



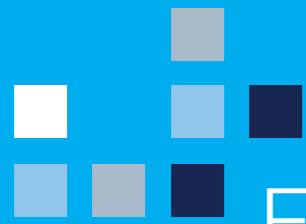
**FINAVIA**  
*for smooth travelling*



HELSINKI-VANTAA LENTOASEMA

# Lentokonemelun hallintasuunnitelma

3.7.2024



# FINAVIAN MELUNHALLINTATOIMENPITEET PÄHKINÄNKUORESSA



Lentokonemelun hallitsemiseksi Finavia toimii aktiivisesti monilla eri tavoilla. Toimenpiteiden päämääränä on ohjata lentoliikennettä niin, että se on **ehdottoman turvallista, sujuvaa ja lentokone-melualueella on asukkaita mahdollisimman vähän.**

Kaikkia Finavian toimintoja ohjaa ensisijaisesti lentoturvallisuuden varmistaminen. Melunhallintaa toteutetaan turvallisuustekijöiden ehdoilla.

**Toimiva kokonaisuus ratkaisee – aina ei voi toimia vain melun ehdoilla.**

## Lentoasema on tärkeä meille kaikille

- Lentoyhteydet ovat kriittinen **kilpailukykytekijä** elinkeinoelämälle globaalisti ja maakunnissa toimiville yrityksille.
- Lentoliikennetoimiala on merkittävä **työllistäjä** ja **kansantaloudellinen moottori.**
- Aamulähdöt maailmalle ja myöhäiset paluut takaisin mahdollistavat **tehokkaan työmatkustuksen.**
- **Saavutettavuus** ja **sujuvat liikenneyhteydet** ovat oleellisia yritysten sijoittumiselle ja kilpailukyvyn ylläpitämiseksi.
- **Nopeat tavarakuljetukset** ovat tehokkaan logistiikan ydin.

## FINAVIAN TOIMINTA



## YÖLLÄ NUKUTAAN

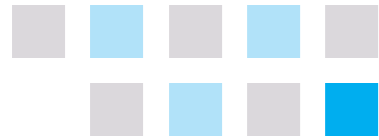
Lentoliikenteen ohjaaminen yöaikana



## MUIDEN TAHOJEN

lentokonemelua koskevat päätökset

TIIVISTELMÄ .....	4	6.4 Ilmatilarakenteen ja reittien julkaiseminen .....	17	10.1.3 Lentoonlähtöreittien suunnittelu melunhallinnan kannalta .....	30
1 ALKUSANAT .....	5	6.5 Lentoreittien esittäminen tiheyskartoilla .....	18	10.2 Lähestymismenetelmät .....	30
JOHDANTO .....	5	6.6 Lentoonlähtöreitit .....	18	10.2.1 Lähestymismenetelmien kehittäminen .....	30
2 MELUNHALLINTASUUNNITELMA JA MUUT		6.7 Lähestymisreitit .....	19	10.2.2 Lähestymismenetelmien melunhallinta lento- ja työmenetelmämuutoksin .....	31
VIRANOMAISVAATIMUKSET .....	6	6.8 Kehittyminen .....	19	10.2.3 Lähestymisreittien suunnittelu melunhallinnan kannalta .....	31
2.1 Ympäristöluvan mukainen melunhallintasuunnitelma .....	6	7 HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN LENTOLIIKENNE .....	20	10.2.4 Lähestyvien koneiden melunhallinnan kehittäminen yöaikana .....	33
2.2 Kolme päällekkäistä viranomaisprosessia .....	6	7.1 Nykytilanne (2023) .....	20	11 LENTOKONEMELUTILANTEEN SEURANTA .....	36
3 HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN		7.2 Operaatiot ja niiden jakautuminen .....	20	11.1 Lentokonemelun tunnusluvut .....	36
TALOUDELLINEN JA YHTEISKUNNALLINEN MERKITYS .....	7	7.3 Kiitoteiden käyttöosuudet .....	20	11.2 Laskentamenetelmä .....	36
4 TOIMINTAYMPÄRISTÖ .....	8	7.4 Konetyyppijakauma vuonna 2017 .....	21	11.3 Lentokoneiden melun ja reittien seuranta- järjestelmä ANOMS.....	36
4.1 Lentoaseman sijainti .....	8	7.5 Helikopteritoiminta .....	22	11.3.1 Lentokonemelun raportointi.....	37
4.2 Lentoaseman infrastruktuuri .....	8	7.6 Sotilasilmailu .....	22	11.4 WebTrak .....	37
4.3 Uudenmaan maankäyttö ja asutuksen sijoittuminen .....	9	7.7 Koulutuslentotoiminta .....	22	11.5 Lentokonemelualueella asuvien määrät .....	37
5 KIIOTTEIDEN KÄYTTÖTAVAT .....	11	8 MAATOIMINTOJEN MELU .....	24	11.6 Yhteydenotot.....	38
5.1 Lentoturvallisuus ja ilmatilan hallinta .....	11	8.1 Moottoreiden huoltokoekäyttö .....	24	11.7 Lentokoneiden melu ja muu yhdyskuntamelu.....	39
5.2 Kiitotien käytön valintaan liittyviä rajoituksia .....	11	8.2 Rullausmelu .....	24	12 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	41
5.3 Tuulen vaikutus .....	12	9 LENTOKONEMELUN HALLINTAMENETELMÄT .....	25	13 TERMIT JA LYHENTEET .....	42
5.4 Asutuksen sijoittuminen .....	12	9.1 Ilma-alusten melupäästöjen vähentäminen .....	25	14 LIITTEET .....	43
5.5 Ympäristöluvan määräykset .....	12	9.1.1 Vaatimusten kansainvälistä taustaa .....	25		
5.6 Kiitoteiden käyttöperiaatteet .....	13	9.1.2 Tasapainoinen lähestymistapa .....	25		
5.7 Liikenteen kysyntä ja sen huipukkuus .....	13	9.1.3 Finavian rooli ja vaikutusmahdollisuudet .....	25		
6 ILMATILAN HALLINTA JA LENTOREITIT .....	15	9.2 Melun leviämistä vähentävät toimenpiteet .....	26		
6.1 Ilmatilan rakenne .....	15	9.3 Maankäytön suunnittelu ja sen toteuttaminen .....	27		
6.2 Lennojohtoon toiminta .....	15	9.4 Taloudellinen ohjaus .....	27		
6.2.1 Lähtevien ilma-alusten johtaminen .....	15	9.5 Toimintarajoitukset .....	27		
6.2.2 Lähestyvien ilma-alusten johtaminen .....	17	10 LÄHTÖ- JA TULOMENETELMIEN			
6.3 Ilma-alusten navigointi .....	17	MELUNHALLINTAKEINOT .....	28		
6.3.1 Konventionaalinen navigointitekniikka .....	17	10.1 Lentoonlähtömenetelmät .....	28		
6.3.2 PBN–navigointitekniikka.....	17	10.1.1 ICAO:n määritelmät .....	28		
6.3.3 RNAV–reittien tekninen määrittely .....	17	10.1.2 Lentoonlähtömenetelmien tekninen tarkastelu .....	28		



# TIIVISTELMÄ

■ Helsinki-Vantaan lentoasema on merkittävä Pohjois-Euroopan kaukoliikenteen lentoasema. Helsinki-Vantaan kautta kulki vuonna 2023 noin 15 miljoonaa matkustajaa. Pandemian ja Itä-Euroopan sodan vuoksi liikennemäärä oli noin 75 % vuoden 2019 tasosta. Eurooppa-Aasia -vaihtomatkustuksen mahdollistama erittäin kattava lentoyhteystarjonta on supistunut, mutta Suomen kansainvälinen saavutettavuus on edelleen hyvä. Tämä edesauttaa merkittävästi Suomen talouselämää. Helsinki-Vantaan lentoasema on valtakunnan tärkein lentoasema ja sen merkitys yhteiskunnalle on suuri.

Helsinki-Vantaan lentoasema sijaitsee Vantaan kaupungin keskellä ja eri puolilla tiivistyvän kaupunkirakenteen sisällä. Lentoasemaa ympäröi asutus etelä- ja itäpuolella ja kauempana asutusta on lähes joka suunnassa. Vähiten asuttuja alueita ovat lentoaseman luoteis- ja pohjoispuoli.

Lentoasemalla on kolme kiitotietä, joista kaksi on koillislounassuuntaisesti rinnakkaisia sekä yksi kaakko-luodesuuntainen. Kiitoteiden käyttötavan tärkein valintaperuste on lentoturvallisuus. Tuulen suunta vaikuttaa kiitoteiden käyttötapaan, sillä lentokoneet nousevat ja laskevat vastatuuleen. Eri tuuli- ja liikennetilanteita varten on kiitoteiden käytön yhdistelmiä, joissa melunhallinta on tarkoin otettu huomioon.

Kiitoteiden käyttötapaa vaikuttaa ratkaisevasti lentokone-melun havaittavuuteen eri alueilla. Kiitoteiden käyttöperiaatteet ovat Helsinki-Vantaan lentoasemalla vakiintuneet kolmannen kiitotien käyttöönoton jälkeen.

Yleisimmän tuulitilanteen johdosta ensisijainen lentoonlähtösuunta on lounaaseen. Rinnakkaisten kiitoteiden vuoksi lentoonlähtöreittien tulee erota toisistaan pois-päin. Lentoonlähtöreittit jakautuvat määränpään mukaan eri suuntiin. Lähimmät tiiviit asuinalueet on huomioitu reittien suunnittelussa.

Helsinki-Vantaan lentoaseman ensisijainen lähestymis-suunta on luoteesta kiitotielle 15. Toissijainen suunta on koillisesta kiitotielle 22L/R. Pohjoisen ja idän puoleisilla tuulilla laskeudutaan lounaasta kiitotielle 04L/R. Lennonjohto ohjaa koneet laskuun joustavasti tilanteen mukaan.

Vuonna 2023 Helsinki-Vantaan lentoasemalla oli 144 000 operaatiota, joista 96 % oli liikenneilmailua. Liikenneilmailun operaatioista 80 % oli ulkomaan liikennettä. Vilkkaan liikenteen tunnit sijoittuvat lentoonlähtöjen osalta aamuun ja myöhäiseen iltapäivään ja laskeutumisten osalta iltapäivään ja myöhäiseen iltaan. Tämä johtuu matkaketjujen rakenteesta, jossa liikenne suuntautuu aamulla Eurooppaan tai maakuntiin ja iltapäivällä takaisin – ja sama iltapäivällä/illalla uudelleen. Myöhään illalla Euroopasta palaavien koneiden laskeutumisen jälkeen nousevat vielä maakuntiin matkaavat koneet.

Yleisin Helsinki-Vantaan lentoasemalla operoiva kone-tyyppi oli potkuriturbiinikone ATR75, jolla operoitiin 19 % lennoista. Yleisimmät suihkukoneet olivat Airbus 321 ja Embraer 190. Laajarunkokoneiden osuus kokonaisliikenteestä on vain 9 %.

Helsinki-Vantaan lentoasemalta toimivalla FinnHEMSin lääkärihelikopterilla on noin 2 400 operaatiota vuosittain. Rajavartiolaitos on toiminut lentoasemalla vuodesta 2017 lähtien ja se lentää helikoptereilla noin 1500–2000 vuosittaista operaatiota. Ilmavoimat operoi Helsinki-Vantaan lentoasemalta tarpeen mukaan.

Lentoasemalla on vuonna 2016 valmistunut melunvaimennusseinäkeillä varustettu lentokoneiden moottoreiden huoltokoekäyttöpaikka.

Ilma-alusten päästöjen vähentämiseksi on kansainvälisesti tehty säädöksiä jo vuosikymmenten ajan. EU:n melunhallinta-asetukseen 598/2014 perustuvan valtioneuvoston asetuksen 401/2016 edellyttämänä lentoaseman melunhallintaa tarkastellaan kaikki toimijat huomioiden kokonaisvaltaisesti. Maankäytön suunnittelu on tässä merkittävässä roolissa.

Melun leviämistä vähentäviä toimenpiteitä Helsinki-Vantaan lentoasemalla ovat seuraavat:

1. Kiitoteiden käyttöjärjestelmä
2. Lentoonlähtöreittien suunnittelu
3. Koneiden melua koskevat rajoitukset tietyillä lentoonlähtöreiteillä

4. Jatkuvan liu'un lähestymiset laskeutumisissa
5. Pienen tehon ja pienen vastuksen menetelmä laskeutumisissa
6. 22-suunnan rinnakkaisten lähestymisten välilähestymiskorkeuksien optimoiminen
7. Moottorijarrutuksen välttäminen laskukiidossa

Maankäytön suunnittelu on uusien meluvaikutusten estämisen tärkein keino. Finavialla ei ole tähän suoraa toimintavaltaa, mutta se pyrkii osaltaan vaikuttamaan maankäytön suunnitteluun lentoaseman toiminta- ja kehittämisedellytysten turvaamiseksi.

Lentoasemalla toimivien lentoyhtiöiden toimintaan Finavia pyrkii vaikuttamaan muun muassa yöaikaiselle liikenteelle asetetuilla melumaksuilla, jotka riippuvat kellonajasta ja koneiden meluisuudesta.

Finavia toteuttaa melun vaikutusten vähentämiseksi seuraavia toimintarajoituksia:

1. Kiitotietä 15 ei käytetä yöllä lentoonlähtöihin ja kiitotietä 33 laskeutumisiin, mikäli lentoturvallisuus ei muuta edellytä
2. Finavia on asettanut rajoituksia koneiden meluisuudesta osalle reiteistä
3. Koulutuslennot ovat sallittuja ainoastaan lennonjohdon luvalla ja perustelluista syistä
4. Laskeutumisen jälkeistä moottorijarrutusta suositellaan vältettäväksi
5. Koekäytöt tehdään koekäyttöpaikalla ja välttämättä yöaikaa (22:00–07:00)

Lentokoneiden melua vähennetään sekä lentoonlähtö- että laskeutumismenetelmiä kehittämällä. Näiden molempien osalta Finavia edellyttää, että lennonjohto mahdollistaa menetelmien käytön, mutta lentoyhtiöiden ja lentäjien toiminta vaikuttaa vahvasti menetelmien toteutumiseen. Finavian melunhallintatyön johdosta lentoonlähtöreittien sijainti on optimoitu siten, että asuinalueita vältetään mahdollisimman hyvin. Menetelmiä edelleen kehittämällä voidaan saavuttaa paikallisia vaikutuksia melun vähentämisessä. Lähestymismenetelmien melunhallintaa edistääseen Finavia on solminut yhteisymmärryspöytäkirjan suurimpien lentoasemalla operoivien lentoyhtiöiden kanssa.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on käytössä jatkuvatoiminen melun- ja reittien seurantarjestelmä ANOMS, joka yhdistää ilma-aluksen tunnistetiedot yhdeksän Helsinki-Vantaan läheisyydessä olevan melumittausaseman melutapahtumiin. Järjestelmän avulla lentokone-melun seuranta ja analyysijä tilanteesta voidaan tehdä kattavasti eri puolilla lentoasemaa. Seurantarjestelmän aineistoon perustuen kuka tahansa voi tarkastella lentojen tietoja julkisesta WebTrak-sovelluksesta.

Vuonna 2023 Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnasta aiheutuvia ympäristöyhteydenottoja vastaanotettiin Finaviassa 215 kappaletta 122 eri henkilöltä. Suurin osa yhteydenotoista koski kiitoteiden käyttöä tai lentoreittien sijaintia.

EU-meludirektiivin meluselvitysten (2022) mukaan pääkaupunkiseudulla  $L_{den}$  55 dB ylittävällä tie- ja rai-deliikenteen melualueella asuu noin 440 000 ihmistä. Vuonna 2022 Helsinki-Vantaan lentoaseman lentokonemelualueella asui noin 12 300 asukasta. Vuonna 2019, ennen koronapandemian ja Itä-Euroopan sota-tilanteen vaikutusta liikennemääriin, lentokonemelu-alueella asui 23 000 asukasta. ●

■ Lentoasemakohtainen melunhallintasuunnitelma laaditaan ympäristölupapäätöksen määräyksen perusteella ja päivitetään sen edellyttämässä aikataulussa. Helsinki-Vantaan lentoasemalle myönnettiin ympäristölupa 4.8.2011 (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, päätös nro 49/2011/1).

Melunhallintasuunnitelman tavoitteena on selkokielisesti kuvata lentoaseman liikenteenohjauksen periaatteet ja tavoitteet keinoineen meluvaikutusten vähentämiseksi. Suunnitelmaan kuvataan käytössä olevat menetelmät ja niiden perusteet sekä vaikutukset. Melunhallintasuunnitelman prosessia tarkastellaan myös sisäisenä laaduntarkkailuna.

Melunhallintasuunnitelmassa kuvataan menetelmät ja toimenpiteet siviililentoliikenteen aiheuttaman melun vaikutusten hallitsemiseksi. Suunnitelmassa lentoliikenteen ohjausmenetelmät ja niiden perusteet avataan **ympäristöviranomaisten, kuntien viranomaisten**, paikallisen **lennonjohdon, lento-operaattoreiden ja asukkaiden** käyttöön. Melunhallintasuunnitelma on julkinen asiakirja.

Tässä melunhallintasuunnitelmassa on esitetty otteita Fintraffic ANSin ylläpitämistä AIP-kartoista ja julkaistuista menetelmistä. **AIP-kartat ovat jatkuvasti päivitettävää aineistoa**. Voimassa olevat julkaisut löytyvät osoitteesta <https://www.ais.fi/>.

Melunhallintasuunnitelman ovat laatineet ympäristöasiantuntija Satu Routama, ympäristöasiantuntija Teemu Auvinen, melunhallintapäällikkö Ari Pietilä ja kestävän kehityksen päällikkö Mikko Viinikainen. Työn laatimiseen on Finaviasta osallistunut myös reittikehityksen johtaja Petri Vuori. Suunnitelmaa laadittaessa sitä ovat kommentoineet myös Fintraffic ANSin Helsingin lennonjohdon edustajat. •



## JOHDANTO

■ Lentoasemilla ja niiden läheisyydessä esiintyy lentokonemelua sekä nykyisin että tulevaisuudessa. Helsinki-Vantaan lentoasema sijaitsee keskellä jatkuvasti lähenevää ja tiivistyvää kaupunkirakennetta. Asukkaat ovat alati tietoisempia elinympäristöstään ja asettavat sille laatuvaatimuksia. Omalta asuinympäristöltä edellytetään terveellisyyttä, viihtyisyyttä, turvallisuutta ja sujuvia liikenneyhteyksiä. Lentoaseman lähiympäristössä tai lentoreittien alla ilma-aluksia ja niiden tuottamaa melua havaitaan kuitenkin väistämättä.

Helsinki-Vantaan lentoaseman sijainti kaupunkirakenteen ja asutuksen keskellä tuo sekä etuja että ristiriitoja. Lentoaseman saavutettavuus on pääkaupunkiseudun asukkaille hyvä ja yhteystarjonta on monipuolinen. Teollisuuden ja yrityselämän tarpeiden kannalta lentoaseman sijainti on logistisesti hyvä ja helposti saavutettavissa. Valtaväylien kautta on toimivat yhteydet sekä raideliikenteeseen että satamiin. Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta yhteydet kansalliseen ja kansainväliseen verkostoon ovat monipuoliset ja kattavat.

Ympäriöivän alueen maankäyttöä on sopeutettava lentoaseman toiminnasta aiheutuviin vaikutuksiin. Lentokonemelua yleisimmin kuvataan melusuurella  $L_{den}$ , jonka äänitaso 55 dB on vakiintunut valtioneuvoston asetuksessa 993/1992 asetettujen ohjearvojen rinnalle. LIME-työryhmän (Ympäristöministeriö 2001) ohjeen perusteella maankäytön suunnittelussa  $L_{den}$  55 dB ylittävälle lentokonemelualueelle ei tule sijoittaa uusia asuinalueita ja yli 60 dB alueille ei tule sallia uutta asutusta tai melulle herkkiä toimintoja. Vähäinen täydennysrakentaminen on sallittua  $L_{den}$  55–60 dB alueilla. Maankäytön ohjaustoimista huolimatta uutta asutusta sijoitetaan sekä melualueille että sen välittömään läheisyyteen ja vilkkaiden lentoonlähtö- tai laskeutumisreittien alle Uudenmaan alueella toistuvasti. Lisäksi voimakas täydennysrakentaminen ja kortteleiden tiivistäminen lisää melualueilla suuresti asukkaiden määrää.

Finavia pyrkii sovittamaan lentoaseman toiminnan yhteen Uudenmaan yhdyskuntarakenteen kanssa. Finavia toteuttaa huolellisesti rakennettua melunhallintaa pitkäjänteisesti ja harkiten, jotta lentoliikenteen palvelut voivat olla yhteiskunnan käytettävissä myös jatkossa kaikkina vuorokauden aikoina, Samalla eri viranomaiset voivat omissa toimissaan huomioida lentoliikenteen järjestämisen ja sen kehittämisen erityistarpeet. •

## 2.1 Ympäristöluvan mukainen melunhallintasuunnitelma

Etelä-Suomen aluehallintoviraston 4.8.2011 myöntämässä Helsinki-Vantaan lentoaseman toimintaa koskevassa ympäristölupapäätöksessä nro 49/2011/1 on lupamääräyksissä 5 ja 5.2 määrätty luvan saajaa laatimaan lentomelun hallintasuunnitelma ja erillinen suunnitelma yöaikaisten lähestymisten melunhallinnasta.

”Finavia Oyj:n on laadittava Helsinki-Vantaan lentoaseman lentoliikenteen yleinen melunhallintasuunnitelma, josta käy ilmi lennonjohdon toimintatavat ohjata siviililentoliikennettä eri liikennetilanteissa ja aikoina. Suunnitelma tulee päivittää kolmen vuoden välein. Suunnitelma tulee toimittaa 31.12.2012 mennessä tiedoksi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä Vantaan, Espoon, Kauniaisten, Keravan ja Helsingin kaupunkien sekä Tuusulan, Nurmijärven ja Sipoon kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille. Suunnitelmasta on lisäksi tiedotettava yleisölle vähintään Finavia Oyj:n Internet-sivuilla ja se on pidettävä yleisön saatavilla.”

Määräyksen 5.2. mukainen erillinen suunnitelma yöaikaisten lähestymisten melunhallinnasta valmistui 28.2.2013 nimellä Lentokoneiden lähestymisten melunhallinnan kehittäminen eri vuorokauden aikoina. Käsillä oleva suunnitelma sisältää myös lupamääräyksen 5.2. mukaisen yöliikenteen lähestymisten melunhallintaa koskevan tarkastelun.

Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristölupamääräyksen edellyttämä ensimmäinen melunhallintasuunnitelma valmistui 30.9.2013. Tähän melunhallintasuunnitelmaan sisällytettiin myös Euroopan Unionin ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) ja ympäristönsuojelulain 27.6.2014/527 151 ja 152 §:n edellyttämä meluntorjunnan toimintasuunnitelma. Vuoden 2016 päivitetty melunhallintasuunnitelma julkaistiin 10.2.2017. Valvontaviranomaisen edellyttämällä tavalla seuraava suunnitelma valmistui joulukuussa 2018. Pandemian vähentämän lentoliikenteen vuoksi tämä luettava päivitys julkaistaan 2024 ja se toimii myös ympäristömeludirektiivin mukaisena meluntorjunnan toimintasuunnitelmana.

Melunhallintasuunnitelmassa kuvataan perusteluineen paikalliset toimenpiteet ja menetelmät, joilla siviililentoliikennettä ohjataan. Suunnitelman tarkoituksena on toimia tiedonvälittäjänä Finavian, lennonjohdon ja toimintaa valvovien ympäristöviranomaisten sekä asukkaiden välillä. Finavian ympäristöyksikkö koordinoi melunhallintasuunnitelmien laatimista. Melunhallintasuunnitelma sisällytetään Finavian sisäisen toiminnanohjauksen dokumentointiin ja Fintraffic Lennonvarmistus Oy vastaa tarvittavilta osin toimenpiteiden viemisestä lennonvarmistuksen toimintakäsikirjan operatiivisen osioon. Melunhallintasuunnitelma julkaistaan myös Finavian verkkosivuilla osoitteessa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/vastuullisuus/kestava-lentoliikenne/melu/helsinki-vantaa>

## 2.2 Kolme päällekkäistä viranomaisprosessia

### Ympäristölupa ja sen valvonta

Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinta jakaantuu usean viranomaisen alaiseen regulaatioon ja prosesseihin. Aluehallintovirasto AVI käsittelee ympäristönsuojelulain mukaisesti lentoasemien ympäristöluvut ja asettaa lupamääräykset, joiden toimeenpanoa valvoo elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus ELY. Valitukset lupapäätöksistä käsitellään Vaasan hallinto-oikeudessa ja edelleen korkeimmassa hallinto-oikeudessa. Prosessiin kuuluu laaja julkinen kuuleminen sekä hakemuksesta että lupapäätöksestä. Lentoaseman lupaprosessi käynnistettiin hakemuksen laatimisella 2005 ja päätöksestä tuli lainvoimainen korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä vuonna 2015.

Lentoaseman ympäristöluvassa vuonna 2011 listatut liikenteenrajoittamistoimenpiteet Finavia saattoi päätöksen edellyttämällä tavalla Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin (nykyisin Liikenne- ja viestintävirasto Traficom) ratkaistavaksi vuonna 2012. Menettely noudatti EU-direktiiviä 30/2002. Trafin vuonna 2015 antamasta päätöksestä tehtyjä valituksia käsiteltiin Helsingin hallinto-oikeudessa ja korkeimmassa hallinto-oikeudessa. Liikenteen turvallisuusviraston päätös tuli lainvoimaiseksi heinäkuussa 2018.

### EU:n ympäristömeludirektiivin mukaiset selvitykset ja toimintasuunnitelmat

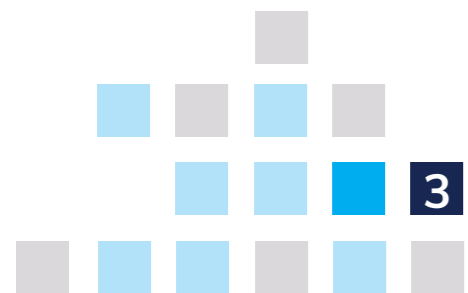
Ympäristölupapäätöksen asettaman veloitteen lisäksi Helsinki-Vantaan lentoaseman lentokonemeluselvitys ja meluntorjunnan toimintasuunnitelma laaditaan ja raportoidaan viiden vuoden välein direktiivin 2002/49 EY ja ympäristönsuojelulain 527/2014 velvoittamana. Tähän prosessiin kuuluu toimintasuunnitelman julkinen kuuleminen ja niistä annettujen lausuntojen ja mielipi-

teiden raportoiminen ympäristöministeriölle lisättynä selvityksellä toimenpiteistä, joita nämä ovat aiheuttaneet. Direktiivin tarkoittama meluntorjunnan toimintasuunnitelma on Helsinki-Vantaan lentoaseman lentokonemelun hallintasuunnitelmaa vastaava asiakirja. Tämä käsillä oleva suunnitelma asetetaan siksi direktiivin prosessin mukaisesti julkiseen kuulemiseen.

### EU:n melunhallinta-asetuksen mukainen valvonta

EU-direktiivi 30/2002 kumottiin EU:n melunhallinta-asetuksella 598/2014, joka tuli voimaan 13.6.2016. Asetuksen tarkemmaksi soveltamiseksi samana päivänä astui voimaan valtioneuvoston asetus tasapainoisesta lähestymistavasta lentoaseman melun hallinnassa VnA 401/2016. Sen mukaisesti melunhallinnan seurantaan asetetaan eri viranomaisten työryhmä, jota johtaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

Helsinki-Vantaan lentoaseman lentokonemelua ja sen hallintatoimenpiteitä käsitellään useiden toimivaltaisten viranomaisten toimesta. Kukin näistä voi vaatia ja osa niistä voi asettaa omat määräyksensä hallintatoimenpiteiksi, jotka osin limittyvät keskenään. Erilaiset vaatimukset, kuten kuntien vaatimukset liikenteen ohjaamisesta, voivat olla keskenään täysin ristiriitaisia. Lopputuloksena on Suomen yksityiskohtaisin ympäristövaikutuksia koskeva säädös- ja viranomaisvalvontaverkko, joka on aivan poikkeuksellinen verrattuna minkään muun toiminnan ympäristöregulaatioon. Lentoaseman pitämisen tai lentokonemelun hallinnan kannalta moninkertainen ja päällekkäinen regulaatio ei ole tarpeellista. •



# 3 HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN TALOUDELLINEN JA YHTEISKUNNALLINEN MERKITYS

## Helsinki-Vantaa luo edellytyksiä Suomen talouden kasvulle

Hyvillä lentoliikenneyhteyksillä on suuri merkitys sille, miten Suomi pärjää kansainvälisessä taloudellisessa kilpailussa. Finavian tehtävänä on edistää suomalaisen yhteiskunnan kilpailukykyä, liikkumista ja kansainvälisyyttä tuottamalla asiakkaillemme turvalliset, laadukkaat ja kustannustehokkaat lentoliikenteen palvelut. Finavian asiakkaita ovat lentoyhtiöt ja lentomatrustajat. Jotta Finavia voi tuottaa palveluja taloudellisesti kestäväällä tavalla koko maassa, on keskeistä huolehtia Helsinki-Vantaan lentoaseman menestymisedellytyksistä.

Vuonna 1952 rakennettu Helsinki-Vantaa on kasvanut vuosien kuluessa merkittäväksi kansainväliseksi lentoasemaksi. Sen vahvuuksia ovat lyhyet vaihtoajat, täsmällisyys ja uudenlaiset palvelut. Maantieteellinen asema pohjoisella pallonpuoliskolla mahdollistaa muita nopeammat lentoyhteydet Euroopan ja Aasian välillä. Helsinki-Vantaan lentoasema on myös luotettava, sillä suomalainen osaaminen lumen ja jään käsittelyssä antaa kilpailuetua muihin nähden.

Ennen koronapandemiaa ja sotaa Itä-Euroopassa Helsinki-Vantaa oli Pohjois-Euroopan johtava kaukoliikennekenttä ja sen merkitys kansainvälisen vaihtolentoliikenteen solmukohtana oli suurempi kuin minkään toisen pohjoismaisen lentoaseman. Lentoasema on toistaiseksi menettänyt maantieteellisen sijaintinsa tuoman hyödyn Aasian liikenteessä, sillä läntiset lentoyhtiöt ovat lopettaneet Venäjän ilmatilan käytön. Aasian yhteydet ovat vähentyneet ja läntisten yhtiöiden lennot kiertävät etelä- tai pohjoiskautta idän kohteisiin. Tämä pidentää lentoaikaa niin paljon, että edestakainen lento samalla koneella yhden vuorokauden kuluessa ei enää ole mahdollista. Kaukoliikenteen kohteet ovat osin korvautuneet mm. USA:han ja Intiaan suuntautuvilla yhteyksillä. Helsinki-Vantaa on Suomen mittakaavassa hyvin merkittävä bussi- ja raideliikenteen sekä rahdin solmukohta.

Liikenne- ja viestintäministeriö julkaisi vuonna 2015 Lentoliikennestrategian vuosille 2015–2030. Strategian yh-

tenä kärkihankkeena on Helsinki-Vantaan lentoaseman kehittäminen siten, että se säilyttää kilpailukykyänsä ja että lentoasemalta on toimivat kansainväliset ja kansalliset lentoliikenneyhteydet. Lentoliikenteen toimintaedellytysten turvaamiseksi eri tahojen yhteistyöjärjestelyille tulee osoittaa riittävät resurssit ja toimivalta. Lentoliikenteen kasvua edistetään luomalla ja kehittämällä matkaketjuja. Lentoasematoiminnan edellytykset ympärivuorokautiseen toimintaan turvataan. Ilmailun ympäristöhaittojen vähentämiseksi on kiinnitettävä huomioita maankäytön suunnitteluun lentoasemien vaikutusalueella ja harkittava lentomelualueita ympäröivien puskurivyöhykkeiden käyttöä.

Vuonna 2023 lentoaseman kautta kulki noin 15 miljoonaa lentomatrustajaa. Kansainvälisen lentoliikenteen matrustajamäärän arvioitiin ennen pandemiaa ja sotaa Ukrainassa kasvavan 30 miljoonaa matrustajaan vuonna 2030. Nykykasityksen mukaan matrustajamäärät kasvavat nykyisestä varsin maltillista vuositahtia. Tilastointitavoista johtuen matrustavien henkilöiden lukumäärä (matkojen määrä) on karkeasti puolet ilmoitettua matrustajamäärästä.

Helsinki-Vantaan lentoaseman kilpailukykyä ja matrustajakapasiteettia on parannettu juuri valmistuneella yli miljardin euron investointiohjelmalla, jonka tavoitteena on ollut vahvistaa Helsinki-Vantaan kykyä palvella Euroopan ja Aasian välistä vaihtomatrustusta sekä säilyttää asema kansainvälisessä lentokenttien välisessä kilpailussa.

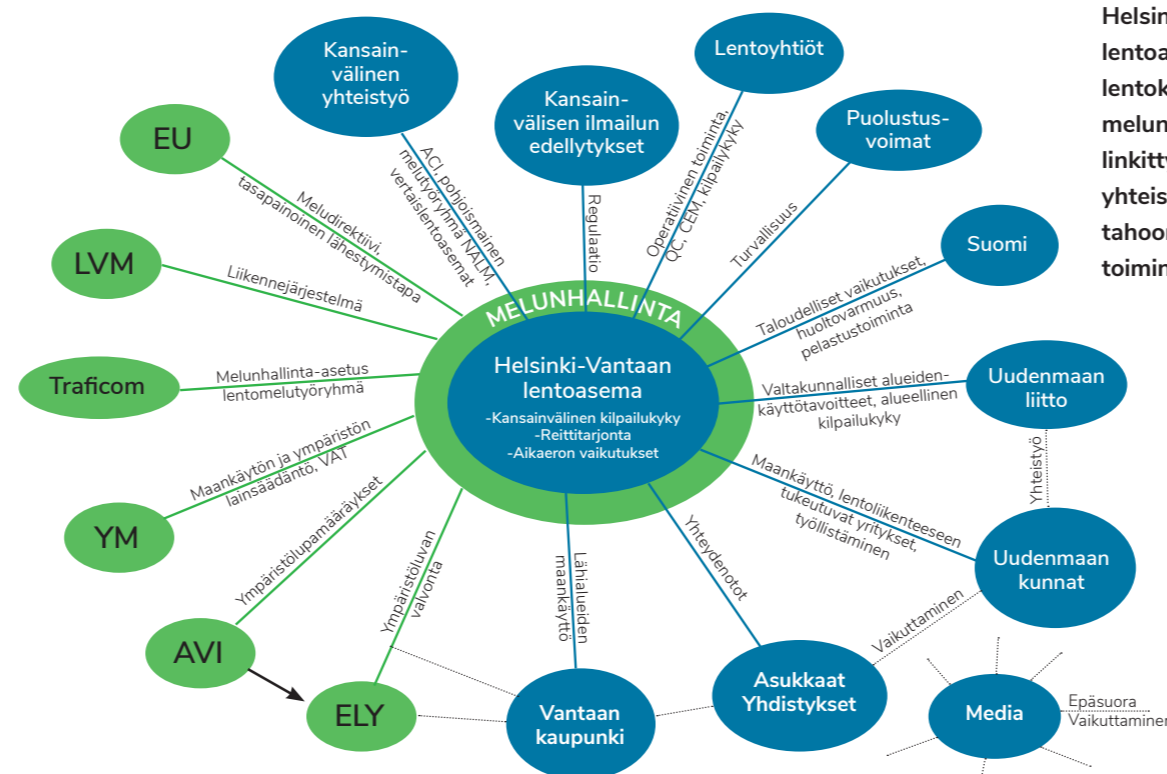
Helsinki-Vantaalla on tärkeä yhteiskunnallinen merkitys Suomelle. Lentoasema toimii kasvun moottorina, luo edellytyksiä elinkeinoelämälle ja mahdollistaa muun Suomen lentoasemapalveluiden verkoston ylläpitämisen. Jatkuvasti kehittyvä lentoasema tuo maahamme myös lisää matrustajia, jotka tarvitsevat enemmän palveluita. Se taas tuo euroja myös muille toimialoille.

**Vaikka Aasian vaihtomatrustuksen määrä on vähentynyt aiemmasta, on Suomen saavutettavuus edelleen hyvä ja suomalaisella talouselämällä on käytössä väestömääräämme suhteutettuna varsin kattavat lentoyhteydet eri puolille maailmaa.**

## Paikalliset vaikutukset

Helsinki-Vantaan lentoaseman suorat taloudelliset vaikutukset syntyvät lentoasemalla ja sen välittömässä läheisyydessä toimivien yritysten ja yhteisöjen toiminnasta. Välilliset vaikutukset syntyvät lentoaseman toimintaa tukevien, toisaalla toimivien yritysten toiminnasta. Välillisiä vaikutuksia ovat myös verotuksen kautta valtiolle syntyneet tulot. Kansainvälisen selvityksen mukaan lentoliikenteen tuottamien suorien työpaikkojen määrä Suomessa on 25 000 ja epäsuorien 17 000. Näiden lisäksi lentoliikenne aikaansaa 27 500 muuta työpaikkaa (ATAG, 2018). Nämä vaikutukset syntyvät pitkälti Helsinki-Vantaan toiminnan kautta. Lentoasema työllistää suoraan tuhansia lähikuntien asukkaita ja on siten taloudellisesti hyvin merkittävä alueen kunnille. Lentoasemalla työskentelevien palkkatulojen kautta lentoaseman kerrannaisvaikutukset ulottuvat laajalti Uudenmaan alueelle.

Helsinki-Vantaan lentoaseman kehitysohjelman rakennusaikainen työllisyysvaikutus oli 17 000 henkilötyövuotta ja kotimaisuusaste 90 prosenttia. •



**Kuva 1.** Helsinki-Vantaan lentoaseman lentokoneiden melunhallinta linkittyy moneen yhteiskunnan tahoon tai toimintaan.

## Helsinki-Vantaa faktoja 2023

- Suoria reittilentoja 42 maahan ja yli 140 lentokentälle.
- Helsinki-Vantaa edustaa 84 % koko Suomen lentomatrustajista.
- Matrustajia noin 15,3 miljoonaa, joista noin 16 % vaihtaa konetta Helsingissä.
- Matrustajista 88 % käyttää kansainvälisiä lentoja.
- Lyhin vaihto aika lennolta toiselle 40 minuuttia.
- Lentoliikenne aikaansaa Suomessa noin 100 000 työpaikkaa, pitkälti Helsinki-Vantaan toiminnan kautta.
- Vuonna 2023 Helsinki-Vantaa oli Pohjois-Euroopan paras lentoasema (Skytrax).

# 4 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

## 4.1 Lentoaseman sijainti

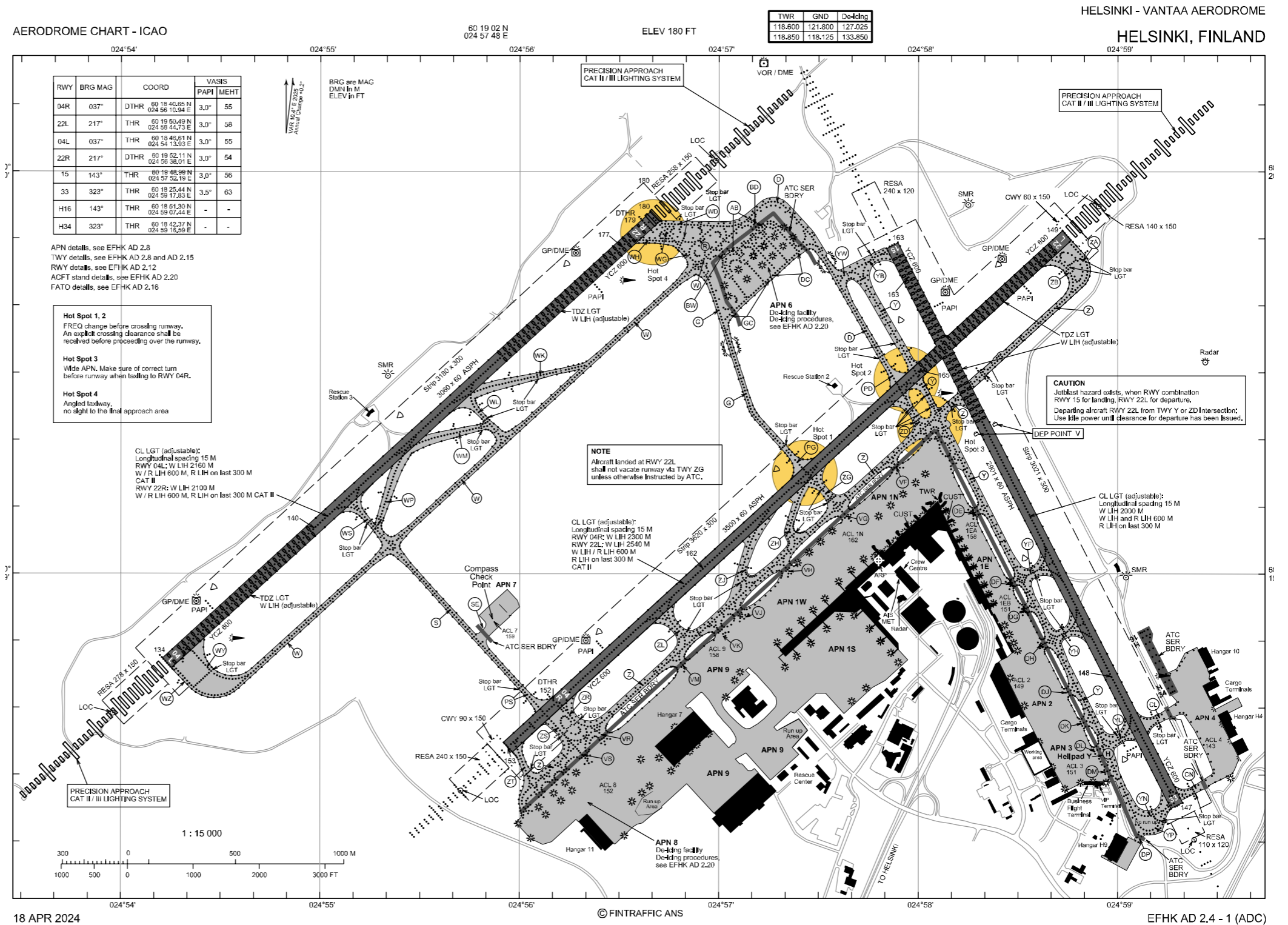
Helsinki-Vantaan lentoasema sijaitsee Vantaan kaupungin alueella, rajoittuen pohjoisosaltaan Tuusulan kunnan rajaan. Etäisyys lentoasemalta Helsingin keskustaan on 19 km, Espoon Tapiolaan 25 km ja Vantaan Tikkurilaan 6 km. Lentoaseman sijainti on esitetty kuvassa 2.

## 4.2 Lentoaseman infrastruktuuri

Lentoaseman lentoliikennealueen infrastruktuuriin kuuluvat tärkeimpinä kiitotiet, rullaustiet, asematasot, matkustajaterminaalit, rahtiterminaalit, moottoreiden koekäyttöpaikka ja lentokoneiden huollon tekniset alueet. Lentoaseman infrastruktuuri on esitetty kuvassa 3.

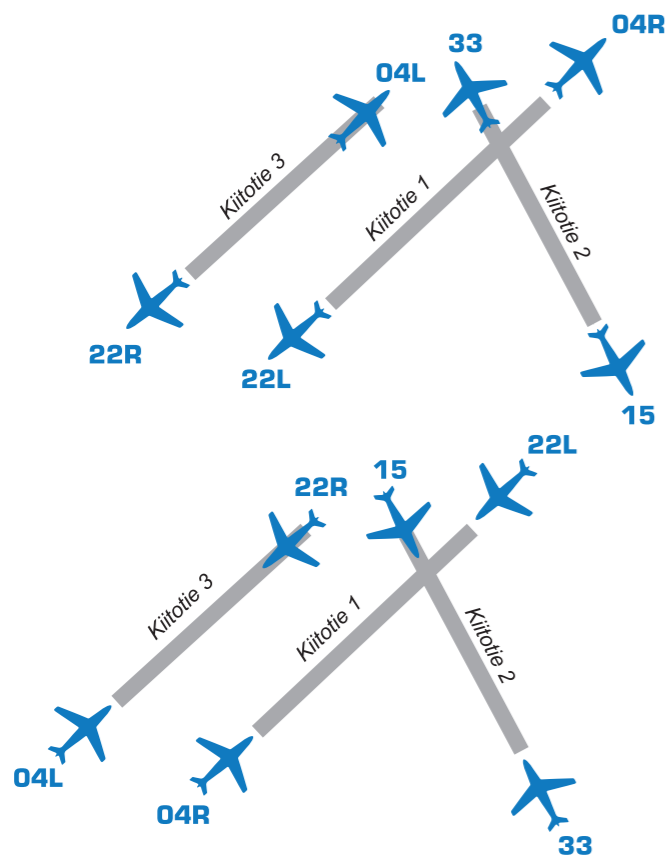


Kuva 2. Helsinki-Vantaan lentoaseman sijainti



Kuva 3. Helsinki-Vantaan lentoaseman infrastruktuuri





Kuva 4. Lentoonlähtö- ja laskeutumis-kiitoteiden nimeäminen

### Kiito- ja rullaustiet

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on kolme kiitotietä. Kiitoteiden nimeäminen on esitetty kuvassa 4. Kiitotiet nimetään yleisesti niiden magneettisen suunnan mukaisesti ottamalla asteluvusta pois viimeinen numero. Samansuuntaiset kiitotiet nimetään lisäämällä loppuun L tai R (left, right). Kiitotien 04R/22L (kiitotie 1) pituus on 3 500 metriä, kiitotien 04L/22R (kiitotie 3) pituus on 3 060 metriä ja kiitotien 15/33 (kiitotie 2) pituus on 2 901 metriä. Kaikkien kiitoteiden asfaltoidun alueen leveys on 60 metriä.

Kiitoteiden suuntaiset rullaustiet ovat rullaustie Z kiitotien 1 kaakkoispuolella, rullaustie Y kiitotien 2 lounaispuolella ja rullaustie W kiitotien 3 kaakkoispuolella. Rullausteiden sijainti on esitetty kuvassa 3.

### Asemasot

Lentokoneiden pysäköintiä varten olevia asemasotia on kuusi: asemasot 1 terminaalin 1 ja 2 edustalla, asemasot 1S ja 1W Non-Schengen -terminaa-

lilaajennuksen edustalla, asemasot 2, asemasot 3 liikentoterminaalien edustalla, asemasot 4 kiitotien 2 kaakkoispuolella (mm. TNT, Fedex ja DHL), asemasot 8 kiitotien 1 lounaispuolella (Finnair tekniikka) ja asemasot 9 kiitotien 1 kaakkoispuolella (Finnair tekniikka). Asemasot 6 käytetään ainoastaan jäänpoistoalueena talviaikaan sekä kesällä lentokoneiden pitkäaikaiseen pysäköintiin.

Etäjäänpoistoalueita on kaksi. Asemasotalla 6 kiitotien 3 päässä sijaitsee viiden jäänpoistopaikan alue, joka palvelee kiitotiesuuntaan 22R lentoonlähteviä koneita. Viiden jäänpoistopaikan etäjäänpoistoalue sijaitsee asemasotalla 8 ja palvelee kiitotieltä 04R lähteviä lentokoneita.

### Matkustajaterminaalit

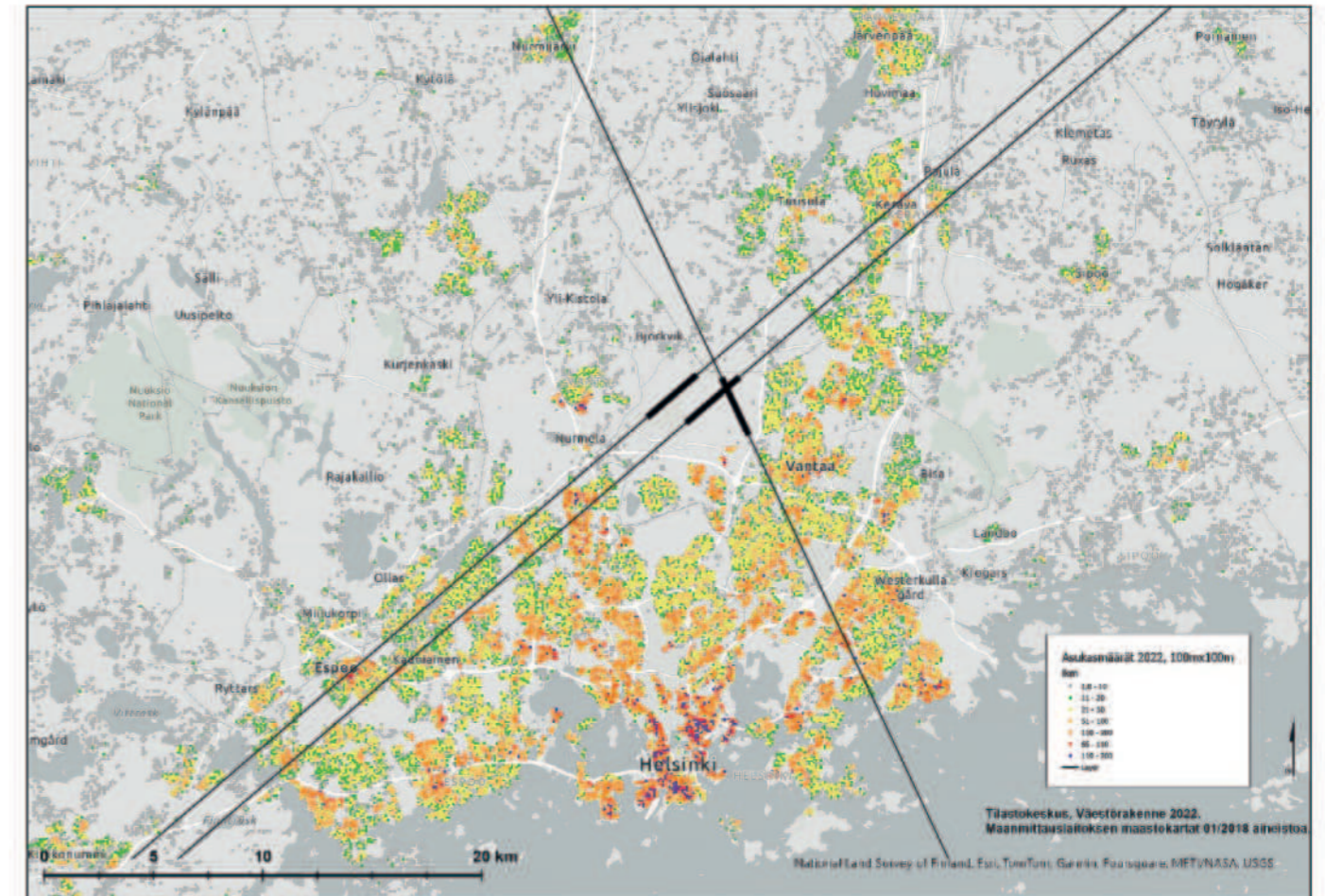
Nykyisessä terminaalissa on 36 matkustajasiltää. Ulkoseisontapaikkoja asemasotilla matkustajaliikenteen käytössä on lisäksi 70. Vuonna 2021 valmistunut terminaalin laajennusprojekti lisäsi matkustajasiltojen määrää 8 kappaleella. Ulkoseisontapaikkoja valmistui 6 kappaletta.

### Rahtiterminaalit

Lentorahtiterminaalit on asemasotien 2 ja 4 yhteydessä sekä asemasotalla 1S (Finnair Cool Cargo). Asemasotalla 2 toimivat Swissport Cargo, ASR Cargo ja Posti, asemasotalla 4 TNT, DHL ja Fedex. Finnairin rahtiterminaalit sijaitsee kiitotien 1 lounaispuolella.

### Lentokoneiden huollot ja huollon tekniset alueet

Lentokoneiden huoltoja tehdään teknisillä alueilla ja halleissa, joita ovat Finnairin tekniikka sekä GA Telesis Engine Services asemasotien 8 ja 9 välisellä alueella ja asemasoton 8 reunassa. Polar Aviation ja Scan Wings toimivat asemasotalla 4 ja JetFlight asemasotalla 3.



Kuva 5. Helsinki-Vantaan lentoaseman kiitoteiden jatkeet ja asukastiheydet lentoaseman läheisyydessä.

## 4.3 Uudenmaan maankäyttö ja asutuksen sijoittuminen

### Nykytilanne

Pääosa lentoasemaa ympäröivästä alueesta on teollisuus- ja työpaikka-alueita, keskittyen erityisesti lentoasema-alueen länsi- ja eteläpuolelle. Lähimmät tiiviimmät asutusalueet (Ilola, Ruskeasanta, Koivuhaaka) sijoittuvat lentoaseman itä- ja kaakkoispuolelle. Lentoasema on vuosien saatossa joutunut tiivistyvien asutusalueiden ympäröimäksi pohjoisen suuntaan lukuun ottamatta. Lentoaseman luoteis- ja länsipuolella on laajahkoja peltoalueita ja pohjoisosassa jonkin verran metsäalueita.

Lentokonemelun vaikutusten hallitsemiseksi on tärkeää kiinnittää huomiota maankäyttöön erityisesti

kiitoteiden jatkeilla laskeutumis- ja lentoonlähtöreittien alla. Tällaisella alueella sijaitsee Länsi-Vantaan, Espoon ja Keravan maankäytöstä suuri osa sekä osia Tuusulasta.

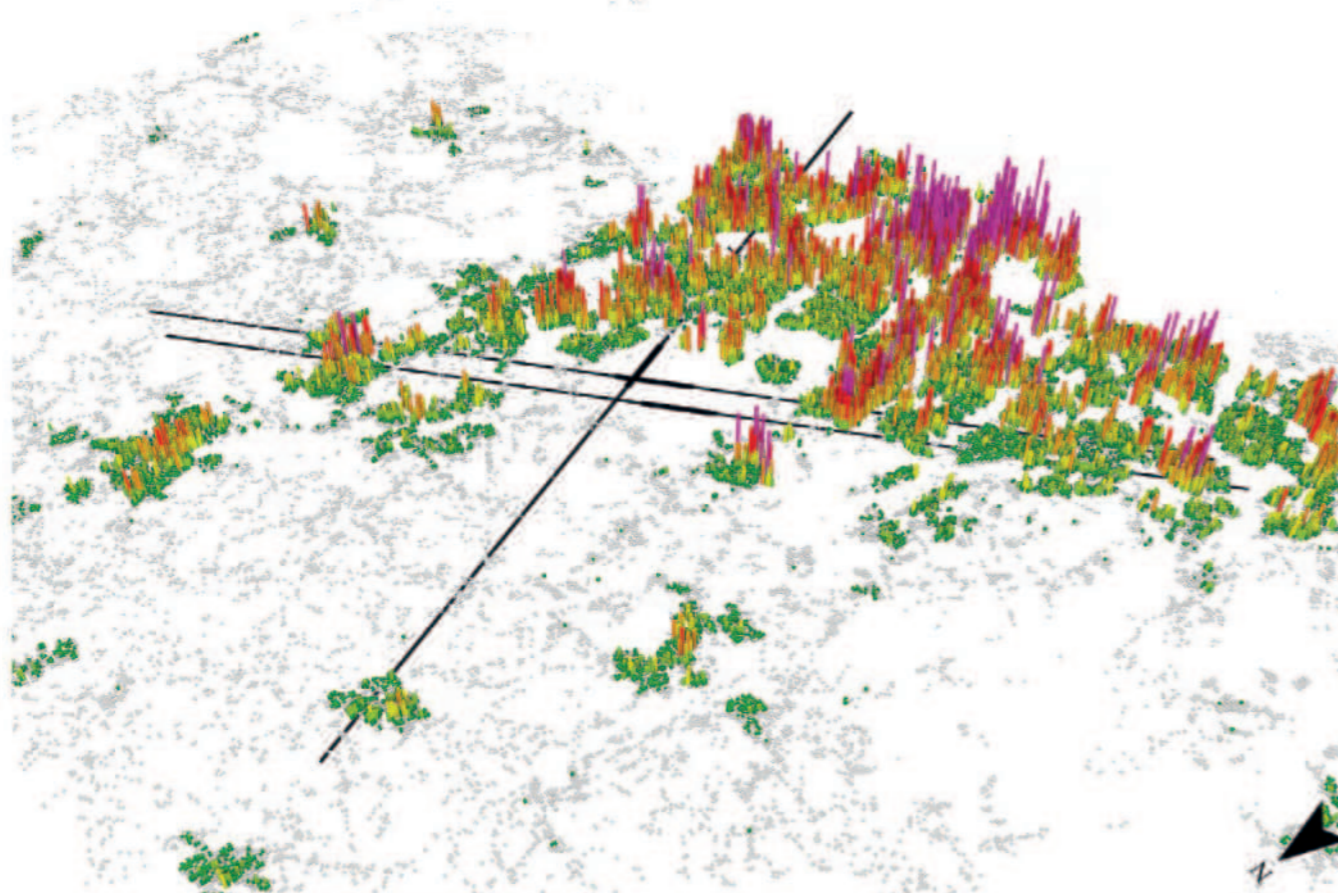
### Asutuksen sijoittuminen

Kuvassa 5 on esitetty Helsingin ja Keski-Uudenmaan ympäristön vuoden 2022 asukasmäärän tiheyskartta 100\*100 metrin ruuduissa. Kartasta havaitaan, että kiitoteiden jatkeilla lähimpänä lentoasemaa sijaitsevaa tiivistä asutusta on Ala-Tikkurilassa, Vierumäessä, Myyrmäessä ja Martinlaaksossa. Hajanaisempaa asutusta sijaitsee eri puolilla lentoaseman toimintaympäristöä. Vähiten asutusta on lentoaseman länsi-, luoteis- ja pohjoispuolilla. Pääkaupunkiseudun ja Keski-Uudenmaan asutuksen määrää ja sijoittumista on esitetty myös kuvassa 6. Asutuksen tihentymistä on havainnollistettu sekä väreillä että kolmiulotteisesti.

## 4. TOIMINTAYMPÄRISTÖ

### Uudenmaan maakuntakaava

Uudenmaan maakuntakaava, kolmesta vaihekaavasta koostuva Uusimaa-kaava 2050 on saanut lainvoiman 13.3.2023. Uusimaa-kaavan Helsingin seudun vaihemaakuntakaavaan on aaltoviivaesityksenä merkitty Helsinki-Vantaan lentoaseman uuden verhokäyrän  $L_{den}$  60 ja 55 dB:n lentokonemelualueet. Uusi verhokäyrä perustuu Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristölupahakemuksen yhteydessä laadittuun lentokonemelumennusteeseen yhdistettynä kiitoteiden käyttötapavariaatioita kuvaavaan aiempaan verhokäyryyn.



Kuva 6. Pääkaupunkiseudun ja Keski-Uudenmaan alueiden vuoden 2022 asukasmäärän tiheyskartta 3D-esityksenä

Maakuntakaava ohjaa alueiden käytön suunnittelua tarkemmassa kaavoituksessa. Lentokonemelualueille on asetettu suunnittelumääräykset, jotka määrittävät alueen käyttöä ja rajoittavat melulle herkkien toimintojen sijoittamista seuraavasti:

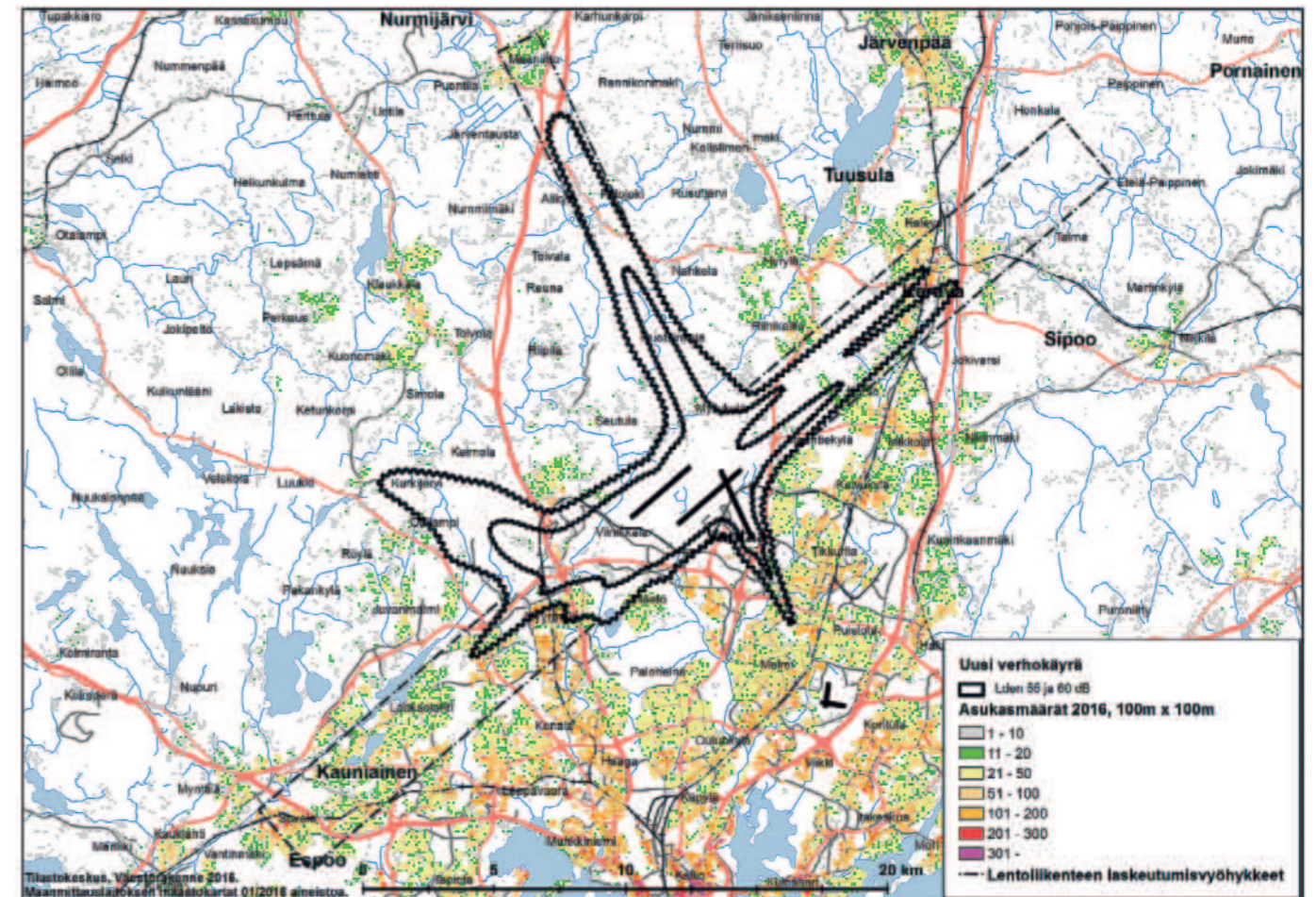
**Lentokonemelualue  $L_{den}$  55–60 dBA:** Alueelle ei yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa saa osoittaa uutta melun haittavaikutuksille herkkää toimintaa. Alueella jo olevan asutuksen ja muun melulle herkän toiminnan säilyttäminen ja täydentäminen on mahdollista.

**Lentokonemelualue  $L_{den}$  yli 60 dBA:** Alueelle ei yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tule osoittaa asuinrakentamista eikä sairaaloiden yms. laitosten rakentamista tai muiden sellaisten toimintojen sijoittamista, jotka ovat herkkiä melun haitoille.

Uusimaa-kaavan 2050 liitteessä L3 on esitetty lentokonemelualueiden lisäksi Finavian esittämät uudet lentokonemelumennusteet. Vyöhykkeet sijoittuvat kiitoteiden jatkeille lentokonemelualueiden ulkopuolelle ja ne kuvaavat alueita, joilla on toistuvasti erityisesti laskeutuvien lentokoneiden melua. Merkin-

nän tarkoitus on maankäytön suunnittelua ja toimintojen sijoittamista varten osoittaa alueet, joilla melua on päivittäin toistuvana nykyisin ja tulevaisuudessa. Merkinnän alueelle Finavia ja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom yhdessä suosittelvat vähintään 35 dB ääneneristävyyksivaatimusta asumisen ja melulle herkkien rakennusten ulkokuorelle.

Kuvassa 7 on esitetty Uusimaa-kaavassa 2050 esitetyt lentokonemelualueet ja laskeutumisvyöhykkeet. •



Kuva 7. Uudenmaan maakuntakaavassa on esitetty uuden verhokäyrän mukaiset lentokonemelualueet, jotka ovat merkittynä kuvassa mustalla aaltoviivalla. Tämän lisäksi laskeutumiskiitoteiden jatkeille on kaavan liiteaineistossa esitetty laskeutumisvyöhykkeen merkintä melun huomioimiseksi maankäytössä.

## 5 KIITOTEIDEN KÄYTTÖTAVAT

■ Ensisijainen kiitoteiden käyttötavan valintaperuste on lentoturvallisuus. Turvallisuuden ehdoilla kiitotien käyttöperiaatteet on suunniteltu siten, että lentokone melualueella asuvien määrä on mahdollisimman pieni.

### 5.1 Lentoturvallisuus ja ilmatilan hallinta

Ilmatila on järjestelmä, johon liittyy myös kiitoteiden suunnitelmallinen käyttötapa eri sää- ja liikennetilanteissa. Se on kokonaisuus, joka on suunniteltava toimimaan myös epäedullisissa olosuhteissa sekä erilaisien häiriötilanteiden sattuessa. Järjestelmäkokonaisuus pyrkii takaamaan turvallisuuden kaikissa tilanteissa. Turvallisuusmarginaalit on mitoitettu epäedullisimman tilanteen mukaan siten, että reittien kirjaimellinen seuraaminen ei normaalitilanteessa aina ole välttämätöntä. Lennonjohto voi antaa ilma-aluksille joustavia ja reittimatkaa lyhentäviä selvityksiä, joilla voi olla myös

positiivinen merkitys ympäristövaikutuksiin (pienentyvät päästöt reittimatkan lyhentyessä, koneiden ohjautuminen harvemmin asutuille alueille). Näitä selvityksiä annetaan huomioiden ilmatilan muu liikenne.

Lentokoneiden välillä tulee säilyttää riittävä, kansainvälisten standardien mukaan määritelty minimietäisyys, joka saavutetaan esimerkiksi soveltamalla vaakasuuntaista tutkaporrastusminimiä. Se on lähestymisalueella (TMA) 3 NM (5,5 km) ja sen ulkopuolella alueennonjohdon ilmatilassa 5 NM (9 km). Johtuen suunnistuslaitteiden tarkkuudesta ja ilma-alusten kyvystä hyödyntää niitä sekä vaaditusta tutkaporrastusminimistä, tulee TMA-alueen tulo- ja menoportit sijoittaa vähintään 6 NM (11 km) etäisyydelle toisistaan.

Lentoturvallisuuden huomioiminen on tärkein kriteeri käytettävän kiitotien valinnassa. Lentoonlähtevä ja laskeutuva liikenne ei saa joutua tilanteeseen, että kiitotietä jouduttaisiin käyttämään vastakkaisiin suun-

tiin tai, että lentoonlähtevän ja laskeutuvan liikenteen käyttämä kiitotie risteää niin, että voi aiheutua vaaratilanteita (kuva 8). Laskeutuvalla lentokoneella täytyy olla mahdollisuus myös keskeytetyn lähestymisen menettelyyn, jolloin kiitotiesuunnassa tulee olla riittävästi vapaata ilmatilaa ns. ylösvedon varalta (kuva 9).

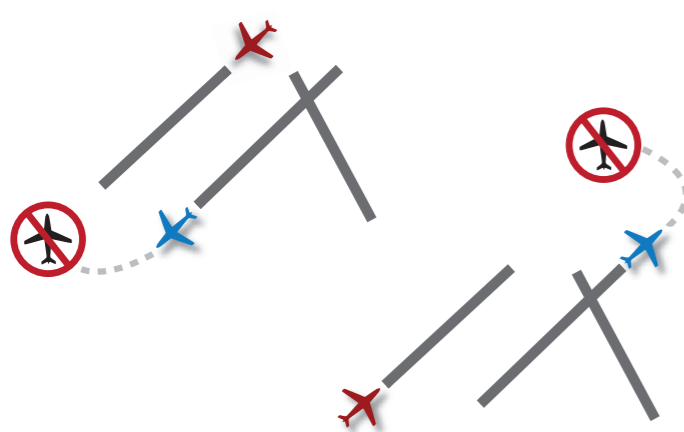
Lentoonlähdöt ja laskeutumiset pyritään ohjaamaan eri kiitoteille siten, että hallitaan rullaavien koneiden aktiivisen kiitotien ylitykset. Tämä on tärkeää huonon näkyvyyden vallitessa, erityisesti ns. huonon näkyvyyden menetelmien (LVP, Low Visibility Procedures) ollessa käytössä.

### 5.2 Kiitotien käytön valintaan liittyviä rajoituksia

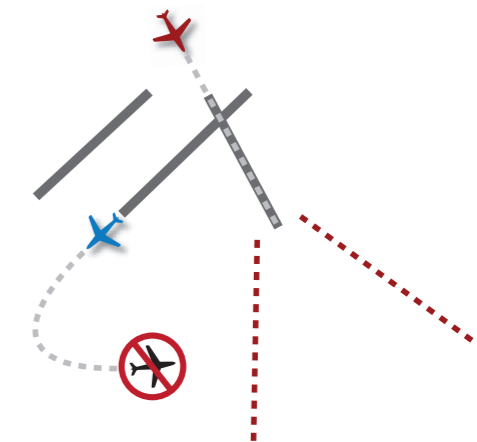
Lentoaseman läheisyydessä havaittavan melun kannalta on kiitoteiden käyttösuunnilla suuri merkitys.

Voimassa olevan sääntelyn (EASA) ohjeiden mukaan melunvaimennusmenetelmien noudattamista ei tulisi vaatia epäsuotuisissa olosuhteissa, kuten:

1. milloin kiitotien pinnan olosuhteissa on haitallisia vaikutuksia (esim. lumen, sohjon, jään tai veden, mudan, kumin, öljyn tai muiden aineiden johdos-ta);
2. milloin pilvikorkeus on alle 150 m (500 ft) lento-paikan korkeustasosta tai vaakasuora näkyvyys on alle 1,9 km;
3. milloin sivutuulikomponentti, puuskat mukaan lukien, ylittää 28 km/h = 7,8 m/s (15 kt);
4. milloin myötätuulikomponentti, puuskat mukaan lukien, ylittää 9 km/h = 2,5 m/s (5 kt); ja
5. mikäli on ilmoitettu "wind shear" -ilmiöstä (voimakas tuulen nopeuden muutos korkeuden suhteen) tai sellaista on ennustettu, tai mikäli muiden haitallisten sääolosuhteiden, esim. ukonilman odote-taan vaikuttavan lähestymisiin.



Kuva 8. Samanaikaisesti laskeutumassa olevat ilma-alukset vaikuttavat lähtevien lentokoneiden lentoreittivaihtoihin.



Kuva 9. Laskeutuvan lentokoneen mahdollista keskeytettyä lähestymistä (ns. ylös veto) varten on varattava riittävästi vapaata ilmatilaa eli ns. ylös veto sektori.

### 5.3 Tuulen vaikutus

Lentokoneille pyritään tarjoamaan mahdollisuus nousta ja laskeutua vastatuuleen. Näin saavutetaan mahdollisimman pienellä maanopeudella riittävä ilma-aluksen ja sitä ympäröivän ilmamassan välinen nopeusero. Lentokoneen maanopeus vaikuttaa esimerkiksi koneen ohjattavuuteen maassa sekä lasku- ja lähtökiidon pituuteen.

Vuoden 2022 tuuliolosuhteet olivat pitkäaikaisiin keskiarvoihin nähden tavanomaiset. Yleisesti vallinneet lounaan puoleiset tuulet puolsivat kiitotien 22R käyttöä lentoonlähtöihin ja kiitotien 22L käyttöä laskeutumisiin kiitoteiden käytön ensisijaisuusjärjestyksen mukaisesti, jolloin kiitotietä 15 ei voitu käyttää.

Kuvassa 10 on esitetty tuulen suuntien aikaosuudet prosentteina kymmenen asteen välein koko vuoden sääaineistosta vuodelta 2022 sekä vuosien 2000–2022

keskiarvo. Käytettävä kiitotie määräytyy kiitoteiden ensisijaisuusperiaatteen mukaisesti tuuliolosuhteet huomioiden. Myötätuuli- ja sivutuulikomponenteille annettujen raja-arvojen ylittyessä ensisijaisella kiitotiellä, pyritään käyttämään parhaan vastatuulikomponentin antavaa kiitotietä. Esimerkinä tuulen suunnan päivittäisen vaihtelun vaikutuksesta kiitoteiden käyttöön on kuvassa 11 esitetty kiitoteiden 04L ja 04R yhteenlaskettujen laskeutumisten määrä päivittäin vuoden 2022 aikana.

### 5.4 Asutuksen sijoittuminen

Käytettävä kiitotie pyritään turvallisuuden, kapasiteetin ja joustavuuden puitteissa valitsemaan niin, että lentokoneet suuntautuisivat harvaan asuttujen alueiden yli. Myös ympäristöluvan määräykset kiitoteiden käytölle on asetettu asutuksen sijainnin perusteella. Ensisijaisesti pyritään minimoimaan lentokoneiden aiheuttamaa melua lähellä lentoasamaa, missä melu

on suurimmillaan, koska lentoonlähdoissä käytettävä moottoritieho on suuri ja etäisyys maahan pieni.

### 5.5 Ympäristöluvan määräykset

Kolmannen kiitotien sijoituslupa perustuvat, nykyisin käytössä olevat kiitoteiden käyttöperiaatteet ovat muodostuneet vakiintuneeksi käytännöksi lentoliikenteen järjestämisessä, ja kiitoteiden käyttötapa on pysynyt pitkälti samanlaisena kiitotien 3 käyttöönoton jälkeen. Lentoturvallisuus on tärkein syy siihen, ettei melunhallinnan kannalta parasta kiitotietä voida aina valita.

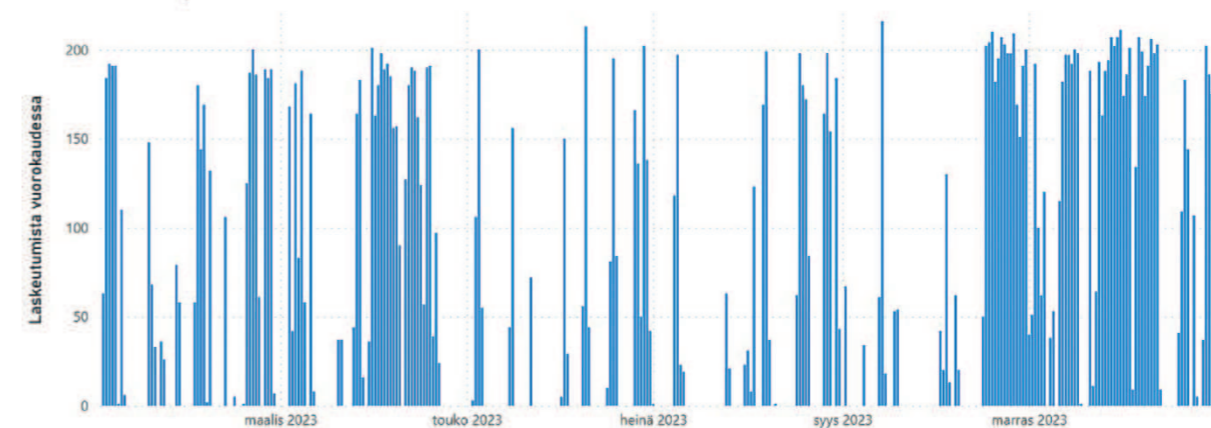
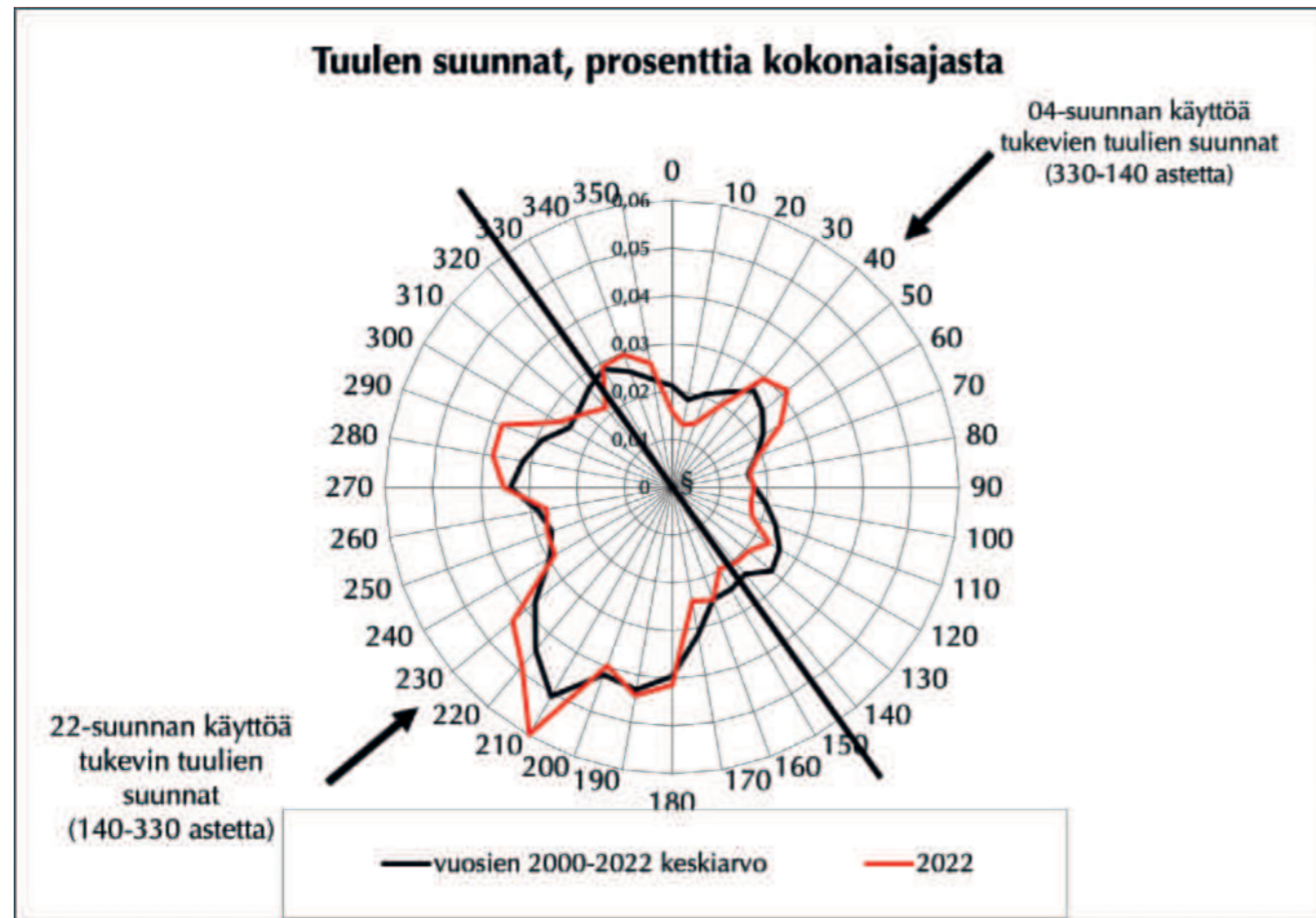
Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristölupapäätöksessä (4.8.2011 nro 49/2011/1) kiitoteiden käytölle on annettu seuraavia määräyksiä:

2. Kiitoteiden käyttö on järjestettävä siten, että melun leviämistä asuinalueille voidaan hallita mahdollisimman tehokkaasti. Kiitoteiden käytössä on noudatettava seuraavia rajoituksia:

2.1 Siviililentotoiminnassa on yöllä klo 23.00–06.00 käytettävä ensisijaisena laskeutumiskiitotienä kiitotietä 15 ja suihkukoneiden ensisijaisena lentoonlähtökiitotienä kiitotietä 22R, mikäli lentoturvallisuus ei muuta edellytä.

2.2 Lentoonlähdot kiitotieltä 15 ja laskeutumisesta kiitotielle 33 on kielletty klo 22.00–07.00 välisenä aikana, mikäli lentoturvallisuus ei muuta edellytä. Määräys ei koske potkurikoneiden lentoja klo 22.00–23.00 ja klo 06.00–07.00.

Ympäristöluvan määräykset ovat vakiintuneen toimintatavan mukaisesti käytössä.



Kuva 11. Esimerkki tuulen suunnan päivittäisen vaihtelun vaikutuksesta kiitoteiden käyttöön. Kiitoteiden 04L ja 04R yhteenlaskettujen laskeutumisten määrä päivittäin vuonna 2023. Koko vuoden keskimääräinen laskeutumisten määrä oli 198 laskeutumista vuorokaudessa.

## 5.6 Kiitoteiden käyttöperiaatteet

Nykyisessä Helsinki-Vantaan lentoaseman kolmen kiitotien järjestelmässä on määritelty noin kolmekymmentä erilaista kiitoteiden käyttöperiaatetta. Lukuisuus johtuu monista turvallisuutta, kapasiteettia ja ympäristöä samanaikaisesti koskevista vaatimuksista, joita eri olosuhteissa pyritään sovittamaan optimaalisella tavalla yhteen. Lähtökohtaisesti pyritään toimimaan niin, että vähintään kaksi kiitotietä kolmesta on jatkuvasti käytettävissä lentoliikenteelle.

Käytettävien kiitoteiden valintaan vaikuttavat mm. seuraavat tekijät: lentoturvallisuus, tuulen suunta ja voimakkuus, aktiivisen kiitotien ylitykset, ympäristö-

luvassa asetetut määräykset, asutuksen sijoittuminen, liikenteen kysyntä ja sen suuntaaminen, käynnissä olevat kunnostustyöt, rullausmatkojen ja -päästöjen hallinta.

Lentokoneiden seisontapaikat sijoittuvat kiitotien 1 eteläpuolelle ja kiitotien 2 länsipuolelle. Kiitotietä 3 lentoonlähtöihin tai laskuihin käyttävän ilma-aluksen on siis ylitettävä kiitotie 1. Kiitoteiden ylitysten vähentäminen liikenteen kysynnän sen salliessa on yksi kiitoteiden käytön suunnittelutavoitteista.

Kiitoteiden toisistaan riippumattoman rinnakkaisen käytön periaate on esitetty kuvassa 12. Toisen rinnakkaisista ilma-aluksista on lähestyttävä kiitotien suuntaa alempana ennen kiinnittymistä ILS-laitteiden ohjaukseen, jotta ilma-alusten välinen porrastus varmistetaan

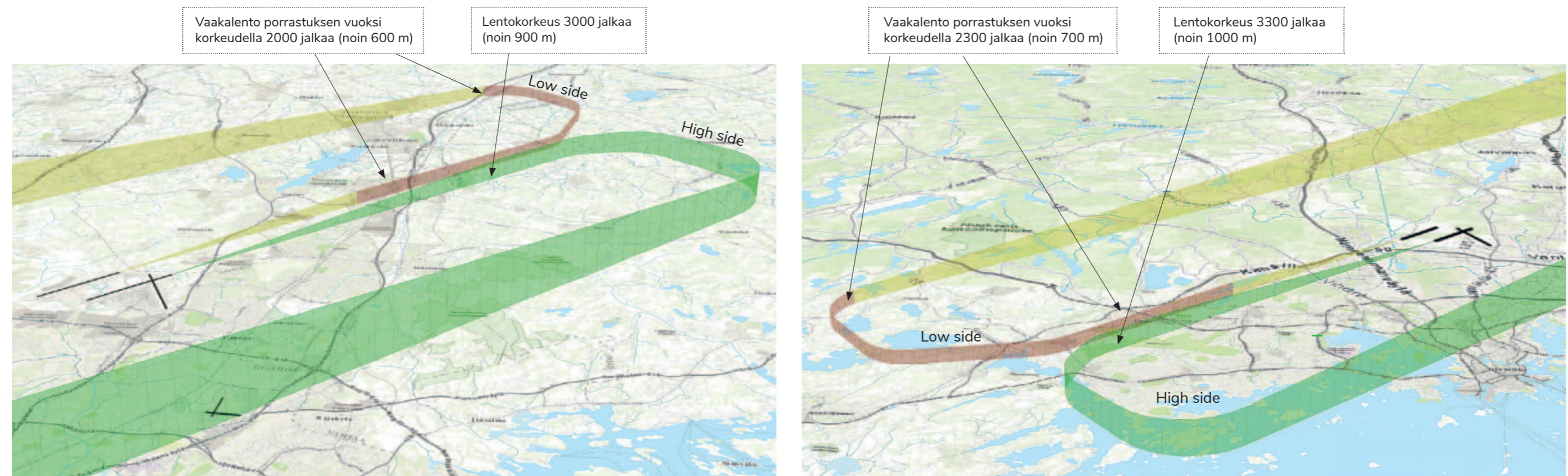
sekä vaaka- että pystytasoissa ja riski lähestymislinjan ”läpi” lentämisen seurauksista minimoidaan.

## 5.7 Liikenteen kysyntä ja sen huipukkuus

Lentoaseman kokonaiskapasiteetin kysyntä vaihtelee voimakkaasti johtuen matkustuspalvelujen kysynnän ajoittumisesta sekä suurimpien lentoyhtiöiden toimintatavasta, joka pyrkii keskittämään laskeutumiset ja lentoonlähdöt toisiaan seuraaviin ”aaltoihin” sujuvien vaihtoyhteyksien järjestämiseksi. Nykytilanteessa lentoaseman kiitotiekapasiteetti on vain parina tuntina vuorokaudesta runsaassa käytössä. Suurimman osan tunneista kapasiteettia on runsaasti vapaana ja sille on vähemmän kysyntää.

Finavian on tehtävänsä mukaisesti palveltava lentoyhtiöitä ja matkustajia näiden haluamina aikoina pyrkien tarjoamaan kysynnän mukaista kapasiteettia. Nykytilanteessa kysynnän ajoittuminen vaikuttaa kiitoteiden käyttöön selkeimmin iltapäivien tunteina klo 14–16, jolloin saapuvien ja/tai lähtevien koneiden määrä ylittää yhden kiitotien välityskyvyn. Tällöin käytetään laskeutumisille ja/tai lentoonlähdöille kahta rinnakkaista kiitotietä.

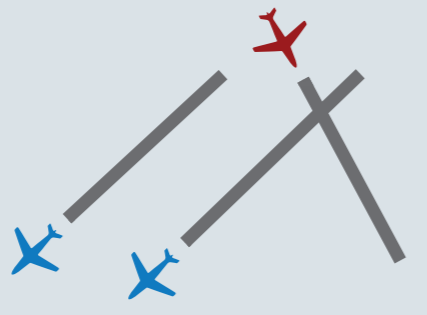
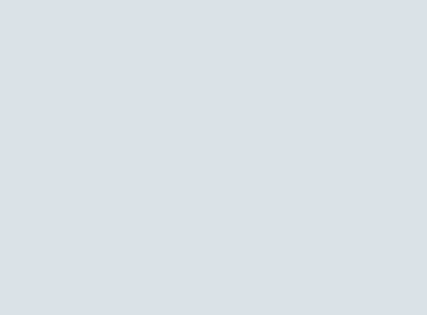
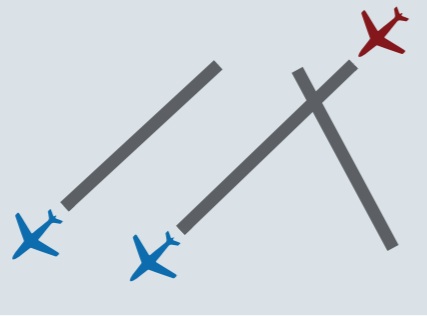
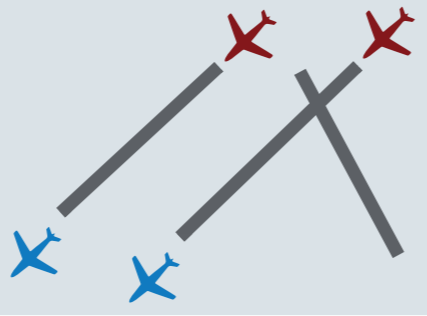
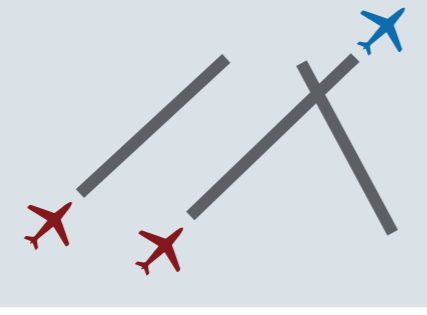
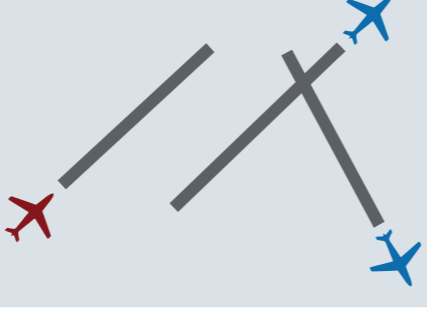
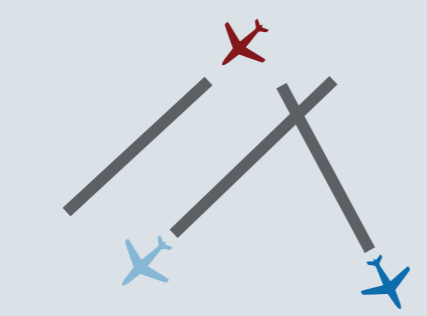
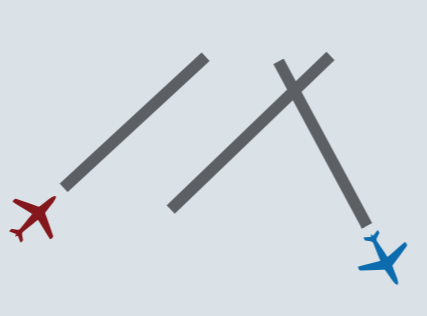
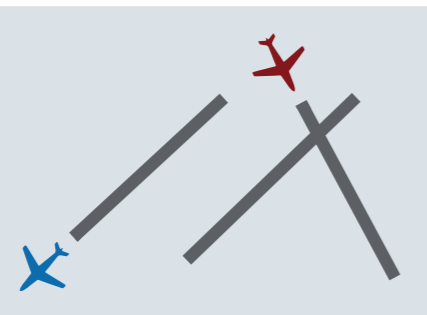
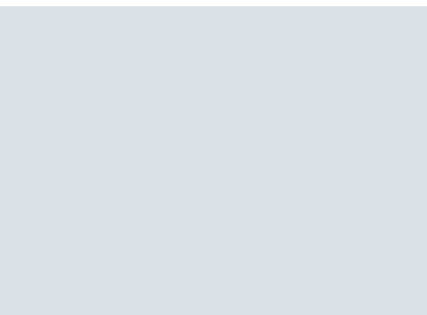
Helsinki-Vantaan lentoaseman lennoista yli 80 % suuntautuu ulkomaille, ja näistä valtaosa Skandinaviaan ja Keski-Eurooppaan. Näille liikennevirroille luonteivimmat lentoonlähtökiitotie on länteen ja etelään johtava suunta. Tämä mahdollistaa myös turvallisuuden kannalta ilmatilan laajemman hallinnan niin, että lähestyvän ja lähtevän liikenteen välisten risteämisen määrä minimoidaan. •



Kuva 12. Rinnakkaisien lähestymisten periaate, jolla turvallisuus varmistetaan, vaikka koneet laskeutuvat samanaikaisesti rinnakkaisille kiitoteille. Vasemmalla lähestymiset kiitoteille 22L ja 22R, oikealla kiitoteille 04L ja 04R.

## 5. KIITOTEIDEN KÄYTTÖTAVAT

### Kiitoteiden käyttötapoja eri tilanteissa

<p>Ensisijainen kiitoteiden käyttöperiaate Open V</p>			<p>Kiitoteiden käytön valinnassa toimitaan <b>ensisijaisen kiitoteiden käyttöperiaatteen</b> (Open V QJET) mukaan kaakkois-lounaistuulten vallitessa siten, että laskeudutaan kiitotielle 15 (2) luoteen eli Nurmijärven suunnasta ja lähdetään lentoon kiitotieltä 22R (3) lounaaseen Länsi-Vantaan ja Espoon suuntaan tai kiitotieltä 22L (1) etelään. Toimintatapa edellyttää, että yhden kiitotien kapasiteetti riittää laskevalle liikenteelle.</p>
<p>Kiitoteiden käyttöperiaate Parallel RWY 22</p>			<p><b>Toissijaista kiitoteiden käyttöperiaatetta</b> (Parallel RWY 22) käytetään etelä-länsituulten vallitessa, jolloin lentoonlähdöissä käytetään kiitotiesuuntia 22R (3) ja 22L (1) ja laskuissa joko kiitotietä 22L (1) (erillistoiminta) tai sekä kiitotietä 22L (1) että 22R (3), mikäli yhden kiitotien kapasiteetti ei riitä laskeutuvalla liikenteelle (mix).</p>
<p>Kiitoteiden käyttö luoteis- ja itätuulten vallitessa Parallel RWY 04</p>			<p><b>Luoteis-itätuulilla</b> toimitaan yleensä siten, että laskeudutaan kiitotielle 04L (3) tai kiitotielle 04R (1) lounaan eli Länsi-Vantaan ja Espoon suunnasta ja lähdetään kiitotieltä 04R (1) koilliseen Keravan suuntaan (Parallel RWY 04 puoliyhdistetty) tai jos yksi laskukiitotie riittää saapuville koneille, laskeudutaan kiitotielle 04L ja lähdetään kiitotieltä 04R ja vähäisessä määrin potkurikoneilla kiitotieltä 15 (Parallel RWY 04 erillistoiminta).</p>
<p>Kiitoteiden käyttö huonon näkyvyyden aikana Open T ja Open A</p>			<p><b>Huonon näkyvyyden aikana</b> (LVP = Low visibility procedure) ensisijaisena laskeutumiskiitotienä on kiitotie 22R (3) ja lentoonlähdöissä kiitotie 15 (2) (menetelmä LVP Open T) tai kiitotie 22L (menetelmä LVP Open A). Toissijainen laskeutumiskiitotie on 04L. Erikoistapauksissa käytössä voi olla myös menetelmä, jossa lentoonlähdöt tapahtuvat kiitotieltä 22L (1) ja laskeutumisesta kiitotielle 22R (3) (LVP Para 22 Reverse). Kiitoteiden käytöllä varmistetaan turvallisuus minimoimalla sekä aktiivisten kiitoteiden ylitykset että maassa liikkuvien ilma-alusten risteäminen rullausteilla huonoissa näkyvyysolosuhteissa. Tämän menetelmän käyttöä edellyttäviä olosuhteita on yleensä muutamina päivinä vuodessa.</p>
<p>Yöajan lentoonlähdöt ja laskeutumis</p>			<p><b>Yöaikana klo 23–06</b> käytetään laskeutumisiin ensisijaisesti kiitotietä 15 (2) luoteen eli Nurmijärven suunnasta ja lentoonlähdöihin kiitotietä 22R (3) lounaaseen eli Espoon suuntaan. Suihkukoneiden laskeutumisesta kiitotielle 33 (2) kaakon suunnasta ja lentoonlähdöt kiitotieltä 15 (2) kaakon suuntaan ovat kiellettyjä. Yöaikaan myös potkurikoneiden operaatiot kaakon suuntaan ovat kiellettyjä, mikäli lentoturvallisuus ei muuta vaadi. Edellä esitettyä kiitoteiden käyttöä on sovellettu Helsinki-Vantaan lentoasemalla pitkään ja se sisältyy kiitoteiden käyttöperiaatteisiin.</p>

## 6 ILMATILAN HALLINTA JA LENTOREITIT

### 6.1 Ilmatilan rakenne

Ilmatila on yleisesti jaettu valvottuun ja valvomattomaan ilmatilaan. Valvottu ilmatila on rajoiltaan määritetty ilmatila, jossa annetaan eriasteista lennonjohtopalvelua ja jossa lentämiseen vaaditaan erityinen lennonjohtoselvitys. Valvotun ilmatilan rajat määritellään yleensä kaupallisen lentoliikenteen tarpeiden pohjalta. Tämä liikenne käyttää ns. mittarilentosääntöjä eli navigointi tapahtuu mittarinäyttämien perusteella. Tällöin lennonjohto vastaa porrastamisesta eli ilma-alusten välisen turvallisen etäisyyden säilymisestä valvotussa ilmatilassa. Käytännössä kaupallinen lentoliikenne on aina lennonjohtopalvelun alaista ns. johdettua liikennettä ja se pysyy valvotussa ilmatilassa.

Valvomattomassa ilmatilassa saa lentää ilman lennonjohtoselvitystä. Tämä liikenne käyttää pääsääntöisesti ns. näkölentosääntöjä (VFR) eli ilma-alukset vastaavat itse riittävän turvaetäisyyden säilymisestä ja navigointi tapahtuu karttojen ja näköhavaintojen avulla. Valvomattomassa ilmatilassa lentävät pääasiassa yleisilmailijat.

### 6.2 Lennonjohdon toiminta

Lennonvarmistustoiminnasta Finavian lentoasemilla on 1.4.2017 lähtien vastannut Fintraffic ANS Oy. Fintraffic ANS on valtion kokonaan omistama erityistehtävayhtiö, jonka omistajaohjaajana toimii liikenne- ja viestintäministeriö. Fintraffic ANS vastaa palveluntuottajana lennonvarmistustoiminnoista lentoasemalla Finavian määrittelmien tavoitteiden mukaisesti.

Lentoonlähtöjen ja laskeutumisten lennonjohtopalveluista lähialueella (CTR) vastaa lentoaseman **lähilennonjohto** (TWR eli "Torni"). Lentoaseman ympärille on määritelty ns. **lähestymislennonjohtoalue** (TMA, Terminal Control Area), missä lennonjohtopalveluista vastaa lentoaseman lähestymislennonjohto (APP, Approach Control). Lähestymisalueen eli TMA:n ulkopuolella lennonjohtopalvelusta Suomen ilmatilassa vastaa **Suomen alueenlennonjohto** Finland FIR (Flight Information Region) eli EFIN. Suomen alueenlennonjohto toimii lennonjohto-

keskuksessa Vantaalla. Koska Helsinki-Vantaan TMA rajautuu maan ilmatilarajaan, luovuttaa lentoaseman APP liikenteen etelässä Viron lennonvarmistuselimelle ja kaakkoispuolella Pietarin lennonvarmistuselimelle. TMA on esitetty kuvassa 14.

Aluelennonjohdon vastuualueen sivurajana toimii yleensä valtakunnan rajaa myötäilevä lentotiedotusalueen raja. Tällä ACC:n valvomalla alueella ilmatila lentopinnan 95 (9 500 jalkaa, 2 850 m) alapuolella on kuitenkin pääasiassa valvomatonta ilmatilaa. ACC:n ilmatila koostuu yksisuuntaisista lentoväylistä ja nykyisin RNAV-pohjaisesti määritellyistä (ks. 6.3) lentoreiteistä. Ilma-alukset lentävät näitä reittejä pitkin määrättyllä korkeus- tai pitkittäiserolla toisiinsa. Aluelennonjohdon vastuualueella noudatetaan enenevässä määrin ns. Free Route Airspace -periaatetta. Free Route Airspace -periaate mahdollistaa aluelennonjohdon vastuualueella, ja ulottuen osin jopa aina lähestymislennonjohtojen alueille, julkaistuista reiteistä riippumattomien suorien lentoreittien lentämisen pienentäen näin päästöjä ja polttoaineen kulutusta.

Liittymäpintoina lähestymislennonjohtolta aluelennonjohtolle ja päinvastoin toimivat ns. meno- ja tuloportit TMA:n reunoilla. Portit on sijoitettu siten, että lähtevän ja saapuvan liikenteen risteämiset minimoidaan ja että ilma-alusten välillä säilyy riittävä etäisyys.

Lähestymisalueen tuloporteilta on määritetty alkulähestymisreitit (STAR), jotka johtavat loppulähestymisen alkuun 15–25 km etäisyyteen kiitotien päästä. Menoporteilta johtavat ns. vakiolähtöreitit (SID). Reittien seuraamisen tarkkuuteen vaikuttaa muun muassa ilma-aluksen tyyppi ja lentoonlähtöpaino, säätö ja käytetty navigointitekniikka. Lennonjohto usein antaa lisäksi ilma-aluksille vakiotulo-/lähtöreiteistä poikkeavia reittejä oikovia selvityksiä. Ruuhka-aikoina reittejä voidaan myös pidentää vektoroimalla, jotta tarpeelliset porrastukset saadaan järjestettyä.

Helsingin rannikon edustalla on suuri määrä ns. vaara-alueita, joilla puolustusvoimat suorittaa ammuntoja ja muuta harjoitustoimintaa. Lentoreitit suunnitellaan siten, että niistä ei usein jouduta poikkeamaan vaara-alueiden ollessa aktiivisia. Helsinki-Vantaan lähestymislennonjoh-

toalueella käytetään normaalioloissa yhdeksää porttia yksinomaan lähtevälle liikenteelle ja kuutta porttia saapuvalla liikenteelle. Usein liikenteelle koordinoidaan kuitenkin suurempia reittejä ohi näiden porttien.

Ilmatilan rakennetta, lentoreittejä ja ilma-alusten johtamista lennonjohtojärjestelmässä on esitetty kuvassa 13.

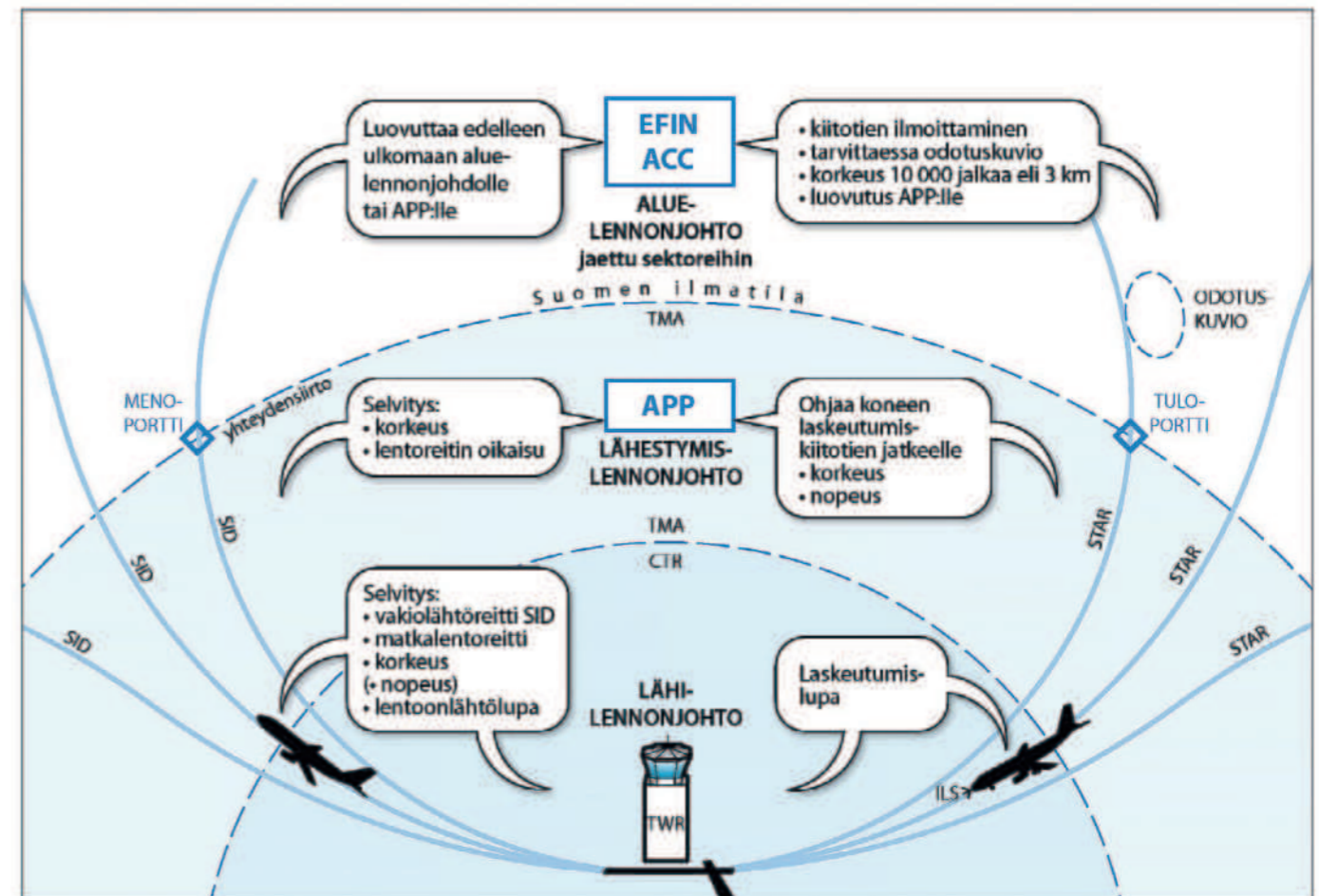
#### 6.2.1 Lähtevien ilma-alusten johtaminen

Ennen jokaisen johdetun lennon aloittamista ilma-aluksen tulee pyytää lennonjohtolta selvitys eli lupa lentää määritellyin ehdoin paikasta A paikkaan B. Selvitykseen sisältyy yleensä vakiolähtöreitti (SID),

matkalentoreitti määränpäähän ja lupa nousta tietylle korkeudelle.

Lähilennonjohto (TWR eli "Torni") antaa lähtöluvan ilma-alukselle, joka on lennon alkuvaiheessa sen vastuualueella. Pian ilmaan nousun jälkeen lähilennonjohto luovuttaa ilma-aluksen lähestymislennonjohtoon (APP, Approach Control) johdettavaksi tämän vastuualueelle eli TMA-alueelle.

Lähestymislennonjohto (APP) johtaa lähtevää ilma-alusta tutkan avulla ja antaa sille selvityksen (= luvan) nousta sopivalle lentokorkeudelle. Selvitystä annettaessa otetaan huomioon muu liikenne sekä tarvittaessa ilmatilan käyttöä rajoittavat alueet, kuten ammunta-, purjelento- ja laskuvarjohyppyalueet. Lisäksi paikalliset

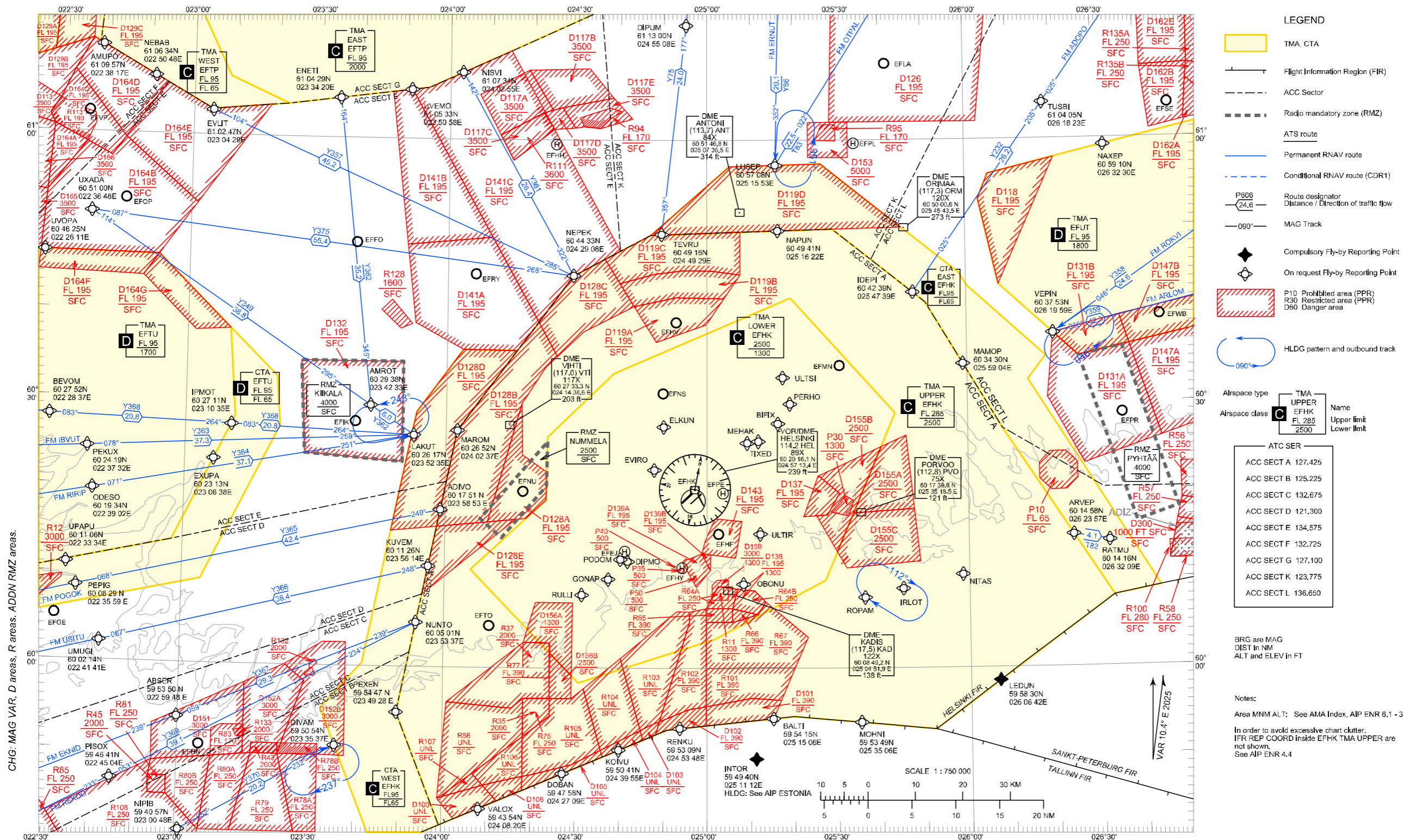


Kuva 13. Lähtevien ja lähestyvien ilma-alusten johtaminen.

# 6. ILMATILAN HALLINTA JA LENTOREITIT

## AREA CHART - ICAO

## EFHK TMA



### LEGEND

- TMA, CTA
- Flight Information Region (FIR)
- ACC Sector
- Radio mandatory zone (RMZ)
- ATS route
- Permanent RNAV route
- Conditional RNAV route (CDR1)
- Route designator Distance / Direction of traffic flow
- MAG Track
- Compulsory Fly-by Reporting Point
- On request Fly-by Reporting Point
- P10 Prohibited area (PPR)
- R30 Restricted area (PPR)
- D60 Danger area
- HLDG pattern and outbound track

### Airspace type

Airspace class	Name	Upper limit	Lower limit
TMA UPPER	EFHK	FL 285	2500

### ATC SER

ACC SECT A	127.425
ACC SECT B	125.225
ACC SECT C	132.675
ACC SECT D	121.300
ACC SECT E	134.575
ACC SECT F	132.725
ACC SECT G	127.100
ACC SECT K	123.775
ACC SECT L	136.650

BRG are MAG  
DIST in NM  
ALT and ELEV in FT

Notes:  
Area MNM ALT: See AMA Index, AIP ENR 6.1 - 3  
In order to avoid excessive chart clutter, IFR REP COORD inside EFHK TMA UPPER are not shown, See AIP ENR 4.4

18 APR 2024

© FINTRAFFIC ANS

EFHK AD 2.11 - 1 (ARC)

Kuva 14. Helsinki-Vantaan lentoaseman lähestymislennonjohtoalue (Terminal Control Area, TMA) (keltainen alue), jonka sisällä ilma-alukset ovat lentoaseman lähestymislennonjohdon valvonnassa.



poikkeukselliset sääolosuhteet, kuten ukkosrintamat, saattavat aiheuttaa poikkeamia ilma-aluksen aiotulta reitiltä.

Lähestymislennonjohto luovuttaa lähtevän ilma-aluksen TMA:n rajalla edelleen Suomen aluelennonjohdon (ACC), Viron tai Pietarin aluelennonjohdon vastuulle.

## 6.2.2 Lähestyvien ilma-alusten johtaminen

Aluelennonjohto johtaa saapuvat ilma-alukset alkulähestymisrasteille, jotka sijaitsevat välittömästi TMA:n ulkopuolella. Usein aluelennonjohdot koordinoivat yhdessä lähestymislennonjohdon (APP) kanssa oikaisuja reitille. Näissä tapauksissa lentokone suuntaa suoraan jo aluelennonjohdon vastuualueelta tyyppillisesti vakio-lähestymisreitit (STAR) jollekin reittipisteelle lähestymisalueella (TMA).

Odotuskuvion käyttäminen on normaalitilanteessa hyvin vähäistä johtuen liikenteen säätelystä, joka tapahtuu Eurocontrolin Brysselissä sijaitsevan (Network Manager Operations Centre (NMOC)) kautta. Esimerkiksi tilanteissa, joissa remontin tai poikkeavien keliolosuhteiden vuoksi Helsinki-Vantaalla yksi kiitotie on pois käytöstä ja kapasiteetti on pienempi kuin saapuvien ilma-alusten kysyntä edellyttää, lähestymislennonjohto pyytää aluelennonjohtoa ilmoittamaan NMOC:iin liikenteen rajoittamis-tarpeesta. Rajoittaminen suoritetaan käytännössä siten, että Helsinki-Vantaata kohden lähdössä oleville koneille annetaan käynnistyslupa myöhemmin kuin aikataulu edellyttäisi.

Lähestymislennonjohto käyttää lähestymisten ohjaamiseen joko RNAV-alkulähestymisreittejä tai tutkaohjaussuuntia. Lennonjohto antaa selvityksiä laskeutua tiettyyn korkeuteen, sekä mahdollisia nopeusohjeita. Selvityksiä annettaessa otetaan huomioon myös yhden tai useamman kiitotien kapasiteetti.

Loppulähestymisen ennen kiitotielle laskeutumista ilma-alus suorittaa useimmiten joko mittarilähestymismenetelmän mukaisesti (ILS, RNP, VOR) tai harvoin hyvällä säällä näköyhteydessä kiitotiehen (ns. näkölähestyminen).

Kun ilma-alus on loppulähestymisvaiheessa noin 10 kilometrin etäisyydellä kiitotiestä lähestymislennonjohto luovuttaa ilma-aluksen lähilennonjohdolle, joka antaa sille laskeutumisluvan.

Jokainen lennonjohtoelin vastaa selvityksiä antaessaan aina siitä, että ilma-alukset eivät joudu säädettyjä etäisyyksiä lähemmäksi toisiaan (ns. porrastuksen säilyttäminen).

## 6.3 Ilma-alusten navigointi

### 6.3.1 Konventionaalinen navigointitekniikka

Aiemmin ilma-aluksen suunnistus mittarilentosääntöjen mukaan lennettäessä perustui maassa olevien laitteiden ohjaamon näyttölaitteisiin antamien signaalien mukaan toimimiseen. Tärkein tällainen navigaatiolaitte oli monisuuntamajakka (VOR), johon liittyy myös etäisyydenmittauslaite (DME). Tyyppillisimmin reittimäärittely edellytti lentämään monisuuntamajakkaa kohti tai siitä pois päin tiettyä suuntasädettä (radiaalia) pitkin, toisin sanoen tiettyssä suunnassa laitteen sijaintipisteeseen nähden. Usein reitin suunnan muutoksen aloituskohta oli määritetty etäisyytenä jostakin etäisyydenmittauslaitteesta ja ilmoitettu ilmailussa käytettävien yksiköiden mukaisesti merimaileina (NM).

### 6.3.2 PBN-navigointitekniikka

Eurooppalainen siviili-ilmailujärjestö EASA on määritellyt niin kutsutun suorituskykyyn perustuvan navigoinnin konseptin (PBN, Performance Based Navigation). Se kattaa eri lennonvaiheisiin tarkoitetut aluesuunnistusmenetelmät vaatimuksineen. PBN-konseptin mukaisia navigointimenetelmiä ovat mm. RNAV (Area Navigation). Se tarkoittaa aluesuunnistusmenetelmää, jonka EASA on määritellyt seuraavasti: "Suunnistusmenetelmä, joka sallii ilma-aluksen toiminnan millä tahansa halutulla lentoradalla, joka on suunnistuslaitteiden kattamalla alueella, tai muista suunnistuslaitteista riippumattoman laitteen sallimissa rajoissa, tai joka on näiden yhdistelmän kattama."

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lentokoneen suunnistuslaitteet keräävät tietoa erinäisistä tietolähteistä, jotka voivat sijaita avaruudessa (GPS-, Galileo- ja EGNOS-satelliitit), maanpinnalla (DME-etäisyyden määrittelylaite tai tietyissä poikkeustilanteissa VOR-monisuuntamajakka) tai lentokoneessa itsessään (INS eli inertia). Näistä tietolähteistä tai niiden yhdistelmästä saatujen tietojen perusteella lentokoneen suunnistustietokone suorittaa matemaattisten laskelmien avulla lentokoneen paikanmäärittelyn ja antaa suuntaopastusta ennalta määritettyjen reittiohjeiden mukaisesti. Lentokoneen RNAV-laitteisto pystyy laskemaan suunnan ja etäisyyden ennalta valittuun pisteeseen lentokoneen sen hetkestä paikasta ja reittipisteestä. Paikkatieto esitetään lentäjälle useimmiten lentokoneen sijaintina suhteessa ennalta laskettuun reittiin joko kuvaruutunäytöllä tai numeraalisesti. Useimmissa lentokoneissa RNAV-laitteet on kytketty lentokoneen automaattiohjausjärjestelmään. Milloin tämä ei ole mahdollista, lentäjät suorittavat tarvittavat toimenpiteet manuaalisesti.

Verrattuna perinteiseen suunnistamiseen, jossa lennettiin lentoväyliä pitkin suunnistuslaitteelta toiselle, mahdollistaa RNAV lentokoneiden lentämisen suoraan määritetyltä reittipisteeltä toiselle. Koska riippuvuus maalaitteista on vähentynyt, voidaan lentoreitit määrittellä näiden reittipisteiden avulla kolmiulotteiseen avaruuteen suhteellisen vapaasti. Vaikka suurimmat hyödyt PBN:n käytöstä tulevatkin lentoyhtiöille suurempien reittien mukanaan tuomien polttoainesaastojen myötä, voidaan teknologiaa hyödyntää myös lentokenttien lähialueilla pyrkimällä sijoittamaan lähtö- ja alkulähestymisreitit lentokonemelman kannalta tiiviiden asuinalueiden ulkopuolelle. Reiteille voidaan julkaista myös korkeus- ja nopeusrajoituksia. Näillä voidaan vaikuttaa lentokoneen lentämään profiliin.

Nykyaikaiset lentokoneet voivat seurata RNAV-reittejä varsin tarkasti. RNAV-menetelmien hyödyntäminen edellyttää, että valtaosa lentoasemalla operoivista ilma-aluksista on varustettu tarvittavalla teknologialla, sekä virallisesti hyväksyty sen käyttämiseen. RNAV-menetelmät ovat käytössä Helsinki-Vantaalla sekä lentoonlähtöjä että lähestymisiä varten käytetyillä reiteillä. Nämä RNAV SID- ja RNAV STAR-reitit julkaistaan

ilmailukäsikirjassa, jota Suomessa ylläpitää Fintraffic ANS: <https://www.ais.fi/>.

### 6.3.3 RNAV-reittien tekninen määrittely

RNAV-reitti määritellään antamalla joukko WGS84-koordinaatiston mukaisia reittipisteitä (way-point, WPT). Pisteisiin yleisimmin liittyvät lisämääreet ovat fly-over ja fly-by. Jos reitillä on fly-over-piste, on ilma-aluksen lennettävä suoraan sen yli ennen kaarta. Vastaavasti fly-by-pisteitä ilma-alus seuraa optimoimalla lentoreitin suoritusarvojen perusteella. Kaikki tällä hetkellä käytössä olevat reittipisteet ovat fly-by-tyyppisiä. Esimerkiksi jos fly-by-piste sijoitetaan reitin käännöskohtaan kahden suoran reittiosan jatkeen kohduspisteeseen, ennakoi ilma-alus kaarron aloituksen sen suoritusarvoille optimaalisella tavalla. RNAV-reitti toteutuu erityyppisillä ilma-aluksilla eri tavoin: muun muassa nopeus ja koneen massa vaikuttaa kaartojen säteeseen.

## 6.4 Ilmatilarakenteen ja reittien julkaiseminen

Ilmatilan rakennetta ja lentoreittejä koskevat tiedot laaditaan ja julkaistaan EASA:n määrittelemien menettelyiden mukaisella tavalla käyttäen sen standardoimaa esittämistapaa. Reittimuutokset julkaistaan kansainvälisesti ilmailutiedotuspalvelun kautta. Laajoista muutoksista on annettava ennakkotieto 6 kuukautta etukäteen ja itse materiaali on julkaistava 2 kuukautta ennen sen voimaantumispäivämäärää. Ilmailutiedon jalostamiseen erikoistuneet kansainväliset yritykset jakavat tiedot eteenpäin lentoyhtiöille. Ohjaamotyöskentelyyn soveltuvien paperisten ja digitaalisten reittikarttojen lisäksi nämä yritykset tuottavat reittimäärittelyjä myös sähköisessä muodossa syötettäväksi lentokoneiden FMS-laitteisiin.

### 6.5 Lentoreittien esittäminen tiheyskarttoina

Lentoreittien toteumaa kuvaavat parhaiten ns. reittiitiheyskartat, joita ANOMS-järjestelmä (Airport Noise & Operations Monitoring System) tuottaa. Kuvis- sa esitetään lentojen määrä maantieteellisten ruutujen ylitse valitulla ajan- jaksolla. Lopputuloksena oleva esitys on havainnollinen kuvaamaan pitkän aikavälin lentoreittien sijaintia, koska kiitoteiden käytön vaihtelu, sääolosuht- eet, eri koneiden suoritusarvot ja monet muut tekijät aiheuttavat vaihtelua, jonka kuvaaminen yksittäisillä lentoreittiivoilla olisi mahdotonta, ja käytä- vämällisellä esityksellä liian kaavamaisa.

Reittiitiheyskuviissa 15–18 on esitetty vuoden 2018 huhti-syyskuun välisen ajan kaikkien operaatioiden maantieteellinen sijoittuminen niille kiitoteille, jotka kussakin kiitotieyhdistelmässä tyypillisesti ovat käytössä.

Reittiitiheyskuvat näyttävät liikenteen sijoittumista eri aikoina vuorokaudes- ta, sekä iltopäivän ruuhkatunteina että muuhun aikaan. Esimerkiksi vähäi- sen liikenteen aikana kiitotien 22L lähestymiset kääntyvät kiitotien suun- nalle välittömästi Keravan itäpuolella (kuva 16). Vastaavasti ruuhkatuntien aikana laskeutuvat koneet lentävät pidempään kiitotien suuntaisesti ja nii- den liittymisen lähestymislinjalle näkyy reittien tiheyskuvassa kauempana Keravasta koilliseen.

### 6.6 Lentoonlähtöreitit

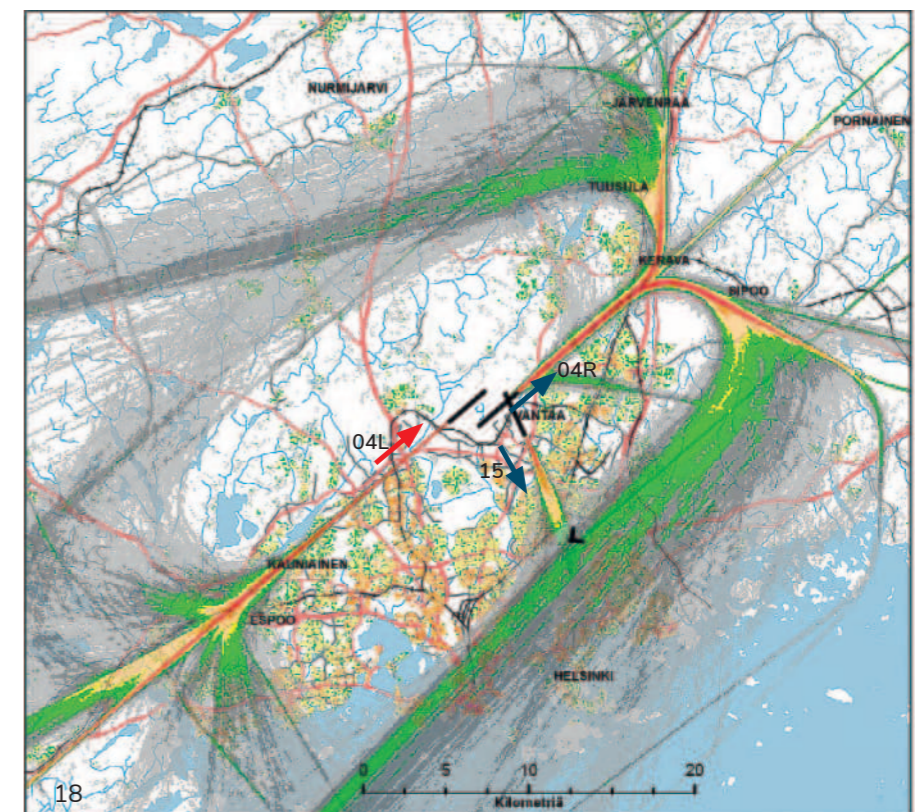
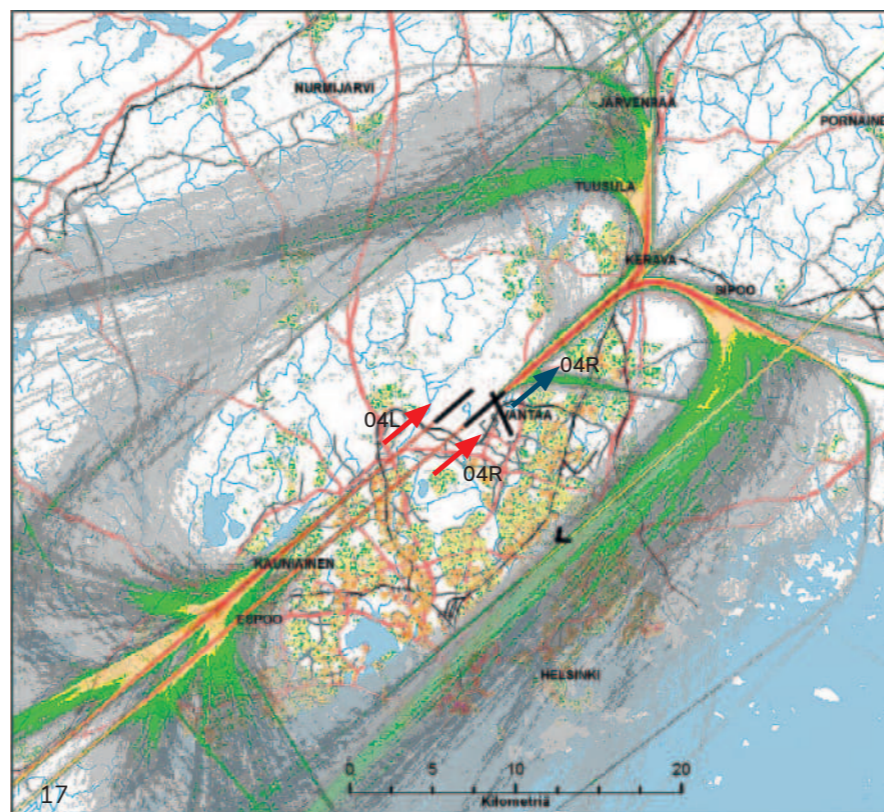
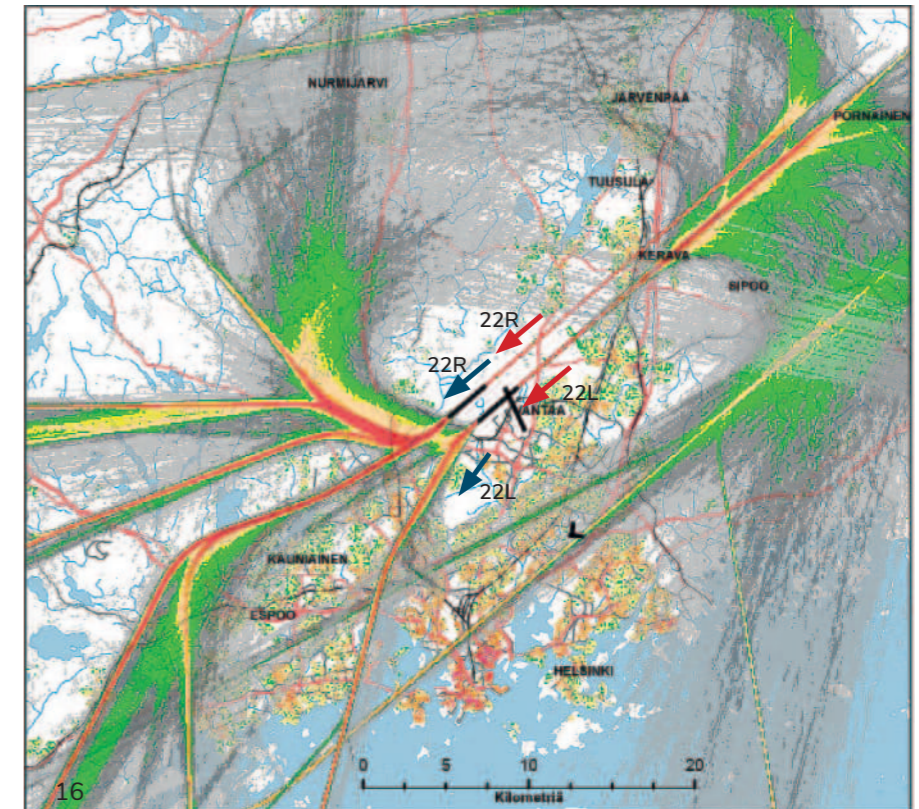
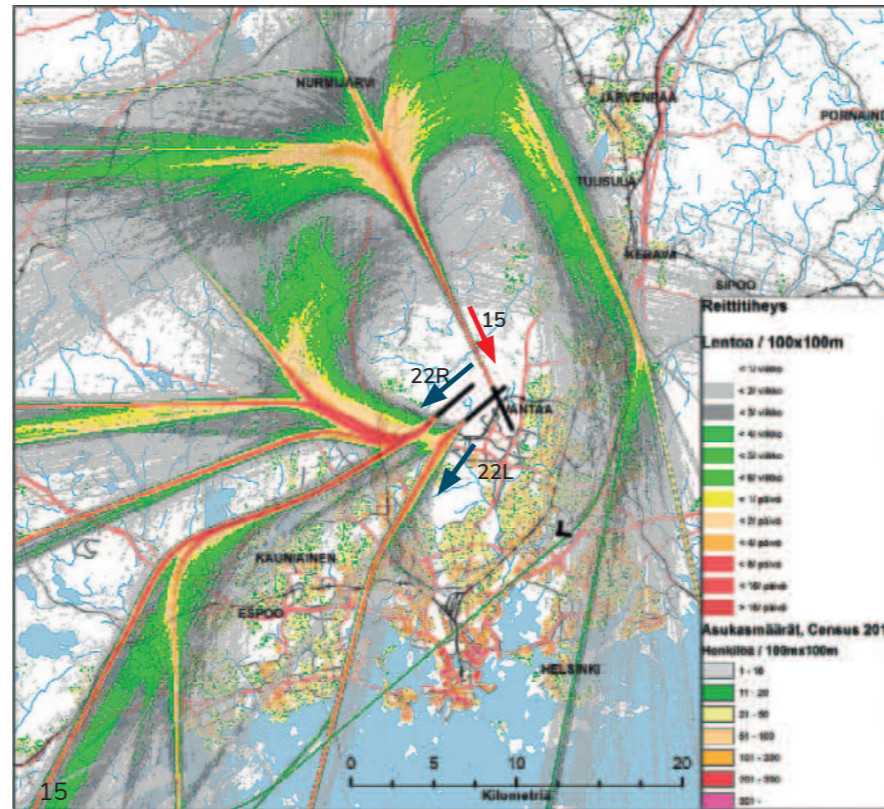
**Kiitotiet 22L ja 22R.** Lentoturvallisuuden takaamiseksi rinnakkaisten kii- toteiden lentoreittien tulee erota lentoonlähden jälkeen toisistaan. Myös reittien nimien tulee erottua toisistaan vähintään reitin tunnuksen osalta. Reittien suuntaero saavutetaan esimerkiksi siten, että jos toinen reitti jatkaa kiitotien suuntaisesti, toisen kiitotien reitin on kaarrettava ulospäin. Koska

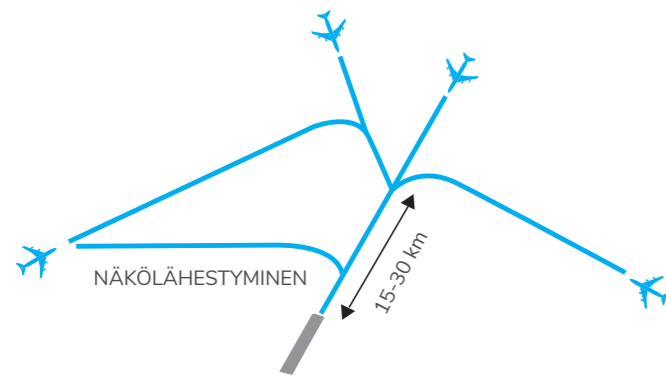
Kuva 15. Reittiitiheyskarttana vuoden 2018 lennot huhti-syyskuussa ensisijaisella kiitoteiden käyttöperiaatteella (Open V Qjet).

Kuva 16. Reittiitiheyskarttana vuoden 2018 lennot huhti-syyskuussa kiitoteiden rinnakkaisen käytön tilanteessa etelä- ja länsituulten vallitessa (Parallel RWY 22).

Kuva 17. Reittiitiheyskarttana vuoden 2018 lennot huhti-syyskuussa luoteis- ja itätuulten vallitessa periaatteella Parallel RWY 04 puoliyhdistetty, jossa paljon laskeutuvaa liikennettä.

Kuva 18. Reittiitiheyskarttana vuoden 2018 lennot huhti-syyskuussa luoteis- ja itätuulten vallitessa periaatteella Parallel RWY 04 erillistoiminta, jossa vähän laskeutuvaa liikennettä.



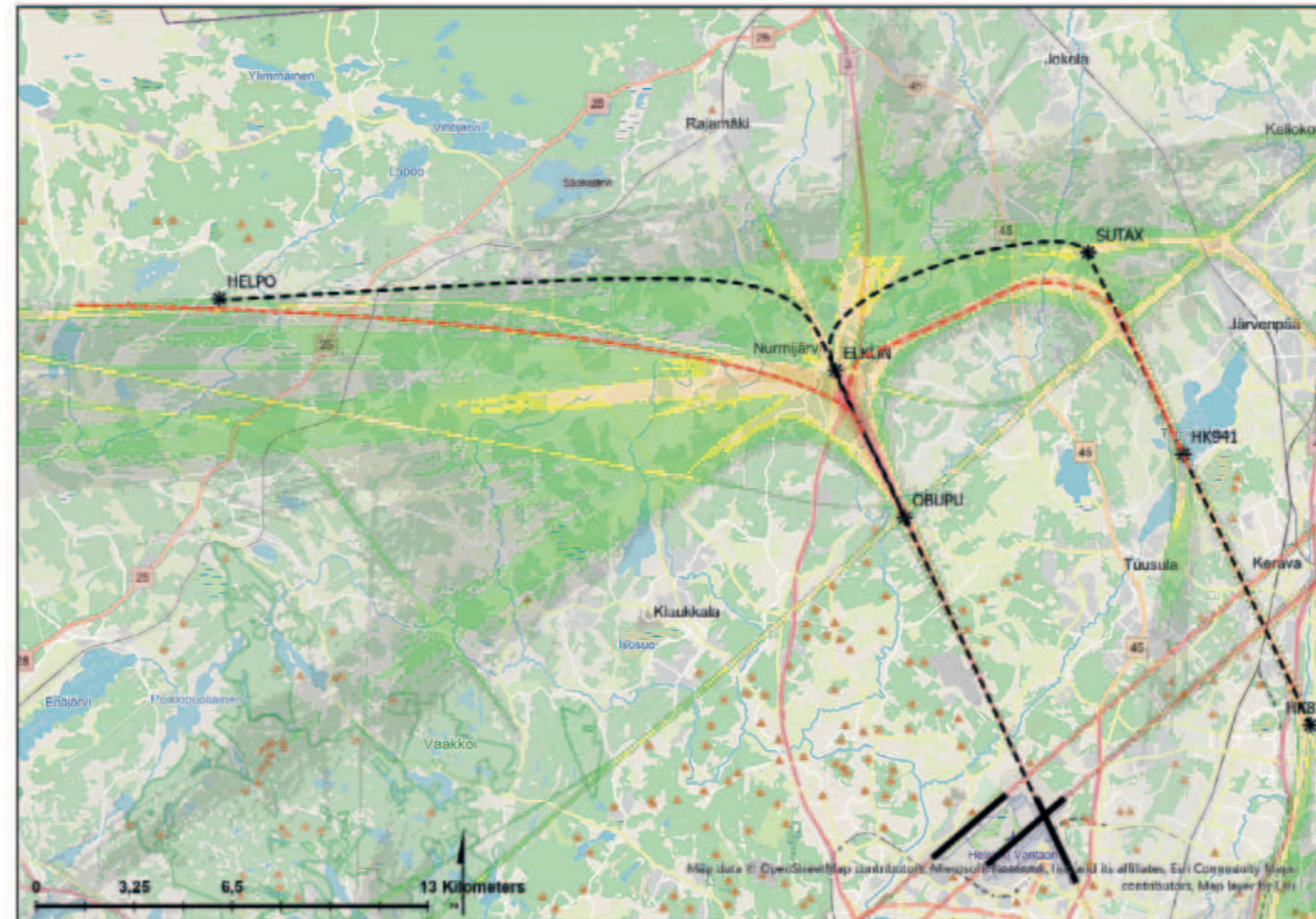


**Kuva 19.** Hyvissä sääolosuhteissa ja vähäisen liikenteen aikana ilma-alukset voivat tehdä ns. näkölähestymisen, jolloin kiitotien suuntaisesti lennettävä matka on lyhyempi kuin tavallisessa mittarilähestymisessä. Näkölähestymisten käyttö on kuitenkin vähäistä.

kiitotieltä 22R eräät reiteistä lähtevät Viron ilmatilan suuntaan lähes kiitotien suuntaisesti, on kiitotien 22L reittien kaarrettava lentoonlähdon jälkeen vasemmalle. Nämä reitit suuntautuvat Silvolan tekoaltaan yli, ja reittien sijainti on optimoitu maantieteellisesti läheisten asuinalueiden suhteen. Reittien käyttö on vähäisempää kuin kiitotien 22R reittien. Kiitotieltä 22R lähtevät länteen ja pohjoiseen ulosmenoportteille suuntaavat reitit kääntyvät oikealle siten, että reitin sijainti ottaa huomioon sekä Martinlaakson asutuksen että Kivistön asuinalueen. Kauempana lännessä reitit haarautuvat omille väylilleen siten, että itään suuntaavat koneet saavat reittimatkaa lyhentävän selvityksen, mikäli muu liikenne (kuten laskeutumiset kiitoteille 15 tai 22L/R) sen mahdollistaa.

**Kiitotiet 04L ja 04R.** Kiitotien 04L reitti kaartaa välittömästi vasemmalle. Usein lennot vektoroidaan tämän jälkeen pohjoiseen, lännen ja idän suuntaan. Kiitotien 04R reitit jatkavat suoraan kaartuen Keravan keskustan eteläpuolelta itään ja etelään tai jatkavat koilliseen ja kaartavat Keravan keskustan takaa pohjoiseen tai itään. Reittien vieminen tälle etäisyydelle on välttämätöntä sekä kiitotien 04L laskeutumisten ylösvetosektorin että kiitotien 04L lentoonlähtöjen vuoksi. Potkurikoneet kiitotieltä 04R kääntyvät lentoonlähdon jälkeen oikeaan reitilleen itään tai etelään.

**Kiitotiet 15 ja 33.** Yleensä näitä kiitoteitä käyttävät potkurikoneet. Poikkeuksellisten tuuli- tai muiden tilan-



**Kuva 20.** Lennonjohto pyrkii mahdollistamaan kiitotien 15 lähestymisissä melu- ja päästöoptimoidun CDO-lähestymisen. Mustalla katkoviivalla on esitetty aiemmin käytössä olleet Nurmijärven ylittävät vakiolaskeutumisreitit (STAR). Nykyiset tuloreitit (Open STAR, punainen katkoviiva) mukaan lennettäessä koneet liittyvät laskeutumislinjalle Nurmijärven kirkonkylän eteläpuolella. Värikoodattu reittitilheyskartta osoittaa toteutuneet tuloreitit.

teiden (kuten huonon näkyvyyden toimintamenetelmät, LVP tai kiitotieremontit) aikana niitä käyttävät myös suihkukoneet.

Lentoonlähtöreittien suunnittelua melunhallinnan kannalta on käsitelty kappaleessa 10.1.3

## 6.7 Lähestymisreitit

Helsinki-Vantaalla on ollut käytössä RNAV-tuloreitit kesäkuusta 2001 alkaen. Reitin varrelta lennonjohto joustavasti ohjaa ilma-aluksen laskuun joko vektoroiden mittarilähestymiseen, antaen ilma-aluksen lentää vakiotuloreitin (STAR) kokonaisuudessaan ja jatkaa mittarilähestymiseen tai joissakin tilanteissa antamalla luvan näkölähestymiseen. Lennonjohdon joustavaa liikenteen ohjaamista tarvitaan, jotta eri suunnista lähestymässä olevat ilma-alukset olisivat optimaalisella

tavalla turvallisella etäisyydellä toisistaan ennen loppulähestymisen alkua ja toisaalta, jotta ilma-alusten päästöjä voitaisiin vähentää.

Julkaistujen RNAV-tuloreittien määrittelyssä on eräitä teknisiä reunaehtoja, mistä syystä lyhin mahdollinen reitti yleensä saavutetaan vektoroimalla. Kiitotien suuntainen loppulähestyminen ja laskeutuminen tehdään useimmiten ILS-laitteiston avustuksella (mittarilähestyminen). Tämä edellyttää, että ilma-alus on kiitotien suuntaisella lentoreitin loppuosalla viimeistään noin 15–25 kilometriä ennen kiitotien kynnystä.

Helsinki-Vantaalla sovelletaan hyvissä sääolosuhteissa ja vähäisen liikenteen aikana myös näkölähestymisiä (kuva 19). Näkölähestymisessä ilma-alus liittyy kiitotien suuntaiseen loppulähestymislinjaan vasta lähellä lentoasemaa ja laskeutumiskiitotieltä, jolloin ns. finaali voi olla vain muutamien kilometrien pitui-

nen. Näkölähestymisten määrä on viimeisinä vuosina suuresti vähentynyt, sillä lentoyhtiöt mieluummin ohjeistavat lentäjät tekemään IMC-olosuhteita vastaavien (huono näkyvyys ts. mittarilento-olosuhteet) stabilointikriteerien mukaisen lähestymisen. Mittarilento-olosuhteissa lähestyvän lentokoneen tulee olla lopullisessa laskeutumisasussa ja nopeuden pitää olla stabiloitunut 1 000 jalkaa lentoaseman korkeustason yläpuolella.

### Kiitotien 15 lähestymisten melunhallinta

Kiitotien 15 vakiotuloreiteissa on etelästä, idästä ja lännestä tulevat reitit määritelty kansainvälisten säästöjen vaatimuksia vastaavasti. Julkaistun menetelmän kiitotien suuntainen loppulähestymislinja ulottuu yli Nurmijärven kirkonkylän. Käytännössä lennonjohto kuitenkin liikennetilanteen salliessa, vektoroi ilma-alukset lyhyempään finaaliin ja näin ohjaa ilma-aluksen ohi kirkonkylän (kuva 20). Alhaisen liikennetiheyden aikaan tämä on helpoimmin toteutettavissa.

## 6.8 Kehittyminen

Ilmatila ja lentoreittitoteuma eivät lähitulevaisuudessa ole merkittävästi muuttumassa nykyisestä. Vähäisiä melunhallintaa parantavia lentoonlähtöreittien hienosäätöjä voidaan tehdä tarvittaessa.

Keväällä 2019 on toteutettu ilmatilauudistus, jonka yhteydessä lähestymisreittien julkaisutapaa muutettiin. Tämän johdosta julkaistut reitit lyhenevät siten, että lennonjohto voi aiempaa enemmän käyttää julkaistuja reittejä ja reittipisteitä tutkavektoroinnin sijaan. Kiitotien 04L/R ja 15 välilähestymiskorkeuksien merkitystä melunhallinnan kannalta tullaan tarkastelemaan tulevaisuudessa.

Helsinki-Vantaan lentoaseman matkustajakapasiteettia kasvattavan kehitysohjelman toteuttaminen ei tuonut muutoksia käytössä oleviin melunhallintatoimenpiteisiin. Kehitysohjelma keskittyi terminaalien kapasiteetin lisäämiseen ja toiminnallisuuden tehostamiseen eikä se vaikuttanut lentojen ohjaamiseen tai lentoonlähtöjen tai laskeutumisten menetelmiin. •

# 7 HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN LENTOЛИIKENNE

## 7.1 Nykytilanne (2023)

Lentoaseman kokonaisoperaatiomäärä vuonna 2023 oli noin 144 400 operaatiota (operaatio = lentoönlähtö tai laskeutuminen). Operaatiomäärästä noin 138 600 oli liikenneilmailun, 1 240 yleisilmailun, 1 000 sotilasilmailun ja 3 500 muun ilmailun operaatioita. Muun ilmailun operaatioista helikoptereiden operaatiomäärä oli noin 2 000. Melualueiden laajuuden kannalta tärkeimmän liikenne- muodon, liikenneilmailun operaatioista noin 20 % suuntautui kotimaahan ja 80 % ulkomaille. Matkustajamäärä vuonna 2023 oli noin 15,3 miljoonaa matkustajaa. Kuvissa 21 ja 22 on esitetty Helsinki-Vantaan lentoaseman operaatio- ja matkustajamäärien kehitys vuodesta 2000 lähtien. Matkustajien määrä on kasvanut lentojen määrää nopeammin 2010-luvulla, ja suuntaus on vahvistunut erityisesti koronapandemian jälkeen.

## 7.2 Operaatiot ja niiden jakautuminen

Kuvassa 23 on esitetty Helsinki-Vantaan lentoaseman vuositasolla keskimääräisen päivän operaatioiden kokonaismäärät tunneittain. Lentoönlähdöissä vilkkaimmat tunnit ovat aamulla klo 07–09 ja iltapäivällä klo 16–18 välisinä aikoina. Laskeutumisissa vilkkaimmat tunnit ovat klo 14–16 sekä illalla klo 22–23. Iltapäivälle on tyypillistä kuljetustarjonnan logistiikasta johtuva voimakas laskeutumis- ja lentoönlähtöaaltojen peräkkäisyys.

Yöllisten operaatioiden määrä on pieni klo 01–06. Tuntikohtainen operaatioiden määrä nousee nopeasti aamulla klo 06 jälkeen. Keskipäivällä liikenne on vähäisempää klo 14 asti, jonka jälkeen alkaa iltapäivän voimakas kysyntäjakso, joka kestää aina klo 18 asti.

Tämän jälkeen operaatioiden määrät vähenevät kohti vuorokauden vaihdetta lukuun ottamatta klo 22–24 välillä tapahtuvaa laskeutuvien koneiden aaltoa. Nämä lennot ovat logistisesti hyvin tärkeitä. Ne ovat pääasiassa Euroopan kohteista työpäivän päätteeksi Suomeen lähteviä koneita, jotka lentoajan ja Manner-Euroopan ja Suomen välisen aikaeron vuoksi laskeutuvat klo 22 jälkeen. Operaatioiden kokonaismäärien kannalta vilkkaimmat tunnit ovat aamulla klo 07–09 ja iltapäivällä klo 14–19 välisenä aikana.

den käyttöosuudet ovat vuosittaisen vaihtelun vuoksi esitetty viiden vuoden keskiarvoina. Vaihteluun vaikuttavat erityisesti vallinneet tuuliolosuhteet sekä kiito- ja rullausteiden pitkäaikaiset kunnostustyöt, joiden aikana osa kiito- ja rullausteista on ollut suljettuna.

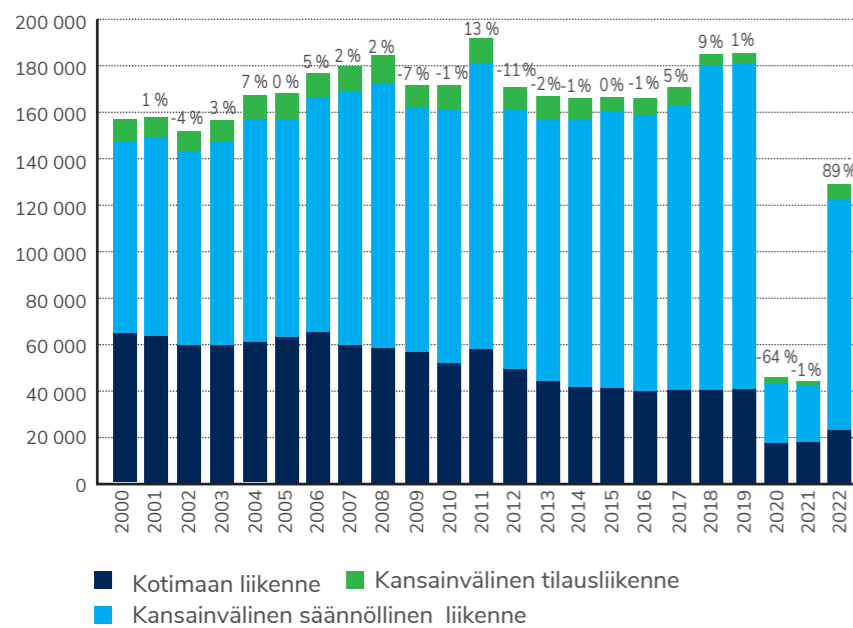
Viime vuosina on ollut keskimäärin noin 190 laskeutumista ja lentoönlähtöä vuorokaudessa. Yhteensä päivittäisiä operaatioita on ollut noin 380. Taulukossa 1 on esitetty viiden edellisen vuoden keskimääräiset yhden vuorokauden lentoönlähdöt ja laskeutumis- ja kiitoteittain.

Kiitotietä 22R on käytetty ensisijaisena lentoönlähtökiitotienä ja kiitotietä 15 ensisijaisena laskeutumiskiitotienä. Viime vuosina lentoönlähdöistä 57 % ja yöaikaisista lentoönlähdöistä 66 % on tehty kiitotieltä 22R ja kaikista laskeutumisista 30 % ja yöaikaisista laskeutumisista 40 % kiitotielle 15. Ensisijaisen laskeutumis-

## 7.3 Kiitoteiden käyttöosuudet

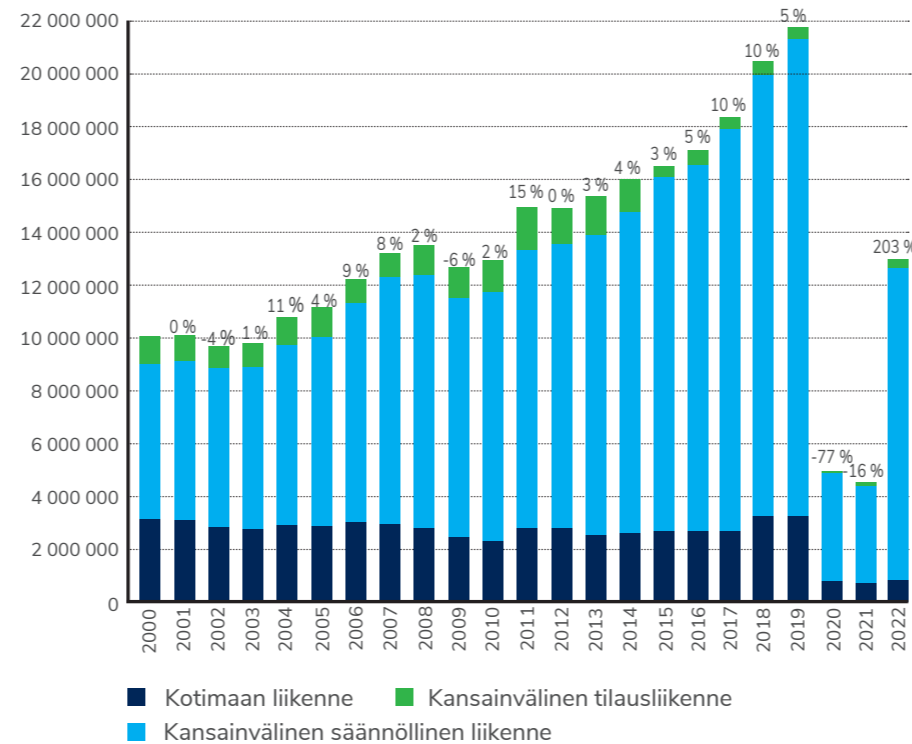
Helsinki-Vantaan lentoaseman toteutuneet kiitoteiden käyttöosuudet viiden vuoden keskiarvoina (2019–2023) eri vuorokaudenaikoina on esitetty kuvassa 24. Kiitotei-

Liikenneilmailun operaatiomäärän kehitys 2000–2022



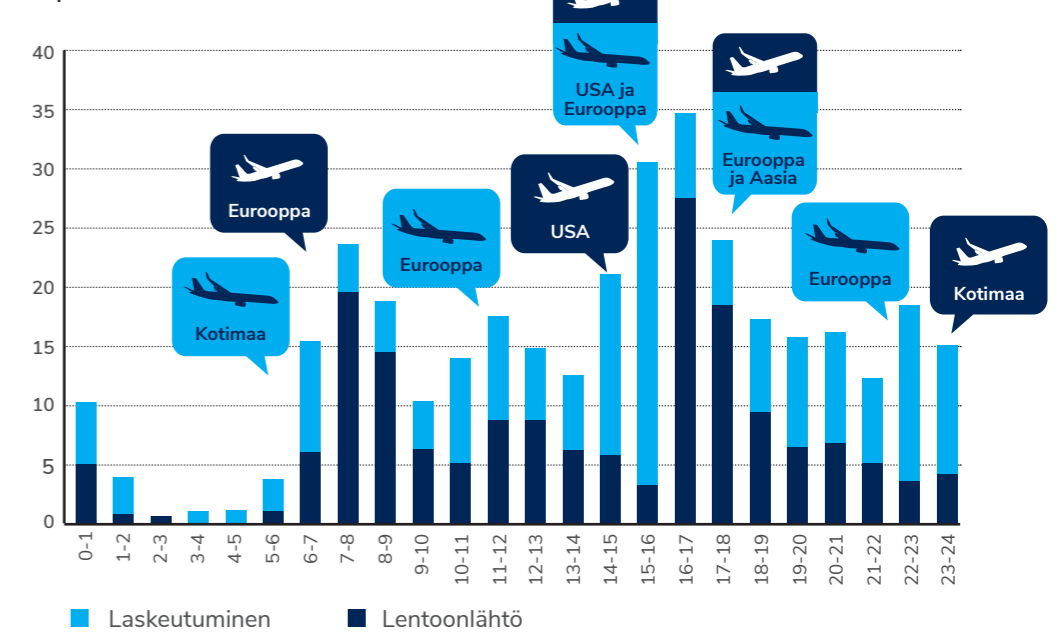
Kuva 21. Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenneilmailun operaatiomäärän kehitys ja vuosittainen muutos (%) vuosina 2000–2022.

Matkustajien määrän kehitys vuosina 2000–2022

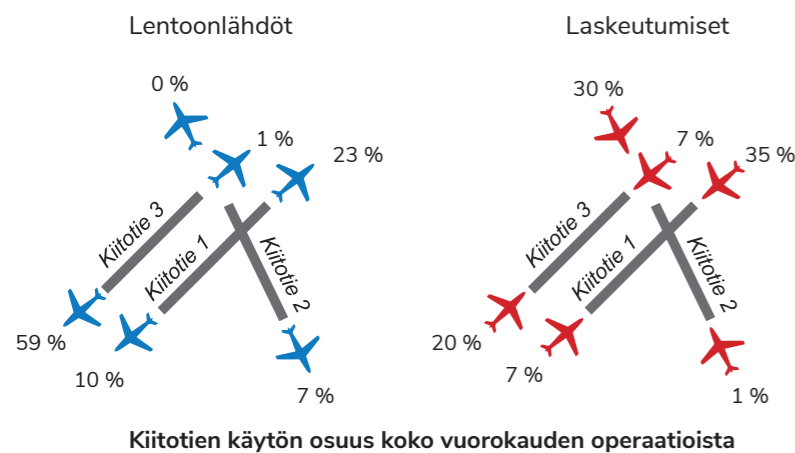


Kuva 22. Helsinki-Vantaan lentoaseman matkustajamäärän kehitys ja vuosittainen muutos (%) vuosina 2000–2022.

Operaatiot tunneittain 2022

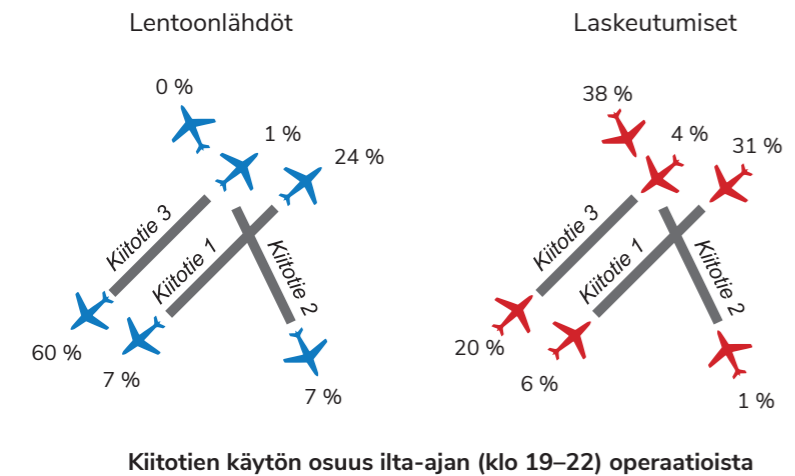


Kuva 23. Helsinki-Vantaan lentoaseman operaatioiden määrä vuorokauden eri tunteina vuonna 2022 (vuosikeskiarvio, kaikki operaatiot) ja liikennevirtojen logistiikka



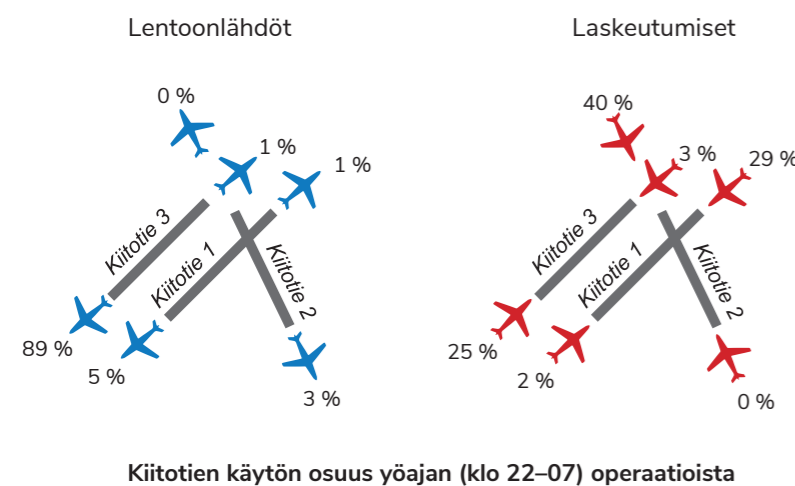
kiitotien 15 käyttöä vähentää ja laskeutumisten määrää kiitotielle 22L lisää suuremman kiitotiekapasiteetin tarpeen vuoksi rinnakkaisten kiitoteiden käyttö vilkkaan liikenteen aikana.

### 7.4 Konetyyppijakauma vuonna 2017



Taulukossa 2 on esitetty lentokoneiden liikenteen jakautuminen konetyypeittäin vuonna 2023. Vuositasolla 7 yleisintä konetyyppiä edustivat noin 82 % ja 10 yleisintä konetyyppiä noin 88 % kaikista operaatioista. Vuonna 2023 kaikista Airbus A320 -sarjan koneista uudempiä Neo-koneita oli 7 %.

Finnair Oyj:n laivastosta on poistunut muutamia A321 ja A319 -koneita pandemian aikana. Myös Airbus 340-300 -koneet ovat korvautuneet Airbus A350-900 -kalustolla. B738 ja B78M -koneiden operaatiomäärä kasvaa edellisiin vuosiin verrattuna Norwegianin ja Ryanairin lisääntyneen operoinnin vuoksi.



Finnair Oyj:n käyttämien A333 ja A359 -laajarunkokoneiden yhteisoperaatiomäärä kokonaisliikenteestä vuonna 2023 oli 8 %. Norran käyttämän potkuriturbiinikoneen AT75 operaatiomäärä kasvoi lähes 40 % vuoteen 2022 verrattuna. Vuonna 2023 potkuriturbiinikoneiden kokonaismäärän osuus kaikesta lentokone-liikenteestä oli 22 %.

Yleisin yksittäisellä ICAO-koodilla ilmaistu matkustajakonetyyppi oli potkuriturbiinikone AT75 (ATR72-500, 26 897 operaatiota) ja kaksi yleisintä suihkumatkustajakonetta olivat A321 (24 452 operaatiota) ja E190 (21 616 operaatiota).

### 7.5 Helikopteritoiminta

Helsinki-Vantaan lentoasemalla helikopteritoiminta on lähinnä pelastus- ja viranomaistoimintaa. Puolustusvoimien helikopterit operoivat lentoasemalla satunnaisesti.

Keskiarvo kpl / vrk

Lentoonlähtö	Päivä	Ilta	Yö	Yht.
04L	2	0	0	2
04R	33	4	0	38
15	9	1	0	11
22L	14	1	1	16
22R	73	11	13	97
33	1	0	0	1
Yht.	132	18	14	164

Osuus

Lentoonlähtö	Päivä	Ilta	Yö	Yht.
04L	1 %	1 %	1 %	1 %
04R	25 %	24 %	1 %	23 %
15	7 %	7 %	3 %	7 %
22L	11 %	7 %	5 %	10 %
22R	55 %	60 %	89 %	59 %
33	1 %	0 %	0 %	0 %
Yht.	100 %	100 %	100 %	100 %

Keskiarvo kpl / vrk

Laskeutuminen	Päivä	Ilta	yö	Yht.
04L	18	5	11	34
04R	10	1	1	13
15	24	9	18	51
22L	39	7	13	58
22R	9	1	1	12
33	1	0	0	1
Yht.	102	23	44	169

Osuus

Laskeutuminen	Päivä	Ilta	Yö	Yht.
04L	18 %	20 %	25 %	20 %
04R	10 %	6 %	2 %	7 %
15	24 %	38 %	40 %	30 %
22L	38 %	31 %	29 %	35 %
22R	9 %	4 %	3 %	7 %
33	1 %	1 %	0 %	1 %
Yht.	100 %	100 %	100 %	100 %

Taulukko 1. Lentokoneiden vuorokausikohtaiset kokonaisliikennemäärät viiden vuoden keskiarvoina (2019–2023). Lentoonlähdöt ja laskeutumiset on taulukoitu erikseen.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla on tukikohta FinnHEM-Sin lääkärihelikopterille, jolla on vuosittain noin 2 400 operaatiota. FinnHEMS operoi Helsinki-Vantaan lentoasemalta yhdellä EC135 -helikopterilla. Operatiiviseen toimintaan liittyen myös muiden FinnHEMS-tukikohtien helikopterit käyvät ajoittain Helsinki-Vantaalla operattorin tukikohdassa, näitä on vuositason arviolta 20. FinnHEMS operoi omassa tukikohdassaan olevalta lentoonlähtö- ja laskeutumispaikalta (FATO).

Rajavartiolaitoksen helikopteritoiminta siirtyi Helsinki-Vantaan lentoasemalle keväällä 2017. Tällä toiminnalla on noin 1500–2000 vuosittaista operaatiota. Rajavartiolaitos operoi Helsinki-Vantaan lentoaseman kaakkoiskulmassa sijaitsevalta, pelkästään helikopteritoimintaan tehdyltä lentoonlähtö- ja laskeutumispaikalta (TLOF 16/34, kts. kuva 3). Rajavartiolaitos on laatinut

toiminnastaan oman melunhallintasuunnitelman, jota voi tiedustella Rajavartiolaitoksen vartiolaivueen Helsingin tukikohdasta.

Citycopter operoi kaupallisia helikopterilentoja Helsinki-Vantaan lentoasemalta. Yhtiö operoi EC120B- ja EC130T2 -koptereilla yhteensä noin 500 operaatiota vuodessa. Kopterityypit ovat hiljaisia ja kaupallisiin tarkoituksiin kehitettyjä. Citycopter operoi Rajavartiolaitoksen kanssa samalta helikoptereiden lentoonlähtö- ja laskeutumispaikalta.

### 7.6 Sotilasilmailu

Helsinki-Vantaan lentoasema on operatiivisesti tärkeä tukikohta Ilmavoimille. Ilmavoimat suorittaa Puolustusvoimista annetun lain (551/2007) velvoittamaa alueellisen koskemattomuuden valvonta- ja turvaamistehtä-

## 7. HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMAN LENTOLIIKENNE

vää Helsinki-Vantaan tukikohdasta Hornet-hävittäjäkalustolla muutamia lentoja vuodessa. Tällöin lentotoiminta kestää muutamia päiviä kerrallaan ja päivittäin lennetään vaihteleva määrä lentoja. Operatiivisen lentotoiminnan ohella lennetään myös siihen liittyviä koulutuslentoja. Ajoittain yksittäisiä lentoja lennetään myös illalla ja yöllä.

Ilmavoimien tehtävien onnistunut suorittaminen edellyttää, että Ilmavoimat kouluttaa henkilöstönsä toimimaan Helsinki-Vantaan lentoasemalla ja lentoaseman muilla toimijoilla on kokemusta Ilmavoimien toiminnasta. Tämän takia Ilmavoimien tavoitteena on säännöllisesti operoida Helsinki-Vantaan tukikohdassa hävittäjäkalustolla. Ilmavoimat voi järjestää myös yksittäisiä suurempia lentotoimintaharjoituksia. Ilmavoimien tukeutumisedellytyksiä Helsinki-Vantaalla ylläpitää ja kehittää Satakunnan lennosto.

Operaatiomäärin kuvattuna Ilmavoimien kuljetus- ja yhteyskonetoiminta kuitenkin vastaa lähes kaikesta vuosittaisesta sotilasilmailusta. Ilmavoimat operoi Helsinki-Vantaalla henkilöstön ja materiaalin kuljetuksiin liittyen lähinnä C295-kuljetuskoneilla sekä Pilatus PC-12- ja Learjet LJ35 -yhteyskoneilla. Vuosittainen operaatiomäärä on noin 1 500–3 000 operaatiota. Ilma-alukset ja lentomenetelmät vastaavat siviilitoiminnassa käytettyjä.

Puolustusvoimat vastaa sotilasilmailun ympäristövaikutuksista. Ympäristönsuojelulain 527/2014 4 §:ssä on Puolustusvoimille asetettu erityisvapaus olla soveltamatta ympäristönsuojelulakia valtakunnan turvallisuuden kysymyksissä.

### 7.7 Koulutuslentotoiminta

Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristölupapäätöksessä (4.8.2011, nro 49/2011/1) lentokoulustustoiminnasta on määrätty seuraavaa:

*Siviili-ilmailun koulustustoimintaan kuuluva lentotoiminta on järjestettävä klo 07.00–19.00 välisenä aikana. Määräys ei koske koulutuslentotoimintaan liittyviä matkalentoja.*

Nykytilanteessa Helsinki-Vantaan lentoasemalla on hyvin harvoin lentokoulustustoimintaa ja se sallitaan vain perustelluista syistä. •

Konetyyppi,	Moottorityyppi,	Operaatioita vuodessa	Operaatioita keskimäärin vuorokaudessa	Osuus, %
ATR 72	Potkuriturbiini	26 897	74	20,8 %
Airbus 321	Suihkuturbiini	24 452	67	18,9 %
Embraer 190	Suihkuturbiini	21 616	59	16,8 %
Boeing 737-8	Suihkuturbiini	13 479	37	10,4 %
Airbus 320	Suihkuturbiini	12 149	33	9,4 %
Airbus 319	Suihkuturbiini	8 431	23	6,5 %
Airbus 350-900	Suihkuturbiini	7 886	22	6,1 %
Airbus 320neo	Suihkuturbiini	3 192	9	2,5 %
Airbus 330-300	Suihkuturbiini	2 944	8	2,3 %
Boeing 737-8MAX	Suihkuturbiini	2 208	6	1,7 %
Bombardier CRJ900	Suihkuturbiini	1 322	4	1,0 %
Dash 8 Q400	Potkuriturbiini	1 078	3	0,8 %
Pilatus PC-12	Potkuriturbiini	994	3	0,8 %
ATR 76	Potkuriturbiini	758	2	0,6 %
Saab 340	Potkuriturbiini	754	2	0,6 %
Boeing 737-400	Suihkuturbiini	706	2	0,5 %
Boeing 737	Suihkuturbiini	110	0	0,1 %
Boeing 757	Suihkuturbiini	72	0	0,1 %

**Taulukko 2. Vuoden 2023 toteutuneen tilanteen lentokonetyyppien jakauma.**



TIIVISTELMÄ LENTOASEMAN TOIMINNASTA

# HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA

– toimintaympäristö ja toiminnan järjestämisen perusteet



- Helsinki-Vantaan lentoasema on merkittävä Pohjois-Euroopan kaukoliikenteen lentoasema. Maailmantilanne on vähentänyt vaihtomatkestamista ja tämän vuoksi liikenteen palautumisen tulevaisuus on avoin.
- Vuonna 2022 Helsinki-Vantaan kautta kulki noin 15 miljoonaa matkustajaa, joka on 70 % vuoden 2019 matkustajamäärästä. Aiempien ennusteiden mukaan vuonna 2030 matkustajien määrän ennakoitaan kasvavan 30 miljoonaan.
- Helsinki-Vantaan lentoasema on Suomen tärkein lentoasema ja sen merkitys yhteiskuntaamme on suuri.
- Lentoasema on merkittävä työllistäjä; Helsinki-Vantaan lentoasemalla työskentelee noin 20 000 lähiseudulla asuvaa henkilöä.
- Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuonna 2023
  - Yhteensä 144 000 lentoonlähtöä ja laskeutumista
  - 96 % liikenneilmailua
  - 80 % ulkomaan liikenteen lentoja
  - Yleisin lentokonetyyppi oli potkuriturbiinikone ATR75
- Finavian vuosikertomus:  
<https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/taloustiedot/vuosikertomukset>

## Helsinki-Vantaan lentoasema sijaitsee keskellä Vantaan kaupunkia.

Lentoaseman lähellä sijaitsee tiivistä asutusta koillis-, itä-, etelä- ja lounaispuolella. Hieman kauempana sijaitseva asutus ympäröi lentoasemaa lähes joka puolelta. Asutusta on vähiten lentoasemalta luoteeseen ja pohjoiseen.

**Lentoasemalla on kolme kiitotietä.** Kiitotiet 1 ja 3 sijaitsevat rinnakkain koillinen-lounassuuntaisesti. Näitä voidaan käyttää vilkkaan liikenteen tilanteissa samanaikaisesti. Kiitotie 2 sijaitsee edellisiin nähden poikittain ja risteää kiitotien 1 kanssa.

**Melunhallintaa toteutetaan turvallisuuden ehdoilla.** Toimenpiteiden toteuttamiseen vaikuttavat vallitsevat olosuhteet ja liikennetilanne.

**Käytettävä kiitotie valitaan tuulen suunnan perusteella.** Lentokoneiden on turvallisinta nousta ja laskeutua vastatuuleen. Kiitoteiden käyttösuunta vaikuttaa lentokoneiden leviämiseen ratkaisevasti. Turvallisuuden ja melunhallinnan varmistamiseksi eri tilanteisiin on määritetty erilaisia kiitoteiden käytön yhdistelmiä.

**Rinnakkaiset kiitotiet on sijoitettu yleisimpien tuulensuuntien perusteella.** Ensisijainen lentoonlähtösuunta on lounaaseen. Rinnakkaisien kiitoteiden vuoksi lentoonlähtöreitit tulee erota toisistaan pois päin. Lentoonlähtöreitit jakautuvat määrän mukaan eri suuntiin. Lähimmät tiiviit asuinalueet on huomioitu reittien suunnittelussa.

**Kiitoteiden käyttö ja lentoonlähtöreitit on suunniteltu niin, että asuinalueet voidaan kiertää mahdollisimman hyvin.**

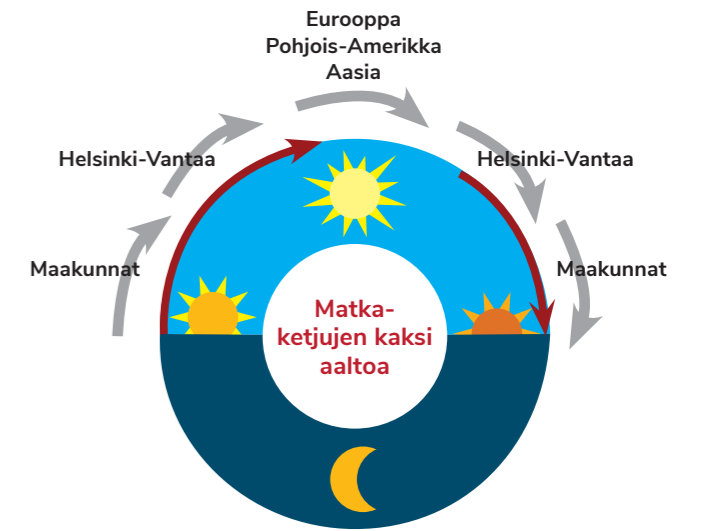
**Laskeutumiset tapahtuvat suoraa linjaa kohti laskeutumiskiitotietä noin 15-30 km etäisyydeltä saakka.** Helsinki-Vantaan lentoaseman ensisijainen lähestymissuunta on luoteesta kiitotielle 15. Tämän lähestymisreitit vaikutusalueella asuu vähiten asukkaita lähellä lentoasemaa.

## Tuuliolosuhteet määrittävät lentoonlähdön suunnan.

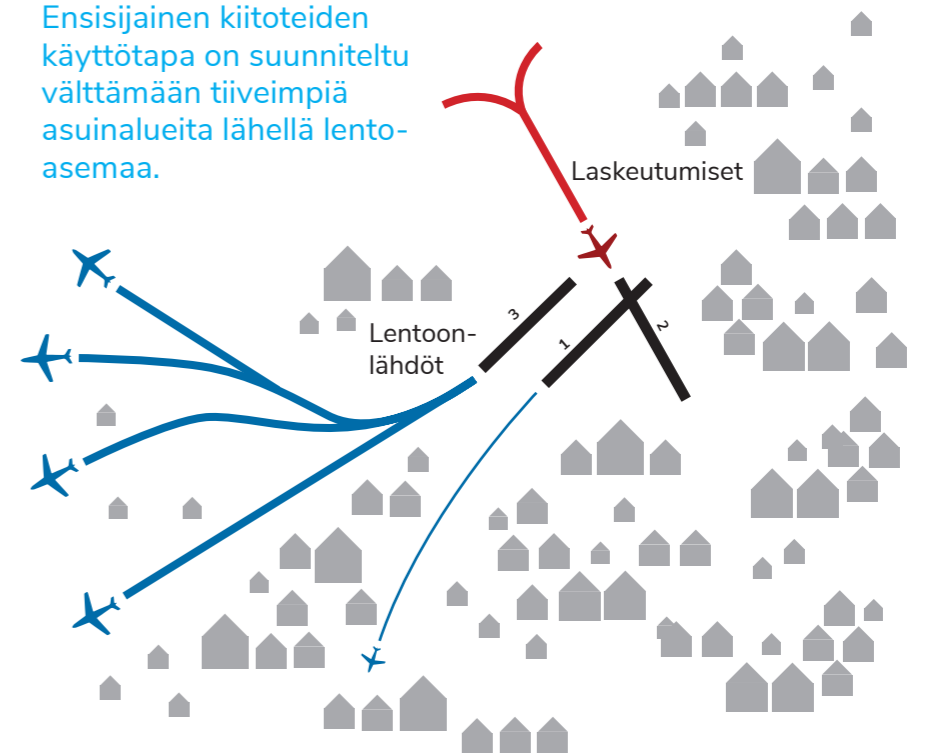
Lentoonlähdöt tapahtuvat ensisijaisesti kiitotieltä 22R lounaaseen ja länteen. Kiitotieltä 22L suuntautuu vähämeluisempien lentokoneiden lentoonlähtöjä etelään.

## Lentoasema palvelee yrityselämää ja yhteiskuntaa

Kahteen aaltoon ajoittuvat matkaketjut palvelevat matkustajia tehokkaasti. Tähän perustuvat aamun aikaiset ja illan myöhäiset lennot.



## Ensisijainen kiitoteiden käyttötapa on suunniteltu välttämään tiiveimpiä asuinalueita lähellä lentoasemaa.





## 8 MAATOIMINTOJEN MELU

### 8.1 Moottoreiden huoltokoeikäyttö

Lentokoneiden tekniikkaa huoltavien ja korjaavien yhtiöiden on huoltojen yhteydessä koekäytettävä lentokoneita tyhjäkäynnillä, osateholla tai suurella teholla vikatilanteiden tai niiden poistamisen varmistamiseksi. Lentoaseman nykyinen huoltokoeikäyttöpaikka on otettu käyttöön syksyllä 2016. Paikka on varustettu nykyaikaisilla melunhallintaratkaisuihin, jotta sen käyttö lentoyhtiöille voidaan turvata kaikkina aikoina vuorokaudesta.

Finavia toimitti Etelä-Suomen aluehallintovirastolle ympäristöluvan mukaisesti keväällä 2015 suunnitelman uuden huoltokoeikäyttöpaikan melunhallintajärjestelyistä.

Etelä-Suomen aluehallintoviraston 30.11.2015 antamassa päätöksessä nro 291/2015/1 Helsinki-Vantaan lentoaseman huoltokoeikäyttöpaikasta on annettu määräyksiä koekäyttöjen tekemisistä ja raportoinneista.

Tyhjäkäyntiä suuremmilla tehoilla tehtävät koekäytöt on Finavia määrännyt tehtäväksi teknisen alueen koekäyttöpaikalla. Tyhjäkäynnillä tehtävät koekäytöt tehdään osin teknisen alueen asematasoilla ja osin koekäyttöpaikalla. Tyhjäkäynnillä tehtävän koekäytön melu on vähäinen ja suihkuvirtauksen aiheuttama vaara pieni.

Vuonna 2023 koekäyttöpaikalla on tehty 512 koekäyttöä tyhjäkäyntitehoa suuremmalla teholla, joista kolmasosa yöaikana klo 22–07.

Lähimmät asuinalueet ovat koekäyttöpaikan kaakkois- ja eteläpuolella. Koekäyttöpaikan melun vaimennuksen suunnittelussa on huomioitu myös eteläpuolelle kaavoitettu Aviapolis-alue. Lähimpien asuinalueiden sijaintien vuoksi uuden koekäyttöpaikan kaakon puoleisen seinän korkeus on 18,6 metriä ja luoteen puoleisen seinän korkeus 15,5 metriä. Kuvassa 25 on esitetty koekäyttö-



Kuva 25. Lentokoneiden huoltojen yhteydessä tehtävät koekäytöt suoritetaan korkeilla meluseinäkeillä varustetulla koekäyttöpaikalla. Koekäyttöpaikka on kolmiseinäinen rakenne kuvan keskiosassa. © Vantaan kaupungin karttapalvelu

paikan sijainti etelän suunnasta katsottuna. Kuvasta 26 hahmottuvat koekäyttöpaikan rakenne ja mittasuhteet.

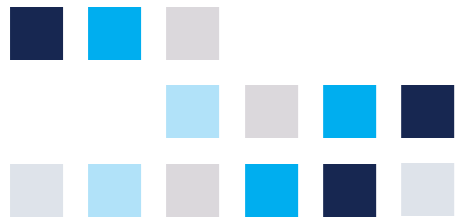
### 8.2 Rullausmelu

Lentokoneiden liikkumisesta rullausteillä ja asematasoilla aiheutuu melua, jonka leviämiseen sää- ja muut olosuhteet vaikuttavat. Tähän voidaan vaikuttaa käyttämällä CDM-menettelyä (Collaborative Decision Making) tarkentamaan optimaalista moottoreiden käynnistysajankohtaa pysähdysten ja tyhjäkäytön vähentämiseksi rullauksen aikana. Lisäksi lähes kaikilla seisontapaikoilla on tarjolla maasähköä, ettei lentokoneen APU-laitteistoa (Auxiliary Power Unit) tarvitse käyttää. •



Kuva 26. Koekäyttöpaikka valmistui lokakuussa 2016.





# 9 LENTOKONEMELUN HALLINTAMENETELMÄT

## 9.1 Ilma-alusten melupäästöjen vähentäminen

### 9.1.1 Vaatimusten kansainvälistä taustaa

Ensimmäisiä lakeja lentokoneiden melustandardien täyttämistä saatettiin voimaan eri maissa 1960-luvun lopulla. Vuonna 1966 Lontoossa pidettiin kansainvälinen konferenssi melusertifiointin perusteiden luomiseksi lentokonevalmistajien käyttöön. Konferenssin jatkotoimina Yhdysvaltain siviili-ilmailuviranomainen FAA (Federal Aviation Authority) laati melutyypin hyväksynnän perusteita.

Lentokonemelusäädökset julkaistiin ICAO:n lisäysasiakirjana Annex 16. Säädökset rajoittavat melun maksimimäärää pistemäisissä kohteissa lentoonlähdön ja laskeutumisen aikana. Rajoituksia skaalattiin koneiden lentoonlähdepainon mukaisesti.

1970-luvulla tyyppihyväksynnän perusteita tarkennettiin. Tämän johdosta useisiin konetyyppeihin suunniteltiin muutossarjoja (hush-kit) maksimimelutasojen madaltamiseksi.

Annex 16:n tyyppihyväksyntärajoja tiukennettiin 1970-luvulla. Useiden vaiheiden jälkeen otettiin käyttöön moottorien lukumäärän mukaan säätävät tyyppihyväksynnän melurajat. Tässä perusteena on monimoottoristen lentokoneiden lentokelpoisuusvaatimus, jonka mukaan lentokoneen tulee pystyä lähtemään lentoon, vaikka yksi sen moottoreista vioittuisi. Tämä asettaa koneen moottoreille lisätehovaatimuksen koneen moottoreiden lukumäärän mukaan ja vaikuttaa koneen nousuominaisuuksiin.

ICAO:n seuraava tiukennus meluvaatimukseen tuli voimaan 2006. Annex 16 Meluluokka 4 (Chapter 4) merkitsi uusien koneiden melutason pienenemistä kumulatiivisesti 10 dB edelliseen vaatimukseen verrattuna.

ICAO:n ilmailun ympäristönsuojelukomitea (Committee on Aviation Environmental Protection, CAEP) hyväksyi vuonna 2013 ehdotuksen meluvaatimusten kiristämisestä. Uusi, meluluokka 14 (Chapter 14) - tuli asteittain voimaan uusille tyyppihyväksyttävillä koneilla vuosien 2017–2020 kuluessa. Vaatimus kiristi melumääräystä kolmen eri mittauspisteen summaksi yhteensä 7 dB verrattuna luokan 4 vaatimuksiin.

### 9.1.2 Tasapainoinen lähestymistapa

ICAO:n yleiskokous vahvisti vuonna 2001 lentokonemelumelun tasapainoisen lähestymistavan (Balanced Approach) konseptin, jossa lentorajoitusten asettamisen välttämiseksi pyritään ensin huomioimaan muut lentokonemelumelun hallinnan osa-alueet ja käsittelemään eri lento-operaattoreita yhdenvertaisesti (ICAO Doc 9829, Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management). Konsepti toteutettiin EU:ssa ensin toimintarajoitusten asettamista koskevana direktiivinä 2002/30/EY ja vuonna 2016 melunhallinta-asetuksena 598/2014. Kansallisesti annettiin täydentävä Valtioneuvoston asetus tasapainoisesta lähestymistavasta 401/2016. Lähestymistavan perusajatuksena on lentoaseman melunhallinta kokonaisuutensa kaikki toimijat mukaan luettuna siten, että lentoliikenteen rajoittamistoimet tulevat kyseeseen vasta kaikkien muiden toimenpiteiden jälkeen. Menetelmällä pyritään ensisijaisesti siihen, että maankäytön suunnittelussa sitoudutaan huomioimaan lentoaseman meluvaikutukset ja turvaamaan sen toimintaedellytykset.

**Kuva 27. Uutta tekniikkaa edustavan Airbus 350 -koneen melutaso on laskeutumisissa vain hieman suurempi kuin Airbus 320 -koneella, vaikka sen matkustajakapasiteetti on kaksinkertainen.**

Ilmailulain perusteella Liikenne- ja viestintäministeriö on asettanut Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallinnan yhteistyöryhmän. Yhteistyöryhmää johtaa Liikenne- ja viestintävirasto. Ryhmässä on edustettuina eri ministeriöiden ja toimivaltaisten viranomaisten, Finavian, Fintraffic Lennovarmistuksen ja Finnairin lisäksi pääkaupunkiseudun sekä Keski-Uusimaan kaupungit ja kunnat. Yhteistyöryhmän tehtävänä on välittää jäsentensä kesken tietoa eri viranomaisten ja toimijoiden toimenpiteistä lentokonemelumelun hallinnassa, sovittaa toimenpiteitä yhteen ja seurata niiden toteutusta.

### 9.1.3 Finavian rooli ja vaikutusmahdollisuudet

Finavia on lentoasemien etujärjestön Airports Council International (ACI) kautta osaltaan vaikuttanut kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön päätöksiin, jotka koskevat lentokoneiden uusia tyyppihyväksyntämääräyksiä ja niiden kiristämistä.

Finavia on osaltaan liikenne- ja viestintäministeriön välityksellä vaikuttanut yhteispohjoismaisen ICAO-edustuston (NordICAO) kautta ICAO:n päätöksentekoon.

ICAO:n ympäristökomiteassa (CAEP) on Ruotsilla vakituinen jäsenyys ja Norjalla tarkkailijastatus.

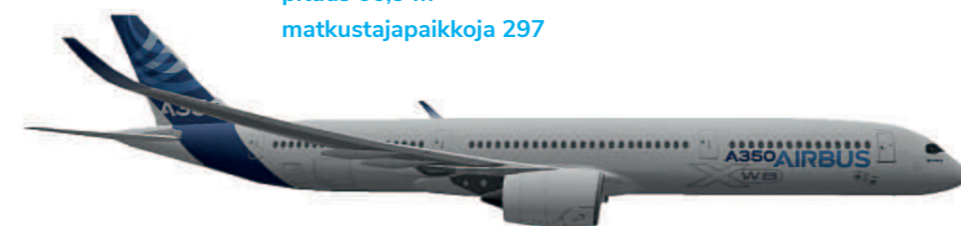
Chapter 2 -koneiden käyttökieltoa EU:n alueella koskevia määräyksiä Finavia on palveluehdoissaan tiukentanut siten, että se ei salli Chapter 2 -koneiden lentoja Helsinki-Vantaan lentoasemalla, vaikka lennoilla olisi EU-säädösten sallima ja Liikenne- ja viestintäviraston myöntämä poikkeuslupa.

Lentoaseman pitäjänä Finavia ei voi suoraan vaikuttaa lentoyhtiöiden konehankintoihin tai kalustouudistuksiin. Lentokaluston laatu on kuitenkin ratkaisevaa lentotoiminnan ympäristövaikutusten kannalta. Operaattorit panostavat asteittain uuteen ja vähämeluisaan konekalustoon. Kuvassa 27 on esitetty koneen koon mukaan suhteutettuna nykyisin paljon käytetty Airbus 320 -sarjan kone ja uusi Airbus 350 -kone. Kokoluokkaa suuremman uuden A350:n ICAO:n sertifiointin mukainen lentoonlähdepainon melutaso koneissa on lähes sama. Laskeutumisissa A350 on vain hieman meluisampi kuin A320.

**Airbus 320**  
pituus 37,6 m  
matkustajapaikkoja 165



**Airbus 350**  
pituus 66,9 m  
matkustajapaikkoja 297



## 9. LENTOKONEMELUN HALLINTAMENETELMÄT

Lentoonlähdoissä melu aiheutuu pääosin moottoreista. Laskeutumisissa aerodynaaminen melu on merkittävä. Se muodostuu usean eri lähteen yhteisvaikutuksena. Kuvassa 28 on esitetty lentokoneen tyypilliset melulähteet.

### 9.2 Melun leviämistä vähentävät toimenpiteet

Finavia on lukuisilla, viimeisten vuosikymmenten aikana toteutetuilla toimillaan vähentänyt merkittävästi lentokoneemelua asutuilla alueilla pääkaupunkiseudulla ja Keski-Uudellamaalla. Melunhallinnan perustavoitteena on ohjata liikennettä turvallisuuden, kapasiteetin ja joustavuuden antamien mahdollisuuksien rajoissa siten, että lentokoneemelun piirissä on mahdollisimman vähän vakituisia asukkaita. Kuvassa 29 on esitetty Helsinki-Vantaalla käytettävien operatiivisten melunhallintakeinojen periaate.

Teknisten ja operatiivisten melunhallintakäytösten käsittelemiseksi yhteistyössä lennonvarmistuspalvelun tarjoajan ja operaatiomäärältään merkittävimpien lentoyhtiöiden kanssa on vuoden 2018 aikana perustettu CEM-yhteistyöryhmä (CEM, Collaborative Environmental Management). CEM-yhteistyön puitteet on määritelty lennonvarmistusjärjestö Eurocontrolin julkaiseman kansainvälisesti hyväksytyyn konseptiin mukaisesti.



Kuva 28. Lentokoneen melu muodostuu useiden tekijöiden yhteisvaikutuksena.

1. Finavia pyrkii hallitsemaan lentokoneemelua Helsinki-Vantaan lentoasemalla käyttämällä **ensisijaista kiitotiekäyttäjärjestelmää**, jonka mukaan käytetään ensisijaisesti sellaisia lentoonlähtö- ja laskeutumissuuntia, joissa asukasmäärä on pienin. Rinnakkaiskäytön aikana ensisijaisuus koskee rinnakkaiskiitotien käyttösuuntaa. Ensisijaisuusjärjestyksessä painotetaan sekä asutusta kunkin kiitotien lentoonlähtö- tai laskeutumissektorissa että eri kiitotien turvallista käyttöä suhteessa toisiinsa. Tavoitteena on liikennetilanne ja lentoturvallisuus kokonaisvaltaisesti huomioon ottaen käyttää melunhallinnan kannalta hyviä kiitoteitä. Kiitotien käyttöä on rajoitettu yöaikaan siten, että kiitotietä 15 ei käytetä yöllä lentoonlähtöihin eikä kiitotietä 33 laskeutumisiin, mikäli lentoturvallisuus ei muuta edellytä.

2. **Lentoonlähtöreitit** suunnitellaan ottaen huomioon asutus lentoaseman lähialueilla. Lentoonlähtöreitit suunnitellaan mahdollisimman paljon asuinalueita kiertäviksi. Kuvissa 15–18 on esitetty huhti-syys-

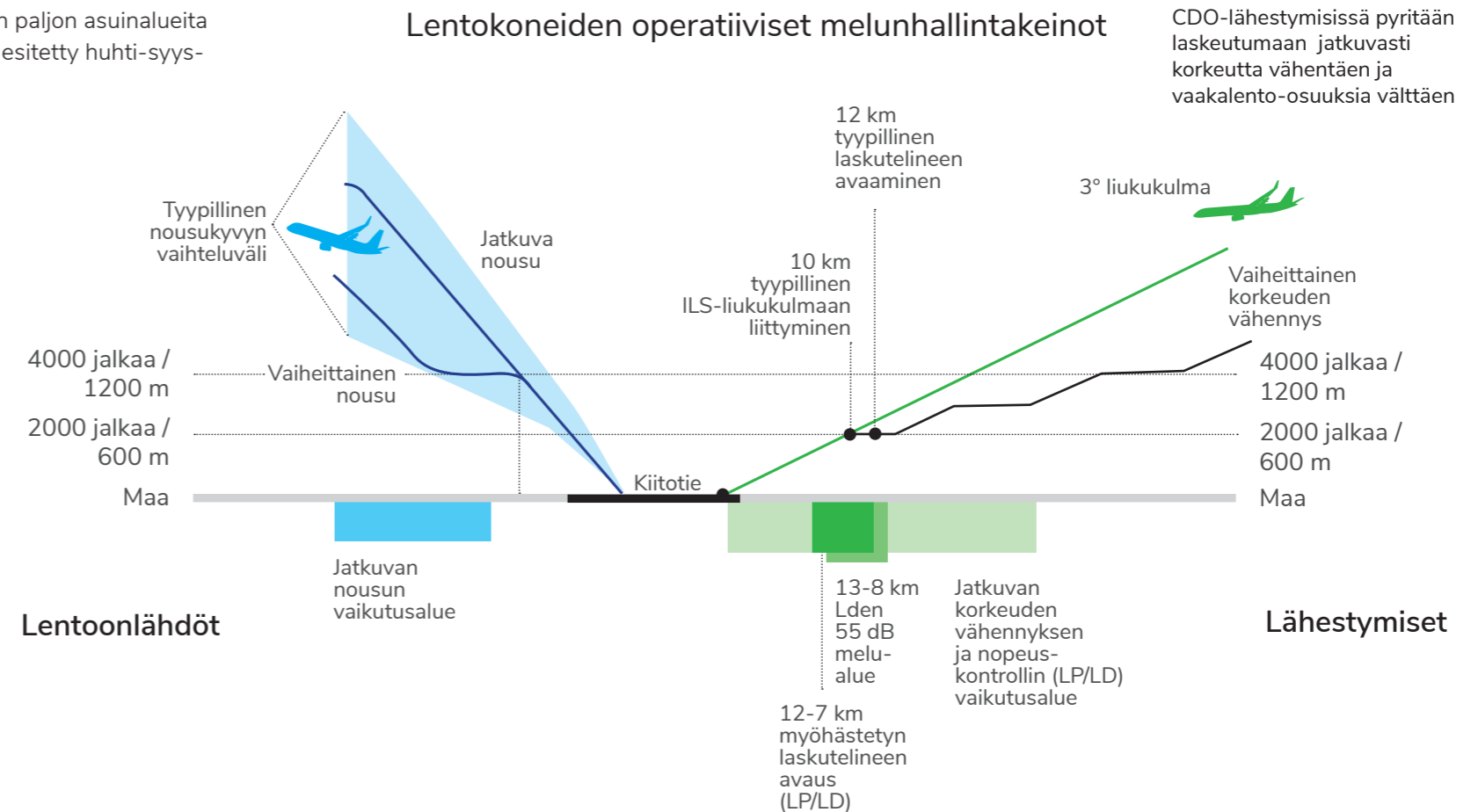
kuussa 2018 toteutuneet lentoonlähtö- ja laskeutumisreitit tiheydet suhteessa asutukseen eri kiitotien käyttöperiaatteilla. Kuvasta 15 voidaan havaita, miten kiitotien 22R lentoonlähtöreitit pyrkivät kiertämään Kivistön ja Martinlaakso-Myyrmeen tiheään asutuksen alueet. Kauempana lännessä reitit kiertävät myös Askiston alueen. Kiitotien 22L reitit kiertävät sekä Ylästön että Vantaanlaakson alueen.

3. Edellä esitetyn lisäksi eräillä lentoonlähtöreiteillä on **koneiden melua koskevia rajoitteita**. Finavia on kolmannen kiitotien käyttöönoton yhteydessä asettanut ohjeet melutasoista, jotka lentokoneiden on täytettävä voidakseen käyttää eräitä lentoonlähtöreittejä. Kiitotieltä 22L vasemmalle kääntyvää lentoonlähtöreittiä ja kiitotieltä 22R "suoraan" menevää

lentoonlähtöreittiä saavat käyttää vain ilma-alukset, jotka alittavat ICAO:n Annex 16 mukaisesti mitatun lentoonlähtömelutason 89 EPNdB. Käytännössä useimmat Airbus A321-kokoluokkaa suuremmat koneet ylittävät tämän melutason.

4. Lähestymismenetelmien melunvaimennuskeinona lentoasemalla on pyritty mahdollisuuksien mukaan lisäämään **lentokoneiden jatkuvan liu'un lähestymisiä** (CDO = Continuous Descent Operation aluksille, AIP EFHK AD 2.21, kohta 4). Kyseisellä menetelmällä on suurin vaikutus meluun liu'un takana yli 10 kilometrin etäisyydellä kiitotieltä. Lähestymisvaiheessa lentokoneen maassa havaittava melu vähennee, jos lähestyminen tehdään korkeutta jatkuvasti vähentäen ilman vaakalentovaihetta ennen laskeu-

### Lentokoneiden operatiiviset melunhallintakeinot



Kuva 29. Lentokoneiden operatiiviset melunhallintakeinot.

tumista. Ilmatilan rakenne ja lennonjohdon toiminta useimmiten mahdollistavat jatkuvan liu'un. Käytännössä sen toteuttamisesta vastaa kuitenkin lentäjä.

Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristöluvassa on määrätty Finaviaa järjestämään ilmatilan hallinta siten, että lentoyhtiöt voivat tehdä lähestymisen jatkuvan korkeuden vähentämisen menetelmällä (CDO). Määräyksessä on asetettu tavoitetasot CDO-lähestymisten osuiksille kaikista lähestymisistä.

5. **Pienen tehon ja pienen vastuksen** (LP/LD low power low drag) menetelmien käytön mahdollistaminen lähestymisissä. Kun meluoptimoitu nopeusprofiili on mahdollistettu, lentäjä voi valita eri lisänostovoimailaitteasut (laipat ja solakot) optimaalisilla etäisyyksillä kiitotieltä, välttää ilmajarrujen käyttöä ja käyttää mahdollisesti pienempää laippa-asetusta laskeutumisessa sekä viivästyttää laskutelineen avaamisen myöhäisemmäksi.
6. Lennonjohdon toimintaohjeet **kiitotien 15 laskeutumisen ohjaamisessa**. Erityisesti yöaikaisissa kiitotien 15 lähestymisissä lennonjohto mahdollistaa melun ja päästöjen kannalta optimoidut CDO-lähestymiset. Liikennetilanteen mahdollistaessa lähestymiset vektoroidaan siten, että laskeutuvat koneet liittyvät lähestymislinjalle Nurmijärven kirkonkylän eteläpuolelta. (AIP EFHK AD 2.21, kohta 5).
7. Rinnakkaisten lähestymisten aikana 22-suunnan kiitoteille on muutettu marraskuussa 2013 ns. high side ja low side -puolet kiitoteille siten, että enemmän käytetyille kiitotielle 22L mahdollistetaan 24/7 jatkuvan korkeuden vähennyksen menettelyjen toteutus. Kiitotiesuunnan 22 laskeutumisista noin 90 % tapahtuu kiitotielle 22L ja noin 10 % kiitotielle 22R, joka on ensisijainen lentoonlähdekiitotie.
8. Finavia suosittelee (AIP AD 2.21 kohta 7) vältettäväksi laskeutumisen yhteydessä käytettävän moottorijarrutuksen tekemistä pois lukien tyhjäkäyntijarrutus.

<sup>1)</sup> <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/vastuullisuus/kestava-lentoliikenne/ymparistoselvitykset>

### 9.3 Maankäytön suunnittelu ja sen toteuttaminen

Maankäytön suunnittelu on kuntien vastuulla. Finavia on omalla toiminnallaan pyrkinyt vaikuttamaan Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminta- ja kehittämisedellytysten turvaamiseen maankäytössä. Finavian tuottamat lentokonemeluun liittyvät raportit ja selvitykset on tarkoitettu hyödynnettäväksi maankäytön suunnittelussa.

Finavian toimenpiteitä ovat muun muassa seuraavat:

1. lentokoneiden melua ja sen leviämistä koskevien tietojen tuottaminen ja saattaminen viranomaisten ja asukkaiden tietoon
  - meluselvitykset edellisen vuoden toteutuneesta liikenteestä
  - lentoreitit ja poikkeavien liikenteenohjaus-tilanteiden tiedottaminen WebTrak-palvelussa ([www.finavia.fi/webtrak](http://www.finavia.fi/webtrak))
  - liikenne- ja meluennusteet
  - melun jatkuva mittaaminen ja lentoreittien jatkuva seuranta ja näiden tietojen saattaminen käytettäväksi julkaisemalla kaikki raportit internetissä ([Ympäristöselvitykset | Finavia](#)<sup>1)</sup>)
  - laatimalla EU:n meludirektiivin edellyttämät meluselvitykset ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmat sekä asettamalla ne lausuttavaksi ja nähtäville
  - lentokoneiden Helsinki-Vantaalla aiheuttaman melun laaja esittely Finavian internetsivujen vastuullisuusosiossa
  - yhteydenottojen systemaattinen käsittely ja vastaaminen asukkaiden kyselyihin liikenne- ja melutilanteista
  - viranomaisyhteistyö Uudenmaan ELY-keskuksen meluvalvontakokouksissa
  - viranomaisyhteistyö Traficom:n johtamassa lentomelun seurantaryhmässä
  - esittelemällä materiaalia kyläpäivillä ja asukastilaisuuksissa
  - melutietojen toimittaminen ympäristöviranomaisen ylläpitämään melutietojärjestelmään
  - kiitotieremonteista yms. pidempiaikaisista poikkeuskäytännöistä tiedottaminen.
2. maankäytön suunnitteluun vaikuttaminen
  - lentoaseman melutilanteesta tiedottaminen ja vuorovaikutus kaavoittajien kanssa kaavoitusprosessin aikana

- kaavoituksen viranomaisneuvotteluihin osallistuminen.

3. maankäytön suunnittelua koskevat lausunnot
  - liikennejärjestelmää koskevat kannanotot ja lausunnot
  - maakuntakaavat
  - kuntien yleis- ja osayleiskaavat
  - asemakaavat
  - naapurinlausunnot ja rakennusluvat erityistapauksissa.
4. neuvottelut ja mahdolliset valitukset lentoaseman toimintaa rajoittavista kaavoista
  - erityisen harkinnan perusteella tapauksissa, jotka asettavat vakavan uhan lentoaseman kehittämismahdollisuuksien turvaamiselle.
5. lentoaseman ympäristöluvasta tehtyjen valitusten vastineet.
6. ääneneristystä koskevien kunnallisten rakennusmääräysten tukeminen. Vantaan rakennusmääräyksissä on esimerkiksi vaatimukset asuntojen ääneneristyksestä lentokonemelua vastaan siten, että ne koskevat asuinalueita lentokonemelun  $L_{den}$  50 dB ylittävillä alueilla.

Ulkomailla on eräissä tapauksissa päädytty jälkikäteen parantamaan asuntojen ääneneristystä lentokoneiden melua vastaan. Suomessa tämä meluhallintakeino ei ole teknistaloudellisesti tarkoituksenmukainen, sillä suomalaisen asuntokannan ääneneristävyys on lähtökohtaisesti lämmöneristävyysvaatimusten vuoksi noin 10 dB parempi kuin esimerkiksi useissa Keski-Euroopan maissa.

### 9.4 Taloudellinen ohjaus

Helsinki-Vantaan lentoaseman yöaikaista suihkukone-liikennettä on ohjattu melumaksuilla vuosien ajan. Melumaksua kerätään nykyisin klo 23.00–06.00 väliseltä ajalta siten, että sydänyöllä 00.30–05.30 maksu on moninkertainen ilta- ja aamuyöhön verrattuna. Melumaksua kerätään sekä lentoonlähdistä että laskeutumisista, mutta maksu lasketaan ilma-aluksen lentoonlähdomelun perusteella myönnetyn melutodistuksen melutasoista.

Finavia on uusinut nykyisen melumaksujärjestelmän vuoden 2018 alusta alkaen. Maksujärjestelmän mukaisesti sydänyöllä klo 00.30–05.30 melumaksut kasvavat voimakkaasti koneen meluisuuden lisääntyessä.

Finavia edistää uusien liikenneyhteyksien syntyä myöntämällä alennuksia uusien reittien laskeutumis- ja matkustajamaksuista säännöllisessä reittiliikenteessä korkeintaan kolmeksi tai kaukoliikenteessä korkeintaan viideksi vuodeksi. Tässä yhteydessä uudeksi lentoreitiksi katsotaan lentoyhteys, jonne lentoasemalta ei ole ollut edellisen 24 kuukauden aikana säännöllistä liikennettä. Melunhallintasyistä maksualennus ei kuitenkaan ole voimassa lentoaikojen ajoituksessa ajalle klo 23–06. Tällä ohjataan uusien reittiavausten aikataulutusta yöajan ulkopuolelle.

### 9.5 Toimintarajoitukset

Finavia on vuodesta 1992 alkaen tuonut voimaan eräitä meluun liittyviä toimintarajoituksia. Ne on annettu ennen melunhallintadirektiivin 2002/30/EY voimaantuloa tai eivät muuten ole tarvinneet kyseisen säädöksen mukaista voimaansaattamismenettelyä. Rajoitukset ovat seuraavat:

1. Kiitoteiden käyttökiellot yöllä. Kiitotietä 15 ei käytetä yöllä lentoonlähdeihin eikä kiitotietä 33 laskeutumisiin, mikäli lentoturvallisuus ei muuta edellytä. (AIP EFHK AD 2.21, kohta 1).
2. Melurajoitukset eräillä lentoonlähtöreiteillä. Finavia on asettanut selvitystensä perusteella ohjeet melutasoista, jotka lentokoneiden on täytettävä voidakseen käyttää eräitä lentoonlähtöreittejä kiitoteiltä 15 ja 22L (AIP EFHK AD 2).
3. Koulutuslennot ovat sallittuja ainoastaan lennonjohdon luvalla ja perustelluista syistä (AIP EFHK AD 2.20, kohta 8.1). Näkölähestymiset eivät ole sallittuja yöaikana (AIP EFHK AD 2.21, kohta 5).
4. Laskeutumisen jälkeistä moottorijarrutusta, pois lukien tyhjäkäyntijarrutus, suositellaan vältettäväksi (AIP EFHK AD 2.21, kohta 7).
5. Huoltotoimintaan liittyvät koekäytöt on määrätty tehtäväksi koekäyttöpaikalla ja säännölliseen huoltotoimintaan liittyviä koekäyttöjä on vältettävä klo 22–07 välisenä aikana (AIP EFHK AD 2.21, kohta 6). •



# 10 LÄHTÖ- JA TULOMENETELMIEN MELUNHALLINTAKEINOT

Tässä luvussa esitetään sekä käytössä olevia että tulevaisuuden keinoja lentokonemelun hallintaan. Menetelmä-termillä viitataan tässä sekä lennon maantieteelliseen suuntautumiseen että lennon ns. profiiliin (korkeus, nopeus, tehoasetus, lentoasut).

## 10.1 Lento- ja tulomenetelmät

### 10.1.1 ICAO:n määritelmät

Ilma-alusten lento- ja lähestymismenetelmät voidaan muut tekijät huomioiden suunnitella meluvaikutusten suhteen optimaaliseksi. Varsinaisina melunvaimennusmenetelminä voidaan soveltaa muun muassa kansainvälisen siviili-ilmailujärjestö ICAO:n julkaisemia lento- ja tulomenetelmiä. Ne on suunniteltu vähentämään melua säilyttäen samalla vaadittu lentoturvallisuustaso. Melunvaimennusmenetelmillä pystytään konetyypistä riippuen vaikuttamaan melutasoihin eri etäisyyksillä lento- ja tulomenetelmästä tai laskeutumisesta. Melutason vähennys tietyllä etäisyydellä lentoasemasta voi aiheuttaa melutason kasvun toisaalla.

ICAO:n määrittelemät lento- ja tulomenetelmät on nimetty menetelmiksi NADP 1 ja NADP 2 (Noise Abatement Departure Procedure). Menetelmissä määritellään tehonmuutosten, kiihdyttämisen ja lentoasun muutosten ajankohdat lento- ja tulomenetelmän eri vaiheissa. Käytetyn menetelmän meluvaikutukset riippuvat konetyypistä. Yleisesti voidaan todeta menetelmän 1 vähentävän melua lähempänä lentoasemaa ja menetelmän 2 kauempana. Melunvaimennuksen kannalta sopivin lento- ja tulomenetelmä riippuu melulle herkkien alueiden sijainnista reitin suhteen.

Optimaalisen melunvaimennusmenetelmän määrittäminen edellyttäisi lentokonetyyppi- ja reittikohtaista räätälöintiä. ICAO:n suosituksena on kuitenkin, että lentoyhtiön käsikirjoissa esitettäisiin vain kaksi erilaista lento- ja tulomenetelmää:

- vakiomenetelmä
- melunvaimennusmenetelmä

Melunvaimennusmenetelmä olisi loogisesti optimoitu lentoyhtiön kotikentän olosuhteisiin.

Lentoyhtiöillä voi olla kuitenkin käytössään lennonvalmistelujärjestelmiä, joiden antamia lennonvalmistelutietoja voidaan räätälöidä ainakin kiitotiekohtaisesti. NADP 1- tai NADP 2 -menetelmien sovellusten esittäminen tällaisessa järjestelmässä on verrattain yksinkertaista. Menetelmien yksityiskohtaiset määritelmät sisältävät yleisesti vain kaksi parametria:

- tehonvähennyksen korkeus
- kiihdytyksen aloituskorkeus

Näiden tietojen syöttäminen lentokoneen FMS-järjestelmään on verrattain yksinkertainen toimenpide. Lentoyhtiön vakioituneet toimintaohjeet määrittävät kuitenkin

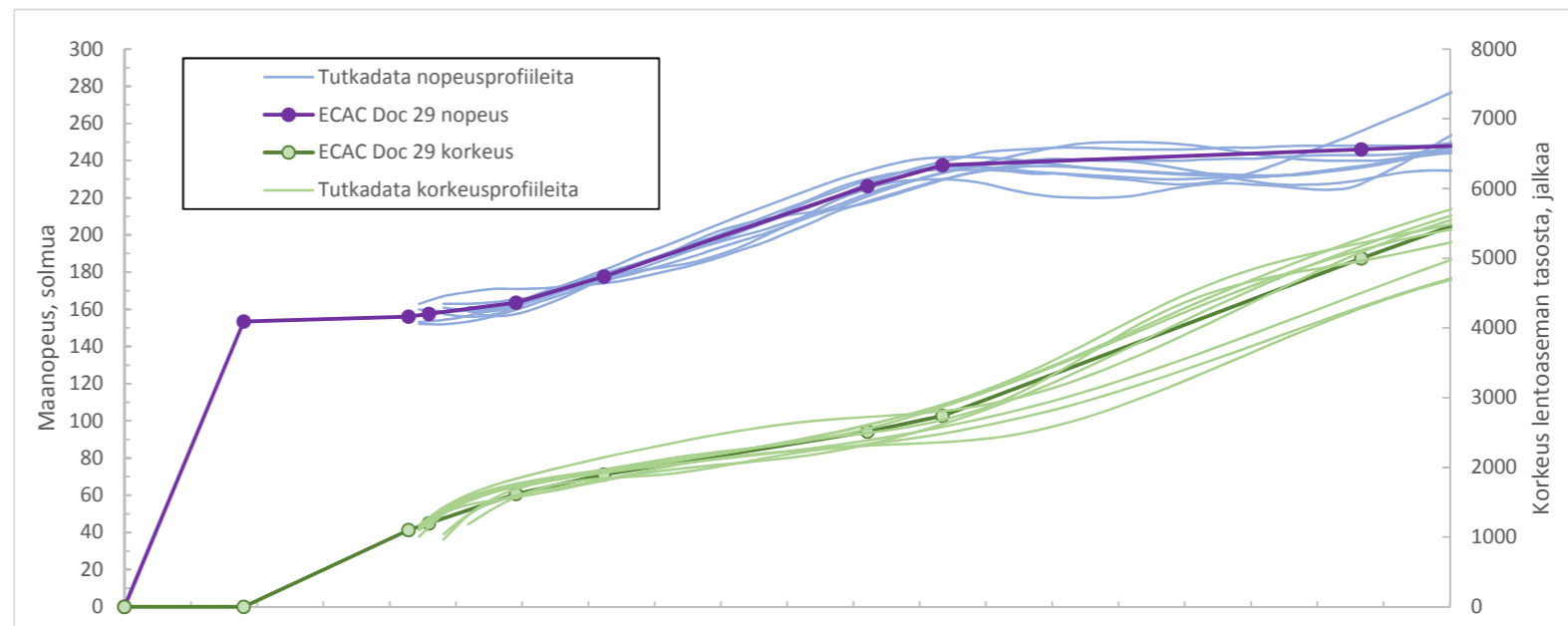
lentäjillä olevat vapaudet valita erityisiä melunvaimennusmenetelmiä. Ilmatilan hallinnasta vastaava Fintraffic ANS julkaisee menetelmiä Ilmailukäsikirjassa (AIP). Julkaistut melunvaimennusmenetelmät eivät aina ole lentäjien käytössä ohjaamossa, sillä käytettävissä olevat kartat ja tietokannat on yleensä julkaissut karttoihin erikoistunut yritys ja toimittanut lentoyhtiön käyttöön vain kriittisimmät lennon suunnitteluun tarvittavat tiedot. Lentäjä, yhtiönsä ohjeistuksen alaisena, viime kädessä lentää konetta ja vastaa näiden melunhallintamenetelmien toteuttamisesta.

### 10.1.2 Lento- ja tulomenetelmien tekninen tarkastelu

Lentoaseman vakio- ja tulomenetelmien (SID) -kartoilla on kuvassa 31 esitetyn mukainen merkintä. Tämä tarkoittaa, että lento- ja tulomenetelmässä koneen tulisi nousta vähintään 2 000 ft korkeuteen mahdollisimman nopeasti.

Helsinki-Vantaalla toteutuneita lento- ja tulomenetelmiä tutkittiin melullisesti merkittävällä konetyypillä A321 edellisen melunhallintasuunnitelman laatimisen yhteydessä. Yleisimmin konetyypillä toteutuva menetelmä ei ole NADP-menetelmien sovellus, vaan menetelmä, joka optimoi lentoyhtiön kustannuksia pienentämällä polttoaineen kulutusta ja vähentämällä huoltokustannuksia alentamalla moottorin lämpökuormia.

Tutka-aineisto- ja suoritusarvoanalyysin perustuen, käyttäen ECAC Doc 29 3rd ed. mukaista performansimetodologiaa ja ANP-tietokantaa on todettu, että kyseisellä konetyypillä tehonvähennyksen korkeus on tyypillisesti 1000 jalkaa ja kiihdytyksen aloituskorkeus 1000 jalkaa lentoaseman korkeustason yläpuolella käyttäen alennettua lento- ja tulomenetelmän tehoasetusta. Kuvassa 30 esitetään tutka-aineistoanalyysiin ja performansimallinukseen perustuen näitä toteutuneita profiileita.

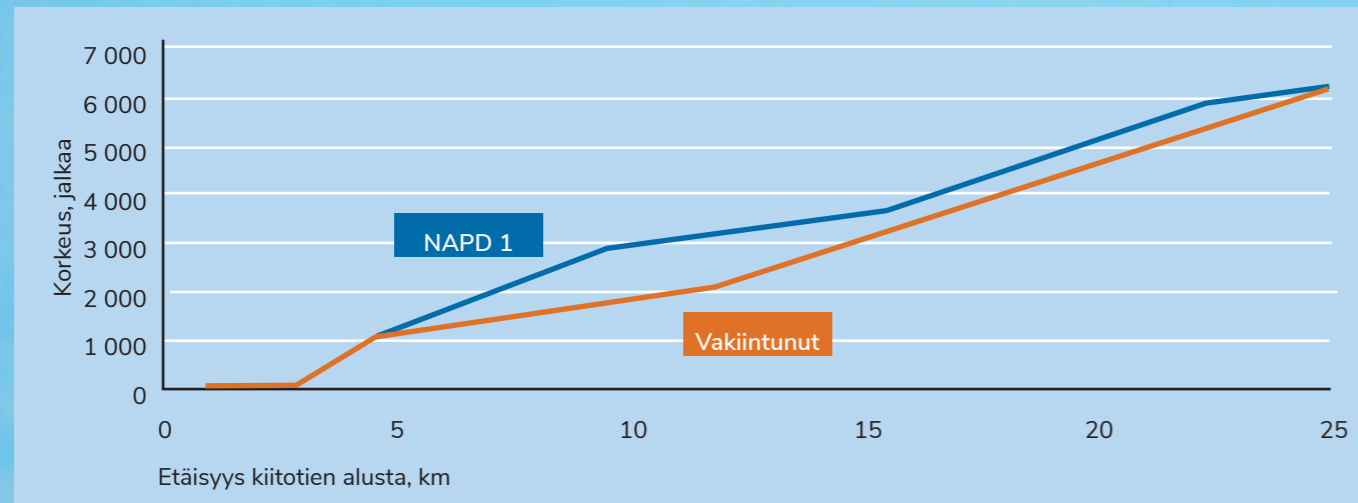


Kuva 30. Melullisesti merkittävän konetyypin A321 profiilin analysointi ANOMS-järjestelmän tutka-aineistosta. Erillisillä viivoilla on esitetty joukko tutka-aineiston profiileja ja ECAC Doc 29 3rd ed. mukaan simuloidut profiilit.

NOISE ABATEMENT: AFTER TAKE-OFF CLIMB AS RAPIDLY AS PRACTICABLE TO AT LEAST 2000 FT ABOVE AD ELEV.

## 10. LÄHTÖ- JA TULOMENETELMIEN MELUNHALLINTAKEINOT

Kuva 31. Vakiolähtöreittikarttojen melunvaimennusmenetelmän kuvaus kiitoteille 22R, 04R, 04L, 33 ja 15.



Kuva 32. A321-koneelle vakiintuneen menetelmän ja kiitotien 22L melunvaimennusmenetelmän laskennalliset korkeusprofiilit.



Kuva 33. Laskennallinen ja mittauksin tarkennettu arvio melutasojen muutoksesta vakiintuneen ja kiitotien 22L melunvaimennusmenetelmien välillä A321-lentokoneella reitin alla. Melulle herkät asuinalueet lähtöreitin KOIVU 4F varrella.

## 10. LÄHTÖ- JA TULOMENETELMIEN MELUNHALLINTAKEINOT

Finavia julkaisi 23.6.2016 kiitotielle 22L erityisen NADP 1 -menetelmän mukaisen lentoonlähdon melunvaimennusmenetelmän. Tähän menetelmään määritettiin tehonvähennyskorkeudeksi 1500 jalkaa ja kiihdytyskorkeudeksi 3000 jalkaa merenpinnan tasosta. Kyseinen menetelmä koskee kiitotieltä 22L lähteviä reittejä, KOIVU 4F, RENKU 4F, VALOX 4F (Silvolan tekojärven, Mäkkylän ja Tapiolan yli) sekä IDEPI 4F ja ARVEP 4F (Silvolan tekojärven yli kaartuen itään Vanhankaupunginlahden yli). Lisäksi asetettiin nopeusrajoitus 230 (IAS) solmua aina Westendin rannan sekä Vanhankaupunginlahden tasalle asti.

Näillä menettelyillä pyritään alentamaan melutasoja erityisesti lähempänä lentoasemaa reitin varrella sijaitsevilla alueilla, kuten Ylästö ja Kaivoksela. Toissijaisesti pyritään alentamaan melutasoja etäämmällä reittien KOIVU 4F, RENKU 4F, VALOX 4F ja IDEPI 4F sekä ARVEP 4F varrella aina Westendin rantaan ja Vanhankaupunginlahden tasalle asti, sekä optimoimaan polttoaineen kulutusta samalla alueella. Kuvassa 32 esitetään menetelmien korkeusprofileita. Kuvassa 33 esitetään laskennallinen arvio melutasojen muutoksesta menetelmien välillä. Melun vähentyminen perustuu melunvaimennusmenetelmän korkeamman profiilin tuottamaan pidempään äänen etenemisvaimennukseen, joka lisää geometristä etenemisvaimennusta sekä ilma-absorptiota.

### 10.1.3 Lentoonlähtöreittien suunnittelu melunhallinnan kannalta

Vakiolähtöreittien (SID) suunnittelua ohjaavat ICAO:n normit ja suositukset sekä PANS-OPS-suunnitteluohjeet. Määräysten ja ohjeiden ensisijaisena tavoitteena on määrittellä reunaehdot, joiden puitteissa lentoturvallisuuskäytöiden huomiointi varmistetaan reittien suunnittelussa. Nykyiset reittien peruserätykset on luotu 3. kiitotien suunnittelun yhteydessä. Hienosäätöä tehdään tarvittaessa edelleen muiden muutosten yhteydessä toteutuneen tilanteen seurantaan perustuen. Lentoonlähtöreitit on julkaistu RNAV-pohjaisina vuodesta 2010 lähtien.

Liitteissä 1–4 on kuvattu Helsinki-Vantaan merkittävimmät lentoonlähtöreitit ja reittitiheydet vuoden 2022 toteutuneesta liikenteestä. Liitteissä on esitetty lisäksi asutuksen sijainti sekä reittien suunnittelun peruslähtökohtia. Melunhallinnan kannalta ilma-aluksen lentokorkeus on merkittävä tekijä. Se on erilainen lentoonlähdöissä ja laskeutumisissa alueella, jossa melua pidetään merkittävänä.

Helsinki-Vantaan lentoonlähtöreittien reittipisteiden suunnitteluun ovat vahvasti vaikuttaneet olemassa olevat asuinalueet ja niiden asukastiheydet. Esimerkiksi ensisijaisen lentoonlähtökiitotien 22R reittien sijainnit ovat melunhallinnan kannalta hyvin optimoidut (liite 1).

Kiitotieltä 22R etelään suuntautuville lähtöreiteille voidaan ilma-aluksille antaa meluominaisuksiensa mukaan sopiva reitti kahdesta vaihtoehdoryhmästä: RENKU 4Q, KOIVU 4Q, VALOX 4Q (vähämeluisat lentokoneet alle 89 EPNdB) ja RENKU 4N, KOIVU 4N, VALOX 4N. Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi näiltä reiteiltä on mahdollista oikaista etelään, mikäli lentoturvallisuus sen sallii ja lentokorkeus on vähintään 5000 ft MSL.

Kiitotieltä 22R on myös länteen suuntautuville lennoille kolme reittiä: NUNTO 4N, KUVEM 4N ja ADIVO 4N. Reitit syöttävät liikennettä kuitenkin eri ulosmenoportille TMA:n rajalla.

Pohjoiseen ja itään suuntautuva liikenne ohjataan reiteille NEPEK 4N, TEVRU 4N, IDEPI 4N ja ARVEP 4N. Reitti ja sen oikaisusäännöt tukevat hyvin nykyisissä olosuhteissa melunhallintaa. Potkurikoneet voivat oikaista määränpäättään kohti ilman rajoituksia lentoturvallisuuden salliessa, mutta suihkukoneet vasta tietyiltä reittitietäisyydeltä Kivistön asuinalueen välttämiseksi.

Finavian käsityksen mukaan lentoonlähtöreitit ovat hyvin suunniteltuja melunhallinnan ja turvallisuuden kannalta ja toimivat hyvin myös yöaikaisessa liikenteessä.

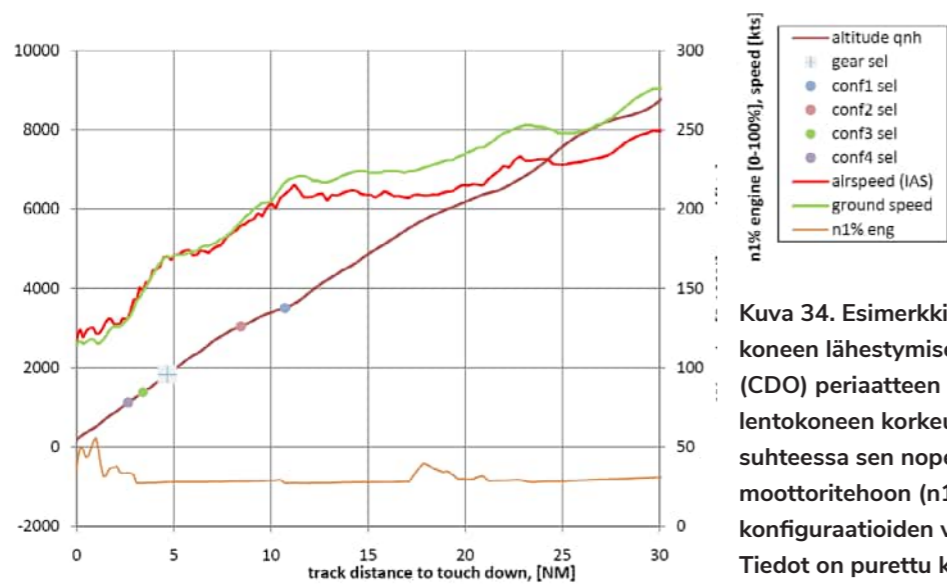
## 10.2 Lähestymismenetelmät

### 10.2.1 Lähestymismenetelmien kehittäminen

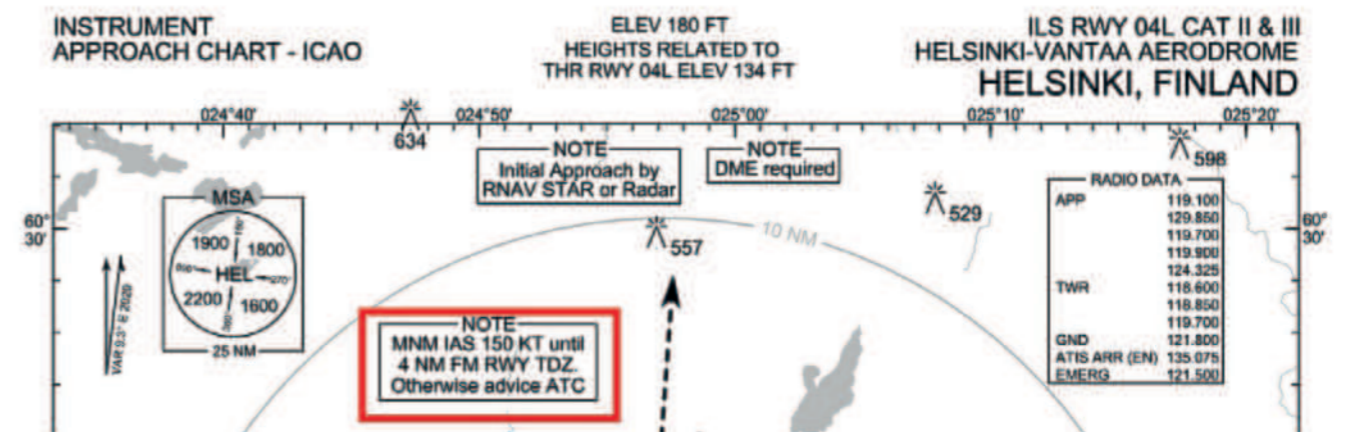
Lähestymismenetelmissä voi lentäjä toteuttaa kahteen tunnistettuun menettelyyn perustuvia piloting techniques -toimintatapoja melun vähentämiseksi lähestymisreitillä alla. Nämä menettelyt ovat jatkuvan korkeuden vähentämisen (Continuous Descent Operations, CDO) menetelmä ja pienen tehon ja pienen vastuksen (Low Power – Low Drag, LP/LD) menetelmä. Finavia mahdollistaa näiden lähestymismenetelmien käytön varmistamalla, että niiden vaatimukset otetaan huomioon ilmatilan ja lentomenetelmien suunnittelussa ja lennonjohdon työmenetelmissä. Lentäjä, lentoyhtiön toimintatapojen ohjauksessa, tekee kuitenkin päätöksen menettelyjen toteuttamisesta.

Finavian mahdollisuudet vaikuttaa lentoyhtiöiden toimintatapoihin tältä osin ovat rajalliset.

Jatkuvan korkeuden vähentämisen menetelmällä tavoitellaan melun alentamista ennen FAP/FAF (loppulähestymisrasti/-piste) -pisteitä pyrkimällä pitämään kone lentoturvallisuuskäytökohdat huomioiden mahdollisimman korkealla ja jatkuvassa korkeuden vähennyksen



Kuva 34. Esimerkki kapearunkoisen suihkumatkustajakoneen lähestymisestä jatkuvan korkeuden vähennyksen (CDO) periaatteen mukaisesti. Kuvassa on esitetty lentokoneen korkeuden (altitude qnh) väheneminen suhteessa sen nopeuteen (airspeed) ja käytettävään moottoritehoon (n1% eng) sekä laskeutumisasun konfiguraatioiden vaiheet ja laskutelineen lasku (gear). Tiedot on purettu koneen lennontaltiointilaitteesta (FDM – Flight Data Management).



Kuva 35. Helsinki-Vantaan tarkkuuslähestymismenetelmien nopeuskontrollia koskeva merkintä 11.11.2011 lähtien. AIP © Fintraffic ANS.

tilassa. Pitämällä kone mahdollisimman korkealla saavutetaan melun vaimenemista maanpinnalla sijaitseissa havaintopisteissä suuremman etäisyysvaimennuksen myötä. Pitämällä kone samalla jatkuvan korkeuden vähennyksen lentotilassa saavutetaan melun vaimennusta pienemmän moottorien tehoasetuksen myötä.

Pienen tehon ja pienen vastuksen menetelmällä voidaan maanpinnalla havaittaviin melutasoihin periaatteessa vaikuttaa koko lähestymisen matkalla. Kuitenkin pienen tehon ja pienen vastuksen menetelmän voi paikallisesti aiheuttaa melutasojen kasvua.

Pienen tehon ja pienen vastuksen menetelmän keskeisimmät periaatteet ovat:

- laskutelineen avaamisen viivästyttäminen mahdollisimman myöhäiseen vaiheeseen
- lisänostovoimалаiteasetusten valitseminen lentoasukohtaisella miniminopeudella

- nopeusprofiilin optimointi: lentorangon (siipi, peräsimet, runko, laskuteline, lisänostovoimalaitteet, lentokoneen pinnan epäjatkuvuudet) synnyttämä meluenergia on verrannollinen noin ilmanopeuden kuudenteen potenssiin.

### 10.2.2 Lähestymismenetelmien melunhallinta lento- ja työmenetelmämuutoksien

Finavia on tiukentanut vakiolähestymisreitti (STAR) -karttojen nopeusrajoituksia vuosien 2009–2014 aikana. Tällä toimenpiteellä on pyritty vähentämään tarvetta hidastussegmenttiin vaakalennossa ennen ILS:n liukukulmaohjaukseen liittymistä.

Kiitotien 15 myötätuulosalle on marraskuussa 2008 lisätty ns. taktinen vektorointipiste SUTAX (kiitotie 15). Pistettä käytetään lisäämään lentäjän tilannetietoisuutta ja parantamaan arviota jäljellä olevasta reitin

pituudesta lennonjohtajan vektoroidessa koneen täytävä vakiolähestymisreittiä (STAR) lyhempään lähestymiseen.

Loppulähestymisen porrastusten ylläpitämiseksi asetettu miniminopeus on asetettu pienemmäksi (160 -> 150 solmua, ks. kuva 35) kuin mitä useimmilla kansainvälisillä lentoasemilla on asetettu. Tällä pyritään mahdollistamaan pienen tehon – pienen vastuksen -menetelmän toteuttaminen. Pienempi nopeus loppulähestymisessä mahdollistaa jarruttamiseen käytettävän laskutelineen myöhäisemmän avaamisen.

Lähestyvän koneen tulee olla vakautetussa lentotilassa ja lopullisessa laskuasussa lähestymismenetelmän kohdassa, jossa 1000 jalkaa maanpinnasta läpäistään meteorologisissa mittarilento-olosuhteissa (IMC).

Kun lentäjä huomioi optimaalisesti alemman miniminopeusrajoituksen ennen neljän merimailin (noin 7,4 km) etäisyyttä kosketuskohdasta, on hänen mahdollista viivästyttää laskutelineen avaamista. Kun viivästyttyn laskutelineen aiheuttama vastuksen pienentyminen sekä vastaava pienemmän nopeuden aiheuttama pienempi vastus huomioidaan, on tuloksena pienen tehon ja pienen vastuksen lentotila. Tässä tapauksessa se alentaa melutasoja etäisyyksillä 4–7 merimailia (noin 7,4–13 km) ennen kiitotietä.

Finavia ja kolme suurinta Helsinki-Vantaalla toimivaa operaattoria ovat allekirjoittaneet 20.6.2012 muistion "Memorandum of Understanding on the Code of Practice of Minimizing the Environmental Impact of Arriving Aircraft". Muistiossa eri osapuolet ovat sitoutuneet noudattamaan dokumentin Mitigation of Noise from Arriving Aircraft at Helsinki-Vantaa airport: An Industry Code of Practice sisältöä. Kyseisissä dokumenteissa on kuvattu toimenpiteitä, joilla tavoitellaan CDO- ja LP/LD -menetelmien toteuttamista sekä melunvaimennusta määritetyssä suunnittelupisteessä.

Lisäksi on julkaistu sekä lennonjohtajien että lentäjien käyttöön leaflet-muotoiset ohjeet, joissa tiivistetään An Industry Code of Practice -dokumentin sisältöä. Leafletit ovat: A Controller's guide to Continuous Descent Operations, Finavia, 1.6.2012 ja A Pilot's guide to Continuous Descent Operations, Finavia, 1.6.2012.

Näiden dokumenttien keskeisimpiä tavoitteita ovat:

- Kiitoteiden käytön priorisointi lähestymisiin, kiitotie 15 käyttö aina kun mahdollista
- Vältettävä Nurmijärven taajama-alueella 9 merimailia kiitotien 15 kynnykseltä
- Lennonjohtajia suositellaan pitämään lähestyvät lentokoneet yli 5000 jalan korkeudessa, kunnes kone on 20 merimailin etäisyydellä kiitotien kynnykseltä
- Mahdollistetaan sileässä lentoasussa lentäminen välilähestymisessä tai kauempana kuin 12 NM kynnyksestä, nopeus välillä 200 ja 240 solmua.
- Edellisen kohdan etäisyyksien jälkeen nopeus väliltä 150–210 solmua tarpeen mukaan mahdollistamaan asiaankuuluva porrastus
- Loppulähestymisessä ja 4 merimailia ennen kiitotien kynnystä, nopeus vähintään 150 solmua, ei kuitenkaan enempää kuin 180 solmua.
- Lennonjohtajan tulee ilmoittaa lentäjälle arvio distance to go -informaatiosta aina kun tieto muuttuu oletetusta.

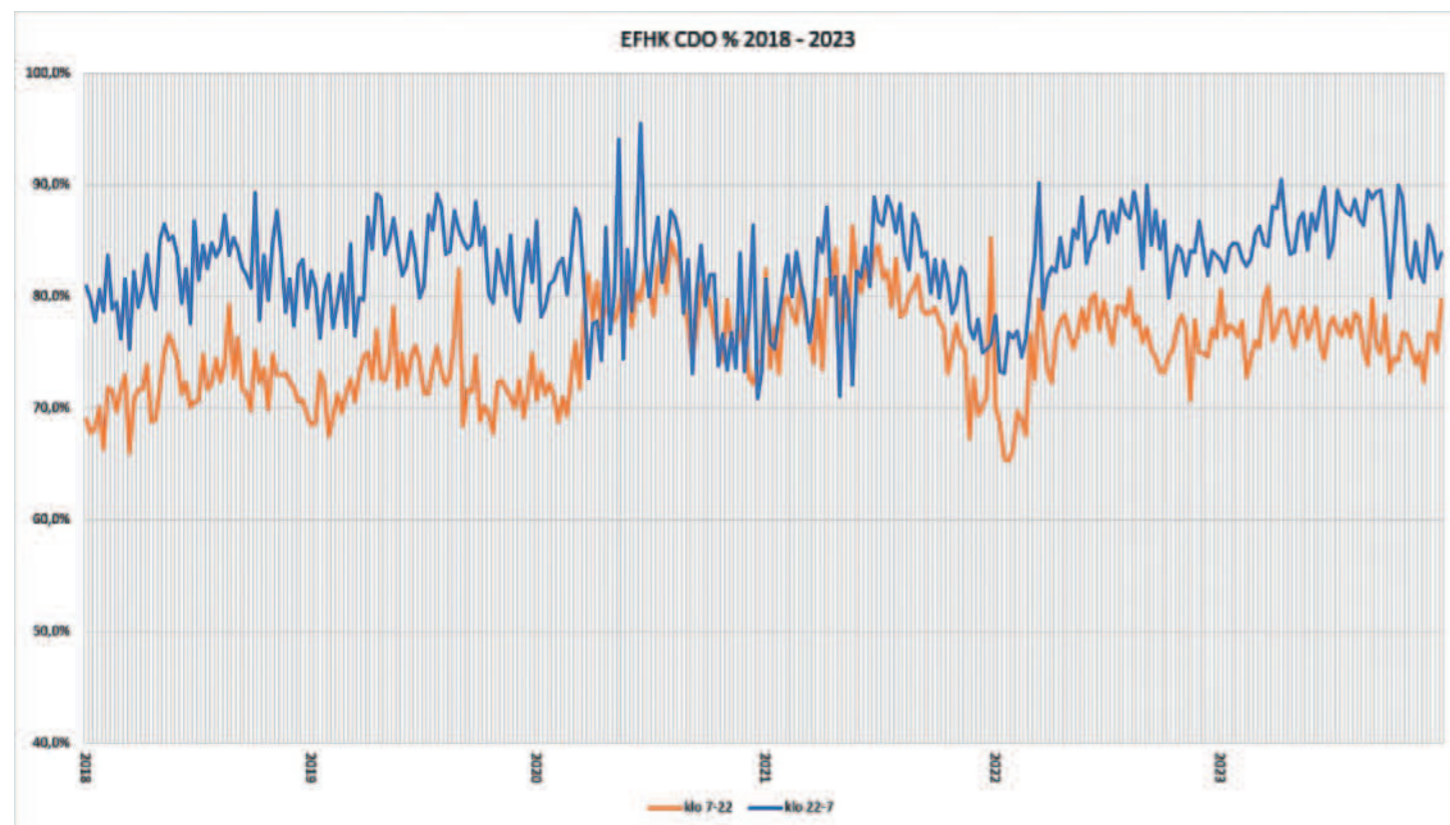
Lennonjohtajille on järjestetty koulutusta "A Controller's guide to Continuous Descent Operations" -leafletin pohjalta. Suurimmat paikalliset operaattorit ovat jakanee "A Pilot's guide to Continuous Descent Operations" dokumenttia lentäjilleen.

Useita lähestymisten melunhallintakeinoja on tuotu käytäntöön. Niiden vaikutusten yksiselitteinen kuvaaminen kokonaismelutason muutoksena on vaikeaa. Toimenpiteiden toteutuminen käytännössä vaihtelee liikennetilanteen, sääolosuhteiden ja operaattoreiden mukaan.

Lähestymismenetelmien kehittäminen on keskeinen aihe Finavian, lentoyhtiöiden ja Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n CEM-yhteistyössä (Collaborative Environmental Management).

### 10.2.3 Lähestymisreittien suunnittelu melunhallinnan kannalta

Melunhallinnan kannalta tuloreittien suunnittelussa on vähemmän liikkumavaraa kuin lähtöreiteissä. Lähestymisreittien pitkän loppulähestymisen vuoksi suunnittelulla ei voida vaikuttaa melun leviämiseen ja sijoittumi



Kuva 36. CDO-lähestymisten osuus koko liikenteessä päivä- ja yöaikana vuosina 2018–2023.

## 10. LÄHTÖ- JA TULOMENETELMIEN MELUNHALLINTAKEINOT



seen yhtä merkittävästi kuin lentoonlähdoillä. Tärkein melunhallintakeino on laskeutumiskiitotien valinta siten, että loppulähestymislinjalla asukasmäärä on mahdollisimman pieni. Jatkuvan liu'un lähestymisten (CDO) mahdollistaminen huomioidaan tuloreittien ja niiden reittipisteiden suunnittelussa. Tällä saavutetaan lentäjien parempi tilannetietoisuus odotettavissa olevasta lentomatkasta.

Melunhallinnan kannalta lennonjohdon aktiivinen toimintatapa on tärkeä, sillä ilma-aluksia vektoroimalla reittipituutta voidaan lyhentää ja eräissä suunnissa ohjata ne melulle herkkien alueiden ohitse. Tästä hyvänä esimerkkinä ovat tuloreitit kiitotielle 15, jossa vakiotuloreitit kulkevat Nurmijärven kirkonkylän yli, mutta vektoroinneilla pääosa liikenteestä saadaan ohjattua kiitotien suuntaiseen loppulähestymiseen kirkonkylän eteläpuolella (liite 5). Vektorointia käytetään muidenkin kiitoteiden lähestymisten ohjaamisessa, mutta kiitoteiden 22L/R ja 04L/R suunnassa asutus on sijoittunut siten, että sellaista kokonaishyötyä ei ole osoitettavissa kuten kiitotien 15 tapauksessa.

Ympäristöluvassa CDO-lähestymisten osuuden tavoitetaso vuosikeskiarvona on klo 22.00–07.00 välisenä aikana 80 % ja klo 07.00–22.00 välisenä aikana 70 % sekä kiitoteiden riippumattoman rinnakkaiskäytön aikana korkeamman välilähestymiskorkeuden kiitotiellä 60 %.

CDO-lähestymisten koko vuorokauden toteuma vuonna 2023 oli 79 % kaikista lähestymisistä. Vuonna 2023 klo 07–22 CDO-lähestymisten osuus on ollut keskimäärin 77 %, klo 22–07 86 %, rinnakkaislähestymisten aikaan klo 14.30–16.00 kiitotielle 22L 75 % ja kiitotielle 04R 77 %. Kuvassa 36 on esitetty CDO-lähestymisten osuuden kehitys päivä- ja yöaikaan vuodesta 2018. CDO-toteuma on asteittain parantunut. Vuosien 2020 ja 2021 toteumassa on nähtävissä koronapandemian aikana liikenteen vähenemisen vaikutuksesta erityisesti päiväajan kasvanut CDO-lähestymisten osuus.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla lähestymiskiitoteiden ensisijainen käyttöjärjestys on suunniteltu lentoturvallisuuden ja melunhallinnan lähtökohdista painottaen riittävän kapasiteetin vaatimuksia eri vuorokaudenaikoina. Pyrkimyksenä on toteuttaa kiitoteiden ensisijaisuusjärjestelmää aina, kun säätilanne, kapasiteetti ja muut olosuhteet sen mahdollistavat. •



#### 10.2.4 Lähestyvien koneiden melunhallinnan kehittäminen yöaikana

Lähestymisten melunhallinnan suunnitellut toimenpiteet vaikuttavat meluun myös yöaikana. Finavia pyrkii asteittaiseen melunhallinnan kehittämiseen siten, että käyttöön otetaan koko vuorokauden aikana sovellettavissa olevia keinoja. Näitä täydennetään käyttöönoton kokemusten perusteella navigointitekniikan, kapasiteetin ja lentoturvallisuuden mahdollistamalla tavalla erityisesti yöaikana sovellettavilla lisäkeinoilla. Finavian jatkokeinoina lähestymisten melunhallinnassa voivat olla muun muassa lähestymismenetelmissä käytettävien korkeuksien muuttaminen eri kiitoteillä ja erillisten vain yöaikana sovellettavien lähestymismenetelmien julkaiseminen sekä melumaksuohjaus.

Ensimmäinen ja helpoimmin toteutettava toimenpide on arvioida, voidaanko lennonjohdon toimintatapoja edelleen kehittää siten, että lentoyhtiöt noudattaisivat nykyisiä melun kannalta suunniteltuja menetelmiä yöaikana poikkeuksetta, mikäli turvallisuus ei sitä estä.

Lennonjohdon toimintatapoja eri vuorokaudenaikoina tarkastellaan kaikkien uusien menetelmien käyttöönoton yhteydessä. Melunhallinta yöaikana voi käytännössä tarkoittaa myös aiempaa joustamattomampia lennonjohtoselvityksiä, minkä lentoyhtiöt voivat tulkita palvelun laadun huonontumisena. Tätä voidaan hallita viestinnällisin keinoin painottaen Finavian velvollisuuksia ja tavoitteita lentoliikenteen melunhallinnassa.

Mikäli navigointitekniikka ja määräykset kehittyvät riittävästi, voitaisiin arvioida myös kaarevien lähes-

tymisten toteuttamista ja niiden mahdollista hyötyä melunhallinnassa. Tämä edellyttää arviota siitä, että voidaanko kehittyvän navigointitekniikan osin esimerkiksi kaarevia lähestymismenetelmiä toteuttaa sellaisessa laajuudessa, että ne eivät liikaa rajoita lentoyhtiöiden vaatimaa kapasiteettia myöhään illalla ja varhain aamulla. Mikäli kaarevat lähestymiset toisivat merkittävän hyödyn melunhallinnassa ja niiden toteuttaminen olisi teknisesti, määräysten ja kapasiteetin osin mahdollista, voisi menetelmä olla jollakin kiitoteillä käytössä aikaisintaan seuraavalla vuosikymmenellä. •





TIIVISTELMÄ MELUNHALLINNAN TOIMENPITEISTÄ

# HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA

**Helsinki-Vantaan lentoasema on maamme tärkein lentoasema ja sen toiminnan ja kehittymisen turvaaminen on maan lentoliikennejärjestelmän tärkein tehtävä.** Tämän vuoksi Finavia panostaa voimakkaasti lentoaseman toimivuuteen ja pyrkii omilla toimillaan vähentämään toiminnasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

**Suomen elinkeinoelämä tarvitsee monipuolisia ja sujuvia yhteyksiä eri puolille maailmaa.** Vaihtomatkustus mahdollistaa kattavan yhteystarjonnan Eurooppaan, mutta geopoliittinen tilanne vaikuttaa vaihtomatkustuksen toteutumiseen.

Finavia toimii aktiivisesti lentokonemelun hallitsemiseksi monilla eri tavoilla. **Lentoliikenteen ohjaamisessa turvallisuus on tärkein.** Melunhallintaa toteutetaan turvallisuustekijöiden ehdoilla.

**Lentoasema on merkittävä työllistäjä.** Nykyisin Helsinki-Vantaan lentoasemalla työskentelee noin 20 000 ihmistä.

**Melunhallinnan pääperiaate on, että lentokonemelualueella asuu mahdollisimman vähän ihmisiä.** Tähän pyritään monin eri keinoin ja jatkuvasti toimintaa kehittämällä.

**Kiitoteiden käytötavalla määritetään, mitä kiitoteitä käytetään lentoonlähtöihin ja laskeutumisiin eri tilanteissa. Vallitseva tuulen suunta määrittää, mitä kiitoteitä voidaan käyttää.** Rinnakkaisten ja risteävien kiitoteiden käytölle turvallisuusmääräykset asettavat omat rajoitteensa. Kiitoteiden käytötavalla on suuri merkitys melunhallinnan toteutumisessa.

Lentoonlähteville koneille on suunniteltu reitit määränpään suunnan mukaan. Osalla reiteistä on rajoituksia lentokoneen meluisuuden mukaan. **Lentoreitit on suunniteltu**

**kiertämään asuinalueet mahdollisimman hyvin.** Kiitotie 15 on ensisijainen laskeutumiskiitotie. Sille laskeutuvia koneita ohjataan lyhempään loppulähestymiseen Nurmijärven kirkonkylän asuinalueen ohi.

Laskeutuvat koneet lähestyvät lentoasemaa kiitotien suuntaista linjaa pitkin. **Laskeutumisten meluvaikutuksia vähennetään CDO-menetelmällä, missä lentokone lähestyy kiitotietä korkeutta jatkuvasti laskien ja pientä moottoritehoa käyttäen.**

Laskeutumisissa lentokoneen laippojen ja laskutelineiden asetuksilla voidaan vaikuttaa meluun. Lennonjohto pyrkii mahdollistamaan lentokoneen lentoasua koskevan pienen tehon ja pienen vastuksen menetelmän käyttämisen laskeutumisissa. Lentokoneen asetuksia koskevilla menetelmissä lentäjä päättää menetelmän käytöstä.

**KIITOTEIDEN KÄYTTÖTAPA**  
Ensisijainen lentoonlähtö- ja laskeutumiskiitotie

**LENTOREITTIIEN OPTIMOINTI**  
Lentoonlähtöreitit kiertävät mahdollisimman paljon asuinalueiden ulkopuolella

**KIITOTIEN 15 LASKEUTUMISTEN VEKTOROINTI**  
Laskeutuvia koneita ohjataan Nurmijärven kirkonkylän ohi

**MELUA VÄHENTÄVIEN**  
lentoonlähtö- ja laskeutumismenetelmien mahdollistaminen

**MELURAJOITUKSET LENTONLÄHTÖREITILLÄ**  
Osa reiteistä vain hiljaisempien koneiden käytössä

## FINAVIAN TOIMINTA

# – LENTOASEMA JA ASUINYMPÄRISTÖ NAAPUREINA

Lentokoneiden melua vähennetään sekä lentoonlähtöjen että laskeutumisten menetelmiä edelleen kehittämällä. Menetelmästä riippuen vaikutukset voivat kohdistua kauemmas tai lähemmäs lentoasemaa; lentomelun vaikutuksia pyritään vähentämään eniten siellä missä vaikutukset ovat suurimmat.

Finavia seuraa ja analysoi lentoreittejä ja lentokonemelu-tapahtumia jatkuvatoimisen ANOMS-melunseuranta-järjestelmän avulla. Järjestelmän tietoihin perustuvan WebTrak-sovelluksen kautta kuka tahansa voi seurata lentojen ja melumittareiden tietoja.

**WebTrak-palvelu:** <http://finavia.fi/webtrak>

Finavialle voi antaa palautetta melu- ja ympäristöasioista.  
<https://customerservice.finavia.fi>



## YÖLLÄ NUKUTAAN Lentoliikenteen ohjaaminen yöaikana

- **Yöaikainen kiitoteiden käyttötapa**  
Ensisijainen lentoonlähtö- ja laskeutumiskiitotie
- **Lentoonlähtö- ja laskeutumismaksut**  
Maksuilla ohjataan kaluston käyttöä ja liikennöintiä

**Yöaikainen lentäminen johtuu elinkeinoelämän tarpeiden asettamasta lentoliikenteen rakenteesta. Aikaisin aamulla saapuvat matkustajat maakuntalentoasemilta Helsinki-Vantaalle, josta (jatko)lennetään Eurooppaan. Vastaavasti illalla myöhään tulevat paluulennot Euroopasta takaisin Helsinki-Vantaalle, josta matkataan jatkolentojen kautta maakuntiin.**

Yöaikana kiitoteitä käytetään siten, että ensisijainen laskeutumissuunta on kiitotielle 15 luuteen suunnasta. Lentoonlähtöjen ensisijainen kiitotie on 22R. Näin yöaikaisten lentojen vaikutusalueella asuu vähiten asukkaita.

Lentoyhtiöiden toimintaan Finavia vaikuttaa yöaikaiselle liikenteelle asetetuilla melumaksuilla. Järjestelmää on uudistettu kohdentaen entistä korkeampia maksuja sydänyölle ja meluisimmille lentokoneille.

Lentokoneiden ja moottoriteknologian kehittymisen vuoksi nykyiset lentokoneet ovat merkittävästi aiempia vähämeluisempia. Nykyisistä lentokoneista uusimmat koneet voivat olla meluisuudeltaan samaa tasoa kuin aiemman sukupolven puolta pienemmät koneet. Konekaluston uudistamisella voidaan saavuttaa merkittävää hyötyä meluvaikutusten osalta.

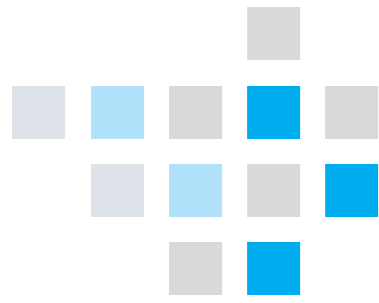


## Muiden tahojen lentokonemelua koskevat päätökset

- **Vähämeluisemmat lentokoneet**  
Lentokonetekniikan kehittyminen ja konekokojen kasvu
- **Kaavoitus**  
Yhteistyö kaavoitusviranomaisten kanssa lentokonemelualueiden huomioimiseksi

Konehankinnoista päättävät lentoyhtiöt, joten Finavialla ei ole suoria vaikutusmahdollisuuksia asiaan.

Maankäytön suunnittelu on yhteiskunnan eri toimintojen sijoittamisen yhteensovittamista. Kaavoituksesta vastaavat maakuntaliitot ja kunnat. Kaavoituksessa on huomioitava valtakunnallisesti merkittävät kohteet ja niiden toimintakyvyn säilyttäminen. Finavia vaikuttaa maankäytön suunnitteluun neuvottelemalla ja antamalla lausuntoja. Kaavoitus on tärkein uusien meluvaikutusten estämisen keino, mutta sen lopulliseen toteutumiseen Finavialla ei ole toimivaltaa.



# 11 LENTOKONEMELUTILANTEEN SEURANTA

Helsinki-Vantaan lentoaseman lentokonemelutilanteen toteumaa seurataan laatimalla laskennallisia meluselvityksiä ja seuraamalla mitattuja melutasoja ja tilastoituneita lentotapahtumia sekä lentoreittien toteumaa.

## 11.1 Lentokonemelun tunnusluvut

Tunnusluku  $L_{den}$

Suomessa lentokonemelun kuvaamiseen on 1980-luvun lopulta saakka käytetty pääasiassa indikaattoria  $L_{den}$ . Se on ympäristömeludirektiivin mukaisesti päivä-iltayömelutasoksi kutsuttu melun yleistä häiritsevyyttä kuvaavaa indikaattoria.  $L_{den}$ -tunnusluku kuvaa vuositasolla meluenergian 24h keskiarvoa, jota on painotettu vuorokaudenaikojen mukaan.

Lentokoneiden melua on  $L_{den}$ -indikaattorin lisäksi kuvattu myös yö- ja päiväajan painottamattomana keskiäänitasona eli  $L_{Aeq}$  (22–07) ja  $L_{Aeq}$  (07–22). Tavaksi on tullut arvioida  $L_{den}$ -melutasoa samana numeroarvona 55 dB, joka on annettu melutason ohjearvoja koskevassa valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) päiväohjearvoksi keskiäänitasolle klo 07–22 välisenä aikana. Helsinki-Vantaan lentoaseman tapauksessa päivä- ja yöajan keskiäänitasoina kuvatut melualueet ovat selvästi pienempiä, kuin samoilla numeroarvoilla  $L_{den}$ -tasona kuvatut melualueet.

Yksittäisen ylilennon aiheuttamaa ääntä kuvataan yleensä hetkellisellä äänitasolla, joka on suurin hetkellinen A-taajuuspainotettu ja slow-aikapainotettu melutaso ( $L_{ASmax}$ ) ylilennon aikana.

$L_{den}$ -indikaattoria laskettaessa lentokoneiden melua painotetaan ilta-aikana siten, että klo 19.00–22.00 välisenä aikana melutapahtuman tasoon lisätään 5 dB ja vastaavasti yöllä klo 22.00–07.00 tasoon lisätään 10 dB. Painotuksen vuoksi  $L_{den}$ -arvoilla kuvattu melutaso kasvaa voimakkaasti, jos melutapahtumia on ilta- tai yöaikana, koska ilta-aikana lentänyt lentokone vastaa laskennalliselta arvoltaan 3,16:a päiväaikana lentänyttä lentokonetta ja vastaavasti yksi yöaikainen

lento lasketaan kymmeneksi lennoksi. Näin ollen pieni määrä lentotapahtumia voi vaikuttaa voimakkaasti  $L_{den}$ -arvoon sen laskemistavasta johtuen, vaikka tosiasiassa melutapahtumia on vähän ja niiden kokonaiskesto on lyhyt.

Lentokonemelualueet lasketaan tietokonemallinnuksen avulla, jonka tuloksena melualueet esitetään kartoilla samanarvokäyrinä yleensä 5 dB välein. Lentokonemelualueiden laskennat kuvaavat pitkän ajan keskiarvoa, jossa lähtökohtana on koko vuoden liikennetiedot, tutkahavainnot ja erityyppisille lentokoneille simuloidut lentoprofiilit. Siten melualueelaskentojen tulokset eivät kuvaa minkään yhden kalenterivuorokauden tilannetta, vaan koko vuoden liikenteen muodostamien melutapahtumien keskiarvoa. Esimerkiksi  $L_{den}$  55 dB melukäyrän rajaamalla alueella lentokoneiden melu ylittää arvon  $L_{den}$  55 dB vuosikeskiarvona.

Melulaskentojen tulokset kuvaavat hyvin alueita, joissa lentoja ja melua on toistuvasti ja säännöllisesti. Lyhytkestoisissa tilanteissa, joissa kiitoteiden käyttötapa on poikkeava (esimerkiksi LVP-menetelmän aikana), hetkittäinen kokemus melun esiintyvyydestä voi olla suurempi kuin koko vuoden liikennemäärä perusteella laskettu tulos. Toisaalta tuuliolosuhteista johtuen jonkin kiitotien suunnalla voi olla esimerkiksi tilanne, että alueella, joka vuositasolla on  $L_{den}$  yli 55 dB melun piirissä, ei muutama päivään tai jopa viikkoon ole ai-noatakaan ylilentoa.

### Tunnusluku QC-piste

Yksittäisten lentokoneiden melun tai meluisuuden kuvaamiseen on kehitetty erilaisia teknisiä mittaamis- ja kuvaamistapoja. Melun ja sen määrän kuvaaminen yleistajuisesti on vaikeaa, sillä meluenergian määrää mitataan logaritmisella desibeliasteikolla.

Etelä-Suomen aluehallintoviraston 1.9.2021 antaman Helsinki-Vantaan lentoaseman toimintaa koskevan ympäristölupapäätöksen lupamääräyksessä 34.A edellytetään, että Helsinki-Vantaan lentoasemalla on otettava käyttöön ns. QC-järjestelmä (Quota Count System eli

lentokoneiden melupisteiden laskennallinen seurantarjestelmä).

Kaikki lentokoneet ovat rekisteröity jossakin kansainvälisen siviili-ilmailujärjestö ICAO:n jäsenmaassa. ICAO – ja Euroopassa osin EASA – asettavat ehdot rekisteröinnin hyväksymiselle. Yksi ehto on koneen melua koskevat tiedot. Ne tulee mitata ja kuvata ICAO:n tyyppihyväksyntävaatimusten määräämällä tavalla. Nämä määräykset on julkaistu ICAO:n ympäristövaatimukset sisältävän Annex 16 -julkaisun ensimmäisessä osassa sekä siihen liittyvissä teknisissä käsikirjoissa. Sertifiointiarvot ilmoitetaan yksikössä EPNdB. EPNL (Effective Perceived Noise Level) tarkoittaa tehollista havaittua meluisuutta. EPNL-taso huomioi melutapahtuman äänen subjektiiviseen kokemukseen liittyviä tekijöitä.

Tyyppihyväksyntämittauksen peruseriaatteen:

1. Lentoonlähden mittauspiste (lateral, sideline): kiitotien keskilinjasta 400 metrin etäisyydellä sijaitsevan kiitotien suuntaisen linjan piste
2. Ylilennon (flyover) mittauspiste: kiitotien keskilinjaa jatkeella sijaitseva piste, jonka etäisyys on 6,5 km lentokoneen rullauksen aloituspisteestä
3. Laskeutumisen (approach) mittauspiste: kiitotien keskilinjaa jatkeella sijaitseva piste, joka on 120 m kohtisuoraan alaspäin laskeutumislinjasta, jonka jyrkkyys on 3° ja "lähtöpiste" 300 m kiitotien kynnyksestä eteenpäin.

Lontoossa Heathrown, Gatwickin ja Stanstedin lentoasemilla otettiin melukiintiö eli Quota Count -järjestelmä käyttöön vuonna 1993 yöaikaisen lentomelun seuraamiseen ja hallintaan. Helsinki-Vantaan lentokentällä laskentatapa on sama. Laskennassa EPNL muutetaan QC-pisteiksi ja luokitellaan QC-pisteytysluokkiin, jotka tuplaantuvat aina kolmen desibelin välein (vastaa meluenergian kaksinkertaistumista).

Lentokoneiden QC-luokittelu ja siihen yhdistetty operaatiomäärän ja QC-luvun yhdistäminen on yksi tapa kuvata lentokoneiden meluisuuden yhteenlaskettua kokonaismäärää. Jatkossa QC-pistemäärä

tullaan raportoimaan vuosittain valvoville viranomaisille.

## 11.2 Laskentamenetelmä

Euroopan siviili-ilmailukongressi ECAC uudisti vuonna 2005 suosituksensa lentokoneiden melun laskentamenetelmästä. Uusin suositus on ECAC Doc 29 4<sup>th</sup> edition "Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports" (2016).

Finavia on soveltanut vuodesta 2005 alkaen Yhdysvaltain ilmailuviraston FAA:n toimeksiannosta kehitettyä INM-ohjelmistoa. Tällä hetkellä laskentoihin käytetään INM-ohjelmiston versiota 7.0d, joka on julkaistu vuonna 2013.

Laskennoista saadut melualueet on siirretty ArcGIS-ohjelmaan, jolla on analysoitu melualueilla asuvien asukkaiden lukumäärä ja tuotettu tuloskuvat. Melulaskentaprosessi on tarkemmin kuvattu Helsinki-Vantaan lentoaseman toteutuneen tilanteen lentokonemeluselvityksissä.

Laskennallisten meluselvitysten raportit julkaistaan vuosittain.

## 11.3 Lentokoneiden melun ja reittien seurantarjestelmä ANOMS

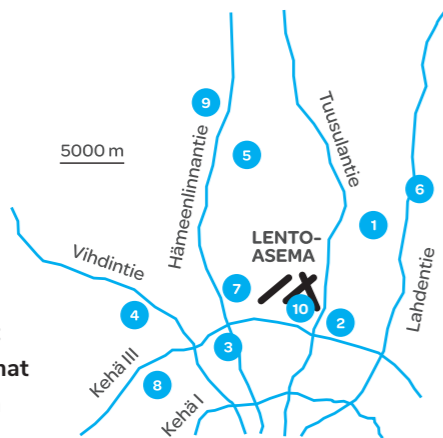
Helsinki-Vantaalla on käytössä lentokoneiden melun ja reittien seurantarjestelmä ANOMS (Airport Noise & Operations Monitoring System). Se on ainoa jatkuvatoiminen meluseurantarjestelmä Suomessa, joka yhdistää melulähteen tunnistetiedot ja ominaisuudet sekä mittaushetken sääolosuhteet mitattuun melutasoon. Seurantarjestelmän on toimittanut alan järjestelmien globaali markkinajohtaja Brüel & Kjær.

Järjestelmän tietokantoihin tallentuvat tutkatietojen lisäksi lentosuunnitelmatiedot ja kiinteiden melumittaus-



Kuva 37. Melumittausasema

- 1 Korso
- 2 Tikkurila
- 3 Martinlaakso
- 4 Kalajärvi
- 5 Palojoki
- 6 Kerava
- 7 Kivistö
- 8 Laaksohahti
- 9 Maaniittu
- 10 Koekäyttöpaikka



Kuva 38. Kiinteät melumittausasemat Helsinki-Vantaan ympäristössä.

pisteiden (kuva 38) keräämät melutiedot. Lentokoneen aiheuttama melutapahtuma yhdistetään tietokantaan tietylle lennolle, mikäli mittausasema tunnistaa lentokoneen ollessa kriteerit täyttävällä etäisyydellä mittausasemasta. Lisäksi melutapahtumat voidaan erottaa taustamelusta ja muista melutapahtumista tietyillä lentokonemelulle ominaisilla kriteereillä, kuten melutapahtuman kestolla. Lentokonemelutapahtuman aikana esiintynyt muu melu (taustamelu) sisältyy aina mitattuun lentokonemeluun. Eri melumittausasemilla ja eri vuorokaudenaikoina on erilaiset tunnistuskriteerit.

<sup>1)</sup> <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/vastuullisuus/kestava-lentoliikenne/ymparistoselvitykset>

Pääkaupunkiseudulle ja Keski-Uusimaalle on sijoitettu kymmenen kiinteää mittausasemaa. Näistä uusim on asennettu lentokoneiden huoltokoekäyttöpaikan läheisyyteen. Järjestelmään on kytkettävissä kolme siirrettävää mittausasemaa lyhytaikaisiin ja/tai maakuntalentoasemien melumittauksiin. Kiinteiden mittausasemien sijainti on esitetty kuvassa 38. Järjestelmän avulla voidaan seurata esimerkiksi yksittäisen lennon sijaintia, korkeutta, nopeutta ja sen aiheuttamaa melutasoa mittauspisteissä.

Järjestelmän tärkein rooli on antaa pitkän aikavälin kokonaiskuvaa lentokoneiden reittien toteutuksesta sekä eri lentokonetyyppien keskimääräisistä äänitasoista. Tietokannasta voidaan tehdä analyysejä mm. käytetyistä lentoreiteistä ja lento- ja laskeutumisprofileista lentokonetyypeittäin. Tiedot ovat tärkeitä lentokonemelun laskennan lähtötietojen luomiseksi. ANOMS-järjestelmän tuottamia tuloksia on raportoitu neljännesvuosittain kuukausitasolla ympäristöviranomaisille.

### 11.3.1 Lentokonemelun raportointi

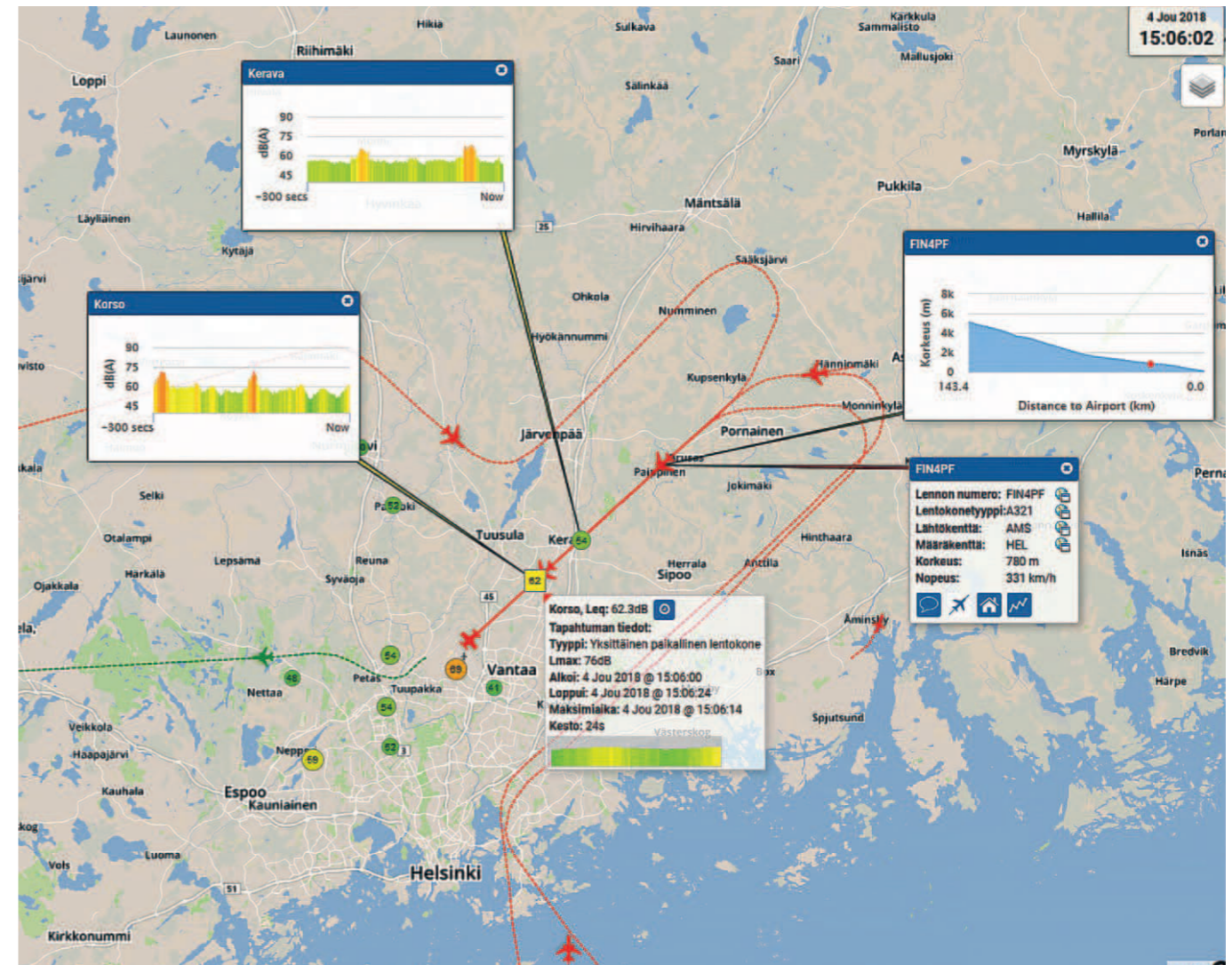
Melun mittaus tiedot julkaistaan neljännesvuosittain julkaistavissa lentokonemelukatsauksissa, jotka ovat saatavilla Finavian verkkosivuilla. Julkaistavat tiedot ovat:

- liikenteen määrä
- kiitotiejakauma
- tiedot poikkeustilanteista
- $L_{Aeq07-22}$ ,  $L_{Aeq22-07}$  ja  $L_{den}$  -mittaustulokset automaattitulosteina mittausasemittain
- lentoreittien tiheyskuvat
- $L_{ASmax} > 75$  dB keskimääräiset ylityskerrat vuorokaudessa mittausasemittain.

Raporteissa esitetään myös ympäristöyhteydenottojen määrät jaettuna kunnittain. Raportit ovat Finavian verkkosivuilla osoitteessa [Ympäristöselvitykset | Finavia](#)<sup>1)</sup>.

## 11.4 WebTrak

WebTrak on Finavian tarjoama julkinen sähköinen palvelu, jonka avulla viranomaiset, asukkaat ja muut kiinnostuneet voivat seurata toteutuneita lento- ja lentokonemelutapahtumia ANOMS:n tutka- ja melumittausdataan perustuvalla järjestelmällä. Helsinki-Vantaan lentoaseman WebTrak-palvelusovellus julkistettiin toukokuussa 2013.



Kuva 39. WebTrak-sovelluksella kiinnostuneet voivat seurata toteutuneita lentoja ja melumittauslaitteiden näyttämiä.

WebTrak-sovelluksella voi tarkastella tapahtuneiden lentojen tietoja ja reittejä edellisen kolmen kuukauden ajalta. Ohjelmaan voi merkitä osoitteen perustella kiitopisteen, jonka suhteen voi seurata lentojen korkeutta ja etäisyyttä sekä antaa palautetta esimerkiksi erityisen meluisasta lentokoneesta. Esimerkki WebTrak-sovelluksen toiminnoista on esitetty kuvassa 39.

## 11.5 Lentokonemelualueella asuvien määrät

Vuoden 1990 tilanteessa Helsinki-Vantaan lentoliikenteen aiheuttamalla melualueella asui 97 000 asukasta. Määrää on pystytty erittäin merkittävästi vähentämään useiden melunhallintatoimenpiteiden yhteisvaikutuksena.

2000-luvulla lentokonemelun  $L_{den}$  55 dB ylittävällä melualueella on toteutuneiden tilanteiden selvitysten perusteella asunut noin 6 000–25 000 asukasta. Merkittävää vuosittaista vaihtelua melualueiden muotoon ja siten myös lentokonemelualueella asuvien määrään ovat aiheuttaneet kiitotieremonteista johtuneet osittaiset kiitoteiden sulkemiset ja myös tuuliolosuhteiden muutokset.

Positiivinen kehitys on aiheutunut

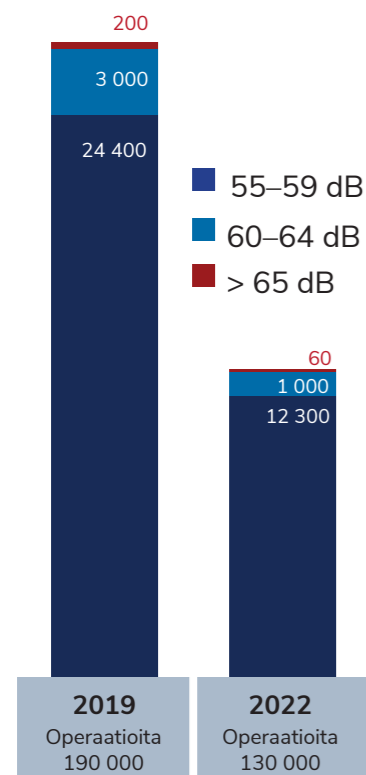
- lentoyhtiöiden konekaluston täydellisestä uudistumisesta johtuen kansainvälisten määräysten asettamista rajoituksista
- luonnollisesta kaluston ikääntymisestä johtuvasta poistumasta

## 11. LENTOKONEMELUTILANTEEN SEURANTA

- Finavian kiitoteiden käyttöä ja lentoreittien suunnittelua koskevista melunhallintatoimista, joihin kolmannen kiitotien käyttöönotto vuonna 2002 toi merkittäviä lisäkeinoja.

Vuosien 2000–2023 välisenä aikana vuosittaiset matkustajamäärät ovat kasvaneet noin 10 miljoonasta yli 22 miljoonaan. Samalla ajanjaksolla lento-operaatioiden määrä on vaihdellut välillä 160 000–200 000 vuosittaista operaatioita, ollen vuoden 2023 tilanteessa noin 140 000. Matkustajamäärän nopeampi kasvaminen suhteessa operaatiomäärään kuvaa yhä suurempien koneiden käyttöä ja koneiden parempaa täyttöastetta.

Liitteessä 6 on esitetty ympäristölupahakemuksen liitteenä olleessa "Lentokoneiden melu kehitystilanteessa 2025" määritetty melun ns. uusi verhoikäyrä sekä vuosien 1990 ja 2022 melualueet. Ennusteita ja toteutuneita tilanteita verrattaessa on huomioitava, että ennustelaskennat perustuvat useiden vuosien keskiarvoisiin tuuliolosuhteisiin ja toteutuneen tilanteen tuuliolosuhteet vastaavasti saattavat poiketa merkittävästi keskiarvoisesta. Lisäksi vuosittaiset kiitotieremontit vaikuttavat aina kiitoteiden käyttösuuksiin ja siten myös toteutuneisiin melualueisiin.



Kuva 40. Vuosien 2019 ja 2022 melualueella asuvien määrien vertailu.

Kuvassa 41 on esitetty melualueiden asukasmäärän kehitys pylväsiagrammina. Kuvassa on toteutuneiden tilanteiden pohjalta lasketut  $L_{den}$  yli 55 dB lentokonemelualueella asuvien määrät vuosilta 1990–2022. Vuonna 1994 laaditussa ennustetilanteen mallinnuksessa lentokonemelualueella on arvioitu vuonna 2010 asuvan yli 40 000 asukasta. Enimmillään melualueella asuvia on ollut vuonna 2017, jolloin melualueella asui 25 000 asukasta. Uuden verhoikäyrän laatimisaikana sen melualueella arvioitiin vuonna 2025 asuvan noin 21 000 asukasta vuoden 2006 asukasaineistolla laskettuna. Huomionarvoista on, että uusia asuntoja rakennetaan lentokonemelualueille tai niiden välittömään läheisyyteen kiihtyvällä tahdilla, joten asukasmääräaineistojen päivityksessä lentokonemelualueella asuvien määrät kasvavat, vaikka samaan aikaan muutokset lentokonemelualueen muodossa tai koossa ovat vähäisiä.

Ennustetilanteiden laskentojen tuloksia arvioitaessa on muistettava, että laskelman lähtötietoihin liittyy lukuisia epävarmuustekijöitä. Ennusteisiin on arvioitu muun muassa:

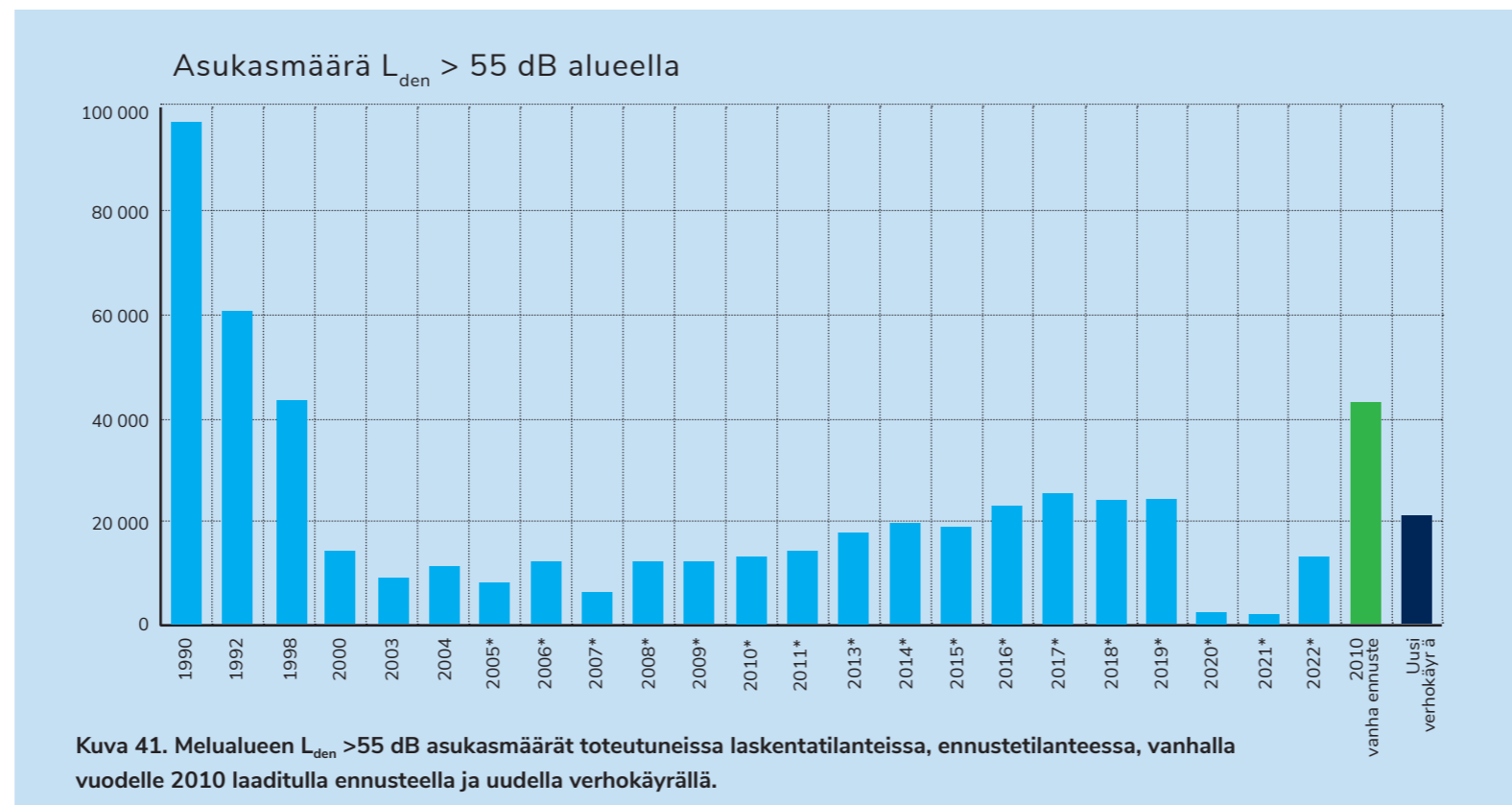
- lentokonekaluston tekninen kehittyminen
- tarkastelutilanteen konetyyppien jakauma

- operaatiomäärien kehitys
- operaatioiden sijoittuminen päivä-, ilta- ja yöaikaan
- tulevaisuudessa käytettävät kiitotie- ja reittijakaumat
- mahdolliset lentomenetelmien ja ohjaamotyöskentelytapojen kehittymiset.

Vuonna 2022  $L_{den}$  55 dB ylittävällä lentokonemelualueella asui noin 12 300 asukasta, joista noin 1 000 asui yli 60 dB alueella ja 60 yli 65 dB melualueella. Yli 70 dB melualueella ei asunut yhtään asukasta. Vuonna 2022 yöajan  $L_{Aeq(22-07)}$  50 dB ylittävällä lentokonemelualueella asui yhteensä 4 100 asukasta. Näistä asukkaista 240 asui yli 55 dB melualueella.  $L_{Aeq(22-07)}$  60 dB ylittävällä melualueella ei asunut yhtään asukasta.

Yleisimmin Suomessa ympäristömelun kuvaamiseen käytetty tunnusluku on päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq(07-22)}$ . Helsinki-Vantaan lentoasemalla vuonna 2022 lentokoneiden aiheuttamalla melualueella  $L_{Aeq(07-22)}$  55 dB ylittävällä lentokonemelualueella asuvien määrä oli 2 000 asukasta.

Vuonna 2022 Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenne ei ole kokonaan palautunut pandemiaa ja Itä-Euroopan sotaa edeltävälle tasolle ja tämän vuoksi myös lentokonemelualueet ovat suppeammat kuin aiemmin. Verrattaes-



Kuva 41. Melualueen  $L_{den} > 55$  dB asukasmäärät toteutuneissa laskentatilanteissa, ennustetilanteessa, vanhalla vuodelle 2010 laaditulla ennusteella ja uudella verhoikäyrällä.

sa liikennemääriä ja melualueella asuvien määriä vuoden 2019 tietoihin havaitaan, että vaikka vuoden 2022 liikennemäärä on lähes 70 % vuoden 2019 tilanteesta, niin melualueella asuvien määrä on puolet verrokkivuodesta. Ilmiötä selittää se, että suppeamman melualueen sisällä asutus on vähäisempää, mutta asuinalueet tiivistyvät melualueiden reunamilla.

### 11.6 Yhteydenotot

Vuonna 2023 Finavialle tuli yhteensä 215 Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminnan meluun liittyvää yhteydenottoa 122 eri henkilöltä. Näistä yhteydenottoista suurin osa koski kiitoteiden käyttöä tai lentoreittien sijaintia.

Kuvassa 42 on esitetty eri vuosina vastaanotetut yhteydenottojen määrät koskien Helsinki-Vantaan lentokonemelua. Yhteydenottojen määrä eri henkilöiltä oli suurimmillaan vuosina 1999–2003. Tähän vaikutti kolmannen kiitotien rakentaminen ja asteittainen käyttöönotto marraskuusta 2002 lähtien. Tämän jälkeen yhteydenottojen vuosittaiseen määrään ovat eniten vaikuttaneet kiitotieremontit, jolloin kiitoteitä on käytetty poikkeavalla tavalla. Lisäksi erityistilanteet (esim. sumu, harvinaiset tuulitilanteet), jolloin kiitoteiden käyttötapaa on muutettava, vaikuttavat vuosittaiseen yhteydenottojen määrään.

Yhteydenottojen määrä korreloi huonosti laskennallisten melualueiden ja niillä asuvien määrän kanssa. Tämä voi johtua monesta tekijästä, kuten:

- yhteydenottamisen tekninen helpottaminen nettilomakkeen avulla (2007-)
- ympäristölupaprosessin tuoma mediahuomio vuosina 2007–2011
- ihmisten yleinen asuin ympäristön laatutasoa koskeva vaatimustason nousu
- yleinen lentoliikennettä ja lentoasemaa koskeva mediahuomio
- kiitoteiden käytön vaihtelu sääolosuhteiden tai remonttien aiheuttamisen sulkemisten vuoksi.

## 11.7 Lentokoneiden melu ja muu yhdyskuntamelu

Pääkaupunkiseudulla yhdyskuntamelun merkittävimmät aiheuttajat ovat teiden ja katujen liikenne sekä raideliikenne. Meluhaitat ovat merkittävimmät suurten tie- ja raideliikenneväylien läheisyydessä ja pääkaupunkiseudun jatkuvat maankäyttöpaineet aiheuttavat kaavoittamista koko ajan lähemmäksi melua aiheuttavia toimintoja.

EU:n ympäristömeludirektiivin 2002/49/EY edellyttämänä on vuonna 2022 selvitetty edellisen vuoden liikennetietojen perusteella liikennemuotojen koko vuoden lähes yhteismitalliset  $L_{den}$ -melutasot vilkkaimmin liikennöidyissä kohteissa ja suurissa väestökeskityksissä.

Helsingin kaupungin direktiivin mukaisessa selvityksessä laskettiin tie- ja katuliikenteen sekä juna-, metro- ja raitiotieliikenteen melualueella asuvien asukkaiden määrät.  $L_{den}$  55 dB ylittävällä tie- ja katuliikenteen melualueella asui 236 000 asukasta ja raideliikenteen melualueella 56 700 asukasta. Helsingissä asui vuoden 2021 lopussa 656 600 ihmistä. Espoossa tieliikenteen melualueilla asuu 74 000 asukasta ja Vantaalla 77 000 asukasta. Melualueella asuvien määrän laskutapa on muuttunut aiemmista vuosista, joten luvut eivät ole suoraan verrattavissa aiempien vuosien melualueella asuvien määriin.

Ympäristömeludirektiivi edellyttää melutilanteen selvittämistä lentoasemilta, joilla on yli 50 000 lentopahtumaa vuodessa. Suomessa tämä koskee Helsinki-Vantaan lentoasemaa. Meludirektiivin mukaisena tarkasteluvuonna 2021 koronapandemian aiheuttaman lentoliikenteen rajoitusten jälkeen lentoliikenteen määrä on ollut palautumassa ja tämän vuoksi liikenteen määrä Helsinki-Vantaan lentoasemalla on ollut vuosina 2020–2022 merkittävästi aiempia vuosia pienempi. Vuoden 2022 liikenteellä Helsinki-Vantaan lentoliikenteen aiheuttamalla  $L_{den}$  yli 55 dB melualueella asui 12 300 asukasta. Edellisellä meludirektiivin laskentakierroksella vuoden 2017 liikenteellä lentokoneiden melun  $L_{den}$  55 ylittävällä alueella asui 23 000 asukasta.

EU-meludirektiivin selvitysten melualueella asuvien laskentatapa on tarkennettu toistaiseksi kaikilla las-



## 11. LENTOKONEMELUTILANTEEN SEURANTA

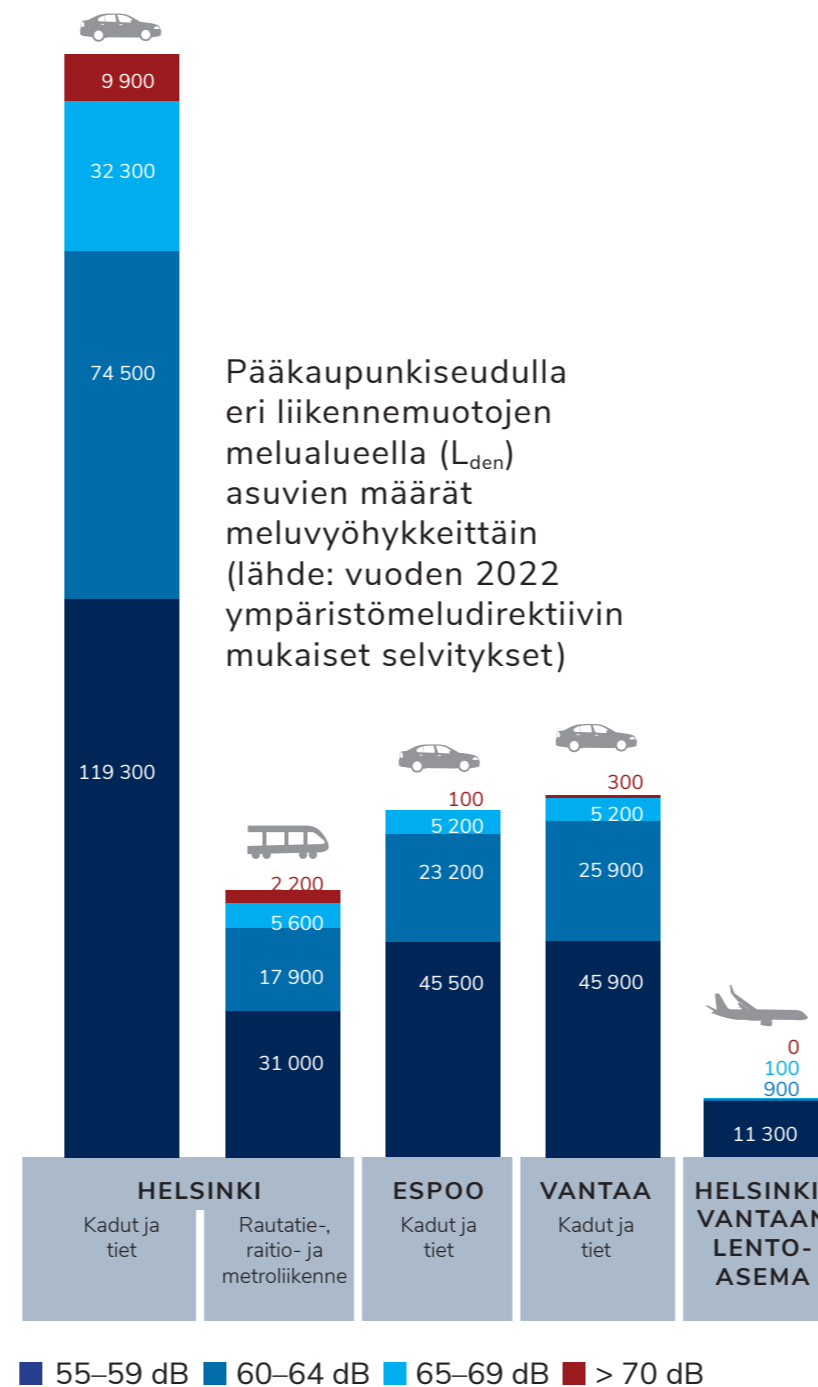
kentakierroksilla, jonka vuoksi tulosten suora vertailu on vaikeaa. Meludirektiivin mukaisten laskentojen yhteydessä on tehty tarkastelut myös kansallisella laskentamallilla, jonka tulosten perusteella kaikissa pääkaupunkiseudun kunnissa tie- ja katumelun melualueella asuvien määrä on kasvanut. Ilmiötä ainakin osaksi selittää liikenneväylien välittömään läheisyyteen tiivistettävä kaupunkirakenne.

Meludirektiivin mukaisten selvitysten perusteella pääkaupunkiseudulla tie- ja raideliikenteen tuottaman yhdyskuntamelun piirissä asuu yhteensä noin 450 000 ihmistä (osa näin lasketuista ihmisistä asuu sekä tieliikenteen että raideliikenteen melun piirissä). Tämä on noin 20-kertainen määrä asukkaita verrattuna lentoliikenteen vastaavaan määrään pandemiaa edeltävältä ajalta. Lentokone melun alueilla asuvista suuri osa on myös muiden liikennemuotojen melun piirissä.

Helsinki-Vantaan lentoliikenteen melualueen laajuus on ope- rointimäärien kasvusta huolimatta pienentynyt ja melun piiris- sä asuvien määrä on vähentynyt alle neljäsosaan vuoden 1990 tilanteesta. Direktiivin mukaisten Helsingin, Espoon ja Vantaan selvitysten asukasmäärät  $L_{den}$  55 dB ylittävillä alueilla on esitetty kuvassa 43.

Kuvassa 44 on vertailtu ympäristömeludirektiivin vuoden 2017 sel- vitysten perusteella Helsinki-Vantaan, Heathrow'n (Environmental Noise Action Plan 2019–2023 Draft for Consultation May 2018 – Supporting Annexes, Heathrow Airport) ja Schipholin (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ontwerp Actieplan Omgevingslawaa Schiphol, Periode 2018–2023, 30 januari 2018) lentoasemien asu- kasmääriä  $L_{den}$  55 dB ylittävällä alueella. Koronapandemian jälkeen vertailulentoasemilta ei ole julkaistu toteutuneisiin liikennetietoihin perustuvia melualueella asuvien asukkaiden määriä, jonka vuoksi vertailussa on käytetty edellisen meludirektiivin laskentakierroksen tietoja. Meludirektiivitulosten perusteella voidaan todeta, että eri päälentoasemien lentokone melualueella asuvien määrissä on kansainvälisesti vertailtuna suurta vaihtelua.

Lentokone melu koostuu erillisistä melutapahtumista, joten se ei aiheuta jatkuvaa melun kokemista, toisin kuin moni muu melua aiheuttava toiminta. Lentokone melualueella asuu myös paljon vähemmän ihmisiä kuin muiden liikennemuotojen melualueilla. Näiden muiden liikennemuotojen toimintoja ei säädellä ympäris- töluvilla, joten niistä aiheutuvaa meluhaittaa ei ympäristöhallin- non toimin tai lupamääräyksiin rajoiteta toisin kuin lentoliikenne- tä ja lentoasemia. Lentokone melua reguloidaan muihin liikenne- muotoihin nähden monin päällekkäisin menetelmin. •



Helsingissä  $L_{den}$  >55 dB alueella yhteensä **293 000** asukasta

Espoossa  $L_{den}$  >55 dB alueella yhteensä **74 000** asukasta

Vantaalla  $L_{den}$  >55 dB alueella yhteensä **77 000** asukasta

Helsinki-Vantaan lentoaseman  $L_{den}$  >55 dB alueella yhteensä **12 000** asukasta

Kuva 43. Eri liikennemuotojen melualueella asuvien asukkaiden määrät EU-meludirektiivin meluselvitysten mukaan pääkaupunkiseudun kunnissa



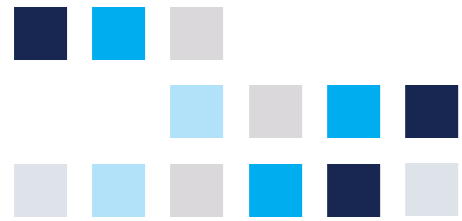
Heathrow'n lentoaseman  $L_{den}$  >55 dB alueella yhteensä **766 000** asukasta

Schipholin lentoaseman  $L_{den}$  >55 dB alueella yhteensä **48 300** asukasta

Helsinki-Vantaan lentoaseman  $L_{den}$  >55 dB alueella yhteensä **14 000** asukasta

Kuva 44. Lentokone melualueella asuvien määrä Heathrow'n, Schipholin ja Helsinki-Vantaan lentoasemilla (END laskentakierros 2017)





## 12 JOHTOPÄÄTÖKSET

■ Finavia on valtion omistama lentoasemayhtiö, joka mahdollistaa sujuvat lentoyhteydet maailmalle koko maan kattavan lentoasemaverkoston kautta. Lentoasemaverkostoon kuuluu tällä hetkellä 21 lentoasemaa, joista Helsinki-Vantaan lentoasema on suurin. Helsinki-Vantaan lentoaseman merkitys Suomen talouselämälle ja koko yhteiskunnalle on hyvin suuri. Lentoaseman toiminnan kehittymisellä turvataan vientiteollisuuden, matkailun ja muun elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä.

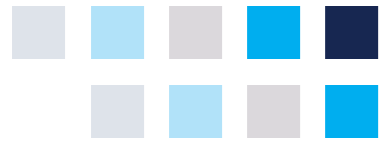
Liikenne- ja viestintäministeriö julkaisi vuonna 2015 Lentoliikennestrategian vuosille 2015–2030. Strategian yhtenä kärkihankkeena on Helsinki-Vantaan lentoaseman kehittäminen siten, että se säilyttää kilpailukykynsä ja että lentoasemalta on toimivat kansainväliset ja kansalliset lentoliikenneyhteydet. Lentoliikenteen toimintaedellytysten turvaamiseksi eri tahojen yhteistyöjärjestelyille tulee osoittaa riittävät resurssit ja toimivalta. Lentoliikenteen kasvua edistetään luomalla ja kehittämällä matkaketjuja. Lentoaseman toiminnan edellytykset ympärivuorokautiseen toimintaan turvataan. Ilmailun ympäristöhaittojen vähentämiseksi on kiinnitettävä huomioita maankäytön suunnitteluun lentoasemien vaikutusalueella ja harkittava lentomelualueita ympäröivien puskurivyöhykkeiden käyttöä.

Finavia toteuttaa Helsinki-Vantaan lentoasemalla huolellisesti pohdittua ja pitkäjänteistä melunhallintaa. Lentoliikenteen järjestämisessä turvallisuuskäsitteet on kuitenkin asetettava etusijalle. Lentoaseman pitäjänä Finavia huomioi ympäröivän asutuksen toiminnan suunnittelussa ja kehittämisessä. Maantieteellisesti katsoen Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallintaa toteutetaan onnistuneesti olosuhteisiin sovitettuna; esimerkiksi lento- ja laskeutumisreitit ja kiitoteiden käytön ensisijaisuusjärjestelmä ovat rakennetut siten, että melualueella asuu mahdollisimman vähän asukkaita.

Finavian toteuttamaa melunhallintaa kritisoidaan ajoittain asukkaiden ja sidosryhmien toimesta. Finavia kuitenkin katsoo, että lentoaseman melunhallinnan kokonaiskuva on nykyisellä tavalla toteutettuna olosuhteisiin ja toimintaympäristöön nähden erittäin hyvin optimoitu. Liikenteen ohjauksen ja melunhallinnan suuret linjat ovat Helsinki-Vantaalla vakiintuneet ja ne ottavat huomioon nykyisen ja tulevan suunnitellun maankäytön eri suunnissa Uusimaata. Tarkemmat melunhallintatoimet ovat lähinnä yksityiskohtien hiomista. Kokonaisuus on tasapainoinen kompromissi lentoturvallisuuden, melunhallinnan ja lentoliikenteen sujuvuuden kannalta.

Lentoasema tarjoaa koko valtakunnalle ja erityisesti Uudenmaan seudulle merkittävää yleistä etua. Yhteiskunnan eri toimijoiden tulee hyväksyä lentoliikenteen ja asutuksen yhteensovittamisen intressien ristiriidat ja nähdä lentotoiminnasta aiheutuvat haitat, kuten lentokoneiden melu, oikeassa suhteessa lentoliikenteen merkitykseen Suomen elinkeinojen ja saavutettavuuden kannalta. •





## 13 TERMIT JA LYHENTEET

<b>ACC</b>	Area Control Center; Aluelennonjohto
<b>AIP</b>	Aeronautical Information Publication; Ilmailukäsikirja
<b>ANOMS</b>	Aircraft NOise Monitoring System; jatkuvatoiminen melun ja lentoreittien seurantajärjestelmä Fintraffic ANS Fintraffic Lennonvarmistus Oy
<b>APP</b>	Approach Control; Lähestymislennonjohto
<b>A-RNP</b>	Advanced-RNP; ICAO:n PBN-konseptin mukainen navigaationspesifikaatio
<b>ATS</b>	Air Traffic Services; Ilmailukäyttöpalvelut
<b>CEM</b>	Collaborative Environmental Management, systemaattinen yhteistyömuoto lentoasemayrityksen, lentoyhtiöiden ja lennonvarmistuksen välillä
<b>CD</b>	Continuous Descent; Jatkuva liuku
<b>CDA</b>	Continuous Descent Approach (Arrivals); Jatkuvan liu'un lähestyminen
<b>CDO</b>	Continuous Descent Operations; Jatkuvan liu'un operaatiot (lähestyminen)
<b>CTA</b>	Control Area; lennonjohtoalue
<b>CTR</b>	Control Zone; lähialue
<b>dB</b>	desibeli; äänenpaineen yksikkö
<b>DME</b>	Distance Measuring Equipment; etäisyysmittausmajakka, antaa lentokoneen etäisyyden majakasta, ei suuntaa
<b>DTG</b>	Distance To Go; etäisyys kynnykselle, lennonjohdon antama etäisyystieto lentäjälle CDO-lähestymisten lentämisen avustamiseksi
<b>EFIN</b>	Suomen aluelennonjohto, sijaitsee Vantaalla ja Tampereen Aitovuorella
<b>EPNL</b>	Effective Perceived Noise Level; Yhden numeron arvio lentokoneen melun altistuksesta ihmiselle, käytetään sertifiointeissa (yksikkö EPNdB)
<b>FAA</b>	Federal Aviation Administration; Yhdysvaltain siviili-ilmailuviranomainen
<b>FAP</b>	Final Approach Point; loppulähestymispiste; piste, jolta tarkkuuslähestyminen alkaa
<b>FL</b>	Flight Level, lentopinta; painekorkeus korkeusmittarin standardiasetuksella. Korkeus on jaloissa [ft] FL-tekstin jälkeen ilmoitettava numerosarja kertaan 100
<b>FMS</b>	Flight Management System; lentokoneen lennonhallintajärjestelmä
<b>FT</b>	FeeT; jalkaa, pituusyksikkö
<b>GEMS</b>	Global Environment Monitoring System; jatkuvatoiminen melun ja lentoreittien seurantajärjestelmä, poistui vuoden 2012 syksyllä käytöstä Helsinki-Vantaan lentoasemalla
<b>GPS</b>	Global Positioning System; satelliitteihin perustuva suunnistusjärjestelmä
<b>IAS</b>	Indicated Air Speed; mittarinopeus, nopeus, joka perustuu lentokoneen pitot-staattisen järjestelmän mittaustulokseen
<b>ICAO</b>	International Civil Aviation Organization; Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö
<b>ILS</b>	Instrument Landing System; mittarilähestymisjärjestelmä, joka antaa lentäjälle sekä sivuttais- että korkeusohjausta laskeutumista tehtäessä
<b>INM</b>	Integrated Noise Model; melunlaskentaohjelmisto, uusin versio INM 7.0d

<b>L<sub>Aeq</sub></b>	A-painotettu ekvivalentti melutaso, jossa meluenergia on keskiarvotettu jollekin ajanjaksolle
<b>L<sub>Amax</sub></b>	Melutapahtuman aikainen suurin A-painotettu melutaso
<b>L<sub>den</sub></b>	24 tunnin ekvivalentti melutaso, jossa painotetaan illan ja yön melua
<b>L<sub>max</sub></b>	Melutapahtuman aikainen suurin äänen painetaso
<b>LP/LD</b>	Low Power – Low Drag; Pienen tehon ja pienen vastuksen menetelmä, jossa tehon käyttö pyritään minimoimaan
<b>LVP</b>	Low Visibility Procedures; huonon näkyvyyden toimintamenetelmät
<b>NM</b>	Nautical Mile; merimaili, joka on 1 852 metriä
<b>PANS-OPS</b>	Procedures for Air Navigation Services – aircraft Operations; ICAO:n julkaisemat ohjeet lentomenetelmiä ja niiden suunnittelua koskien
<b>PBN</b>	Performance Based Navigation; ICAO:n kokonaiskonsepti ilma-alusten järjestelmien suorituskykyvaatimukseen perustuvaan navigointiin
<b>P-RNAV</b>	Precision Area NAVigation; tarkkuusalue suunnistus
<b>RNAV</b>	Area navigation; Alue suunnistus
<b>SID</b>	Standard Instrument Departure; vakiolähtöreitti
<b>STAR</b>	Standard Arrival Route; vakiotuloreitti
<b>TMA</b>	Terminal Control Area; Lähestymisalue
<b>Trafficom</b>	Liikenne- ja viestintävirasto, ilmailuviranomainen Suomessa
<b>TWR</b>	Tower; Lähilennonjohto, torni
<b>VOR</b>	VHF Omnidirectional Range; lentosuunnistusmajakka, joka antaa lentokoneelle sen kompassisuunnan majakasta



## 14 LIITTEET

1. Lentokoneiden melunhallinta. Lentoonlähtöreitit, RWY 22R
2. Lentokoneiden melunhallinta. Lentoonlähtöreitit, RWY 22L
3. Lentokoneiden melunhallinta. Lentoonlähtöreitit, RWY 04R pohjoiseen ja länteen
4. Lentokoneiden melunhallinta. Lentoonlähtöreitit, RWY 04R etelään ja itään
5. Lentokoneiden melunhallinta. Laskeutumisreitit, kaikki kiitotiet
6. L<sub>den</sub> 55 dB vuonna 1990 ja 2022 sekä verhoikäyrän ja kehitystilanteen 2025 yhdistelmäkäyrä

# LIITE 1: LENTOKONEIDEN MELUNHALLINTA Lento-ohjelmat, 22R

## ARVEP, IDEPI, NEPEK, TEVRU:

Näitä reittejä käyttävät pohjoiseen ja itään suuntautuvat lennot.

Kiitotien suuntaisesti lennetyn osuuden jälkeen, vähintään 2.5 NM etäisyydellä DME-asemasta HEL ja vähintään 680 ft lentokorkeudella lentokone kaartaa ensimmäiselle reittipisteelle HK461, joka sijaitsee asumattomalla alueella. Tätä ennen potkurikoneilla on mahdollista oikaista oikeaan antaen tilaa nopeammille suihkuturbiinikoneille. Näillä reittimäärityksillä suihkuturbiinikoneet saadaan sijoittumaan Kivistön ja Askiston asuinalueen väliin harvaan asutulle alueelle, Odilammen pohjoispuolelle. Tästä reitti suuntaa reittipistettä HK934 kohti, kunnes kaartaa pohjoiseen tai itään kohti ulosmenoporttia. Itään suuntautuvat reitit kulkevat reittipisteen ENUTO kautta, joka sijaitsee Nurmijärven kirkonkylästä 2,5 km luoteeseen. Tällöin Klaukkalan ja Nurmijärven keskusta kierretään länsipuolelta. Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi oikaistu oikeaan on mahdollinen Yleistä -osassa (vasen alareuna) määritellyin ehdoin heikentämättä kokonaismelutilannetta.

## ADIVO:

Tätä reittiä käyttävät länteen, erityisesti Pohjoismaihin suuntautuvat lennot.

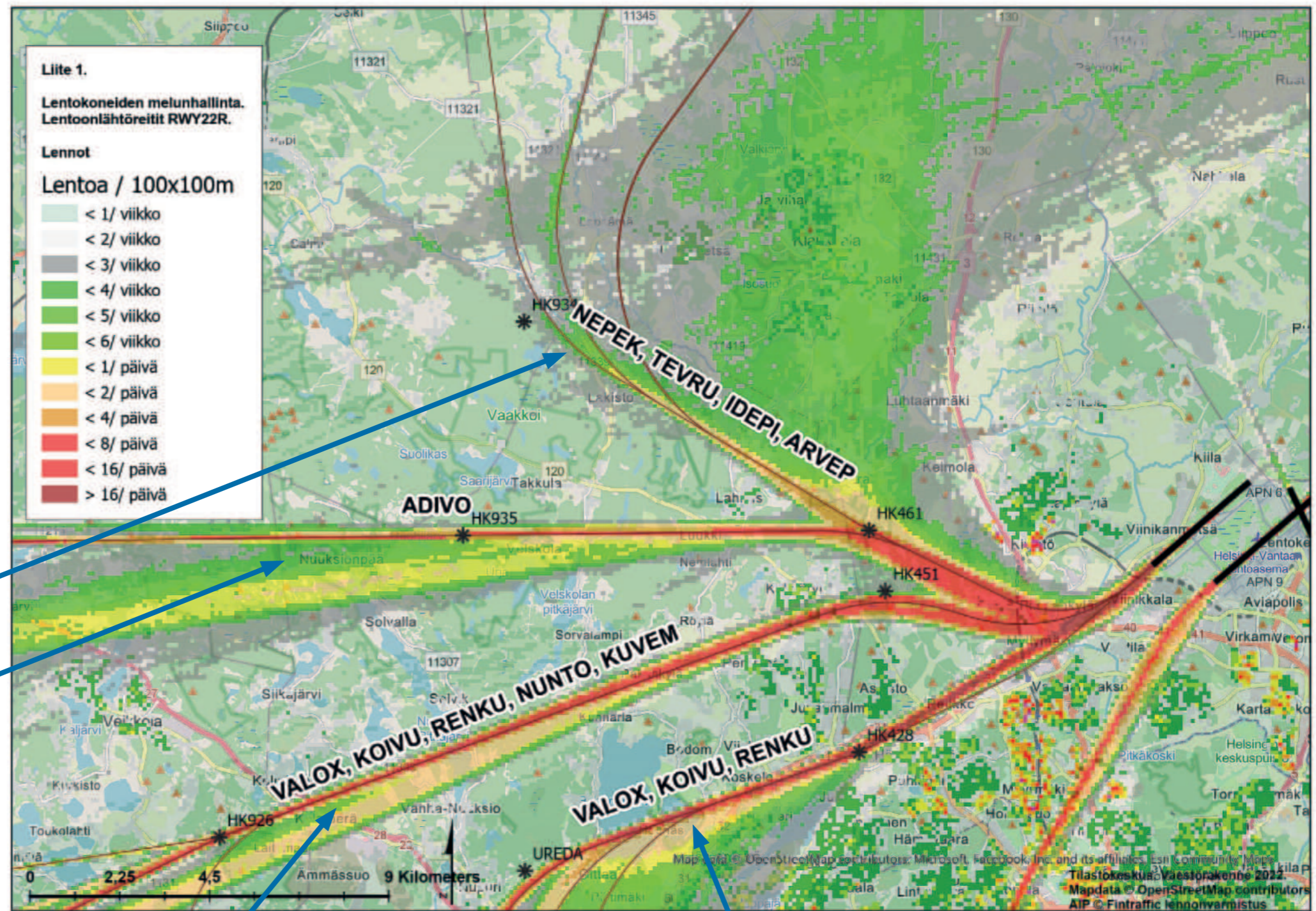
Kiitotien suuntaisesti lennetyn osuuden jälkeen, vähintään 2.5 NM etäisyydellä DME-asemasta HEL ja vähintään 680 ft lentokorkeudella lentokone kaartaa ensimmäiselle reittipisteelle HK461, joka sijaitsee asumattomalla alueella, Odilammen pohjoispuolella. Näillä reittimäärityksillä reitti saadaan sijoittumaan Kivistön ja Askiston asuinalueiden väliin, harvaan asutulle alueelle. Suunnattaessa tästä reittipisteelle ADIVO Lahus ja Vestra jäävät reitin pohjoispuolelle ja Kalajärvi eteläpuolelle. Osa liikenteestä voidaan oikaista reitiltä suoraan kohti seuraavaa reittipistettä hieman etelämpää.

## YLEISTÄ:

Reittien suunnittelussa on ensisijaisesti huomioitava turvallisuusperusteiset ICAO:n vaatimukset sekä PANS-OPS -suunnittelukriteerit. Reittien suunnittelun yhtenä lähtökohdaksi on ylösvetojen mahdollistaminen. Esimerkiksi lento-ohjelmat 22R eivät saa kaartua vasemmalle ennen tiettyä etäisyyttä, jolloin turvallinen ylösveto on mahdollista kiitotielle 22L laskeutuville koneille. Lisäksi määräyksissä edellytetään reittien riittävät etäisyydet toisistaan ja niiden suuntakulmat toisiinsa nähden.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi ja liikenteen joustavuuden lisäämiseksi on määritelty tilanteet, joissa lentokone voi oikaista määränpäätään kohti jo ennen reitin viimeistä pistettä:

Suihkukoneet voivat oikaista oikealle aikaisintaan ennalta määritetyltä reitti-etäisyydeltä korkeudesta riippumatta. Suihkukoneilla oikaistu vasempaan on mahdollista aikaisintaan, kun korkeus on vähintään 5000 ft MSL. Potkuri- ja potkuriturbiinikoneiden oikaistulle ei ole rajoituksia poislukien lentokonetypit AN26 ja AN24 (Antonov), joita käsitellään kuten suihkukoneita.



## KUVEM, NUNTO, KOIVU, RENKU, VALOX:

Näitä reittejä käyttävät etelän, lounaan ja lännen suuntaan lähtevät lennot.

Kiitotien suuntaisesti lennetyn osuuden jälkeen, vähintään 2.5 NM etäisyydellä DME-asemasta HEL ja vähintään 680 ft lentokorkeudella lentokone suuntaa ensimmäiselle reittipisteelle HK451, joka sijaitsee Odilammen itäpuolella. Näillä reittimäärityksillä reitti saadaan sijoittumaan Kivistön ja Askiston asuinalueen väliin, harvaan asutulle alueelle. Seuraava reittipiste HK926 on sijoitettu siten, että Kalajärven tiheimmin asutut alueet ja Niipperin asuinalue väistetään.

Reiteillä KOIVU, VALOX ja RENKU lentävät ilma-alukset kaartavat reittipisteeltä HK926 etelään. Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi oikaistu vasempaan on mahdollinen Yleistä -osassa määritellyin ehdoin heikentämättä kokonaismelutilannetta. Reittejä KUVEM ja NUNTO lentävät jatkavat samankaltaisesti reittipisteelle HK926 ja siitä edelleen länteen kohti kyseistä ulosmenoporttia.

## KOIVU, RENKU, VALOX vähämeluisille ilma-aluksille:

Nämä reitit on sallittu vain vähämeluisille lentokoneille (EPNdB<89). Reittejä käyttävät etelän, lounaan ja lännen suuntaan lähtevät lennot.

Reitti noudattelee alkuvaiheissaan mahdollisimman tarkasti Kehä III:n sijaintia. Vähintään 2.5 NM etäisyydellä DME-asemasta HEL ja vähintään 680 ft lentokorkeudella lentokone ottaa suunnan ensimmäiselle reittipisteelle HK428, joka sijaitsee Pitkäljärven pohjoispäässä. Reitti sijoittuu tällöin Askiston ja Hämeenkyllän sekä Nikunmäen ja Jupperin väliin, Petikon teollisuusalueen kohdalle. Lisäksi tiheään asuttu Martinlaakso jää näin etäämmälle. Tämän jälkeen reitti suuntaa reittipisteelle UREDA, jonka sijainti on suunniteltu siten, että Espoon Järvenperä jää selvästi etelän puolelle ja reitin kokonaisuudessaan lentävät koneet suuntaavat etelään vasta Espoon keskustan länsipuolelta. Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi oikaistu vasempaan on mahdollinen Yleistä -osassa määritellyin ehdoin heikentämättä kokonaismelutilannetta.

## KUVAN SELITYKSET:

**Reittitiheys:**  
Kuvan selitysosassa olevat numerot tarkoittavat keskimääräistä lentojen määrää vuoden 2022 aikana 100x100m kokoisissa maantieteellisissä ruuduissa.

**Asukastiheys:**  
Värit kuvaavat asutuksen tiheyttä siten, että asukastiheys kasvaa värin muuttuessa järjestyksessä harmaa-vihreä-keltainen-punainen.

## LIITE 2: LENTOKONEIDEN MELUNHALLINTA Lentoonlähtöreitit, 22L

### Muut reittisuunnat poikkeustilanteissa:

Poikkeustilanteissa, kun kiitotie 22R ei ole hetkellisesti käytettävissä lentoonlähtöihin, lentokoneet kaartavat lentoonlähdon jälkeen kiitotieltä 22L oikealle, josta lennonjohto ohjaa koneet reitilleen. Näitä tilanteita varten ei ole erikseen julkaistuja lentoreittejä.

### KOIVU, RENKU, VALOX vähämeluisille ilma-aluksille:

Nämä reitit on sallittu vain vähämeluisille lentokoneille (EPNdB<89). Reittejä käyttävät etelän, lounaan ja lännen suuntaan lähtevät lennot.

Kiitotien suuntaisesti lennetyn osuuden jälkeen, lentokorkeudesta 730 ft MSL, reitti kaartaa suoraan reittipisteelle VAVIS, joka sijaitsee Helsingin Konalassa. Tällä reittipisteeseen sijoituksella lennot saadaan ohjattua kiitotietä lähimpänä olevan Ylästön asuinalueen länsipuolelta, Silvolan tekojärven ylitse. Reittipisteeltä VAVIS reitti jatkaa reittipisteelle HK923 ja siitä edelleen kohti ulosmenoporttia.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi oikaisu on mahdollinen Yleistä -osassa määritellyin ehdoin heikentämättä kokonaismelutilannetta.

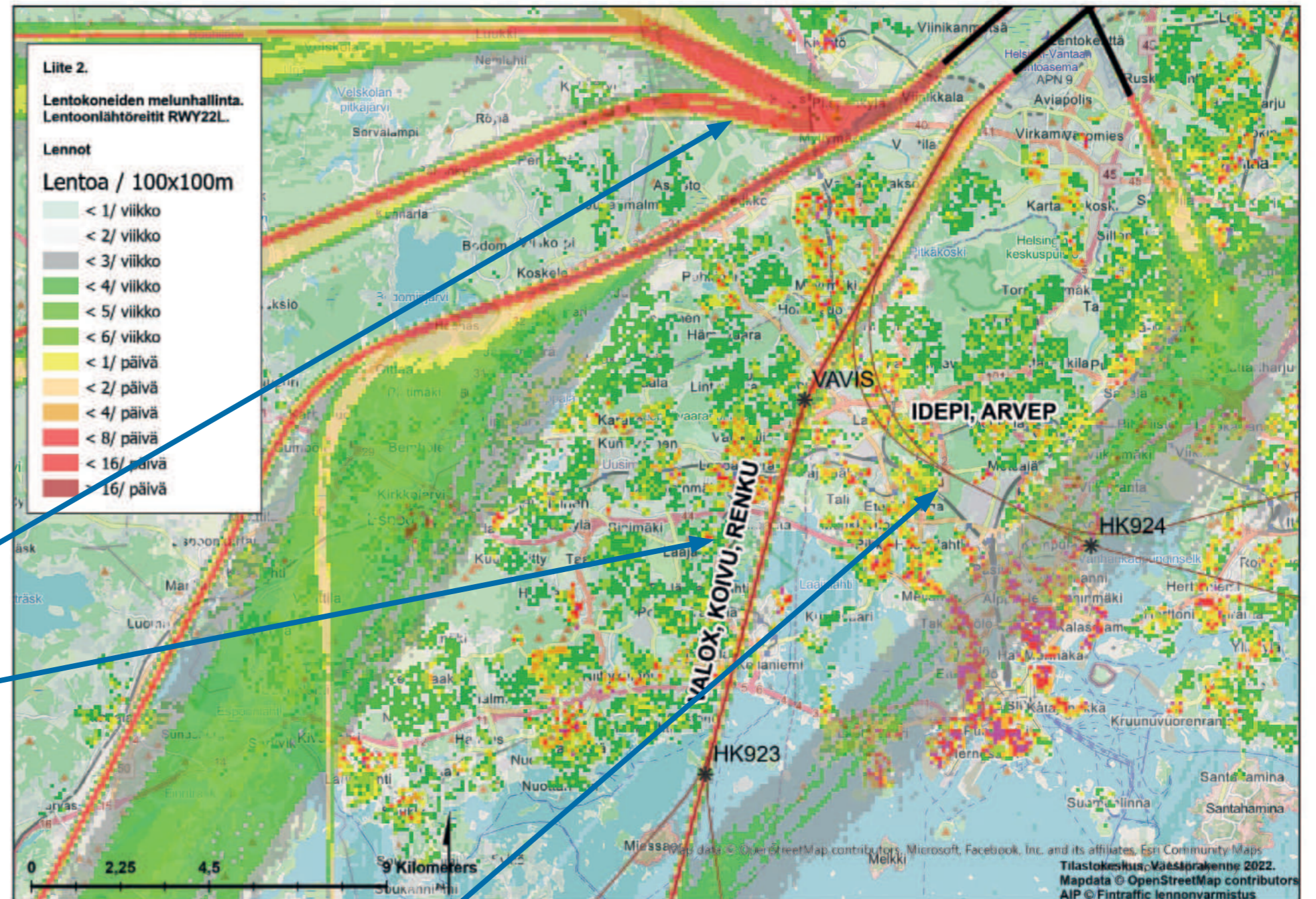
### YLEISTÄ:

Reittien suunnittelussa on ensisijaisesti huomioitava turvallisuusperusteiset ICAO:n vaatimukset sekä PANS-OPS -suunnittelukriteerit. Reittien suunnittelun yhtenä lähtökohdana on ylösvetojen mahdollistaminen. Esimerkiksi lentoonlähdot kiitotieltä 22L eivät saa kaartua vasemmalle ennen tiettyä etäisyyttä, jolloin turvallinen ylösveto on mahdollista kiitotietä 22L laskeutuville koneille. Lisäksi määräyksissä edellytetään reittien riittävät etäisyydet toisistaan sekä niiden suuntakulmat toisiinsa nähden.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi ja liikenteen joustavuuden lisäämiseksi määriteltä tilanteet, joissa lentokone voi oikaista määränpäätään kohti jo ennen reitin viimeistä pistettä:

Suihkukoneet voivat oikaista oikealle aikaisintaan ennalta määritetyltä reitti-etäisyydeltä korkeudesta riippumatta. Suihkukoneilla oikaisu vasempaan on mahdollista aikaisintaan, kun korkeus on vähintään 5000 ft MSL.

Potkuri- ja potkuriturbiinikoneiden oikaisulle ei ole rajoituksia poislukien lentokonetyypit AN26 ja AN24 (Antonov), joita käsitellään kuten suihkukoneita.



### ARVEP, IDEPI vähämeluisille ilma-aluksille:

Nämä reitit on sallittu vain vähämeluisille lentokoneille (EPNdB<89). Reittejä käyttävät itään ja pohjoiseen suuntautuvat lennot.

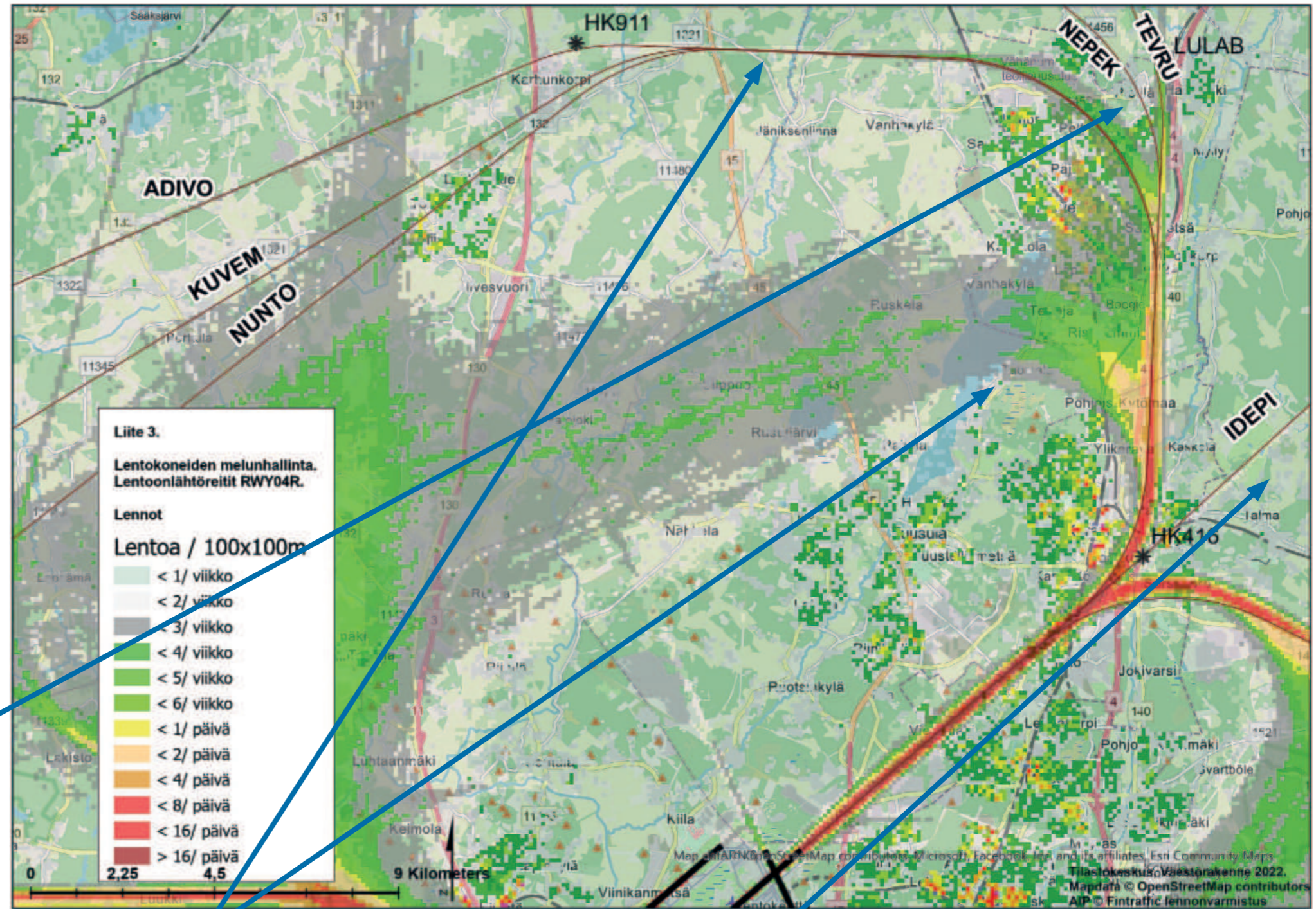
Kiitotien suuntaisesti lennetyn osuuden jälkeen, lentokorkeudesta 730 ft MSL, lentokone kaartaa kohti reittipistettä VAVIS, joka sijaitsee Helsingin Konalassa. Reitti erkaantuu etelään suuntautuvista reiteistä reittipisteellä VAVIS kohti reittipistettä HK924 ja siitä edelleen reittipisteelle PENAD, joka sijaitsee Sipoossa Kalkkirannan ja Kilpilahden välissä. Näillä reittipisteiden sijoituksilla lennot saadaan ohjattua kiitotietä lähimpänä olevan Ylästön asuinalueen länsipuolelta, Silvolan tekojärven ylitse. Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi oikaisu vasempaan on mahdollinen Yleistä -osassa määritellyin ehdoin heikentämättä kokonaismelutilannetta.

### KUVAN SELITYKSET:

**Reittitiheys:**  
Kuvan selitysosassa olevat numerot tarkoittavat keskimääräistä lentojen määrää vuoden 2022 aikana 100x100m kokoisissa maantieteellisissä ruuduissa.

**Asukastiheys:**  
Värit kuvaavat asutuksen tiheyttä siten, että asukastiheys kasvaa värien muuttuessa järjestyksessä harmaa-vihreä-keltainen-punainen.

# LIITE 3: LENTOKONEIDEN MELUNHALLINTA Lentoonlähtöreitit, 04R pohjoiseen ja länteen



## NEPEK, TEVRU:

Näitä reittejä käyttävät pohjoiseen suuntautuvat lennot.

Reitin ensimmäinen reittipiste HK416 sijaitsee Lahden moottoritien päällä, Keravan keskustan itäpuolella. Reittipiste HK416 on tullut viedä riittävän etäälle kiitotien 04L mahdollisten ylösvetojen turvaamiseksi. Reittipiste LULAB on sijoitettu siten, että reitti noudattelee reittipisteen HK416 jälkeen Lahden moottoritietä ja sijoittuu siten Järvenpään ja Haaraajoen väliin. Reittipisteeltä LULAB reitti jatkuu kohti ulosmenoporttia. Lennonjohto voi myös oikaista koneen pisteeltä suoraan reitilleen.

## YLEISTÄ:

Reittien suunnittelussa on ensisijaisesti huomioitava turvallisuusperusteiset ICAO:n vaatimukset sekä PANS-OPS -suunnittelukriteerit. Reittien suunnittelun yhtenä lähtökohtana on ylösvetojen mahdollistaminen. Esimerkiksi lentoonlähdöt kiitotieltä 04R eivät saa kaartua vasemmalle ennen tiettyä etäisyyttä, jolloin turvallinen ylösveto on mahdollista kiitotieltä 04L. Lisäksi määräyksissä edellytetään reittien riittävät etäisyydet toisistaan sekä niiden suuntakulmat toisiinsa nähden.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi ja liikenteen joustavuuden lisäämiseksi on määritelty tilanteet, joissa lentokone voidaan oikaista reitilleen jo ennen lentoonlähtöreitin viimeistä pistettä. Suihkukoneilla oikaisu on mahdollista aikaisintaan, kun korkeus on vähintään 5 000 ft MSL. Potkuri- ja potkuriturbiinikoneiden oikaisulle ei ole rajoituksia poislukien lentokonetyypit AN26 ja AN24 (Antonov), joita käsitellään kuten suihkukoneita.

## ADIVO, KUVEM, NUNTO:

Näitä reittejä käyttävät länteen suuntautuvat lennot.

Reitin ensimmäinen reittipiste HK416 sijaitsee Lahden moottoritien päällä, Keravan keskustan itäpuolella. Reittipiste HK416 on tullut viedä riittävän etäälle kiitotien 04L mahdollisten ylösvetojen turvaamiseksi. Seuraava reittipiste LULAB on sijoitettu siten, että reitti noudattelee reittipisteen HK416 jälkeen Lahden moottoritietä. Reittipisteelle HK911 kaarrettaessa reitti sijoittuu Järvenpään pohjoispuolelle ennen Nummenkylää.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi oikaisu vasempaan on mahdollinen Yleistä -osassa määritellyin ehdoin heikentämättä kokonaismelutilannetta.

## IDEPI:

Tätä reittiä käyttävät koilliseen suuntautuvat lennot.

Reitin ensimmäinen reittipiste HK416 sijaitsee Lahden moottoritien päällä, Keravan keskustan itäpuolella. Reittipiste HK416 on tullut viedä riittävän etäälle kiitotien 04L mahdollisten ylösvetojen turvaamiseksi. Tästä reitti jatkuu suoraan kohti ulosmenoporttia.

## KUVAN SELITYKSET:

### Reittitihyys:

Kuvan selitysosassa olevat numerot tarkoittavat keskimääräistä lentojen määrää vuoden 2022 aikana 100x100m kokoisissa maantieteellisissä ruuduissa.

### Asukastiheys:

Värit kuvaavat asutuksen tiheyttä siten, että asukastiheys kasvaa värin muuttuessa järjestyksessä harmaa-vihreä-keltainen-punainen.

# LIITE 4: LENTOKONEIDEN MELUNHALLINTA Lentoonlähtöreitit, 04R etelään ja itään

## ROPAM

potkuri- ja potkuriturbiinikoneille:

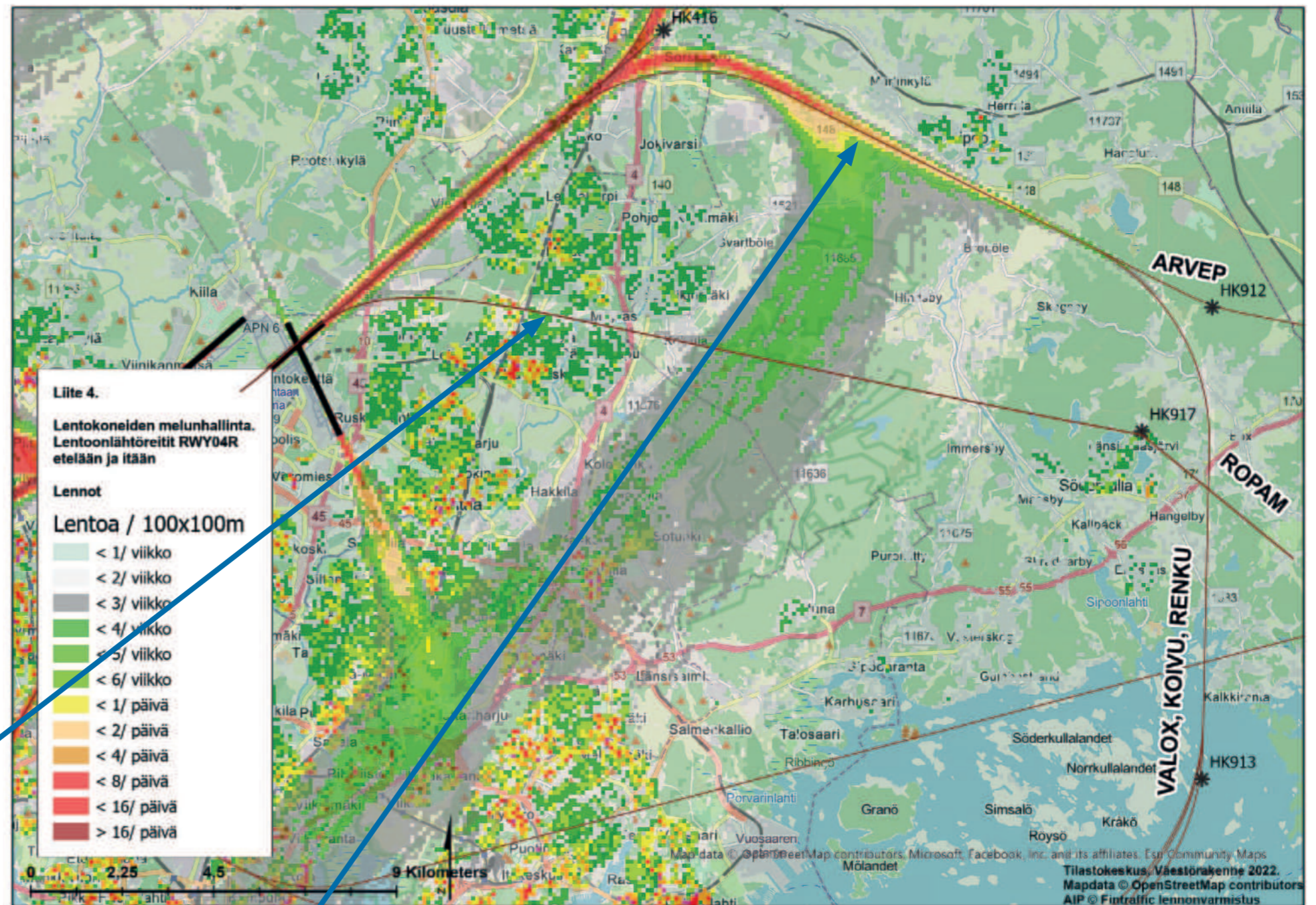
Nämä reitit on sallittu vain potkuri- ja potkuriturbiinikoneille. Reittejä käyttävät koillisen ja etelän välille sekä länteen suuntautuvat potkuriturbiinikoneiden lennot.

Kiitotien suuntaisesti lennetyn osuuden jälkeen, lentokorkeudesta 730 ft MSL, reitti kaartaa kohti reittipistettä HK917 ja siitä edelleen kohti ulosmenoporttia ROPAM. Reittipisteiden sijoitteluilla reitti saadaan sijoittumaan Korson ja Re-kolan asuinalueiden väliin. Tämän jälkeen lentokoneet usein oikaistaan suoraan kohti ulosmenoporttia.

## YLEISTÄ:

Reittien suunnittelussa on ensisijaisesti huomioitava turvallisuusperusteiset ICAO:n vaatimukset sekä PANS-OPS -suunnittelukriteerit. Reittien suunnittelun yhtenä lähtökohdanna on ylösvetojen mahdollistaminen. Esimerkiksi lentoonlähdöt kiitotieltä 04R eivät saa kaartua vasemmalle ennen tiettyä etäisyyttä, jolloin turvallinen ylösveito on mahdollista kiitotieltä 04L. Lisäksi määräyksissä edellytetään reittien riittävät etäisyydet toisistaan sekä niiden suuntakulmat toisiinsa nähden.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi ja liikenteen joustavuuden lisäämiseksi on määritelty tilanteet, joissa lentokone voidaan oikaista reitilleen jo ennen lentoonlähtöreitin viimeistä pistettä. Suihkukoneilla oikaisu on mahdollista aikaisintaan, kun korkeus on vähintään 5000 ft MSL. Potkuri- ja potkuriturbiinikoneiden oikaisulle ei ole rajoituksia poislukien lentokonetyypit AN26 ja AN24 (Antonov), joita käsitellään kuten suihkukoneita.



## ARVEP, KOIVU, RENKU, VALOX:

Näitä reittejä käyttävät itään ja oikaisusäänöillä etelään suuntautuvat lennot.

Reitin ensimmäinen reittipiste HK416 sijaitsee Lahden moottoritien päällä Keravan keskustan itäpuolella. Tätä reittipistettä käyttävät myös pohjoiseen ja länteen suuntautuvat reitit. HK416 reittipiste on tullut viedä riittävän etäälle kiitotien 04L mahdollisten ylösvetojen turvaamiseksi. Reittipiste HK912 on sijoitettu siten, että Sipoon keskusta ohitetaan eteläpuolelta.

Hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi oikaisu oikeaan on mahdollinen Yleistä -osassa määritellyin ehdoin heikentämättä kokonaismelutilannetta.

## KUVAN SELITYKSET:

### Reittitiheys:

Kuvan selitysosassa olevat numerot tarkoittavat keskimääräistä lentojen määrää vuoden 2022 aikana 100x100m kokoisissa maantieteellisissä ruuduissa.

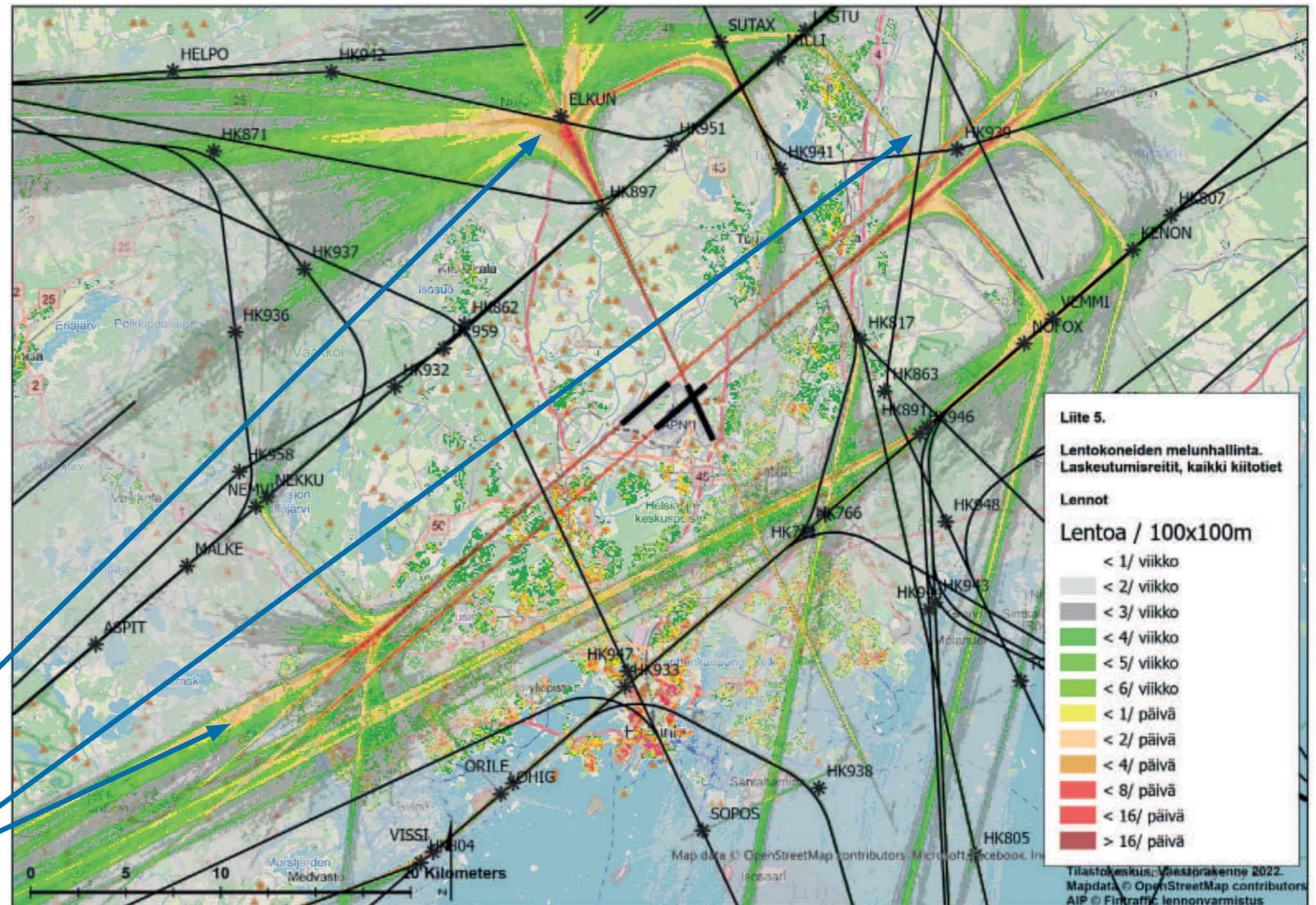
### Asukastiheys:

Värit kuvaavat asutuksen tiheyttä siten, että asukastiheys kasvaa värien muuttuessa järjestyksessä harmaa-vihreä-keltainen-punainen.

# LIITE 5: LENTOKONEIDEN MELUNHALLINTA Laskeutumisreitit

Julkaistut lähestymisreitit kiitotielle 15 kulkevat Nurmijärven kirkonkylän ylitse loppulähestymiseen reittipisteelle ELKUN. Liikennetilanteen salliessa lennot vektoroidaan liittymään loppulähestymiseen kirkonkylän eteläpuolella. Kiitotie 15 on ensisijainen laskeutumiskiitotie, joten vektoroinnin hyöty erityisesti yöaikaiseen melutilanteeseen on merkittävä. Lyhentyneillä lentomatkoilla saavutettavien meluhyötyjen lisäksi vähenevät hiilidioksidipäästöt.

Ruuhka-aikoina, rinnakkaiskiitoteiden ollessa toisistaan rippumattomassa käytössä, ilma-alusten vektoroiminen lyhennettyyn loppulähestymiseen ei useinkaan ole lentoturvallisuussyistä mahdollista. 04- ja 22-suuntaisten kiitoteiden loppulähestymiset ovat tästä syystä kiitotien 15 lähestymisiä pidemmät.



## YLEISTÄ:

Reittien suunnittelussa on ensisijaisesti huomioitava turvallisuus-perusteiset ICAO:n vaatimukset sekä PANS-OPS suunnittelukriteerit.

Kuvaan on yhdistetty eri suuntien laskeutumisreitit. Laskeutumissuunta riippuu tuulen suunnasta ja liikennetilanteesta.

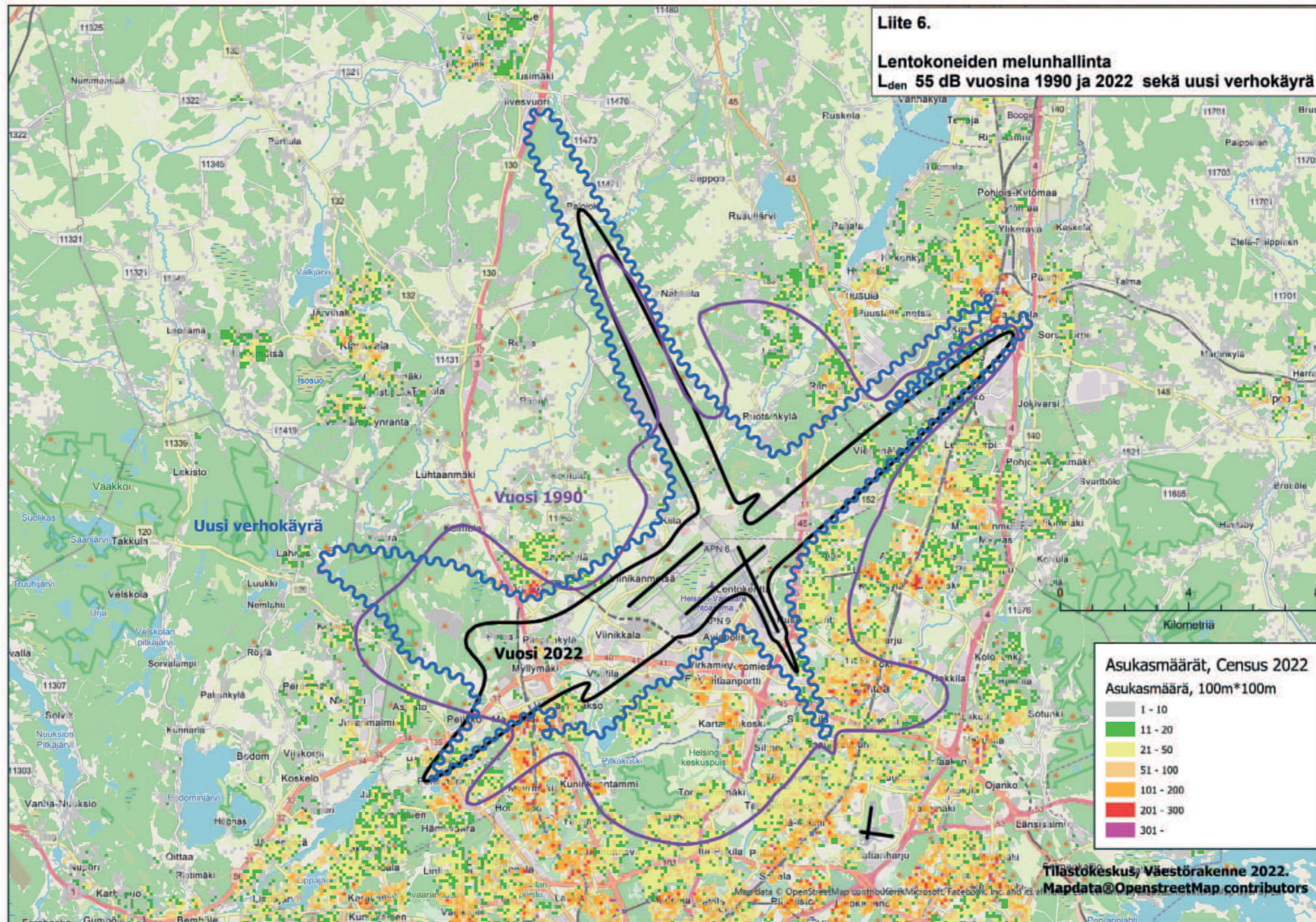
1. Ensisijainen laskeutumissuunta on kiitotie 15 Nurmijärven suunnasta.
2. Kun lähtevää ja laskeutuvaa liikennettä on paljon, käytetään rinnakkaisia kiitoteitä. Kun tuulee etelästä-länneestä, laskeutumis tapahtuvat rinnakkaisille kiitoteille Keravan suunnasta. Nämä laskeutumis painottuvat kiitotielle 1 (22L), koska kiitotie 3 (22R) on ensisijainen lentoonlähtökiitotie.
3. Idän ja pohjoisen puoleisilla tuulilla laskeutumis tapahtuvat rinnakkaisille kiitoteille Espoon suunnasta. Tällöin laskeutumis painottuvat kiitotielle 3 (04L) ja lentoonlähdöt tapahtuvat kiitotieltä 1 (04R).

## KUVAN SELITYKSET:

**Reittitiheys:**  
Kuvan selitysosassa olevat numerot tarkoittavat keskimääräistä lentojen määrää vuoden 2022 aikana 100x100m kokoisissa maantieteellisissä ruuduissa.

**Asukastiheys:**  
Värit kuvaavat asutuksen tiheyttä siten, että asukastiheys kasvaa värien muuttuessa järjestyksessä harmaa-vihreä-keltainen-punainen.

# LIITE 6: LENTOKONEIDEN MELUNHALLINTA $L_{den}$ 55 dB vuosina 1990 ja 2022 sekä uusi verhokäyrä





SISÄLTÖ JA KUVAT: Finavia  
TOIMITUS, TAITTO JA PIIRROSKUVITUKSET: Mediafocus Oy  
PIIRROSKUVITUSTEN POHJAKUVAT: Finavia, iStock, Shutterstock

Kuvat 3, 14, 35:  
Karttojen tekijänoikeudet kuuluvat Fintraffic ANS:lle.  
Kartat sisältävät Maanmittauslaitoksen pohja-aineistoja:  
Maastotietokanta, 09/2012  
Maastokartta 1:250 000, 08/2014 ja 10/2015

Kuva 25:  
Tekijänoikeudet kuuluvat Vantaan kaupungille.





**FINAVIA**

[www.finavia.fi/ymparisto](http://www.finavia.fi/ymparisto)  
[www.finavia.fi/webtrak](http://www.finavia.fi/webtrak)