cadum, E., Katsouyanni, K., Velonakis, M., Dudley, M-L., Marohn, H-D., Swart, W., Breugelmans, O., Bluhm, G., Selander, J., Vigna-Taglianti, F., Pisani, S., Haralabidis, A., Dimakopoulou, K., Zachos, I. & Järup, L. 2009. Environment International. Annoyance due to aircraft noise has increased over the years—Results of the HYENA study. Luettavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412009001615>. Luettu: 17.4.2019.

Brink, M., Schreckenber, D., Vienneau, D., Cajochen, C., Wunderli, J-M., Probst-Hensch, N. & Röösli, M. 2016. International Journal of Environmental Research and Public Health. Effects of Scale, Question Location, Order of Response Alternatives, and Season on Self-Reported Noise Annoyance Using ICBEN Scales: A Field Experiment. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5129373/>. Luettu: 1.5.2019.

Chepesiuk, R. 2005. Environmental health perspectives. Decibel Hell: The effects of living in a noisy world. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1253729/>. Luettu: 16.4.2019.

Desel, U. 28.3.2018. Prof. Dr. IUBH Internationale Hochschule. Luento.

Knuutila, E. 7.11.2016. Palvelukehitysyksikön johtaja. Finavia Oyj. Liikematkustusseminaari. Helsinki.

Eurocontrol 2011. Continuous Descent. A guide to implementing Continuous Descent. Luettavissa: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/2011-cd-brochure-web.pdf>. Luettu: 20.3.2019.

European Commission 2015. Environment. Noise pollution in the EU. Luettavissa: [http://ec.europa.eu/environment/basics/health-wellbeing/noise/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/basics/health-wellbeing/noise/index_en.htm). Luettu: 17.4.2019.

European Commission 2016. Environment. Environmental Noise Directive. Luettavissa: [http://ec.europa.eu/environment/noise/directive\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/noise/directive_en.htm). Luettu: 17.4.2019.

Finavia 2017. Helsinki-Vantaan lentoasema. Lentokonemelun hallintasuunnitelma. Luettavissa: [https://www.finavia.fi/sites/default/files/documents/Lentokonemelun\\_hallintasuunnitelma\\_Final\\_netiversio.pdf](https://www.finavia.fi/sites/default/files/documents/Lentokonemelun_hallintasuunnitelma_Final_netiversio.pdf). Luettu: 4.2.2019.

Finavia 2018a. Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinta ja kiitoteiden käyttö. YouTube-video. Luettavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=4TgOrFbqObA>. Luettu: 3.4.2019.

Finavia 2018b. Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoasema Lentokonemeluselvitys, toteutunut tilanne vuonna 2017. Luettavissa: [https://www.finavia.fi/sites/default/files/documents/EFHK\\_meluselvitys\\_2017.pdf](https://www.finavia.fi/sites/default/files/documents/EFHK_meluselvitys_2017.pdf). Luettu: 3.4.2019.

Finavia 2018c. Näin matkustajia ohjataan Helsinki-Vantaan läpi – simulaatiot apuna suunnittelussa. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/uutishuone/2018/nain-matkustajia-ohjataan-helsinki-vantaan-lapi-simulaatiot-apuna-suunnittelussa>. Luettu: 25.3.2019.

Finavia 2019a. Lentokoneiden aiheuttama melu. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/vastuullisuus/ymparistovastuu/melu>. Luettu: 4.2.2019.

Finavia 2019b. Helsinki-Vantaan kehitysohjelma. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/lentoasemat-kehittyvat/helsinki-vantaan-kehitysohjelma->. Luettu: 4.2.2019.

Finavia 2019c. Keitä me olemme ja mitä me teemme. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/finavia-yrityksena/visio-ja-strategia>. Luettu: 26.2.2019.

Finavia 2019d. Vuosikertomus 2018. Luettavissa: [https://www.finavia.fi/sites/default/files/2019-03/Finavia\\_vuosikertomus\\_2018.pdf](https://www.finavia.fi/sites/default/files/2019-03/Finavia_vuosikertomus_2018.pdf). Luettu: 13.3.2019.

Finavia 2019e. Finavian historia. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/finavia-yrityksena/finavian-historia>. Luettu: 14.3.2019.

Finavia 2019f. Ura Finaviassa. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/ura-finaviassa>. Luettu: 14.3.2019.

Finavia 2019g. Asiakaskokemuksen kehittäminen lentoasemilla. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/lentoasemat-kehittyvat/asiakaskokemus>. Luettu: 13.3.2019.

Finavia 2019h. Helsinki-Vantaan matkustajat 1998-2018. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/sites/default/files/documents/HEL%20matkustajat%201998-2018.pdf>. Luettu: 20.3.2019.

Finnair 2019a. Vastuullisuusraportti 2018. Luettavissa: <https://investors.finnair.com/~media/Files/F/Finnair-IR/documents/fi/reports-and-presentation/2019/finnair-vastuullisuusraportti-2018.pdf>. Luettu: 3.4.2019.

Finnair 2019b. Finnairin laivasto. Airbus 350-900. Luettavissa: <https://www.finnair.com/fi/fi/flights/fleet>. Luettu: 11.5.2019.

Hakola, M. 2007. Aika matka kiitotiellä. The Finavia Story. Multikustannus. Helsinki.

Helsingin Uutiset 2011. Lentoliikenteen kasvu pitää meluhaittaa yllä. Luettavissa: <https://www.helsinginuutiset.fi/artikkeli/58859-lentoliikenteen-kasvu-pitaa-meluhaittaa-ylla>. Luettu: 4.4.2019.

Helsingin yliopisto 2017. Meluherkkyys näkyy aivojen rakenteissa. Luettavissa: <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/terveys/meluherkkyys-nakyy-aivojen-rakenteissa>. Luettu 4.4.2019.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.

Ilmailuliitto 2019. Lentoliikenteen kasvu jatkuu – lento nousee siivilleen joka 0,7 sekunti. Luettavissa: <https://www.ilmailuliitto.fi/ilmailu-lehti/lentoliikenteen-kasvu-jatkuu-lento-nousee-siivilleen-joka-07-sekunti/>. Luettu 17.5.2019.

Jyväskylän yliopisto 2015. Kokonaistutkimus, otanta ja harkinnanvarainen näyte. Luettavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/metelmapolkuja/metelmapolku/aineistonhankintamenetelmat/kokonaistutkimus-otanta-ja-harkinnanvarainen-naeyte>. Luettu: 9.5.2019.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas: näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja -sarja. Jyväskylä.

Kuuloliitto 2019. Vapaa-ajan melu. Luettavissa: <https://www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu/>. Luettu: 4.4.2019.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön menetelmät. Sanoma Pro. Helsinki.

Sito Oy 2018. Vantaan liikennemelu 2017. Ympäristömeludirektiivin mukainen selvitys. Luettavissa: [https://www.vantaa.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/134247\\_vantaan\\_meluselvitys\\_2017.pdf](https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/134247_vantaan_meluselvitys_2017.pdf). Luettu: 28.4.2019.

SKYbrary 2014. AIRBUS A350-900. Luettavissa: <https://www.skybrary.aero/index.php/A359>. Luettu: 19.5.2019.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2005:14. Ympäristömelun haittojen arvioinnin perusteita. Luettavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/73960/Selv200514.pdf>. Luettu: 16.4.2019.

Stansfeld, SA., Haines, MM., Burr, M., Berry, B. & Lercher, P. 2000. Noise Health. A Review of Environmental Noise and Mental Health. Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12689457>. Luettu: 16.4.2019.

Tekniikka & Talous 2011. Ympäristömelu voi tehdä sairaaksi. Luettavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/innovaatiot/2011-06-20/Ymp%C3%A4rist%C3%B6melu-voi-tehd%C3%A4-sairaaksi-3302905.html>. Luettu: 1.4.2019.

The BMJ 2013. Aircraft noise and cardiovascular disease near Heathrow airport in London: small area study. Luettavissa: <https://www.bmj.com/content/347/bmj.f5432.full>. Luettu: 17.4.2019.

The International Air Transport Association IATA 2019. Airline and Airport Code Search. Luettavissa: <https://www.iata.org/publications/Pages/code-search.aspx>. Luettu: 13.3.2019.

Tilastokeskus 2019a. Käsitteet. Validiteetti. Luettavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/validiteetti.html>. Luettu: 9.5.2019.

Tilastokeskus 2019b. Käsitteet. Reliabiliteetti. Luettavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/reliabiliteetti.html>. Luettu: 9.5.2019.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2019. Melu. Luettavissa: <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu>. Luettu: 4.2.2019.

Terveyskirjasto 2018. Onko melu ympäristöterveyskysymys? Luettavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=asy00310](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=asy00310). Luettu: 16.4.2019.

Trafi 2018. Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinnan seurantaryhmä. Vuosittainen yhteenveto, 2017. Luettavissa: [https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1523530902/9b947cbb762a1e3822be65e25aa7bd5d/29925-Trafin\\_julkaisu\\_10\\_2018\\_Helsinki-Vantaan\\_lentoaseman\\_melunhallinnan\\_seurantaryhma\\_Vuosittainen\\_yhteenveto\\_2017.pdf](https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1523530902/9b947cbb762a1e3822be65e25aa7bd5d/29925-Trafin_julkaisu_10_2018_Helsinki-Vantaan_lentoaseman_melunhallinnan_seurantaryhma_Vuosittainen_yhteenveto_2017.pdf). Luettu: 3.4.2019.

Turun Sanomat 2018. Lääkäri: "Turvallista desibelirajaa ei ole, sillä meluherkkyys vaihtelee" – nuorten lievät kuulonalenemat ovat yleistyneet. Luettavissa: <https://www.ts.fi/uutiset/kotimaa/4032493/Laakari+Turvallista+desibelirajaa+ei+ole+silla+meluherkkyys+vaihtelee++nuorten+lievat+kuulonalenemat+ovat+yleistyneet>. Luettu: 9.5.2019.

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.5.1992/993.

Valvira 2016. Ympäristöterveys. Melu. Luettavissa: <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys/melu>. Luettu: 17.4.2019.

Vantaan Sanomat 2015. Rajavartiolaitoksen helikopterit siirtyvät Helsinki-Vantaalle. Luettavissa: <https://www.vantaansanomat.fi/artikkeli/297824-rajavartiolaitoksen-helikopterit-siirtyvat-helsinki-vantaalle>. Luettu 12.5.2019.

Vantaan Sanomat 2016. Medi-Helin helikopteritukikohta saa uuden elämän. Luettavissa: <https://www.vantaansanomat.fi/artikkeli/351993-medi-helin-helikopteritukikohta-saa-uuden-elaman>. Luettu: 12.5.2019.

Viinikainen, M. 2019. Heinäkuun helle vaikutti lentomeluun. Helsingin Sanomat, Helsinki, 11, s. 25.

Viinikainen, M. Leskelä, T. Linnanto, T. Routama, S. Kara, J. 2017. Lentokonemelun hallinta – Case Helsinki-Vantaa. Luettavissa: [https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/22249785/Lentoliikenteen\\_melunhallinta\\_Viinikainen\\_2017.pdf/864b9f34-a709-4f80-9217-47f47f4e0a2d](https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/22249785/Lentoliikenteen_melunhallinta_Viinikainen_2017.pdf/864b9f34-a709-4f80-9217-47f47f4e0a2d). Luettu: 3.4.2019.

Wired 2018. NASA Tests a Plane That Is Very, Very Quiet. Luettavissa: <https://www.wired.com/story/nasa-cuts-airplane-noise/>. Luettu: 3.5.2019.

World Health Organization 2011. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Luettavissa: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/136466/e94888.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf). Luettu: 17.4.2019.

World Health Organization 2018. Environmental Noise Guidelines for the European Region. Luettavissa: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1). Luettu 17.4.2019.

Ympäristöministeriö 2016. Lainsäädäntö ja ohjeet ympäristönsuojelussa. Luettavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet-](https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet-). Luettu: 17.4.2019.

Ympäristöministeriö 2017. Meluntorjuntalainsäädäntö. Luettavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Meluntorjuntalainsaadanto](https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Meluntorjuntalainsaadanto). Luettu: 17.4.2019.

# Liitteet

## Liite 1. Kyselylomake

### Kysely lentomelukokemuksista Helsinki-Vantaan lentoaseman lähialueen asukkaille

Hei melualueen asukas!

Olemme Haaga-Helia ammattikorkeakoulun opiskelijoita Matkailun liikkeenjohdon koulutusohjelmasta. Teemme opinnäytetyötämme ja tutkimme Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyydessä asuvien asukkaiden lentomelukokemuksia. Lentomelulla tarkoitetaan lentokoneista aiheutuvaa melua.

Toivottavasti sinulla olisi hetki aikaa vastata kyselyymme, jonka tekoon menee vain muutama minuutti.

Vastauksien kautta saadut tutkimustulokset julkaistaan yhdessä opinnäytetyömme kanssa, joten kaikilla tutkimukseen osallistuneilla on mahdollisuus nähdä tulokset halutessaan. Kaikki vastaukset käsitellään täysin anonymisti.

Suuri kiitos vaivannäöstäsi!

Innokkain terveisin,

Maikki Holopainen & Maria Majjala

#### 1. Sukupuoli \*

- Nainen
- Mies
- En halua ilmoittaa

#### 2. Ikä \*

- Alle 25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65
- Yli 65

#### 3. Millä alueella asut? \*

- Ilola
- Koivuhaka
- Ruskeasanta
- Muu

#### 4. Kuinka kauan olet asunut alueella? \*

- Alle vuoden
- 1-3 vuotta
- Yli 3 vuotta

#### 5. Millainen on työtyösi? \*

- Päivätyö
- Vuorotyö
- Yötyö
- Teen töitä kotoa käsin
- Olen eläkkeellä
- Ei mikään näistä

#### 6. Kuinka häiritseväksi koet lentomelun? \*

- Ei lainkaan häiritsevää
- Vähän häiritsevää
- Kohtalaisesti häiritsevää
- Paljon häiritsevää
- Erittäin paljon häiritsevää

Jos vastasit edelliseen kysymykseen "Kuinka häiritseväksi koet lentomelun?" kieltävästi, eli "ei lainkaan", siirry kysymykseen nro 10.

#### 7. Mihin aikaan päivästä lentomelu on häiritsevää?

- Aamulla
- Päivällä
- Illalla
- Yöllä

**8. Oletko kärsinyt seuraavista oireista lentomelun vuoksi?**

- Stressi
- Heikko keskittymiskyky
- Univaikkeudet
- Ärtynisyys
- Suorituskyvyn aleneminen
- Kuulon heikkeneminen
- Masennus
- Muu
- Ei oireita

**9. Mistä oireista kärsit eniten? Laita 1-3 oiretta järjestykseen siten, että eniten kokemasi oire on ensimmäisenä.**

1.
2.
3.

**10. Häiritseekö lentomelu läheisiäsi? \***

- Kyllä
- Ei

**11. Kuinka tyytyväinen olet asuinalueeseesi? \***

- Erittäin tyytymätön
- Tyytymätön
- Neutraali
- Tyytyväinen
- Erittäin tyytyväinen

**12. Kuinka paljon lentomelulla on vaikutusta asuinalueesi viihtyvyyteen? \***

- Ei lainkaan
- Vähän
- Kohtalaisesti
- Paljon
- Erittäin paljon

**13. Jos olet harkinnut muuttoa pois alueelta, onko lentomelulla ollut osuutta asiaan? \***

- Kyllä
- Ei
- En ole harkinnut muuttoa

**14. Helsinki-Vantaalla on käynnissä mittava laajennushanke, jonka myötä matkustajamäärän ennustetaan kasvavan 30 miljoonaan nykyisestä n. 20 miljoonasta. Koetko laajennushankkeen uhkana asuinalueesi viihtyvyydelle tulevaisuudessa? \***

- Ei lainkaan
- Vähän
- Kohtalaisesti
- Paljon
- Erittäin paljon

**15. Jäikö jotain kysymättä? Haluatko vielä kertoa jotakin tähän aiheeseen liittyen?**

Mikäli haluat saada henkilökohtaisesti tietoa valmiista tutkimustuloksista, voit laittaa meille viestiä ja lähetämme tulokset suoraan sinulle.