

Kuopion lentoasema Lentokonemeluselvitys Tilanne 2008 ja ennuste 2025



Finavia A 1/2010
30.04.2010
ennakkokopio

Kansilehden kuvat: Finavia ja Ilmavoimat



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	1
1. TAUSTAA JA TAVOITE	2
2. KUOPION LENTOASEMA.....	3
3. ILMATILA JA LENTOSUUNNISTUSTAVAT	3
3.1 ILMATILA	3
3.2 LENNONJOHTO	4
3.3 NAVIGOINTITEKNOLOGIA	5
3.4 ILMATILARAKENTEEN JA REITTIIEN JULKAISEMINEN	6
4. LENTOTOIMINTA KUOPIOSSA	6
4.1 LENTÄMINEN LASKUKIERROKSESSA	6
4.2 MATKALENNOT NÄKÖLENTOSÄÄNTÖJÄ NOUDATTAEN	7
4.3 MATKALENNOT MITTARILENTOSÄÄNTÖJÄ NOUDATTAEN	7
5. SOTILASLIIKENNE	8
5.1 KARJALAN LENNOSTO.....	8
5.2 SOTILASLENTOKONEMELUSELVITYKSEN PÄIVITTÄMISTARVE	9
5.3 TORJUNTAHÄVITTÄJÄKALUSTON VAIHTUMISESTA AIHEUTUNEET MUUTOKSET	9
6. SOTILASLENTOTOIMINTA JA LENTOMENETELMÄT	10
6.1 HELIKOPTERITOIMINTA	12
6.2 SOTILASLIIKENTEEN LENTOREITIT	12
6.3 OPERAATIOMÄÄRÄT VUONNA 2008.....	13
6.4 SOTILASLIIKENTEEN KEHITYMINEN	17
6.5 SOTILASILMA-ALUSTEN MELUTIEDOT JA LENTOPROFIILIT	17
7. SIVILILIIKENNE	18
7.1 SIVILILENTOTOIMINTA.....	18
7.2 OPERAATIOMÄÄRÄT 2008	19
7.3 SIVILILIIKENTEEN KEHITYMINEN	20
7.4 SIVILILIIKENTEEN ILMA-ALUSTEN MELUTIEDOT JA LENTOPROFIILIT.....	21
8. MELUN LEVIÄMISEN ARVIOIMINEN	22
8.1 MELUN LASKENTAMENETELMÄ.....	22
8.2 MITEN VAIHTELEVAA MELUA VOIDAAN KUVATA	23
8.3 LASKENNOISSA KÄYTETYT MELUSUUREET	23
9. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	25
9.1 MELUALUEET JA NIIHIN VAIKUTTAVA LIIKENNE.....	25
9.2 VUODEN 2008 TULOSTEN VERTAILU VUONNA 1999 LAADITUN SELVITYKSEN ENNUSTEISIIN.....	26
9.3 SOTILASLIIKENTEEN AIHEUTTAMAT ESIMERKINOMAISET ENIMMÄISMELUTASOT	26
9.4 ASUKASMÄÄRÄT KOKONAISLIIKENTEEN AIHEUTTAMILLA MELUVYÖHYKKEILLÄ	27
9.5 LASKENNALLISTEN TULOSTEN VERTAILTAVUUS MELUN PITKÄAIKAISMITTAUKSIIN.....	27
10. JOHTOPÄÄTÖKSET	29
11. LIITEKARTAT.....	30

KUOPION LENTOASEMA – LENTOKONEMELUSELVITYS, TILANNE 2008 JA ENNUSTE 2025

Finavia, Konsernihallinto, Ympäristö¹, Vantaa 28.04.2010, 31 s. + liitekartat 24 s.

TIIVISTELMÄ

Kuopion Rissalassa on ollut lentotoimintaa vuodesta 1940 lähtien. Lentoasema on yksi Finavian ylläpitämistä siviili- ja sotilastoiminnan yhteistoimintalentoasemista. Lentoaseman kiitotien pituus on 2800 m ja leveys 60 m. Lentoaseman yhteydessä toimii Ilmavoimien Karjalan lennosto.

Karjalan lennoston torjuntahävittäjäkalusto vaihtui vuonna 1998 MiG-21:stä F18 Horneteihin. Hornetien operointimenetelmiä on kehitetty ja ne ovat muuttuneet kaluston käytön alkuaikoihin verrattuna. Ilmavoimien Hawk –harjoitussuihkukoneilla tapahtuva koulutus-toiminta keskitettiin Kauhavalle vuonna 2005.

Selvityksessä on mittauksiin perustuvien tietokonemallien avulla arvioitu lentoaseman siviili- ja sotilaslentotoiminnasta aiheutuvaa melun leviämistä Kuopion lentoaseman ympäristössä vuonna 2008 sekä ennustetilanteessa noin vuonna 2025. Vuonna 1999 laadittu edellinen meluselvitys oli tarpeellista päivittää erityisesti sotilasliikenteen muuttumisen myötä. Selvitykseen sisältyvät melukäyrät (L_{den} 55 dB ja $L_{Aeq(07-22)}$ 55 dB) ovat lähtökohtana lentoaseman lähialueen maankäytön ja toimintojen suunnittelussa.

Vuoden 2008 tilanteessa siviili- ja sotilaslentotoiminnan eli kokonaislentoliikenteen aiheuttama L_{den} yli 55 dB melualue ulottuu etelässä noin 9,8 kilometrin etäisyydelle kiitotieltä sekä pohjoisessa noin 9,3 kilometrin etäisyydelle, kun alue on laskettu vuosikeskiarvoon perustuvalla liikennemäärällä. Alueella oli vuoden 2006 asukasmääräaineistolla laskettuna noin 660 asukasta.

Kuopion lentoaseman siviili- ja sotilasliikenteen yhteensä aiheuttama L_{den} 55 dB ylittävä melualue ulottuu vuoden 2025 ennusteessa Leppäkaarteelta Kasurilanmäen länsiosien kautta Lotteisen Uuhimäen länsiosiin josta Etelälahden pohjoisosiin josta Jännevirralle ja Saramäen rantoja viistäen takaisin Leppäkaarteelle. Melualue ulottuu kiitotien päästä noin 8,5 kilometriä etelään ja noin 8,3 kilometriä pohjoiseen ja noin 1,8 - 2,2 kilometrin etäisyyksille kiitotien sivuille. L_{den} 55 dB ylittävä melualue ei ulotu Kuopion ja Siilinjärven alueiden tiiviisti asutuille alueille. Melualueella oli vuoden 2006 asukasmääräaineistolla laskettuna noin 780 asukasta.

¹ Finavia, Konsernihallinto, Ympäristö. PL 50, 01531 Vantaa. <http://www.finavia.fi/ymparisto>

1. TAUSTAA JA TAVOITE

Lentotoiminta Kuopion lentoasemalla on monipuolista. Kentällä operoi säännöllisesti Ilmavoimien torjuntahävittäjiä, kaupallisen liikenteen lentoja usean eri operaattorin kalustolla, Ilmavoimat laivastonsa kaikilla yhteys- ja kuljetuskonetyypeillä sekä erityyppisiä kevyitä yleisilmailukoneita ja helikoptereita.

Tavoitteena on, että tämä meluselvitys on laajuudeltaan riittävä ympäristö- ja kaavoitusviranomaisien tarpeisiin. Selvitykseen sisältyvät melualuekartat ovat lähtökohtana lentoaseman lähialueen maankäytön ja toimintojen suunnittelussa.

Ilmailulaitos on laatinut edellisen lentokonemeluselvityksen Kuopion lentoasemalle suuntautuvasta lentoliikenteestä vuonna 1999 (Kuopion lentoasema, Lentomelualueet perustilanteessa ja vuonna 2010, Ilmailulaitos A13/99). Lentoasemalle suuntautuva lentoliikenne on muuttunut vuoden 1999 selvityksessä tarkastelluista tilanteista. Kansainvälisesti suositeltu lentokonemelun laskentametodologia on muuttunut. Meluselvityksen päivittäminen on nähty tarpeelliseksi muun muassa edellä kuvatuista seikoista johtuen.

Tässä meluselvityksessä selvitetään lentoasemalle suuntautuvan lentoliikenteen tuottaman melun leviämistä vuonna 2008 ja ennustetilanteessa vuonna 2025. Lentoasemaan liittyvällä lentotoiminnalla tarkoitetaan lentojen sitä osaa joka suoritetaan niin sanotun *lähialueen* – CTR -alueella. CTR -alue on esitetty liitekartassa 2 - Visual Approach Chart. Selvityksessä ei huomioida Ilmavoimien ja Rajavartiolaitoksen operatiivisiin tehtäviin liittyviä ilmatilan valvontaan ja alueelliseen koskemattomuuteen liittyviä lentoja. Liikenne on jaettu sotilas- ja siviililiikenteeseen. Molemmat liikenteen osaryhmät on pyritty simuloimaan tarkkuudelle jolla kyseisien ryhmien melualuekäyrien hallinnollisesti merkittävimmät melualuekäyrät kuvaisivat hyvin liikenteen aiheuttamaa melua.

Työ on tehty Finavian konsernihallinnon ympäristöyksikössä. Teknisen osan ja raportin on laatinut pääosin asiantuntija Tuomo Linnanto. Raportoinnissa mukana on ollut ympäristöjohtaja Mikko Viinikainen. Siviililiikenteen ennuste on laadittu yhteistoiminnassa Kuopion lentoaseman, Finavian konsernihallinnon markkinointiyksikön ja Finavian ympäristöyksikön kanssa. Ilmavoimien ennustetilanne on laadittu Ilmavoimien esikunnassa. Ennustetilanteet on koostettu Finavian ympäristöyksikössä melulaskennan ennustetilanteeksi.

2. KUOPION LENTOASEMA

Kuopion lentoaseman rakentaminen alkoi marraskuussa 1939 ja varsinainen lentotoiminta talvisodan päättymisen jälkeen 1940. Ensimmäinen laskeutuminen Kuopion lentoasemalle tapahtui 14.5.1940. Lentoasema palveli toisen maailmansodan aikana myös saksalaisten tukikohtana 1942 - 1943. Kesällä 1943 alue luovutettiin jälleen suomalaisten käyttöön. Säännöllinen matkustajalentoliikenne (Oy Aero Ab/Finnair) lentoasemalle alkoi vuonna 1946 ja vuonna 1952 reittitoiminta vakiuntui ympärivuotiseksi. Vuonna 1959 päätettiin siirtää aiemmin Utissa toiminut Karjalan lennosto Rissalaan. Samana vuonna kiitotietä jatkettiin 2 500 m mittaiseksi. 1950-luvulla rakennettiin mm. lentokonehalli, lämpökeskus, vesilaitos ja autotalli. 1970-luvulla rakennettiin uusi matkustajaterminaali ja pidennettiin kiitotietä 2 800 metriin. Lähestymislennonjohto ja ILS-laitteet uusittiin 1980-luvulla. Matkustajaterminaali uudistettiin 1990-luvun lopulla.

Nykyisin Kuopion lentoasema on yksi neljästä yhteistoimintalentoasemasta, ja sen toiminta painottuu merkittävästi sotilasilmailun palvelemiseen. Lentoaseman yhteydessä toimii Karjalan lennosto, joka on yksi Ilmavoimien kolmesta valmiusyhtymästä. Muita yhteistoimintalentoasemia ovat Tampere-Pirkkala (Satakunnan lennosto), Rovaniemi (Lapin lennosto) ja Jyväskylä (Ilmasotakoulu). Kaupallinen siviili-ilmailu on Kuopiossa kuitenkin merkittävää, sillä lentoasema oli matkustajamäärältään (251 000) vuonna 2009 maamme seitsemänneksi vilkkain.

Ilmavoimien hävittäjä- ja suihkuharjoituskoneilla tapahtuva operointi on ollut Kuopion lentoasemalla jatkuvaa vuodesta 1960 lähtien. Torjuntahävittäjäkalusto vaihtui vuonna 1998 venäläisvalmisteisesta MiG-21:stä F18 Hornet -kalustoon. Torjuntahävittäjien operaatiomäärät ovat kasvaneet noin 17 % verrattaessa vuosia 1998 ja 2008.

Lentoaseman lentoliikenne on pääosin Ilmavoimien koulutustoimintaa ja reittiliikenteen aikataulunmukaisia operaatioita. Asemalle suuntautuu jonkin verran yleisilmailua, lento-työ- (esim. valvonta- ja kartoituslennot) ja harrasteilmailijoiden sekä kaupallisten yritysten tuottamia koululentoja.

Lentoasema sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä Kuopion kaupungin ydinkeskustasta koilliseen. Kuopion lentoaseman kiitotien pituus on 2800 m ja leveys 60 m. Kiitotien 15/33 suunta on 157°/337° tosi-ilmansuuntana (147°/327° eranto huomioituna magneettisena suuntana). ILS -järjestelmä, *Instrumental Landing System*, on Kuopiossa käytettävissä kiitotielle 33 etelästä. Rajoitetun näkyvyyden olosuhteissa suoritetaan lähestymiset ILS -järjestelmän avustuksella. Näissä olosuhteissa sekä mittarilähestymisiä harjoiteltaessa suoritetaan lähestymiset useimmiten Kuopion lentoasemalle etelästä. Kiitotiet, rullautiet ja asematasot seisontapaikkoineen on esitetty lentoasemakartalla (Aerodrome Chart, ADC, liitekartta 1).

3. ILMATILA JA LENTOSUUNNISTUSTAVAT

3.1 Ilmatila

Ilmatila on yleisesti jaettu valvottuun ja valvomattomaan ilmatilaan. Valvottu ilmatila on ala-, ylä- ja sivurajoiltaan määritetty ilmatila, jossa annetaan eriasteista lennonjohtopalvelua ja jossa lentämiseen vaaditaan lennonjohtoselvitys. Lennonjohto vastaa IFR -lentosäännöin lentävien lentokoneiden porrastamisesta eli ilma-alusten välisen turvallisen

etäisyyden säilymisestä valvotussa ilmatilassa. Valvotun ilmatilan rajat määritellään yleensä kaupallisen ja sotilaslentoliikenteen tarpeiden pohjalta.

Valvotun ilmatilan ulkopuolista (joko sen ala-/yläpuolista tai valvotun ilmatilan sivurajojen ulkopuolista) ilmatilaa kutsutaan valvomattomaksi ilmatilaksi. Valvomattomassa ilmatilassa saa lentää ilman lennonjohtoselvitystä lentosääntöjä noudattaen. Siellä lentävät pääsääntöisesti yleisilmailijat, jotka vastaavat itse ilma-alusten välisen turvaetäisyyden säilymisestä. Tämä liikenne käyttää pääasiassa ns. näkölentosääntöjä eli navigointi tapahtuu karttojen ja näköhavaintojen avulla.

Käytännössä niin kaupallinen kuin sotilaslentoliikenne on aina lennonjohtopalvelun alaista ns. johdettua liikennettä. Kaupallinen lentoliikenne pysyy pääsääntöisesti valvotussa ilmatilassa käyttäen niin sanottuja IFR eli mittarilentosääntöjä. Navigointi tapahtuu siis mittarinäyttämien perusteella. Sotilasliikenne voi myös ajoittain lentää hyvinkin matalalla noudattaen näkölentosääntöjä.

Kuopiossa ilmatila on jaettu kolmeen valvottuun osaan. Lähinnä lentoasemaa on lähialue (CTR = Control Zone), jonka ulkoreunan etäisyys on kentästä keskimäärin noin 17 km ja korkeus maanpinnasta 330 metriin. Lähestymisalue (TMA = Terminal Control Area) jatkuu 330 metristä 2900 metriin ja on ulkoreunan säteeltään keskimäärin 40 km. Sotilasharjoitusalue (MIL CTA = Military Control Area) on ulkoreunan säteeltään keskimäärin 70 km ja alaraja on 450 metriä, ylärajan ulottuessa parin kymmenen kilometrin korkeuteen.

3.2 Lennonjohto

Ennen jokaisen johdetun lennon aloittamista ilma-aluksen tulee pyytää lennonjohdolta selvitys, joka on lupa ilma-alukselle, rullata maassa tai lentää ilmassa, paikasta A paikkaan B.

Lähestymislennonjohdon aukioloaikana lähilennonjohto (TWR eli ”Torni”) saa lennonjohtoselvityksen Kuopion lähestymislennonjohdolta (APP = Approach Control) ja välittää sen ilma-alukselle. Jos lento suuntautuu pois Kuopion lähestymisalueelta tai sotilasharjoitusalueelta, lähestymislennonjohto pyytää selvityksen Tampereella sijaitsevalta aluelennonjohdolta (ACC = Area Control Center). Selvitykseen sisältyy pääsääntöisesti matkalentoreitti määränpäähän ja lupa nousta tietylle korkeudelle.

Sopivassa kohdassa ilmaan nousun jälkeen lähilennonjohto luovuttaa ilma-aluksen Kuopion lähestymislennonjohdolle, joka johdettuaan ilma-aluksen turvallisesti oman vastuualueensa läpi luovuttaa sen aluelennonjohdon vastuulle.

Lähilennonjohdon vastuulla ovat sen vastuualueella toimivat ilma-alukset. Lähialueelle saavutaan ja sieltä poistutaan näkölentosäännöillä lennettäessä määrättyjen tulo- ja menoporttien kautta, jotka on esitetty näkölähestymiskartassa (Visual Approach Chart, VAC, liitekartta 2).

Lähestymislennonjohdon (tutka) ollessa kiinni, lähilennonjohto siirtää tai vastaanottaa luovutettavan ilma-aluksen suoraan aluelennonjohdolle. Liittymäpintana lähilennonjohdolta aluelennonjohdolle on lentopinta 95 (2 900m) tai lähestymisalueen raja. Saapuvan liikenteen aluelennonjohto ohjaa niin sanotuille tuloporteille. Tuloporteilta on edelleen määritetty tuloreitit, jotka johtavat loppulähestymisen alkuun noin 20 km etäisyyteen kiito-

tien päästä. Loppulähestymisen ennen kiitotielle laskeutumista ilma-alus suorittaa joko mittarilähestymismenetelmän mukaisesti (ILS, VOR/DME, NDB, PAR, SRA tai RNAVGPS) tai hyvällä säällä näköyhteydessä kiitotiehen (ns. näkölähestyminen), mikäli saa siihen lennonjohdosta luvan. Näkölähestymisessä finaali eli kiitotien suuntaisesti lennetty lähestymisen vaihe on yleensä lyhyempi kuin mittarilähestymisessä, lyhimmillään muutamia kilometrejä. Lentoonlähdeissä ilma-alukset säilyttävät yleensä kiitotien suunnan tiettyyn korkeuteen asti, ennen kuin kaartavat reitille tai annettuun määräsuuntaan.

Lähestymislennonjohto työskentelee tutkan avulla. Se voi suunnata ilma-alusten reittejä antamalla suuntia ja korkeuksia ja tarvittaessa säätelee ilma-alusten nopeuksia. Lähestymislennonjohdon vastuulla ovat sen vastuualueella lentävät ilma-alukset. Virka-aikana lähestymislennonjohto antaa lennonjohtopalvelua ja valvoo myös sotilasilma-alusten harjoituslentotoimintaa Kuopion ympäristössä.

Sotilasilma-alusten lentotoimintaa johdetaan Hävittäjälentolaivueen lentopalvelusesimiesten toimesta. Lentopalveluksen johtajina toimivat lentueen päälliköt ja varapäälliköt. Lentoaseman ja aluelennonjohdon lennonjohto antavat sotilaslentotoiminnalle lennonjohtopalvelua voimassa olevien ilmailumääräyksien mukaisesti huomioiden vallitsevan liikennetilanteen.

Lennonjohtoilimen on selvityksiä antaessaan huomioitava, etteivät ilma-alukset joudu säädettyjä etäisyyksiä lähemmäksi toisiaan tai maassa olevia esteitä (ns. porrastuksen säilyttäminen).

3.3 Navigointitekniologia

Ilma-aluksen suunnistus mittarilentosääntöjen mukaan lennettäessä perustuu maassa olevien laitteiden ohjaamon näyttölaitteisiin antamien signaalien mukaan toimimiseen. Tärkein tällainen navigaatiolaitte on monisuuntamajakka (VOR), johon liittyy myös etäisyyden mittauslaite (DME).

Perinteisesti reittimäärittely edellyttää lentämään VOR -laitetta kohti tai siitä poispäin tiettyä suuntasädetä (radiaalia) pitkin, toisin sanoen tietyssä suunnassa laitteen sijaintipisteeseen nähden. Usein reitin suunnan muutoksen aloituskohta on määritetty etäisyytenä jostakin VOR -laitteesta ja ilmoitettu muiden ilmailussa käytettävien etäisyyksien mukaisesti merimaileina (NM).

Ilma-alusten navigointi perustuu enenevässä määrin satelliittipaikannuksen hyödyntämiseen eli RNAV -tekniikkaan (Area Navigation). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lentokoneen suunnistusrakenteet keräävät tietoa erinäisistä tietolähteistä, jotka voivat sijaita maanpinnalla (VOR, DME), avaruudessa (GPS-, GLONASS -satelliitit) tai lentokoneessa itsessään (INS eli inertia). Näistä tietolähteistä tai niiden yhdistelmistä saatujen tietojen perusteella lentokoneen suunnistustietokone suorittaa matemaattisten laskelmien avulla lentokoneen paikanmäärittelyn ja avustaa navigoinnissa ennalta määritettyjen reittiohjeiden mukaisesti.

Kun RNAV -laitteisto on kytketty lentokoneen lennonhallintajärjestelmään eli FMS:ään (Flight Management System), pystytään lentokoneen suoritusarvoja hyödyntämään optimaalisesti eri lennon vaiheissa ja saavuttamaan polttoainesäästöjä ja vähentämään päästöjä. Varsinaiset lentoreitit lentoasemien välillä ovat usein määritetty RNAV -pohjaisesti. Vuo-

den 2006 marraskuussa julkaistiin Kuopioon RNAVGPS -lähestymismenetelmät, jotka mahdollistavat operaattoreille mahdollisimman optimaaliset reitit ja lennonhallintajärjestelmän (FMS) avulla myös optimaaliset liukuprofiilit lähestymisvaiheessa.

3.4 Ilmatilarakenteen ja reittien julkaiseminen

Ilmatilan rakennetta ja lentoreittejä koskevat tiedot on laadittava ja julkaistava kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön ICAO:n määrittelemien menettelyjen mukaisella tavalla käyttäen sen standardoimaa esittämistapaa.

Reittimuutokset julkaistaan kansainvälisesti ilmailutiedotuspalvelun kautta. Laajoista muutoksista on annettava ennakotieto 6 kk etukäteen ja itse materiaali on julkaistava 2 kk ennen sen voimaantulospäivämäärää. Ilmailutiedon jalostamiseen erikoistuneet kansainväliset yritykset jakavat tiedot eteenpäin lentoyhtiöille. Ohjaamotyöskentelyyn soveltuvien reittikarttojen lisäksi nämä yritykset tuottavat reittimäärittelyjä enenevässä määrin myös sähköisessä muodossa syötettäväksi lentokoneiden FMS -laitteisiin.

4. LENTOTOIMINTA KUOPIOSSA

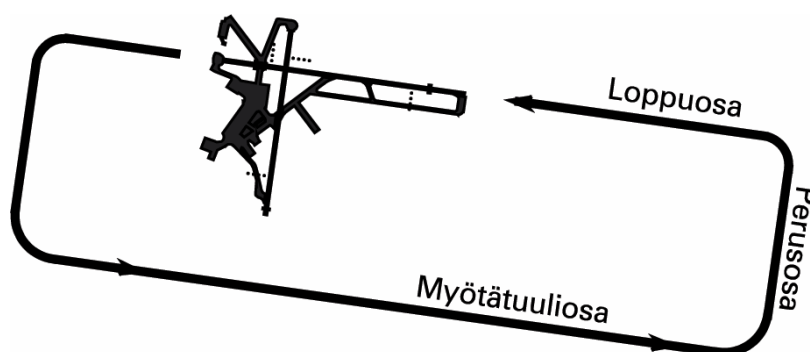
Ilma-alusten nousut ja laskut pyritään lentoturvallisuussyistä tekemään vastatuuleen. Tästä syystä vallitseva tuulen suunta määrää kulloinkin ensisijaisesti käytettävän kiitotien. Kiitotien valintaan vaikuttavat myös muut tekijät, kuten kiitoteiden kunto ja vallitseva liikennetilanne.

Lentokoneiden lennot voidaan jakaa lähialueen ulkopuolelle ulottuviin lentoihin ja laskukierros lentoihin. Lähialueen ulkopuolelle ulottuvilla lennoilla voidaan tarkoittaa esimerkiksi lähteviä tai saapuvia matkalentoja tai lähialueen ulkopuolella käyviä harjoitus- ja koululentoja, jolloin saman lennon aikana lennetään ensin lähialueelta ulos ja palataan myöhemmin takaisin.

4.1 Lentäminen laskukierroksessa

Laskukierros lennolla tarkoitetaan lentoa, jossa suoritetaan lentoonlähtö liittyen kiitotielle määriteltyn lentoasemaa kiertävään laskukierroskuvioon, jota pitkin suoritetaan lähestyminen ja laskeutuminen samalle kiitotielle. Laskukierrosta ja sen eri osia on havainnollistettu kuvassa 1. Tyypillisesti yhdellä laskukierros lennolla suoritetaan pysähtymättä useita peräkkäisiä lentoonlähtöjä ja laskeutumisia niin sanottuina läpilaskuina, jolloin uusi lento on lähtö aloitetaan pysähtymättä lentokoneen maakosketuksen jälkeen.

Laskeutumiskarttaan (Landing Chart, LDG, Liitekartta 3) on piirretty ohjeelliset laskukierroskuviot, joita laskukierroksessa lentävät ilma-aluksen pyrkivät noudattamaan. Laskukierroksessa lentäessään lentäjät kuitenkin suunnistavat pääasiassa näköhavaintoihin perustuen ja joutuvat ensisijaisesti huolehtimaan riittävän etäisyyden säilyttämisestä muihin ilma-aluksiin. Liikennetilanteesta riippuen ilma-alusten todelliset lentoradat voivat poiketa ohjeellisista laskukierroskuvioista. Nopeat ilma-alukset asettuvat laskukierroskuviossa etäämmälle kentästä jättäen hitaampien ilma-alusten käyttöön lyhyimmän kierroksen.



Kuva 1. Laskukierroksen eri osat.

Niin sanotuissa maaliinlaskuissa loppulähestyminen voidaan tietyin edellytyksin erityisesti kevyillä ilma-aluksilla suorittaa tyhjäkäynnillä tai vähäisellä teholla ja laskukierros lennetään huomattavasti lyhyempänä. Laskukierroksessa lentokorkeus on noin 900 jalkaa keskimääräisestä merenpinnasta (noin 200 metriä maanpinnasta). Laskukierroslentäminen painottuu Kuopiossa lentoaseman idänpuoleiseen laskukierrokseen Toivalan, Lotteisen ja Uuhimäen alueiden välttämiseksi. Idänpuoleinen laskukierros on myös paremmin hallittavissa näköhavainnoin kiitotien länsipuolella sijaitsevasta lähilennonjohdosta eli lennonjohtotornista. Tämä menettely on käytössä oleva ja vakiintunut melunhallintamenettely, joka vähentää melutapahtumien määrää asutummalla lentoaseman länsipuolella.

4.2 Matkalennot näkölentosääntöjä noudattaen

Lähialueen ilmoittautumispaikkojen kautta tai valvomattomasta ilmatilasta lähialueelle saapuvat ilma-alukset saavat lennonjohdolta selvityksen liittyä laskeutumista varten laskukierroskuvioon liikennetilanteen mukaan sopivassa kohdassa. Lähestymiskartassa (Approach Chart, ADC, Liitekartta 2) on esitetty lähialueen rajat ja ilmoittautumispaikat. Liittymiskohta riippuu ilma-aluksen tulosuunnasta ja käytössä olevasta kiitotiestä. Esimerkiksi kiitotien 15 ollessa käytössä, ilmoittautumispaikan KEHVO kautta saapuva ilma-alus saa tavallisesti selvityksen liittyä kiitotien laskukierroskuvion perusosalle ja kone liittyy laskukierroskuvioon tyypillisesti noin Kasurilan eteläpuolella Iso-Jälän pohjoisrannan yläpuolella. Vastaavasti ilmoittautumispaikan KALLA kautta saapuva ilma-alus saa kiitotien 15 käytössä ollessa selvityksen liittyä suoraan myötätuuliosalle ja ilma-alus liittyy laskukierrokseen Lotteisen ja Rissalan välimaastossa valtatie 17 yläpuolella.

4.3 Matkalennot mittarilentosääntöjä noudattaen

Kuopioon saapuvat/lähtevät kaupalliset lennot noudattavat pääsääntöisesti mittarilentosääntöjä. Lentojen reititys riippuu käytettävästä kiitotiestä ja saapumissuunnasta. Reittilentojen suurimman osan lähtöpaikka tai määränpää on Helsinki. Tällöin kiitotien 33, etelästä pohjoiseen, ollessa käytössä saapuvat lennot johdetaan kiitotien suuntaiselle loppulähestymislinjalle jopa noin 20 km etäisyydellä kynnyksestä jolloin minimikorkeus on 2100 jalkaa eli noin 640 metriä keskimääräisestä merenpinnasta (noin 540 metriä kiitotien korkeustasosta), korkeudelle Litmalahti – Ritoniemi alueella ja ne aloittavat lähestymisliu'un noin 10 km:n etäisyydeltä kiitotien päästä Kortejoki - Kurkiharju tasalta.

Lähtevä kaupallinen liikenne kiitotieltä 15 Helsinkiin jatkaa lähtösuunnassaan kohti etelää MSA -korkeuteen 2100 jalkaa/QNH (Minimum Sector Altitude - minimi sektorikorkeus,

joka on asetettu pitämään lentokoneet riittävässä korkeusporrastuksessa maanpinnasta ja rakenteellisista esteistä, QNH – korkeus merenpinnasta). Korkeuden 2100 jalkaa QNH saavuttamisen jälkeen koneet aloittavat oikean kaarron kohti Orimattilassa sijaitsevaa *Orimaa* - radiomajakkaa.

Kiitotien 15 ollessa käytössä, pohjoisesta etelään, saapuva kaupallinen liikenne hakeutuu mittarilento-olosuhteissa kiitotiensuuntaiselle loppuosalle noin 18 kilometrin etäisyydellä kiitotien päästä Mehtomäki – Munakka tasalla.

Kaupallinen liikenne voi hyvien olosuhteiden vallitessa suorittaa myös visuaalilähestymisen, jolloin erityisesti kiitotien 15 käytössä ollessa voidaan lyhentää lennettävää matkaa ja vähentää päästöjä sekä polttoaineenkulutusta. Huonon näkyvyyden vallitessa on kiitotie 33 ensisijainen laskeutumiskiitotie kiitotiellä olevan paremman lähestymisvarustuksen johdosta (ILS, Instrumental Landing System).

Kiitotien 33 lentoonlähdöt Helsinkiin suuntautuu siten, että alkunousu tapahtuu kiitotien suunnassa MSA korkeuteen 2100 jalkaa merenpinnan yläpuolelle eli noin 540 metriä maanpinnan yläpuolelle, jonka jälkeen alkaa vasen kaartokohden Orimattilassa sijaitsevaa radiomajakkaa.

Sotilaslentoliikenne suorittaa Rissalassa usein niin sanotun mittarilentosäännöin lennettävän visuaalilähestymisen, jolloin liittyminen loppulähestymiseen kiitotien suuntaan tapahtuu vain muutaman kilometrin etäisyydellä kiitotiestä. Visuaalimenetelmin mittarilentosäännöin lennettäessä voidaan säästää ilma-aluksella lennettävää matkaa lähestymisessä ja vähentää päästöjä sekä polttoaineenkulutusta.

5. SOTILASLIIKENNE

5.1 Karjalan lennosto

Kuopion lentotukikohdassa puolustusvoimien toimintaa harjoittaa säännöllisesti Karjalan lennosto, joka on yksi ilmavoimien kolmesta operatiivisesta valmiusyhtymästä. Karjalan lennoston päätehtävä on vastuualueensa ilmatilan valvonta ja vartiointi. Lennoston vastuualue on itäinen Suomi. Karjalan lennoston päätukikohta sijaitsee Kuopion lentoaseman yhteydessä Rissalassa.

Lennostossa palvelee 600 ammattitaitoista henkilöä, joista palkattua henkilöstöä on noin 450 ja varusmiespalvelustaan suorittavia asevelvollisia on noin 150 henkilöä. Lennoston pääkaluston muodostavat noin 20 Hornet -torjuntahävittäjää sekä kuusi tutka-asemaa.

Karjalan lennoston organisaatioon kuuluvat:

- Karjalan lennoston esikunta
- Hävittäjälentolaivue 31
- 7. Pääjohtokeskus
- Lentokonekorjaamo
- Viestitekniikkakeskus
- Huoltokeskus

Lennoston toiminta keskittyy lentämisen ympärille. Valtaosa Karjalan lennoston lento-toiminnasta tapahtuu Kuopion lentoasemalta. Myös Ilmavoimien muut lennostot, sota-

koulut sekä maavoimien helikopterit sekä sotakoulut käyttävät ajoittain Kuopion lentoasemaa lentoharjoitustoimintaan. Koulutuslentotoimintaa toteutetaan vuosisuunnitelman ja ilmavoimallisen harjoituskalenterin mukaisesti. Koulutuslentotoiminnassa noudetaan Ilmavoimien esikunnan julkaisemia lentokoulutusohjelmia.

Ilmavoimien lentotukikohtien tarkoitus on mahdollistaa ensisijassa hävittäjien lentotoiminta. Päivittäisessä pääsääntöisesti arkipäiville sijoittuvassa koulutus- ja harjoitustoiminnassa Kuopiosta lennetään useita lentokierroksia torjuntahävittäjä- ja joskus myös harjoituskoneista koostuvilla lento-osastoilla. Myös potkurikäyttöisillä yhteyskoneilla lennetään säännöllisesti arkisin useita lentosuorituksia päivässä.

Sotilasliikenteen lentotoiminta on pääasiassa Hornet -toimintaa Kuopion MIL CTA:n harjoitusalueilla ja TSA -alueilla (Temporary Segregated Area, tilapäinen erillisvarausalue). Varsinainen harjoituslentotoiminta tapahtuu usein kymmenien, jopa satojen kilometrien päässä tukikohdasta. Tässä meluselvityksessä tarkasteltava lentoasema toimii ainoastaan lähtö- ja laskupaikkana. Sotilaslentoja Hornet -toiminnan osalta voidaan käsitellä matkalentotoiminnan kaltaisena.

MIL CTA- ja TSA -alueille suuntautuvat lennot ovat kentän läheisyydessä lähestymislennonjohdon johdettavina. Näiden lentojen reitit eivät noudata varsinaisesti mitään mallia, vaan niiden toteutuvat reitit perustuvat käytössä olevaan kiitotiehen, vallitsevaan säähän ja lähestyvän ja lähtevän liikenteen määrään. Suurin osa TSA -lentotoiminnasta suuntautuu lentoasemalta koilliseen ja länsiluoteeseen.

5.2 Sotilaslentokonemeluselvityksen päivittämistarve

Meluselvityksen päivittäminen on tarpeen, koska viimeksi laaditun meluselvityksen jälkeen Karjalan lennoston lentotoiminnassa on tapahtunut seuraavia merkittäviä muutoksia:

- MiG-21 -kaluston vaihtuminen Hornet lentokalustoon vuonna 1998
- Peruslentokoulutuksen aikaisempaa voimakkaampi painottuminen simulaattori-harjoitteluun
- Päivittäisen Hawk -harjoitussuihkukonetoiminnan loppuminen 2005, Hawk -peruskoulutustoimintaa keskitettiin Kauhavalle

5.3 Torjuntahävittäjäkaluston vaihtumisesta aiheutuneet muutokset

Hornetin käyttöönoton myötä suuri osa ns. peruslentämisen harjoittelusta siirrettiin toteutettavaksi simulaattorissa. Hornetin lentoonlähtö- ja laskeutumisominaisuudet ovat helpommat ja turvallisemmat kuin MiG-21:llä. Verrattuna MiG-21 -toimintaan on lentoaseman lähialueella tapahtuva laskukierros- ja mittarilähestymislentojen määrä pienentynyt huomattavasti. Hornetilla laskukierros- ja mittarilähestymislentoja lennetään peruskoulutuksen yhteydessä, ja silloinkin pienempiä määriä koulutettavaa kohti kuin aiemmin MiG kalustolla. Myöhemmässä koulutusvaiheessa HN -ohjaajat kertaavat mittarilentämistä simulaattorissa.

Hornet -lentokoulutuksessa perusyksikkönä käytetään kahden koneen paria ja neljän koneen parvea. Meno- ja paluulennot toteutetaan osastoittain joko näkö- tai mittarilento-olosuhteissa. Osastoittain toimiminen vähentää lennonjohdon koordinoitotarvetta sotilasohjaajien vastatessa turvallisen etäisyyden säilyttämisestä ilma-alusten välillä joko visu-

aalisesti tai koneen teknisten järjestelmien avulla. Tällöin lennonjohto antaa selvitykset ainoastaan johtokoneelle, jota osaston muut koneet seuraavat. Osastoittain suoritettavilla meno- ja paluulennnoilla saavutetaan säästöjä sekä polttoaineenkulutuksen että lentoaseman läheisyydessä kulutetun lentoajan suhteen. Lento-osastojen käyttö lyhentää myös lentoaseman lähialueella havaittavien torjuntahävittäjien aiheuttamien melutapahtumien kestoa.

6. SOTILASLENTOTOIMINTA JA LENTOMENETELMÄT

Karjalan lennoston lentotoiminta jakautuu operatiiviseen-, palvelu- ja koulutuslentotoimintaan. Lentotoiminta keskittyy poikkeusolojen päätehtävän eli hävittäjätorjunnan koulutukseen.

Koulutuslentotoimintaan liittyviä lentotehtävätyyppejä ovat:

- Tyypilentokoulutus
- Suunnistuslentokoulutus
- Mittarilentokoulutus
- Osastolentokoulutus
- Ilmataistelulentokoulutus

Näitä lentotehtävätyyppejä harjoitellaan kaikissa sää- ja valaistusolosuhteissa (päivä ja yö).

Hornet -lentokoulutus alkaa tyypikoulutuksella, joka pitää sisällään peruslentämisen, kuten lento-onlähdön ja laskeutumisen opettelun. Ainoastaan tässä vaiheessa oppilaat lentävät Hornetilla kiitotien läheisyyteen sijoittuvaa laskukierrosharjoittelua. Tyypikurssin koulutus jatkuu suunnistus-, mittari- ja osastolentokoulutuksella. Peruskoulutuksen saaneet ohjaajat kertaavat peruslentämistä pääasiassa simulaattorilla.

Karjalan lennoston Hornet -lentotoiminta koostuu suurelta osin lentotoiminnasta, joka toteutetaan harjoitusalueilla Kuopion lentoaseman lähialueen ulkopuolella. Lähialueella lennetään ainoastaan lento-onlähtöjen ja laskeutumisten yhteydessä. Päivittäisen lentopalveluksen normaalirytmä on 3 lentokierrosta, joiden lähtöajat ovat noin kello 09:30, 12:00 ja 14:00.

Hornet -ilmataistelukoulutukseen kuuluu olennaisesti ilmavoimallisiin lentoharjoituksiin osallistuminen, sekä niiden järjestäminen. Järjestettävien harjoitusten lukumäärä vaihtelee vuosittain. Keskiarvo on 3 lentotoimintaharjoitusta vuodessa. Isoissa lentotoimintaharjoituksissa käytettävän Hornet -kaluston määrä vaihtelee välillä 12 - 20 konetta ja vuorokaudessa lennettävien lentokierrosten määrä on normaalia suurempi.

F18 Hornet -kone on suunniteltu operoitavaksi lentotukialuksilta. Edellisen meluselvityksen laatimisen jälkeen Ilmavoimat on kehittänyt Hornet -kalustolla käytettäviä lentomenetelmiä paremmin suomalaisiin olosuhteisiin sopiviksi. Tämän kehityksen myötä on vuonna 1999 tehdyn meluselvityksen päivittäminen tullut aiheelliseksi. Johtuen eroista lentoaseman maantieteellisessä sijoittumisessa sekä lentoasemilla vallitsevista tyypillisistä sääolosuhteista eri lennostoissa käytetään toisistaan poikkeava toimintatapoja ja lentomenetelmiä. Nämä toimintatavat on koottu Ilmavoimien sisäisiin, lentoasemakohtaisiin toimintaohjeisiin. Esimerkiksi Rovaniemellä Lapin lennosto huomioi toiminnassaan lentoaseman eteläpuolella kiitotien jatkeella sijaitsevat kaupunginosat. Rovaniemen lentoasema on lisäksi tilastollisesti pilvisin suomalaisista lentoasemista.

Kuopion lentoaseman välittömään läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä asuintaajamia. Kiitotienkäyttösuunta perustuu usein ensisijaisesti rullausjärjestelyihin. Kiitotietä 33 pyritään olosuhteiden salliessa käyttämään lentoonlähtöihin. Kiitotievalinta voi määräytyä kuitenkin tuulen suunnan ja voimakkuuden sekä kiitotieolosuhteiden mukaan.

Tavanomaisessa harjoitusalueille suuntautuvassa lentoonlähdössä Hornet nousee noin 10 asteen nousukulmalla perusmoottorin maksimitehoasetuksella. Tämä jyrkkään nousukulmaan perustuva lentoonlähtö vie koneen nopeasti korkealle ja sen nopeus kiihtyy. Tämä jyrkkään nousukulmaan ja perusmoottorin maksimitehoasetukseen perustuva alkunousu alentaa maassa havaittavia melutasoja kauempana lentoasemasta esimerkiksi Siilinjärven taajaman etäisyydellä.

Hornetin lähestymismenetelmää on operoinnin alkuaikojen jälkeen muutettu laskusiivekkeen käytön osalta. Lähestyminen lennetään laskusiiveke puolivälissä lyhyelle loppuosalle asti. Täyttä siivekettä pienempi aerodynaaminen vastus johtaa pienempään moottorin tehoasetukseen sekä vähäisempään aerodynaamisista kantopinnoista syntyvään meluun. Tätä menetelmää voidaan käyttää etenkin päivittäisessä koulutuslentotoiminnassa. Lentotoimintaharjoituksissa on usein tarpeen käyttää lentomenetelmiä, jotka tuottavat enemmän melua. Menetelmää on sovellettu kasvavassa määrin vuodesta 2009 lähtien.

Lentoonlähtö suoritetaan tarvittaessa jälkipolttoavusteisesti. Vuonna 2009 on jälkipolttoavusteisten lentoonlähtöjen osuus lentoonlähdoistä pienentynyt lennonvalmisteluun liittyvien järjestelmien kehityksen myötä. Jälkipolttoavusteiden lentoonlähtö tuottaa kiitotien läheisyyteen enemmän melua kuin perusmoottorilla suoritettava lentoonlähtö. Jälkipolttoavusteinen lentoonlähtö vie lentokoneen kuitenkin alkunousussa jyrkemmin korkealle, jolloin melutasot kauempana lentoasemasta voivat olla pienempiä.

Laskuympyrä on visuaalinen lähestymismenetelmä, jossa osasto lentää tiiviissä lentomuodossa normaalia laskukierroskorkeutta korkeammalla kiitotien päälle, josta koneet kaartavat yksitellen myötätuuleen ja lentävät normaalin laskukierroksen kautta laskuun. Menetelmän käyttö edellyttää näkölentosääntöjen mukaisia sääolosuhteita. Laskuympyrä on tehokkain tapa saada useita lento-osastoja laskuun pienimmällä mahdollisella aikavälillä. Laskuympyrää käytetäänkin siksi usein lentotoimintaharjoituksissa ja muissa vastaavissa tilanteissa joissa sotilaslentotoiminta on vilkasta. Tällä menettelyllä vähennetään erityisesti lentotoimintaharjoituksissa niin sanotun *holding*:n eli odotuskuvion lentämistä laskeutumisvuoroa odottaessa. Odotuskuviossa lentäminen lisäisi päästöjä ja aiheuttaisi odotusalueen kohdalle enemmän melua.

Kauhavalla sijaitseva Lentosotakoulu tuottaa hävittäjälentäjien peruskoulutuksen. Koulutus toteutetaan BAE Hawk Mk 51 ja Mk 66 -koneilla. Kauhavan lentosotakoulun koulutusohjelmaan kuuluu lentoharjoituksia, jotka toteutetaan ilmavoimien eri päätukikohdissa. Vuonna 2008 Kuopion tukikohdassa järjestettiin 2 leirimuotoista Hawk -lentoharjoitusta.

Kuopion lentoasemalla tapahtuva harjoitussuihkukonetoiminta painottuu muutamalle viikolle vuodessa. Näiden lentoleirien aikana lennetään tyypillisesti yli 90 % vuosittain Kuopiossa lennettävistä Hawk -operaatioista. Lentoleireillä harjoitellaan Hawk -kalustolla muun muassa matalasuunnistus-, mittarilähestymis- ja perusliikehtimislentoja sekä yksittäisinä koneina että osastoina.

Ilmavoimat lentää yhteys- ja kuljetuslentoja lähes päivittäin ympäri Suomea. Suurin osa yhteyslennoista lennetään kaksimoottorisella Piper Chieftan 31 sekä yksimoottorisella L90 Redigo -potkuriturbiinikoneilla, joilla lennetään 5-7 lentoa päivässä pääsääntöisesti arkipäivisin. Kaksimoottorisilla Fokker 27 ja EADS Casa C295 -potkuriturbiinikoneilla sekä kaksimoottorisella Learjet 35 -liikesuihkukoneella lennetään muutamia lentoja viikossa.

Fokker 27 tulee poistumaan ilmavoimien kalustosta Casa C295:n saavuttaessa täyden palvelusvalmiuden. Redigot ja Piper Chieftain:t tullaan korvaamaan vuodesta 2010 lähtien yksimoottorisilla Pilatus PC-12 NG -potkuriturbiinikoneilla.

Ilmavoimien lentäjien alkeiskoulutus toteutetaan yksimoottorisella Valmet L70 Vinka -mäntämoottorikoneella. Vinka lentoja suuntautuu Kuopioon ajoittain. Valtaosa Vinka -lennoista lennetään virka-aikana klo 8-16 välisenä aikana. Tikkakoskella sijaitsevan Ilmasotakoulun varusmiesohjaajakurssit suorittavat osan koulutuksestaan lennostoharjoitteluna muun muassa Karjalan lennostossa. Tähän liittyen Vinka -lentotoiminnan määrä Kuopiossa kasvaa muutamana viikkona vuodessa.

6.1 Helikopteritoiminta

Maavoimien helikopteritoiminta Kuopiossa on vähäistä. Helikopterien pienen operatiomäärän vuoksi niitä ei ole mallinnettu laskennalliseen meluselvitykseen.

6.2 Liikenteen lentoreitit melumallinnuksessa

Torjuntahävittäjien, Ilmavoimien muiden yhteys-, kuljetus- ja koulutuslentojen reitit hajontoineen on määritetty Kuopion toisiotutkajärjestelmällä tallennetun otoksen pohjalta. Siviili liikenne noudattaa aikataulunmukaisessa ja charter-opperoinnissa tunnistettavia pääsääntöisesti Helsinkiin suuntautuvia reittejä. Ilmavoimien yhteys- ja kuljetuslennot noudattavat pääsääntöisesti vastaavia reittejä.

Tutka-aineiston digitoimisen jälkeen laaditut sotilasilma-alusten melulaskennoissa käytetyt reitit hajontoineen on arvioitu ja tarkennettu yhteistoiminnassa Karjalan lennoston henkilöstön kanssa. Laskennassa käytettyjä sotilaslentojen lentoreittejä hajontoineen esitetään liitekartassa 5. Reittien mallinnus on pyritty laatimaan kuvaavaksi erityisesti käyrien L_{den} ja L_{Aeq} (klo 07 – 22) 55 dB alueilla. Kauempana lentoasemasta, alempien ekvivalenttimelutasojen alueilla, simuloidut reitit eivät simuloi tarkasti toteutuvia tyypillisiä lentojen suuntautumisia.

Lentoreitteihin yhdistetään laskennassa lentokonetyyppi ja operatiomäärät, sekä konetyypille ominainen lentomenetelmän kuvaus, jota ilma-alus käyttää ko. reittiä lentäessään. Lentomenetelmän kuvaukseen sisältyvät lentokorkeus ja -nopeus sekä melupäästöä kuvaava tehoasetus.

Kuvassa 2 on esimerkkinä otos Kuopion toisiotutkajärjestelmän keräämästä tutka-aineistosta. Aineistossa on ilma-alukset, jotka on varustettu toisiotutkavastaimella. Tutka-aineiston pohjalta on digitoitu liitekartoissa 4 ja 5 esitellyt melulaskennan lentoreitit. Digitoitiedut reitit edustavat toteutunutta liikennettä Kuopiossa.

raatiomäärä 17,4 on 17 % suurempi kuin vuonna 1999 arvioitiin toteutuvaksi vuoden 2010 ennustetilanteessa.

Taulukko 1 Sotilasoperaatioiden keskimääräiset päivittäiset määrät päivä-, iltaja yöaikana vuonna 2008.

			Klo 7-19	Klo 19-22	Klo 22-7	Summa
Ilmavoimat	F18 Hornet	Torjuntahävittäjä	15.25	1.43	0.66	17.34
	L70 Vinka	1-potk. harjoituskone	4.60	0.00	0.00	4.60
	L90 Redigo	1-potk. yhteyskone	2.91	0.04	0.03	2.98
	PA31 Piper Chieftan	2-potk. yhteyskone	2.21	0.06	0.02	2.29
	Hawk mk 51 & Mk 66	Harjoitussuihkukone	1.89	0.36	0.17	2.41
	EADS CASA C295	2-potk.turb. kuljetuskone	0.27	0.01	0.01	0.28
	H500D Hughes	Harjoitushelikopteri	0.16	0.00	0.00	0.17
	F27 Fokker	2-potk.turb. kuljetuskone	0.08	0.00	0.01	0.09
	LJ35 Learjet	2-potk.turb. kuljetuskone	0.03	0.00	0.00	0.03
	MI8	Keskiraskas helikopteri	0.01	0.00	0.00	0.01
	Summa		27.41	1.90	0.90	30.21

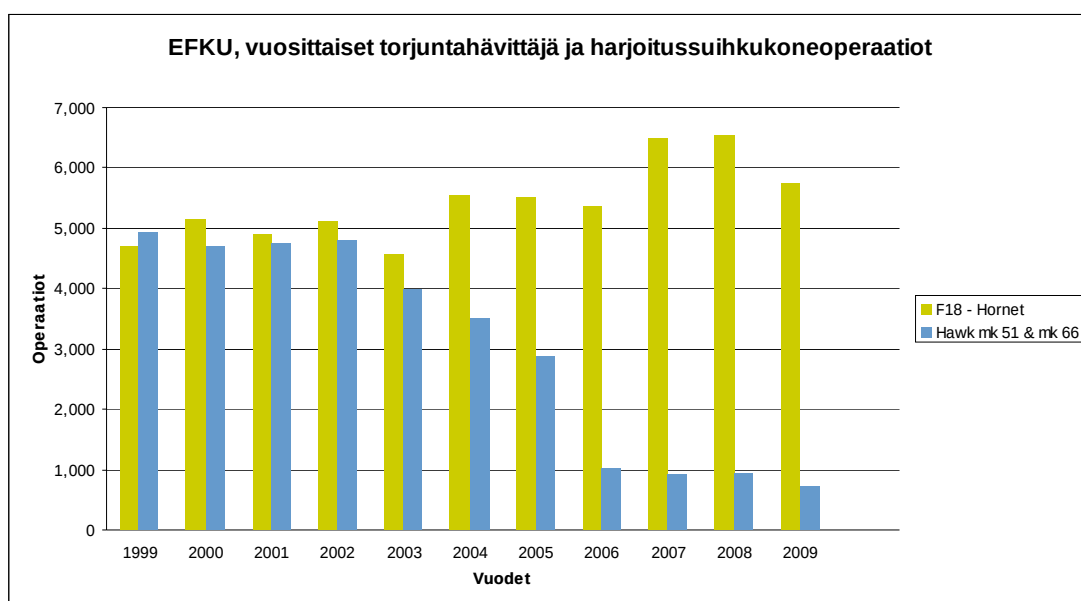
Lähde: Finavia, LiKe-tietokanta

Taulukko 2 Sotilasoperaatioiden lentoonlähtöjen ja laskeutumisten kiitotiekäyttö prosentit vuonna 2008.

		Laskeutumisot		Lentoönlähdöt	
		Kiitotie		Kiitotie	
		15	33	15	33
Ilmavoimat	F18 Hornet	52,5%	47,5%	48,0%	52,0%
	L70 Vinka	42,1%	57,9%	64,1%	35,9%
	L90 Redigo	41,8%	58,2%	76,5%	23,5%
	PA31 Piper Chieftan	39,1%	60,9%	76,0%	24,0%
	Hawk mk 51 & Mk 66	53,0%	47,0%	37,6%	62,4%
	EADS CASA C295	36,5%	63,5%	33,3%	66,7%
	F27 Fokker	50,0%	50,0%	31,3%	68,8%
	LJ35 Learjet	0,0%	100,0%	50,0%	50,0%
	Summa	48,5%	51,5%	54,2%	45,8%

Lähde: Finavia, LiKe-tietokanta

Hornet F18 ja Hawk Mk 51 ja Mk 66 -koneilla lennettyjen vuosittaisten operaatioiden määrää esitetään kuvassa 3.



Kuva 3. Kuopion lentoaseman Hornet ja Hawk operaatioiden vuosiaikasarjaa. Lähde: Finavia ympäristökuuntio

Horneteilla lennettiin Kuopiossa vuonna 2008 liikennepäiväkirjojen mukaan 6329 operaatiota.

Hornet -toiminnan liikennemäärät melulaskelmassa eri tehtävätyypeille on määritetty ilmavoimien arvion mukaan. Liikenne jakautuu laskelmassa seuraaviin tehtäviin:

- sotilasharjoitusalueille suuntautuviin ja sieltä palaaviin lentoihin
- lähestymisharjoittelu
- laskukierroksessa tapahtuviin lentoihin

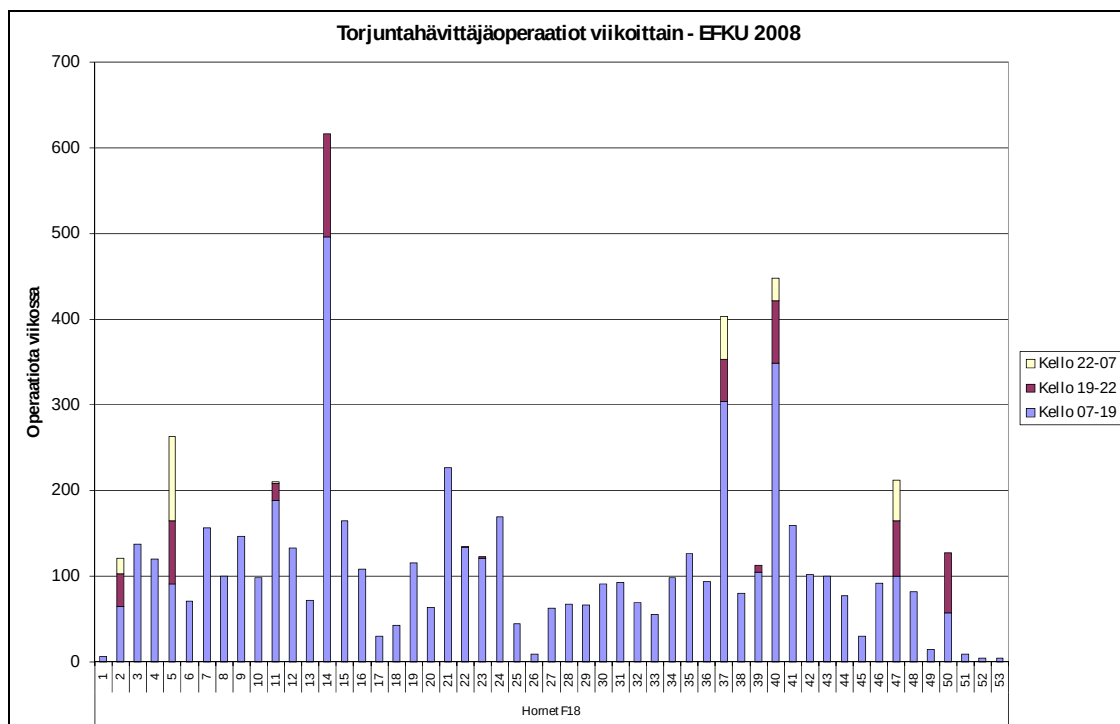
Hornet -lentojen suuntautuminen maantieteellisesti vuoden 2008 tilanteessa on laskelmassa määritetty Karjalan lennoston ja Kuopion lentoaseman lennonjohdon arvioiden mukaan seuraavasti:

- Luoteiseen - läntiseen sektoriin 50 %
- Koilliseen - itäiseen sektoriin 40 %
- Eteläiseen sektoriin 10 %

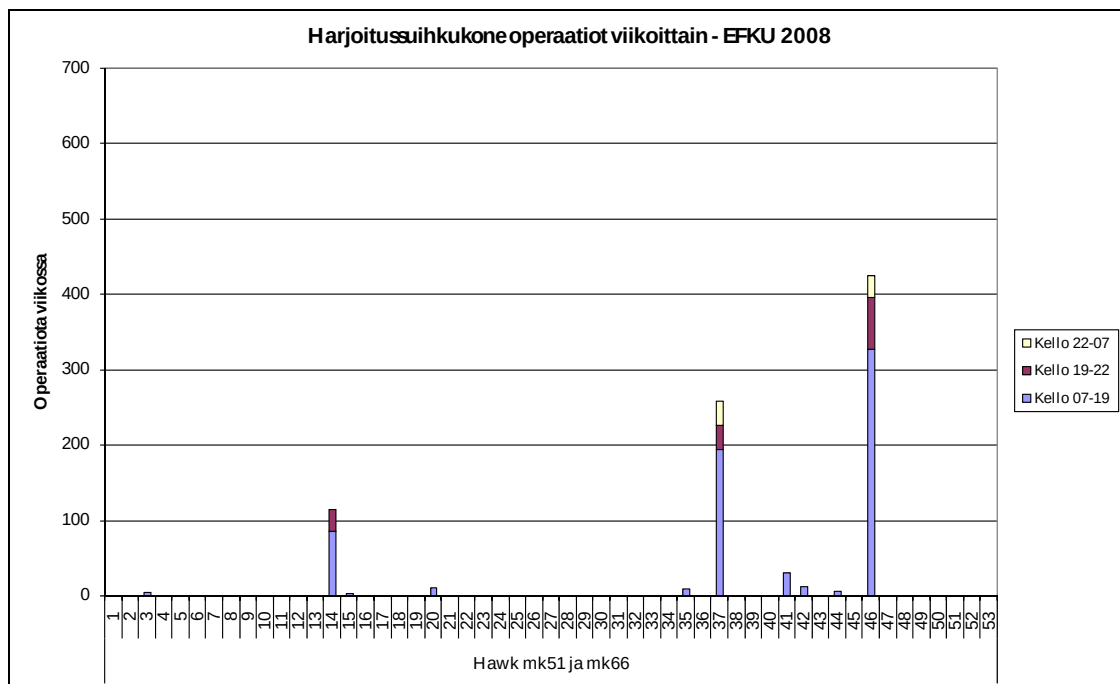
Hornet -koneiden liikehdintä lentokentän läheisyydessä on simuloitu melulaskennassa huomioiden edellä esitetty suuntautuminen. Hornetien lennot jakautuvat vuorokauden ajoittain taulukon 1 mukaisesti. Hornet -lennot toteutetaan tyypillisesti muutamia kalenterivuoden viikkoja lukuun ottamatta lähes kokonaisuudessaan virka-ajan puitteissa. Hawk -lentojen suuntautuminen maantieteellisesti on oletettu vastaavan Hornet -lentojen suuntautumista.

Hornet -lentojen viikoittaista jakautumista vuonna 2008 esitetään kuvassa 4. Hawk -lentojen viikoittaista jakautumista vuonna 2008 esitetään kuvassa 5. Lentojen vuosijakautumisen vaihtelun peruselementit tullevat vastaamaan jatkossa pääpiirteissään esitettyä. Lentotoimintaharjoitusten ja leirimuotoisten harjoitusten sijoittuminen vuosikalenteriin voi vaihdella.

Viikoittaisissa tilastoissa erottuvat liikennemäärähuiput ovat lentotoimintaharjoituksia ja Kauhavan Lentosotakoulun leirimuotoisia harjoituksia, joiden toteuttamista on kuvattu aiemmin tässä raportissa. Lentotoimintaharjoitusten yhteydessä lennetään tavanomaista viikkoa useammin myös ilta- ja yöaikaan. Suurista lentotoimintaharjoituksista tiedotetaan paikallisissa medioissa.

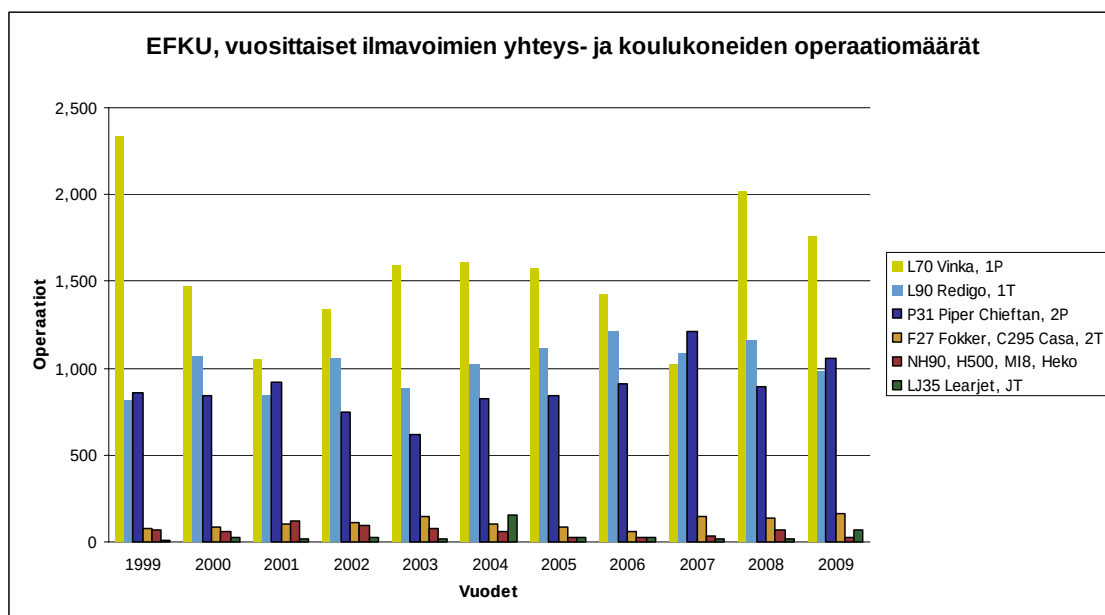


Kuva 4. Torjuntahävittäjien operaatioiden määrät viikoittain vuonna 2008. Lähde: Finavia LiKe – tietokanta.



Kuva 5. Harjoitussuihkukoneitten operaatioiden määrät viikoittain vuonna 2008. Lähde: Finavia LiKe – tietokanta.

Ilmavoimien muiden kuin torjuntahävittäjien ja harjoitussuihkukoneiden vuosittaisia operaatioiden määriä esitetään kuvassa 6.



Kuva 6. Ilmavoimien yhteys-, kuljetus-, alkeiskoulutuslentokoneiden ja helikopterien operaatioiden vuosikasaria. Lähde: Finavia ympäristökuutio

6.4 Sotilasliikenteen kehittyminen

Sotilasilmailun operaatioiden kokonaislukumäärien ennustetaan kasvavan ennustetilanteessa noin 1,25 kertaiseksi verrattuna vuoden 2008 tietoihin. Hornet -operaatioiden määrän arvioidaan lisääntyvän noin 1,1 kertaiseksi verrattuna vuoden 2008 tilanteeseen. Ennustetilanteen melulaskennassa Hawk -liikenteeseen on oletettu lisättäväksi yksi arkiviikon mittainen lentoleiri. Tämä tarkoittaa että harjoitussuihkukone -operaatioiden määrän arvioidaan kasvavan 1,5 kertaiseksi vuoden 2008 tilanteeseen verrattuna. Ennustetilanteen melulaskennassa on käytetty perustilanteena vuoden 2008 tilannetta. Ilmavoimien muiden lentokoneoperaatioiden määrän oletetaan lisääntyvän 1,5 % vuosittain vuoteen 2025 asti.

6.5 Sotilasilma-alusten melutiedot ja lentoprofiilit

Laskentatulosten kuvaavuuden arvioimiseksi on melulaskentojen yksikkövälituloksia verrattu INM 7.0b -ohjelmiston tietokannan tarjoamiin vastaavatyypisiä koneita kuvaaviin välituloksiin. Näin on tarkastettu erityisesti torjuntahävittäjälle tähän meluseelvitykseen laaditut välitulokset vertaamalla lähinnä vastaavan konetyypin tuloksiin. Käytetyt lentomenetelmäkuvaukset ovat melutasoltaan konservatiivisia verrattuna laajasti kansainvälisesti sovelletun ohjelmiston tietokannan melumallien tuottamiin melutasoihin.

Ilmavoimien käyttämän torjuntahävittäjä- ja harjoitussuihkukonekaluston tuottama melu vaihtelevilla tehoasetuksilla on määritetty vuonna 1996 tehdyissä mittauksissa.

Melulaskennassa tarvittava torjuntahävittäjien lentomenetelmäaineisto on koottu Karjalan lennoston tuottaman aineiston ja tutkatallenteiden perusteella. Aineisto on muokattu INM -ohjelmiston lähtöaineisto-formaattiin Finaviolla. Aineisto kuvaa torjuntahävittäjillä toteutuvaa vaihtelevaa lentotoimintaa huomioiden muun muassa mittari- ja visualilähestymiset, matalalähestymiset, laskukierroslennot ja lentotoimintaharjoituksiin liittyvät tehtävän mukaiset lentomenetelmät.

Harjoitussuihkukoneiden lentomenetelmäaineistona on käytetty Ilmavoimien lentotekniikkalaitoksella tarkastettua aineistoa. Aineisto kuvaa harjoitussuihkukoneilla toteutuvaa vaihtelevaa lentotoimintaa huomioiden mittari- ja visuaalilähestymiset, matalalähestymiset sekä lentoonlähdöt.

Ilmavoimien käyttämä kuljetus- ja yhteyskonekalusto vastaa kaupallisessa liikenteessä ope-roivia konetyyppejä sekä yleisilmailussa käytettäviä yksi- ja kaksimoottorisia potkurikonei-ta. Koneiden operaatiomäärät ovat vähäisiä verrattuna torjuntahävittäjien ja siviilireittilii-kenteen operaatiomääriin. Näille koneille on pääosin käytetty INM7.0b -ohjelmiston tarjo-amia vastaavia tai lähinnä vastaavia konetyyppejä noudattaen *ECAC DOC 29 3rd Edition* -metodologian suosittamia menetelmiä substituuttimallien laatisesta.

Ilmavoimien L70 Vinka yksipotkurisen mäntämoottorisenharjoituskoneen melun kuvaa-miseksi ei löydy referenssilähteistä lähtötietoja INM7.0b -ohjelmiston formaatissa. INM -ohjelmiston lähtötiedoiksi tarvittava niin sanottu NPD -tietokantataulu (Noise, Power, Distance) laadittiin Tanskan ympäristö- ja energiaministeriön julkaisussa *Vejledning fra Mil-jostyrelsen, Nr. 5 1994, Støj fra flyvepladser* esiteltujen menetelmien mukaisesti. Menetelmä pe-rustuu lentokoneen melujen sertifiointimittaukseen. Sertifiointimittaukset on tehty Ilmai-luhallituksen ohjauksella vuonna 1980. Lentomenetelmien kuvaukset on laadittu pohjau-tuen Ilmasotakoulun ilmoittamiin tietoihin.

7. SIVIILILIIKENNE

7.1 Siviililentotoiminta

Siviililiikenteen lentoja ovat aikataulun mukaiset reittilennot, satunnaiset charter- ja taksi-lennot, kuvauslennot ja kaupallinen lentokoulutustoiminta sekä yleisilmailu.

Aikataulun mukainen reittiliikenne

Aikataulun mukainen reittiliikenne suuntautui vuoden 2008 tilanteessa lähes yksinomaan Helsinkiin. Reittiliikennekoneet noudattavat tyypillisesti mittarilentosääntöjä ja ne saavat lähestymiseen yleensä selvityksen liittyä suoraan kiitotien suuntaiselle loppuosalle olosuh-teista ja liikennetilanteesta riippuen noin 6-20 km etäisyydellä kiitotiestä. Aikataulun mu-kaista päivittäistä tai viikoittaista liikennettä Kuopioon operoivat lentoyhtiöt Finnair, FinnComm, Blue1 ja Air Baltic. Niin sanotut halpalentoyhtiöt saattavat jatkossa operoida Kuopion ja Euroopan kohteiden välillä.

Charter-, taksi, kuvaus- ja koululennot

Valtaosa charter-lennoista on matkatoimistojen lentoyhtiöiltä tilaamia lentoja. Charter-lentojen operaatioita isommilla koneilla on ollut viime vuosina noin 200 kappaletta vuosit-ain. Charter-lennot vievät Kuopion seudun lomamatkustajia pääsääntöisesti Euroopan kohteisiin sekä tuovat lomamatkustajia Euroopasta Kuopioon. Venäjän suunnalta saapuu vuoden vaihteen tienoilla tyypillisesti useita tilauslentoja.

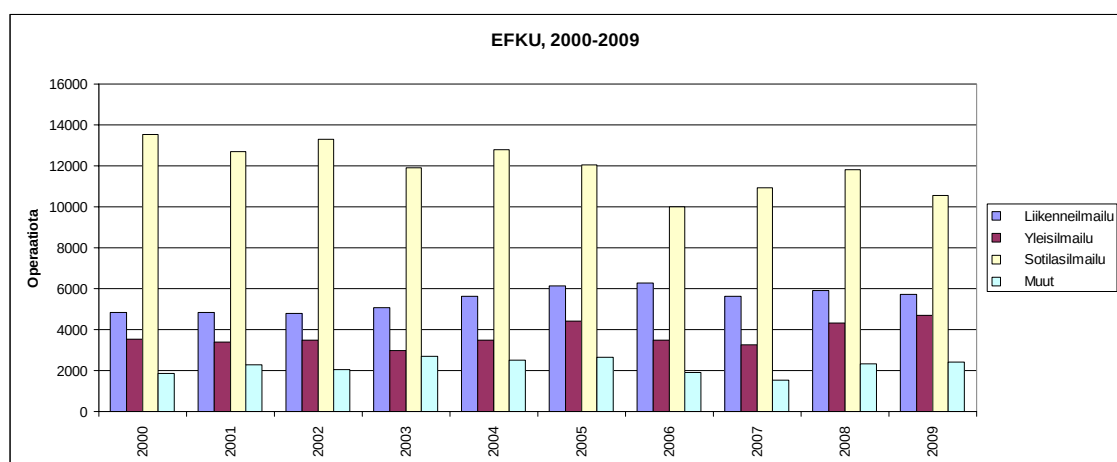
Taksi-, kuvaus- ja kaupallisia koululentoja tuotetaan vaihtelevan kokoisilla ilma-aluksilla. Koneita ovat muun muassa yksimoottorisia mäntämoottorikoneita, helikoptereita tai reit-ti- ja charter-liikenteessä operoivaa kalustoa. Nämä lennot noudattavat tehtävänsä mukai-sia lentomenetelmiä, esimerkiksi kaupallisen koululennon tarkoituksena voi olla harjoitella mittari- tai visuaalilähestymisiä kentälle.

Yleisilmailu

Yleisilmailun lennot painottuvat kesäaikaan ja niitä lennetään pääsääntöisesti mäntämootorilla potkurikoneilla. Vuositasolla yleisilmailukoneilla tehdään Kuopiossa noin 2000 laskeutumista ja ne keskittyvät ilta-aikaan ja viikonloppuihin. Lennot ovat suurelta osin laskukierrosharjoittelua. Niin sanotut ultra-keveät yleisilmailukoneet ovat yleistyneet merkittävässä määrin vuosituhanen vaihteen jälkeen. Kevyet modernit ultrakevyet ovat merkittävästä perinteisiä yleisilmailukoneita hiljaisempia.

7.2 Operaatiomäärät 2008

Kuopion lentoaseman operaatiomäärien vuosiaikasarjaa esitetään kuvassa 7.



Kuva 7, Liikenteen lennontarkoituksen mukaan jaoteltu vuositason aikasarja, lähde Finavia ympäristökuutio

Kaupallinen siviili liikenne

Kaupallisen siviili liikenteen operaatiomäärät lentokonemalleittain tai –ryhmittäin vuorokauden ajoittain jaoteltuna päivittäisenä vuosikeskiarvona on esitetty taulukossa 3. Suurin osa aikataulunmukaisista säännöllisistä operaatioista lennetään FinnComm Airlinesin ATR 72 ja ATR 45 -sarjan potkuriturbiinikalustolla päiväaikaan. Toiseksi eniten säännöllisiä operaatioita on ohivirtausmoottorein varustetuilla Finnairin Embraer E170- ja E190- koneilla.

Taulukko 3. Siviili liikenteen keskimääräiset päivittävät operaatiomäärät eri vuorokauden aikoina vuonna 2008. Lähde: Finavia LiKe-tietokanta

Operaatioiden määrä lentokonelajeittain / vuorokausi	Kello 07-19	Kello 19-22	Kello 22-08
ATR72 ja ATR45 potkuriturbiini -matkustajakoneet	3.2	1.1	0.2
E170 ja E190 matkustajakoneet	2.6	0.4	0.8
RJ85 / RJ100 - Avro -sarjan matkustajakoneet	2.5	0.3	0.1
A320 -sarjan matkustajakoneet	2.3	0.2	0.9
Alle 5700kg kiinteäsiipiset lentokoneet	1.0	0.2	0.1
Muut yli 5700kg matkustajakoneet	0.6	0.04	0.1
Muut yli 5700kg potkuriturbiini -matkustajakoneet	0.6	0.00	0.00
MD90 ja vastaavat matkustajakoneet	0.1	0.04	0.01
B757-sarjan matkustajakoneet	0.1	0.04	0.1
B737-sarjan matkustajakoneet	0.03	0.00	0.01
Summa	13.0	2.2	2.4

Kaupallisen siviililiikenteen lentoonlähdöistä ja laskeutumisista noin 70 % tapahtuu etelään tai etelästä. Taulukossa 4 esitetään kaupallisen siviililiikenteen lentoonlähtöjen ja laskeutumisten kiitotienkäyttö jakaumaa vuonna 2008. Lentoonlähtö kiitotieltä 15 tarkoittaa lentoonlähtöä etelän suuntaa. Laskeutuminen kiitotielle 33 tarkoittaa koneen lähestymistä etelästä ja laskeutumista kiitotielle pohjoisen suuntaan. Aikataulun mukaisten operaatioiden viikoittaista jakaumaa vuonna 2008 esitetään kuvassa 10.

Taulukko 4. Kaupallisten lentojen kiitotiekäytöt vuonna 2008.

Kiitoteiden käyttö lentoonlähtöihin ja laskeutumisiin	Lentoonlähdöt		Laskeutumiset	
	kiitotiet		kiitotiet	
	15	33	15	33
Kaupallinen siviililiikenne	34 %	66 %	72 %	27 %

Lähde: Finavia LiKe-tietokanta

Yleisilmailu

Yleisilmailuoperaatiot muodostuvat kymmenien eri konetyyppien operaatioista. Yleisilmailun operaatioiden vuosittaista aikasarjaa esitetään kuvassa 9. Yleisilmailun operaatioiden jakaantumista päivä-, iltä- ja yöajalle esitetään taulukossa 5 ja kiitoteille taulukossa 6.

Taulukko 5. Yleisilmailun operaatiot eri vuorokaudenaikoina vuonna 2008.

Operaatioiden määrä/vuorokausi	Klo 7-19	Klo 19-22	Klo 22-7
Yleisilmailu	8.2	2.9	0.55

Lähde: Finavia LiKe-tietokanta

Taulukko 6. Yleisilmailulentojen kiitotiekäytöt vuonna 2008.

Kiitoteiden käyttö lentoonlähtöihin ja laskeutumisiin	Lentoonlähdöt		Laskeutumiset	
	kiitotiet		kiitotiet	
	15	33	15	33
Yleisilmailu	60 %	40 %	54 %	45 %

Lähde: Finavia LiKe-tietokanta

Rajavartiolaitoksen toiminta

Rissalassa ei ole Rajavartiolaitoksen tukikohtaa eikä Rajavartiolaitoksen säännöllistä lento-toimintaa. Rajavartiolaitoksen koneet voivat satunnaisesti käydä kentällä, esimerkiksi tankkaamassa.

Siviilihelikopterit

Lentoasemalle suuntautuu satunnaisesti siviilihelikoptereita. Helikopterien pienen operaatiomäärän ja vähäisen melutason vuoksi niitä ei ole mallinnettu laskennalliseen meluselvitykseen.

7.3 Siviililiikenteen kehittyminen

Kuopion lentoasemaa ympäröivän ilmatilarakenteen, ilma-alusten hyödyntämien suunnistusvälineiden sekä lentoasemalle suuntautuvien lentojen luonteen oletetaan olevan ennustetilanteessa vuonna 2025 olennaisesti vuoden 2008 tilanteen mukaisia. Ennustetilanteen melualue määräytyy nykytilanteen kuvauksen pohjalta arvioimalla mallinnetuille reiteille sijoittuvien lentojen määrän kehittyminen.

Kaupallinen liikenne

Kuopion lentoaseman liikenneilmailun lentojen määrä on viime vuosina ollut noin 5000–6500 vuosittaista operaatiota.

Ennustetilanteen määrittäminen perustuu arvioon lentoliikenteen matkustajamäärien kehityksestä. Finavian arvion mukaan matkustajamäärien arvioidaan kasvavan vuosittain noin 2 %. 2 prosentin matkustajamäärien vuosittaisella kasvulla vuonna 2025 matkustajamäärät olisivat noin 40 % suuremmat kuin vuonna 2008.

Ennustetilanteen melulaskennassa on käytetty perustilanteena vuoden 2008 toteutuneita operaatiomääriä ja lisätty näihin lukuihin arviot liikenteen kehittymisestä. Siviililiikenteen kehittyminen koneryhmäkohtaisesti on esitetty taulukossa 7. Kaupallisen siviililiikenteen operaatiomäärien arvioidaan kasvavan noin 1,5 kertaiseksi vuoteen 2025 mennessä pidettävässä vuoden 2008 tilannetta lähtötilanteena..

Taulukko 7. Arvio kaupallisen siviililiikenteen vuorokausittaisesta keskimääräisestä rakenteesta melulaskelman ennustetilanteeseen vuodelle 2025.

Operaatioiden määrä lentokonelajeittain / vuorokausi	Kello 07-19	Kello 19-22	Kello 22-08
ATR72 ja ATR45 potkuriturbiini -matkustajakoneet	4.1	1.1	1.0
E170 ja E190 matkustajakoneet	3.4	1.0	0.8
A320 -sarjan matkustajakoneet	3.6	1.0	0.9
RJ85 / RJ100 - Avro -sarjan matkustajakoneet	2.5	0.7	0.6
Alle 5700kg kiinteäsiipiset lentokoneet	0.9	0.3	0.2
Muut yli 5700kg matkustajakoneet	0.5	0.1	0.1
Muut yli 5700kg potkuriturbiini -matkustajakoneet	0.4	0.1	0.09
MD90 ja vastaavat matkustajakoneet	0.3	0.1	0.08
B757-sarjan matkustajakoneet	0.2	0.06	0.05
B737-sarjan matkustajakoneet	0.03	0.01	0.01
Summa	15.9	4.5	3.9

Yleisilmailu

Yleisilmailun ennustetilanteen on oletettu pysyvän vuoden 2008 liikennemäärien tasolla.

7.4 Siviililiikenteen ilma-alusten melutiedot ja lentoprofiilit

Kaupallisen siviililiikenteen koneet

Airbus A320 -sarjan, Embraer E170/E190 ja ATR72 / ATR45 -koneet operoivat säännöllisesti sekä Kuopion että Helsinki-Vantaan lentoasemilla. Reittiliikenteessä operoivalla lentokonetyypillä Helsinki-Vantaalla toteutuvaa melutasoa voidaan pitää konservatiivisena arviona maakuntalentoasemalle suuntautuvan lennon melutapahtuman kuvauksena. Helsinki-Vantaalta lähtevien ja saapuvien lentojen keskimääräinen reitinpituus on usein suurempi kuin maakuntalentoaseman kotimaan reittiliikenteessä toistuva reitinpituus. Pidempi reitti edellyttää suurempaa polttoainekuormaa, joka tarkoittaa usein matalampaa lentoonlähtöprofiilia. Lisäksi lentoyhtiöt pyrkivät käyttämään pidemmällä reiteillä optimaali-

sen kokoista kalustoa, jolloin lyhyemmillä reiteillä käyttöön osoitettava lentokonekalusto voi joissain tapauksissa olla täyttöasteeltaan tyhjempi, jolloin kone on kevyempi.

Raskaamman lentokoneen lentoonlähtöprofiili jää usein matalammaksi ja lisäksi kone käyttää suurempaa tehoasetusta. Helsinki-Vantaalla toteutuvaa keskimääräistä äänialtistustasoa voidaan pitää suurempana kuin tyypillisesti kevyemmin kuormatun koneen tuottamaa äänialtistustasoa maakuntalentoasemalla. Näillä perusteilla maakuntalentoaseman lentokonemeluselvityksessä voidaan käyttää samoja lentoprofiileita kuin Helsinki-Vantaalla.

Finavialla on laadittu vuosien mm. 2007 - 20010 aikana selvityksiä Helsinki-Vantaan lentokoneliikenteen tuottamasta melusta. Helsinki-Vantaan meluselvityksien lähtötietojen laatimiseksi on selvitetty toteutuneita keskimääräisiä lentomenetelmiä Helsinki-Vantaan tutkajärjestelmästä kerätyn aineiston perusteella ja toteutuneet melutasot kiinteissä mittauspisteissä vaihtelevilla etäisyyksillä kiitotiestä keskeisille Helsinki-Vantaalla operoiville konetyypeille. Näihin tietoihin perustuen tarkistettiin INM 7.0 -ohjelmiston tarjoamat Airbus, Embraer ja ATR -kaluston menetelmäkuvaukset siten että välitulokset kuvaavat toteumaa tarkemmin. Muille konetyypeille käytettiin ohjelmiston tietokannan standardikoneita tarvittaessa valiten lähinnä vastaava ns substituuttimalli, mikäli kyseessä olevaa konetyyppiä ei tietokannasta löytynyt.

Yleisilmailukoneet

Yleisilmailun operaatiot on mallinnettu melualue-laskelmaan ryhmitellen ne potkurin tyyppin mukaan INM-tietokannan geneeristen koneryhmien mukaan. Toimintatavat, joiden mukaan ryhmittely on tehty, ovat muuttuvalapakulmainen potkuri (Prop Variable) ja kiinteälapakulmainen potkuri (Prop Fixed). Yleisilmailukoneiden reitistönä on käytetty laskukierrosta, jolloin koneen usein visualimenetelmin lentämä laskukierroksen myötätuuliossa kiitotien suunnassa kiitotien vieressä tulee huomioiduksi laskelmassa.

8. MELUN LEVIÄMISEN ARVIOIMINEN

8.1 Melun laskentamenetelmä

Finavia on aina vuoteen 2007 asti käyttänyt tanskalaista Dansim -ohjelmistoa (Danish Airport Noise Simulation Model, Lydteknisk Institut) meluselvitysten laskentavälineenä. Vuonna 1999 laadittu Kuopion lentoaseman edellinen meluselvitys on laadittu kyseisellä ohjelmistolla. Euroopan siviili-ilmailukonferenssi (ECAC – European Civil Aviation Conference) on sittemmin päivittänyt suositeltavan melulaskentametodologian julkaisussaan *ECAC/CEAC Doc 29 3rd Edition, Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports*.

Dansim 5.3 ohjelmisto, jota käytettiin 1999 laaditussa Kuopion lentoaseman meluselvityksessä, sovelsi kyseisen *Doc 29* dokumentin edellistä, *2nd Edition*, versiota. Suositeltavaa metodologiaa on muutettu kansainvälisesti tehtyjen havaintojen osoitettua nykyaikaisten siipien asennetut suihkumoottorit omaavien lentokoneiden melun sivuttaisvaimennuksen olevan vähäisempää kuin runkoon asennetut moottorit omaavien lentokoneiden. Jos kentällä operoi pääasiassa siipimoottorikoneita (esim. Airbus A320, Boeing B737), johtaa metodologian ja ohjelmiston muutos leveämpään ja lentoreittien suunnassa lievästi pidempään melualueeseen. Ilmailulaitos Finavialla siirryttiin vuoden 2007 jälkeen käyttämään Yhdysvaltojen ilmailuviranomaisen (U.S. FAA) tuottamaa INM (Integrated Noise Model)

-lentomelulaskentaohjelmistoa. Tässä meluselvityksessä on käytetty INM -ohjelmiston versiota 7.0b.

Laskenta suoritettiin olettaen maasto kiitotien tasolla olevaksi akustiseksi pehmeäksi tasoksi. Lähialueiden rakennusten ja metsän este- tai heijastusvaikutuksia ei huomioida. Kuopion lentoaseman ympäristö on tasainen kun sen korkeusvaihteluja verrataan lentokoneiden profiileissa esiintyviin korkeuksiin.

Melulaskelmissa ei ole otettu huomioon lentokoneiden tai helikopterien mahdollisten koekäyttöjen aiheuttamaa melua.

8.2 Miten vaihtelevaa melua voidaan kuvata

Lentävän ilma-aluksen melutapahtuma on lyhytkestoinen. Yksittäisen lennon enimmäistaso $L_{\max}$ eli suurin hetkellinen melutaso yleensä vaikuttaa siihen, miten havaittava ylilento koetaan. Ylilentoja voidaan eri lentoasemien läheisyydessä toimintavilkkaudesta riippuen havaita päivässä muutamista useisiin satoihin. Vaihtelevan lentotoiminnan aiheuttaman melun kuvaamiseen käytetään melusuuretta, joka yhdistää melutapahtumien hetkellisen tason ja sen vaihtelun ylilennon aikana ja tapahtumien lukumäärän. Koko tarkasteltavan ajanjakson lentojen yhteensä muodostama äänienergia kuvaa melun kokonaismäärää. Tätä äänitasa kutsutaan keskiäänitasoksi L_{eq} (ekvivalenttitaso). Jos koko tarkastelujakson ajan olisi tarkastelupaikalla jatkuvasti havaittavissa keskiäänitason osoittama äänen voimakkuus, olisi sen akustinen energia sama kuin kaikkien erillisten tapahtumien yhteensä. Keskiäänitasa käytetään yleisesti kuvaamaan ympäristömelun suuruutta. Käytännössä havaittava äänitasa vaihtelee koko ajan – ilma-alusten kohdalla erityisen selvästi, sillä melutapahtumien määrä voi olla vähäinen ja tapahtuminen välillä ilma-aluksen melua ei esiinny lainkaan. Autoliikenteen osin vilkkaan tien läheisyydessä melu saattaa muodostua kymmenistä tuhansista ohiajoista, ja ääni voidaan kokea lähes jatkuvana ja samansuuruisena.

Keskiäänitasa eri paikoissa voidaan laskea, kun tiedetään erityyppisten ilma-alusten melutasot ja lentojen määrä. Lisäksi tarvitaan tiedot lentoreiteistä ja niiden hajonnasta sekä tiedot lentomenetelmistä. Keskiäänitasa voidaan esittää karttapohjalla käyräesityksenä, jolloin voidaan kuvata kokonaismelutilannetta laajallakin maantieteellisellä alueella pitkän ajan keskiarvona.

8.3 Laskennoissa käytetyt melusuureet

Melukartoilla esitetty melusuure on ns. päivä-ilta-yömelutaso, josta käytetään lyhennettä L_{den} (DEN - Day - Evening - Night). L_{den} on vuorokauden ajalla painotettu melun keskiäänitasa, jossa ilta-ajan klo 19–22 melutapahtumia on painotettu +5 dB ja yöajan klo 22 - 07 melutapahtumia on painotettu +10 dB. Käytännössä painotus +5 dB merkitsee ko. ajanjakson liikennemäärän kertomista tekijällä 3,16 ja painotus +10 dB ajanjakson liikennemäärän kertomista tekijällä 10.

L_{den} on vuonna 2002 julkaistun EU:n ympäristömeludirektiiviin (2002/49/EY) mukainen meluindikaattori. Direktiivin mukaan indikaattorimelutasot tulee määrittää kaikkien vuoden päivien keskiäänitasona. Meluselvityksen tulokset perustuvat siten koko vuoden päiville jaettuun liikennemäärään.

Kuopion lentoasemalla oli vuonna 2008 keskimäärin 2,9 yöaikaista (lento-olähtö tai laskeutuminen klo 22 – 07 välillä) reittiliikenneoperaatiota vuorokaudessa pääsääntöisesti Airbus A320 -sarjan ja Embraer E170 ja Embraer E190 sekä ATR72 ja ATR45 -potkuriturbiinikalustolla. Muita yöaikaisia operaatiota on vain satunnaisesti. Yöaikaista melua kuvaavana suurena käytetään (VnP 993/1992) mukaista $L_{Aeq(klo\ 22-07)}$ suuretta.

Päiväaikaista melua kuvaavana suurena käytetään (VnP 993/1992) mukaista $L_{Aeq(klo\ 07-22)}$ suuretta. Ilmavoimien koulutustoiminta painottuu voimakkaasti arkeen virka-ajalle.

L_{den} -melusuure on vakiintumassa käytettäväksi Suomessa arvioitaessa ympäristömelua ja sen vaikutusta maankäyttöön. Ilma-alusten aiheuttamaa melutasoa L_{den} 55 dB pidetään yleisesti maankäytön suunnittelun kannalta ohjaavana melutasona asutuksen sijoittamisessa (Ympäristöministeriö 2001). Hetkelliselle äänitasolle L_{max} ei ole asetettu ohjearvoja. Yleiset ympäristömelun ohjearvot on valtioneuvoston päätöksen (VnP 993/1992) mukaisesti annettu erikseen päivä- ja yöajan (painottamattomalle) keskiäänitasolle L_{Aeq} .

Hetkellisen äänitason esittämisessä käytetään A-painotettua S-aikavakioista hetkellistä enimmäisäänitasoa.

9. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Selvityksessä on laskettu pitkän aikavälin melun alueellista leviämistä esittävät melukäyrät vuoden 2008 sekä vuoden 2025 tilanteelle. Laskentatilanteet ja liitekartat ovat seuraavat:

- Vuosi 2008
 - Sotilaslentokoneliikenne L_{den} 50, 55, 60, 65 ja 70 dB (liitekartta 6)
 - Siviililentokoneliikenne L_{den} 50, 55, 60, 65 ja 70 dB (liitekartta 7)
 - Lentokoneliikenne yhteensä L_{den} 50, 55, 60, 65 ja 70 dB (liitekartta 8)
 - Sotilaslentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 50, 55 dB (liitekartta 9)
 - Siviililentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 50, 55 dB (liitekartta 10)
 - Lentokoneliikenne yhteensä $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 50, 55 65 dB (liitekartta 11)
 - Sotilaslentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 50, 55, 60 dB (liitekartta 12)
 - Siviililentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 50, 55, 60 dB (liitekartta 13)
 - Lentokoneliikenne yhteensä $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 50, 55, 60 dB (liitekartta 14)
- Vuosi 2025
 - Sotilaslentokoneliikenne L_{den} 50, 55, 60, 65 ja 70 dB (liitekartta 15)
 - Siviililentokoneliikenne L_{den} 50, 55, 60, 65 ja 70 dB (liitekartta 16)
 - Lentokoneliikenne yhteensä L_{den} 50, 55, 60, 65 ja 70 dB (liitekartta 17)
 - Sotilaslentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 50, 55 dB (liitekartta 18)
 - Siviililentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 50, 55 dB (liitekartta 19)
 - Lentokoneliikenne yhteensä $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 50, 55 65 dB (liitekartta 20)
 - Sotilaslentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 50, 55, 60 dB (liitekartta 21)
 - Siviililentokoneliikenne $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 50, 55, 60 dB (liitekartta 22)
 - Lentokoneliikenne yhteensä $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 50, 55, 60 dB (liitekartta 23)
- F18 Hornet, yleisimmät lentoreitit ja –menetelmät. Esimerkinomaiset enimmäisäänitasot L_{ASmax} 85 ja 90 dB

9.1 Melualueet ja niihin vaikuttava liikenne

Vuoden 2008 tilanteessa siviili- ja sotilaslentotoiminnan eli kokonaislentoliikenteen aiheuttama L_{den} yli 55 dB melualue ulottuu etelässä noin 9,8 kilometrin etäisyydelle kiitotieltä sekä pohjoisessa noin 9,3 kilometrin etäisyydelle, kun alue on laskettu vuosikeskiarvoon perustuvalla liikennemäärällä.

Kuopion lentoaseman siviili- ja sotilasliikenteen yhteensä aiheuttama L_{den} 55 dB ylittävä melualue ulottuu vuoden 2025 ennusteessa Leppäkaarteelta Kasurilanmäen länsiosien kautta Lotteisen Uuhimäen länsiosiin josta Etelälahden pohjoisosiin josta Jännevirrälle ja Saramäen ranta-alueelta takaisin Leppäkaarteelle. Melualue ulottuu kiitotien päästä noin 9,0 kilometriä etelään ja noin 8,4 kilometriä pohjoiseen. Kiitotien sivusuunnassa L_{den} 55 dB ulottuu noin 1,8 - 2,2 kilometrin etäisyydelle. L_{den} 55 dB ylittävä melualue ei ulotu Kuopion ja Siilinjärven alueiden tiiviisti asutuille alueille.

Sotilasliikenne

Torjuntahävittäjä-toiminta määrittää täysin Kuopion lentoaseman kokonaisliikenteen melualueen laajuuden.

Vuoden 2008 tilanteessa melualueen pituus johtuu kiitotien linjaa pitkin mittarilähestyvien koneiden aiheuttamasta melusta. Lento-onlähtöjen aiheuttama melu leventää melualueita

lievästi sivusuunnassa sekä etelässä että pohjoisessa noin kaksi kilometriä kiitotien päästä jälkeen. Samoilla alueilla melualueen muotoon vaikuttavat myös ns. näkölähestymiset.

Vuoden 2025 tilanteessa melualueen pituus lievästi lyhenee, vaikka operaatiomäärät kehittyvät. Tämä johtuu vuonna 2009 käyttöön otetusta lähestymismenetelmästä, joka vähentää melua (ks. luku 6). Melualueen kohdissa, jossa lentoonlähdöt ja näkölähestymiset vaikuttavat, tapahtuu vain vähäisiä muutoksia. Arvioitu jälkipolton käytön vähentäminen kaventaa melualueita kiitotien tasalta sivusuunnassa.

Siviili liikenne

Siviili liikenteen merkitys Kuopion lentoaseman kokonaisliikenteen melualueen laajuudessa on hyvin vähäinen.

Vuoden 2008 siviili liikenteen melualueen muotoon vaikuttaa siviili liikenteen lentoonlähtöjen painottuminen kiitotielle 15 ja laskeutumisten painottuminen kiitotielle 33. Liikenne laskeutuu etelästä ja lähtee etelän suuntaan, silloin kuin tuuliolosuhteet tai muu liikennetilanne sen sallii, ja tämän vuoksi melualue ulottuu lentoaseman eteläpuolella pohjoispuolta ulommaksi.

Vuoden 2025 tilanteessa siviili liikenteen melualue on käytännössä saman kokoinen kuin vuoden 2008 tilanteessa. Operaatiomäärät kehittyvät, mutta konekalusto vaihtuu uudemaksi ja vähämeluisammaksi.

9.2 Vuoden 2008 tulosten vertailu vuonna 1999 laaditun selvityksen ennusteisiin

Torjuntahävittäjien operaatiomäärän kasvaminen noin 17 % vuonna 1999 ennustetusta sekä lisääntyneet ilta- ja yöajan operaatiot ja jälkipolton pääsääntöinen käyttö useimmissa lentoonlähdöissä torjuntahävittäjillä ovat laajentaneet lievästi vuoden 2008 toteutunutta kokonaisliikenteen melualueita verrattaessa sitä vuonna 1999 laaditun selvityksen ennusteeseen. Tämä ero on havaittavissa vuoden 2008 toteutunutta tilannetta (liitekartta 6) ja edellisen vuonna 1999 laaditun selvityksen karttaa 9 verrattaessa.

Siviili liikenteessä operoiva kalusto on muuttunut olennaisesti edellisen vuonna 1999 tehdyn selvityksen tarkastelutilanteista. Konekalustosta ovat poistuneet meluisat Chapter 2 luokan koneet ja potkuriturbiinikoneilla lennetään oletettua useampia vuoroja uusituilla potkureilla. Siviili liikenteen melualue vuonna 2008 on pienempi kuin vanhan selvityksen ennustetilanne.

9.3 Sotilasliikenteen aiheuttamat esimerkinomaiset enimmäismelutasot

Liitekartassa 24 esitetään tyypillisen lentoonlähdön ja laskeutumisen aiheuttamat L_{ASmax} melualueet erällä tyypillisillä lentoreiteillä.

Liitekartassa 24 esitetyt melujalanjäljet voivat syntyä tyypillisen Hornet lentoonlähdön tai laskeutumisen aiheuttamana lennettäessä Hornet -koneita tavanomaisin vuoden 2009 tilanteessa käytössä olevilla menetelmillä. Hornet -operointi on hyvin vaihtelevaa ja tehtäväkohtaisesti sovellettavissa lentoonlähtö- ja laskeutumismenetelmissä ja lentoreiteissä on vaihtelua.

Liitekartan 24 kuvan melujalanjälkien laskennassa on käytetty ekvivalenttimelulaskennoissa käytettyjä keskiarvostettuja lentomenetelmien kuvauksia. Kyseisissä niin sanotuissa profileissa on keskiarvostettu nopeus-, korkeus- ja tehoasetusprofiilit. Käytännön tilanteissa hetkellisissä äänitasoissa voidaan havaita suuruusluokaltaan jopa noin $\pm 15\text{dB } L_{ASmax}$ suuruusvaihteluita koko lentoaseman lähialueen alueella (CTR-alue). Melutapahtumien toistuvuutta voidaan arvioida tarkastelemalla tätä hetkellisen äänitason kuvaa rinnakkain ekvivalenttimelutasokuvien kanssa. Suuremman ekvivalenttitason alueella melutapahtumien voimakkuus sekä toistuvuus kasvavat verrattaessa alemman ekvivalenttimelutason alueeseen.

Liitekartan 24 kuvassa on esitetty tavanomainen lento-onlähtö perusmoottorilla usein käytettyjen harjoitusalueiden suuntiin. Lyhyen finaalin visuaalilähestymisiä on esitetty maantieteellisesti eräistä sellaisista suunnista, joista visualilähestymisen toteuttaminen voi tulla kyseeseen. Lyhyen finaalin visualilähestyminen voidaan suorittaa kuitenkin käytännössä mistä suunnasta tahansa.

Pitkän finaalin lähestymiset, joita toteutetaan erityisesti huonon näkemyyden vallitessa, ylittävät käytännössä aina kiitoteiden jatkeilla sijaitsevat joko Kortejoen tai Pöljänmyllyn alueet. Näillä alueilla esitetyt melusaarekkeet syntyvät koneen laskutelineen avaamiseen ja loppulähestymiseen kuuluvista lentokoneen lentoasun ja nopeuden muuttumiseen liittyvistä toimenpiteistä. Kyseisillä alueilla melutasojen vaihtelu on erityisen suurta.

9.4 Asukasmäärät kokonaisliikenteen aiheuttamilla meluvyöhykkeillä

Selvityksessä on laskettu lentotoiminnan aiheuttaman päivä-ilta-yömelutason L_{den} yli 55 dB alueen asukasmäärät viiden dB välein. Asukasmääräaineistona on käytetty vuoden 2006 asukasmääräaineistoa. Aineistossa esitetään lentoaseman ympäristön asukkaiden lukumäärä 100x100 metrin ruuduissa. Asukasmäärät on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Laskennalliset asukasmäärät kokonaisliikenteen eri melualueilla vuonna 2008 ja ennustetilanteessa 2025, vuoden 2006 asukasaineistolla.

$L_{den} >$	v. 2008	v. 2025
65 dB	77	88
60 dB	300	340
55 dB	660	740

Vertailun vuoksi mainitaan, että Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenteen L_{den} yli 55 dB melutason piirissä arvioitiin vuoden 2008 tilanteessa asuvan noin 12000 asukasta, ja Rovaniemellä 2200 asukasta vuonna 2008.

9.5 Laskennallisten tulosten vertailtavuus melun pitkäaikaismittauksiin

Melumittaukset kuvaavat melua vain mittauspisteessä ja mittausajankohtana. Lentokonemelun mittausten tulisi olla lentokoneet taustamelusta erottelevia ja niin pitkäkestoisia, että vain automaattilaittein tehtävät mittaukset ovat käytännössä mahdollisia. Lentokoneiden melun mittaamiselle on tyypillistä, että automaattisia laitteita käytettäessä mittaukset vaikeutuvat lentokoneiden yllentojen hetkellisten äänitasojen lähestyessä taustan aiheuttamia suurimpia äänitasoja. Lentokoneiden erottelu taustamelusta metsäisillä alueilla alkaa vaikeutua jo niillä etäisyyksillä lentoasemasta, jossa ylilennon äänitaso lähenee L_{ASmax} .

65 dB tasoa. Käytännössä siviili-ilmailun melun arvioiminen on tehtävä mittauksin joko kiitotien keskilinjalla tai lentoonlähtösektoreissa mieluummin korkeintaan muutamien kilometrien etäisyydessä kiitotiestä.

Meluselvityksen historiatilanteen laskenta-aineisto koostetaan suuresta joukosta luonteeltaan erityyppisiä tietoja. Aineisto pyritään koostamaan siten, että sillä laskettavat lopputulokset vastaisivat keskimääräistä liikennemäärää ja operointitapoja. Kuopion tapauksessa lentomenetelmää koskevien lähtötietojen tulisi periaatteessa kuvata keskiarvoista lentoa kussakin valitussa konetyyppiryhmässä. Lentoasemilla, joilla meluselvitysten pohjaksi käytettäviä tutkatietoja ei ole käytettävissä tai niitä on vähän, on hyvin vaikea kuvata luotettavasti keskimääräisiä lentotapoja. Sotilasilmailu vaihtelee toimintatavoiltaan merkittävästi enemmän kuin siviili-ilmailu, ja vaihtelun kuvaaminen laskentojen lähtötiedoissa on vaikeaa. Siviili-ilmailun kuvaaminen on merkittävästi helpompaa ja luotettavampaa kuin sotilas-ilmailun.

Tulosten luotettavuuteen vaikuttavat mm. seuraavat aineistot, niiden käsittelytavat ja virheet:

- Lentoprofiilien kuvauksien virheet
- Lentoreittien kuvauksien virheet
- Laskentamallin algoritmien tarkkuus verrattaessa simuloitavien ilmiöiden monimutkaisuuteen
- Olosuhteiden vuositason vaihtelun vaikutus melun leviämisolosuhteisiin
- Olosuhteiden vuositason vaihtelun vaikutus lentokoneen lentomekaanisiin ominaisuuksiin
- Liikennetilastojen virheet
- Melumittauksien ja melumittausaineistojen käsittelystä aiheutuvat virheet
- Lentotehtävän erilaisuudesta johtuva virhe verrattaessa simuloituihin keskiarvostettuihin lentomenetelmäkuvauksiin
- Koneiden ryhmittelemisen aiheuttama virhe

Meluselvityksen laatimiseksi tulee liikenne simuloida tehden yksinkertaistavia oletuksia. Oletuksissa on pyritty noudattamaan konservatiivista linjausta, jotta lopputuloksina esitettävää äänitasoja ei aliarvioitaisi.

Liikenteen maantieteellinen suuntautuminen voi muuttua vuositasolla noin 10-20% verrattuna selvityksessä esitettyihin kokonaisliikenteen kiitotienkäyttöjakaumiin ja sekä Hornet -liikenteen suuntautumiseen maantieteellisiin sektoreihin. Nämä maantieteelliset vaihtelut selittyvät vallitsevien tuulien vuositason tilastollisella vaihtelulla, sekä Ilmavoimien koulutusohjelmien ja harjoitusten maantieteellisen suuntautumisen vaihtelulla. Mikäli Ilmavoimat suuntaa harjoituksiaan tiettyyn suuntaan ja harjoituksen vilkkaimpana hetkenä on siviililiikennettä Kuopioon, mukautuu kiitotien käyttö kevyiden tuulien vallitessa siten, että kokonaisliikenne on mahdollisimman joustavaa ja turvallista.

Meluselvityksen laatijan arvio edellä kuvattujen lähtötietojen koostamisen ja keskiarvostamisen osin on, että siviili-ilmailun laskennalliset L_{den} ja $L_{Aeq (klo\ 07-22)}$ 55dB tasot voisivat vastata vastaavien ajanjaksojen pitkäaikaisia melumittauksia noin 1.5 dB keskihajonnalla. Vastaavasti meluselvityksen laatijan arvio koskien sotilasilmailua on, että L_{den} ja $L_{Aeq (klo\ 07-22)}$ 55dB käyrät vastaisivat saman ajanjakson melumittauksia noin 5 dB keskihajonnalla. Sama keskihajonta on arviona myös koskien kokonaisliikennettä. Alempien ekvivalenttitasojen keskihajonnat olisivat suhteessa suurempia.

10. JOHTOPÄÄTÖKSET

Vuonna 2008 toteutunut Hornet -koneiden keskimääräinen päivittäinen operaatiomäärä on noin 17 % suurempi kuin edellisessä vuonna 1999 laaditussa meluselvityksessä vuodelle 2010 laadittu arvio. Laskettu vuoden 2008 melualue on lievästi pidempi ja erityisesti kiitotien pohjoispuolella jonkin verran vanhaa arviota leveämpi.

Ilmavoimien jatkossa järjestämät lentotoimintaharjoitukset ja lentoleirit lisäävät torjuntahävittäjä- ja suihkuharjoituskoneoperaatioiden määrää Kuopiossa. Hornet -operaatioiden määrän arvioidaan kasvavan noin 1,1-kertaiseksi seuraavan viidentoista vuoden aikana. Vuonna 2009 toteutettu torjuntahävittäjän lentomenetelmien kehittyminen on alentanut melutapahtumien äänitasoja tietyillä etäisyyksillä useita desibelejä. Operaatioiden määrän kasvun ja toisaalta menetelmien kehittymisen myötä melualue ei merkittävästi muutu ennustetilanteessa 2025 verrattuna tilanteeseen 2008.

Kaupallisessa siviililiikenteessä operoivan kaluston odotettua nopeampi tekninen kehittyminen on vähentänyt siviililiikenteen melua 1990-luvulla arvioituihin tilanteisiin verrattuna. Siviililentotoiminnan operaatiomäärän oletetaan kasvavan noin 1,5-kertaiseksi vuoteen 2025 mennessä. Vuotta 2025 kuvaavan siviililiikenteen L_{den} 55 dB lentokonemelun alue on konekaluston muutoksen johdosta pienempi kuin vuonna 1999 laaditun siviililiikenteen ennustetilanteen 2010 lentokonemelualue.

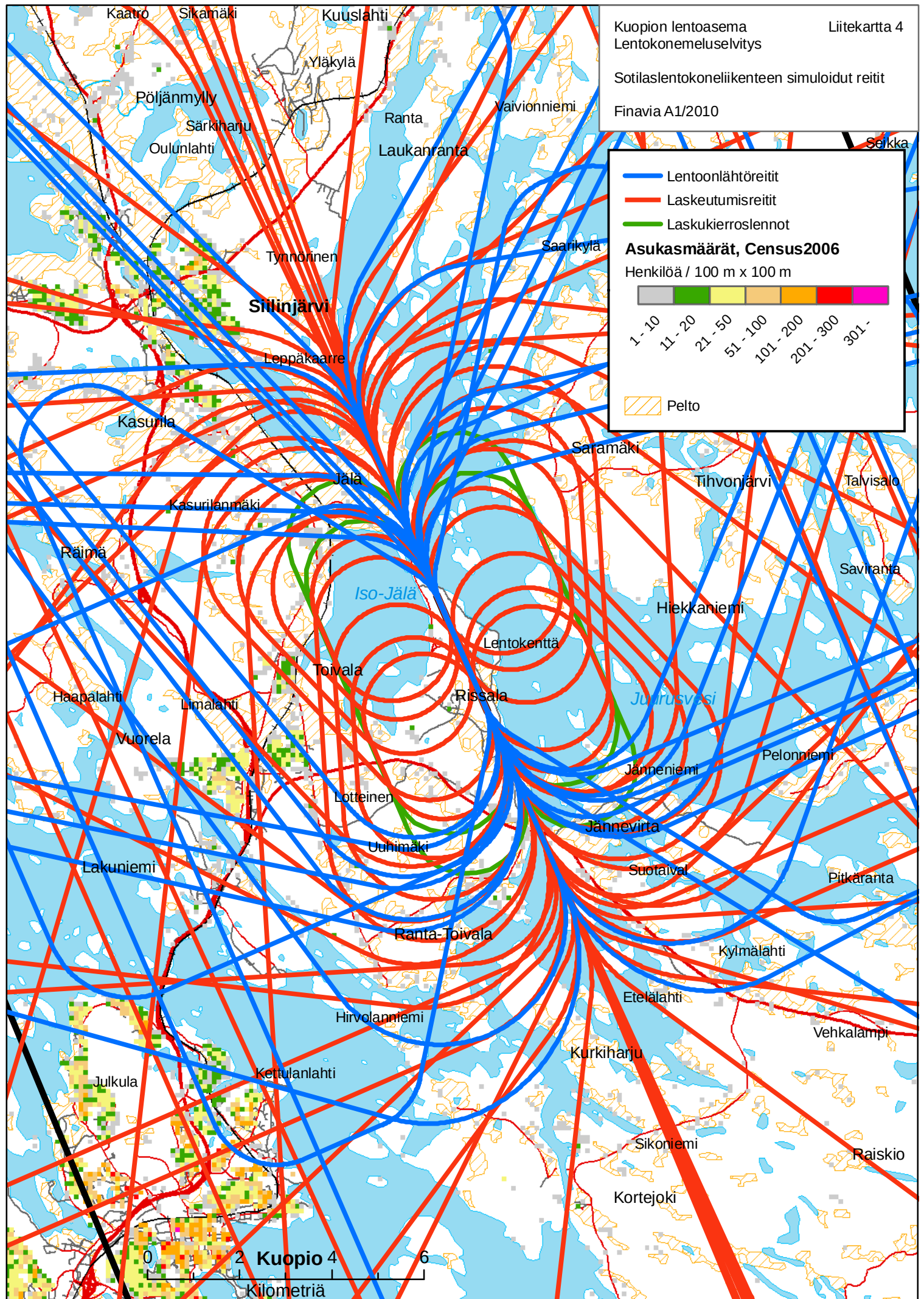
Meluselvityksen tulokarttoja käytetään apuna maankäytön suunnittelussa. Tulokset vuoden 1999 selvityksestä ennustetilanteelle 2010, toteutunut tilanne 2008 ja uusi ennuste vuodelle 2025 eivät kokonaisliikenteen L_{den} -melualueen laajuuden suhteen eroa toisistaan merkittävästi tarkasteltaessa maakuntakaavatason alueiden käytön suunnittelua.

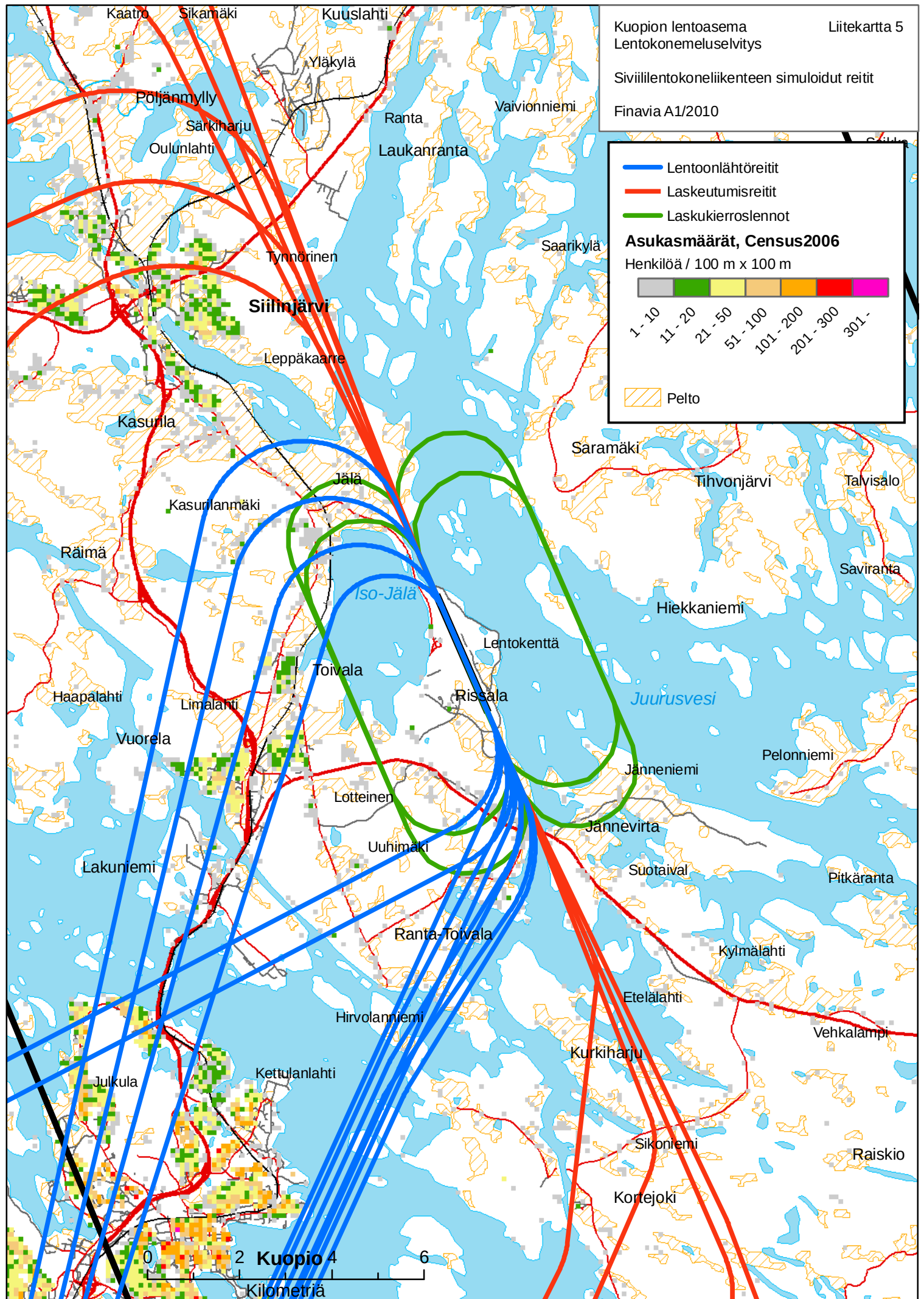
Tarkasteltaessa melun leviämistä koskevaa laskennallista selvitystä on otettava huomioon, että melu ei rajaudu pelkästään tulostettujen käyrien rajaamalle alueelle, vaan lentokoneiden melua havaitaan myös L_{den} 55 dB alueen ulkopuolella. Kuopion alueella melua havaitaan erityisesti sotilasharjoitusalueille sekä Helsinkiin ja Jyväskylään suuntautuissa sektoreissa. Lentokoneita ja niiden aiheuttamaa melua havaitaan päivittäin kiitoteiden jatkeiden suunnassa aina noin 20 kilometrin etäisyyteen asti sekä laskukierroksen ja koko lähialueen alueilla.

11. LIITEKARTAT

- Liitekartta 1 Kuopion lentoasema, Aerodrome Chart (ADC -kartta)
- Liitekartta 2 Kuopion lentoasema, Approach Chart (VAC -kartta)
- Liitekartta 3 Kuopion lentoasema, Landing Chart (LDG -kartta)
- Liitekartta 4 Melualuelaskennassa käytetyt siviili liikenteen lentoreitit
- Liitekartta 5 Melualuelaskennassa käytetyt sotilaskoneiden lentoreitit
- Liitekartta 6 Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} 70, 65, 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 7 Siviililentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} 70, 65, 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 8 Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2008
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} 70, 65, 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 9 Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 55, 50 dB
- Liitekartta 10 Siviililentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 55, 50 dB
- Liitekartta 11 Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2008
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 55, 50 dB
- Liitekartta 12 Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 13 Siviililentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 14 Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2008
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 15 Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} 70, 65, 60, 55, 50 dB

- Liitekartta 16 Siviililentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} 70, 65, 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 17 Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2025
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} 70, 65, 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 18 Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 55, 50 dB
- Liitekartta 19 Siviililentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 55, 50 dB
- Liitekartta 20 Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2025
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen yökausiliikenne
Yöekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 22 - 07)}$ 55, 50 dB
- Liitekartta 21 Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 22 Siviililentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 23 Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2025
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso $L_{Aeq(klo\ 07 - 22)}$ 60, 55, 50 dB
- Liitekartta 24 Sotilaslentoliikenteen F18 Hornet koneen enimmäisäänitason
 L_{ASmax} 85, 90 dB ylittävät alueet yleisimmin käytetyillä
lentoreiteillä normaalisti käytettyjen lentomenetelmien mukaan esitettynä





Kuopion lentoasema
Lentokonemeluselvitys

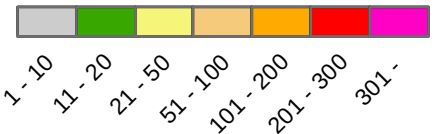
Liitekartta 6

Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yö melutaso L_{den} 50, 55, 60, 65 dB

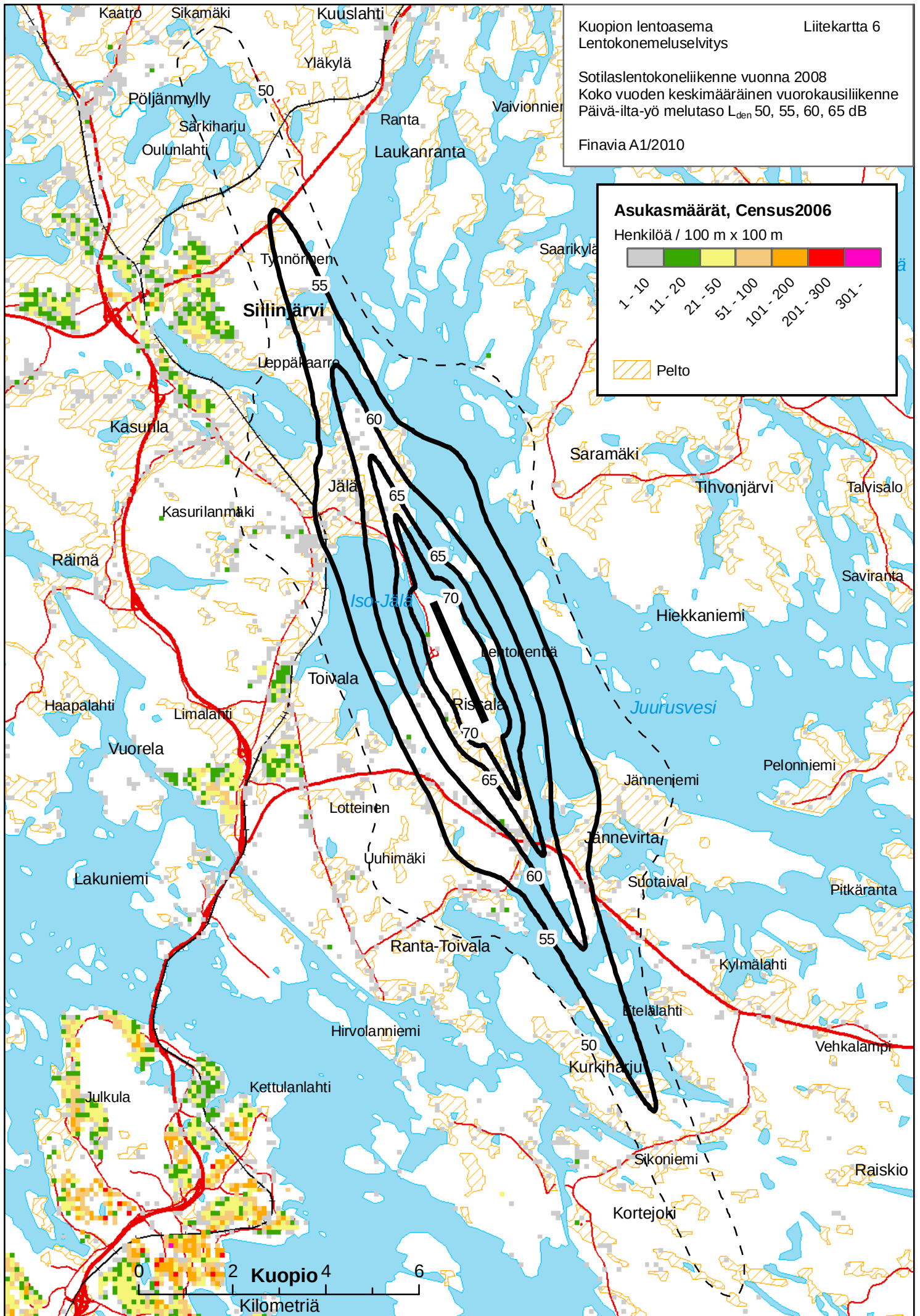
Finavia A1/2010

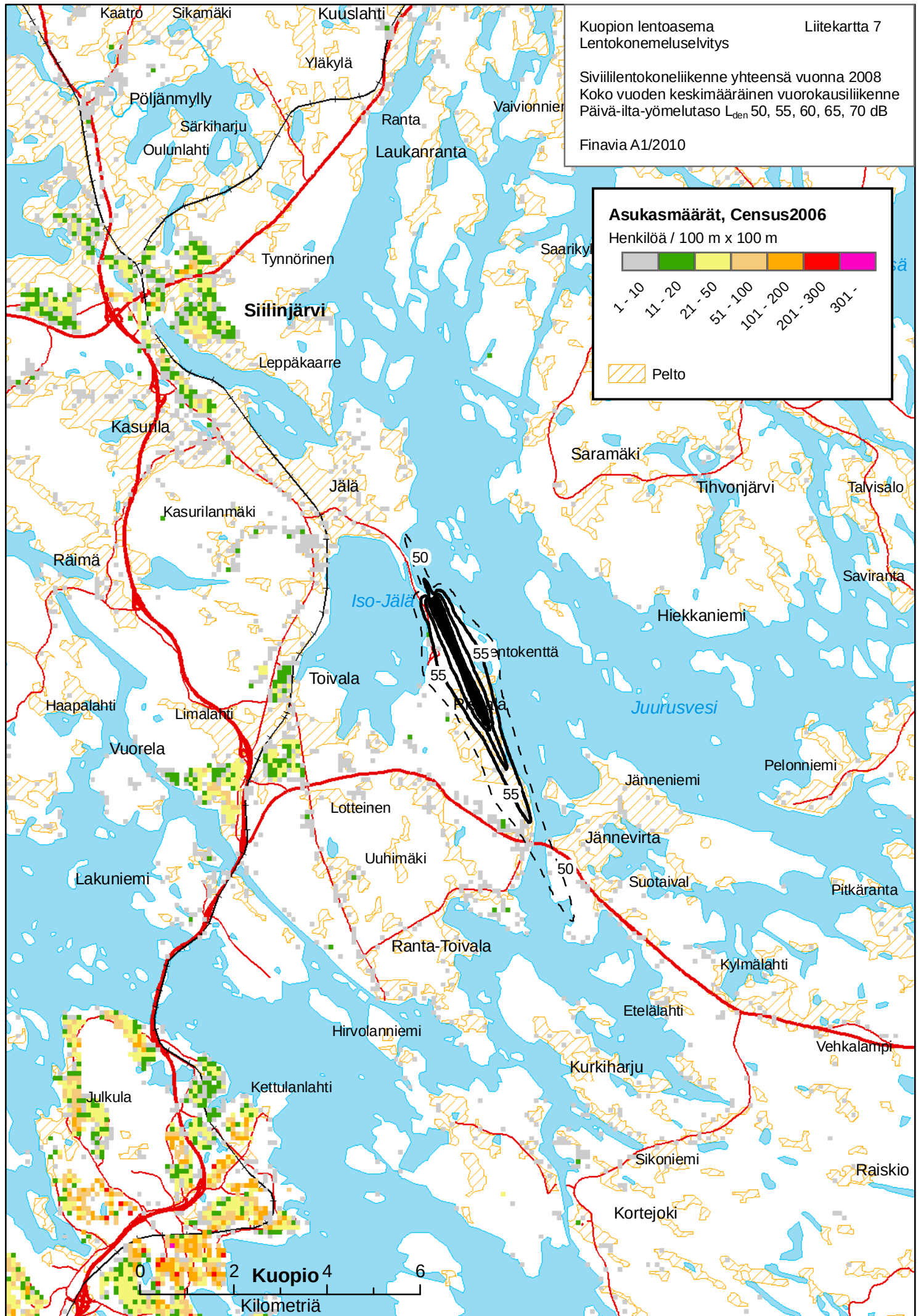
Asukasmäärät, Census2006

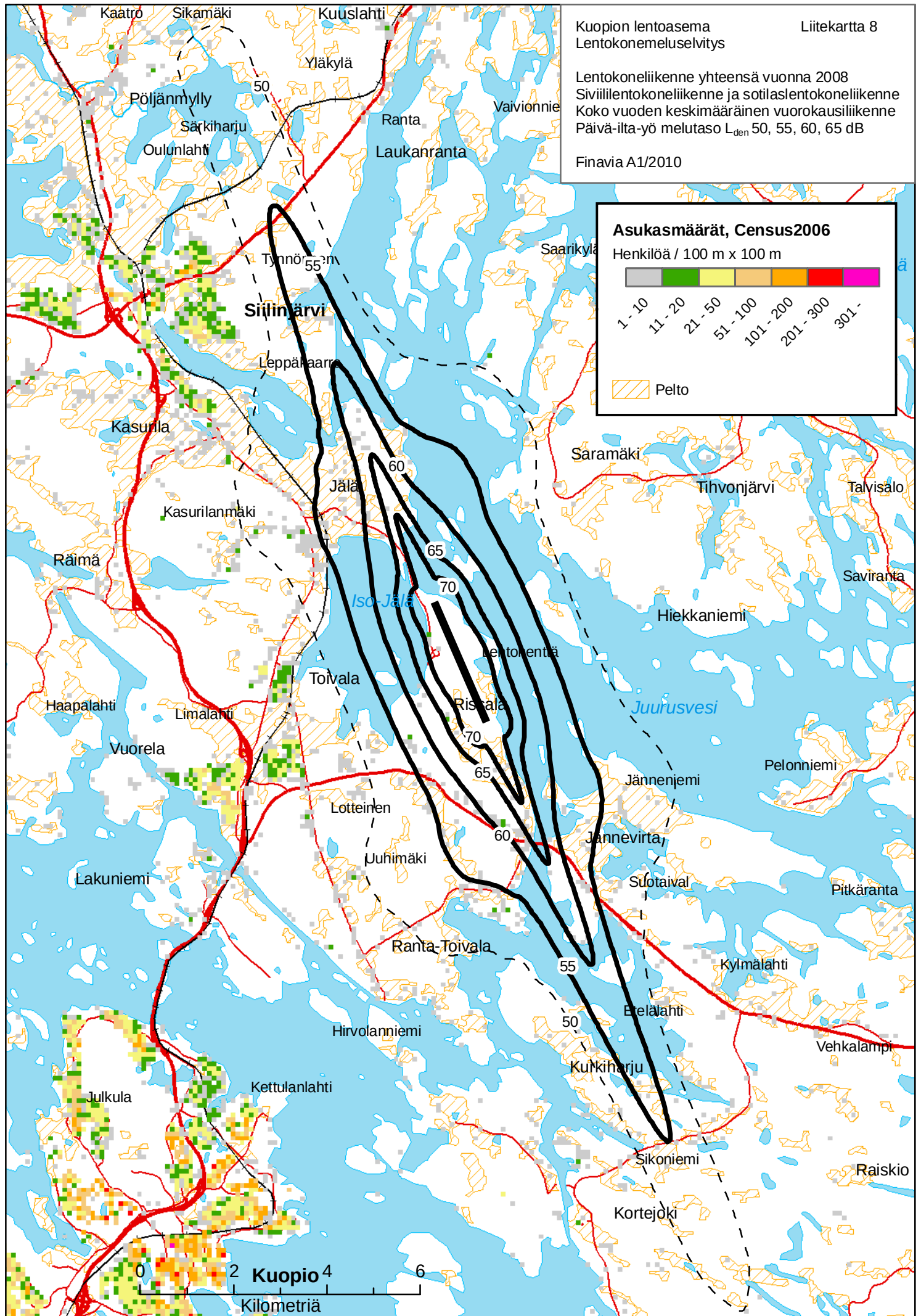
Henkilöä / 100 m x 100 m

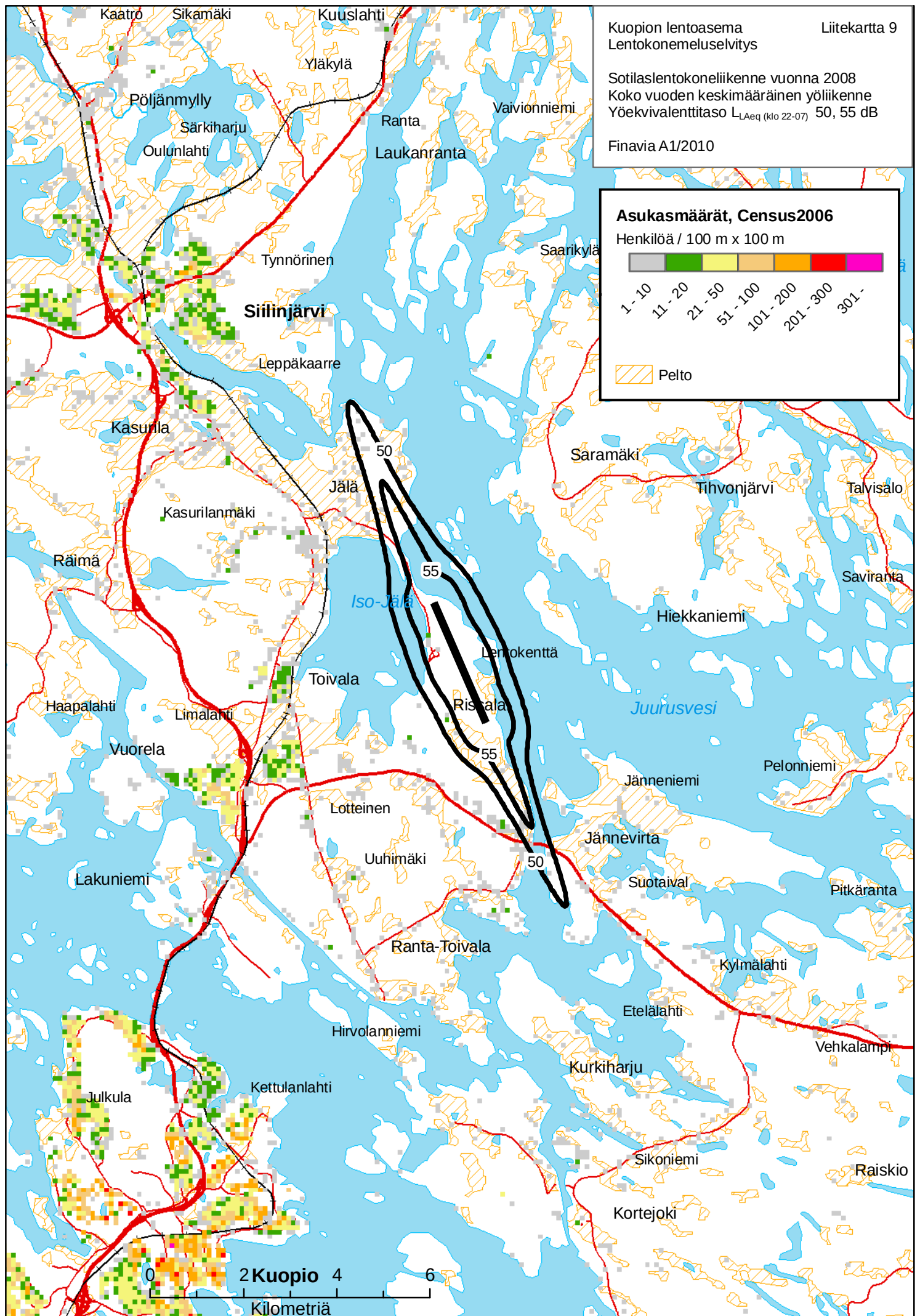


Pelto









Kuopion lentoasema
Lentokonemeluselvitys

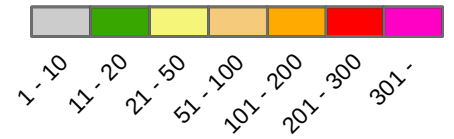
Liitekartta 10

Siviililentokoneliikenne yhteensä vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 22-07) 50, 55 dB

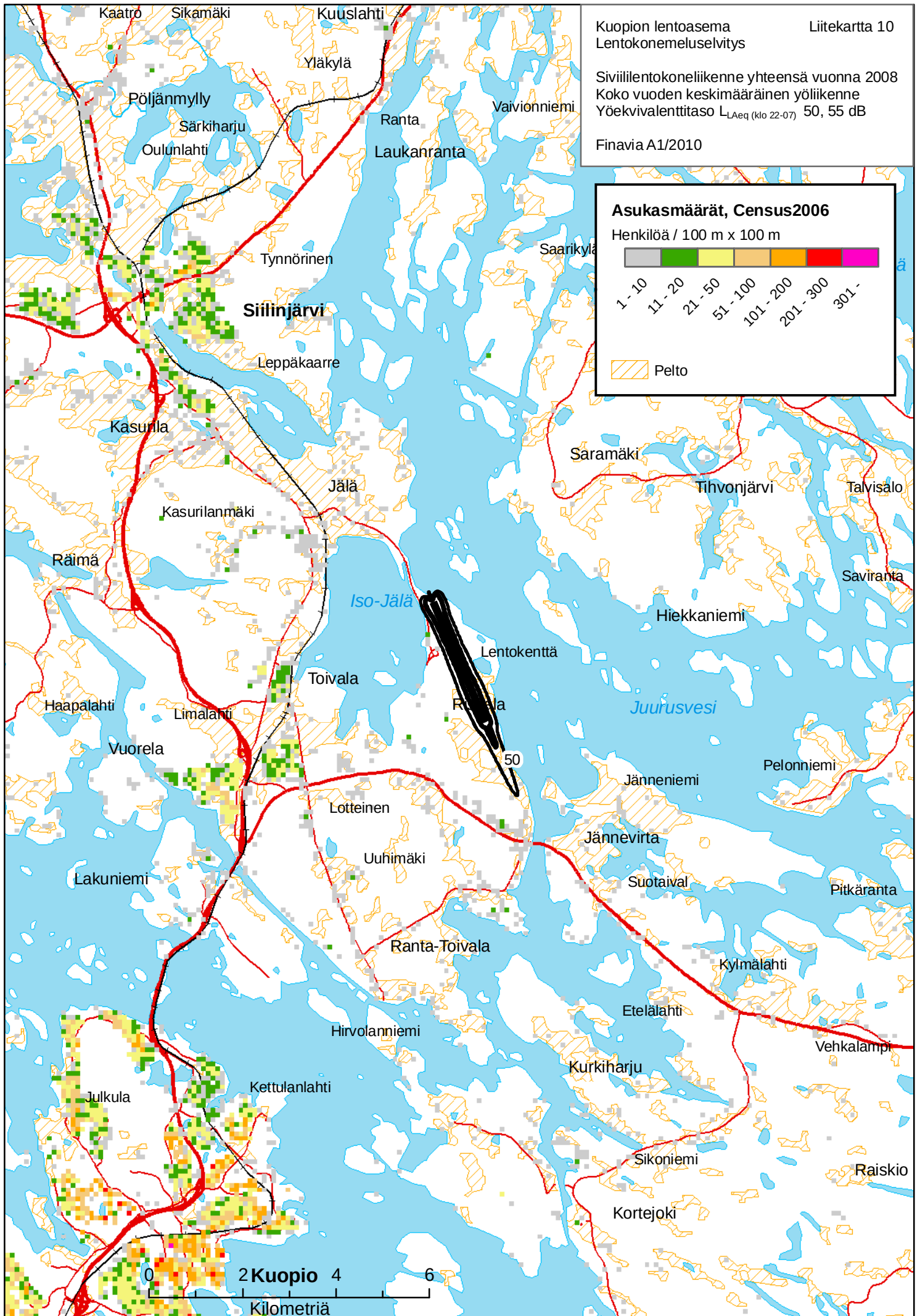
Finavia A1/2010

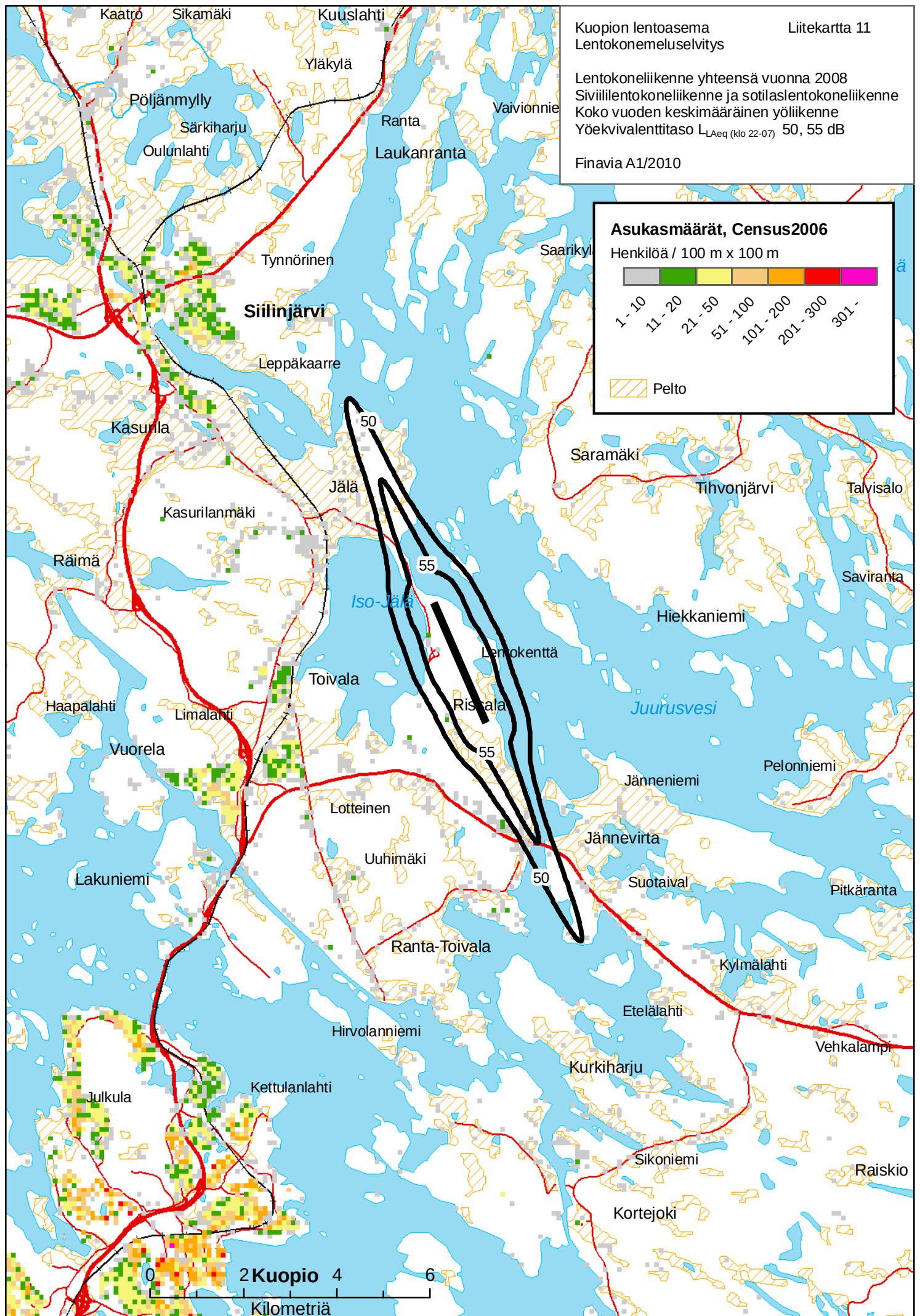
Asukasmäärät, Census2006

Henkilöä / 100 m x 100 m



Pelto





Kuopion lentoasema
Lentokonemeluselvitys

Liitekartta 12

Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 07-22) 50, 55, 60 dB

Finavia A1/2010

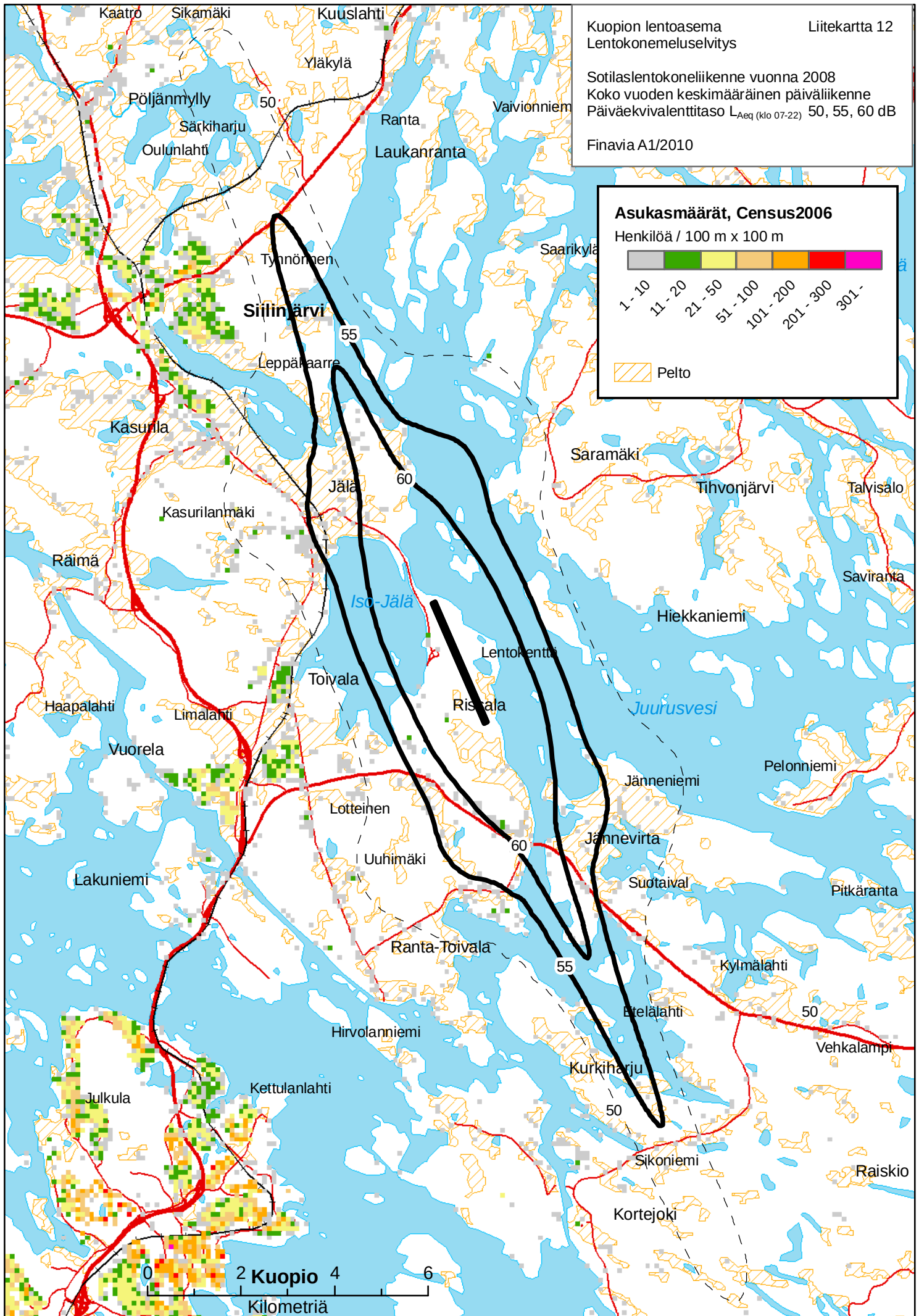
Asukasmäärät, Census2006

Henkilöä / 100 m x 100 m



1 - 10
11 - 20
21 - 50
51 - 100
101 - 200
201 - 300
301 -

Pelto



Kuopion lentoasema
Lentokonemeluselvitys

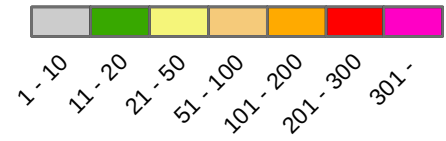
Liitekartta 13

Siviililentokoneliikenne vuonna 2008
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 07-22) 50, 55, 60 dB

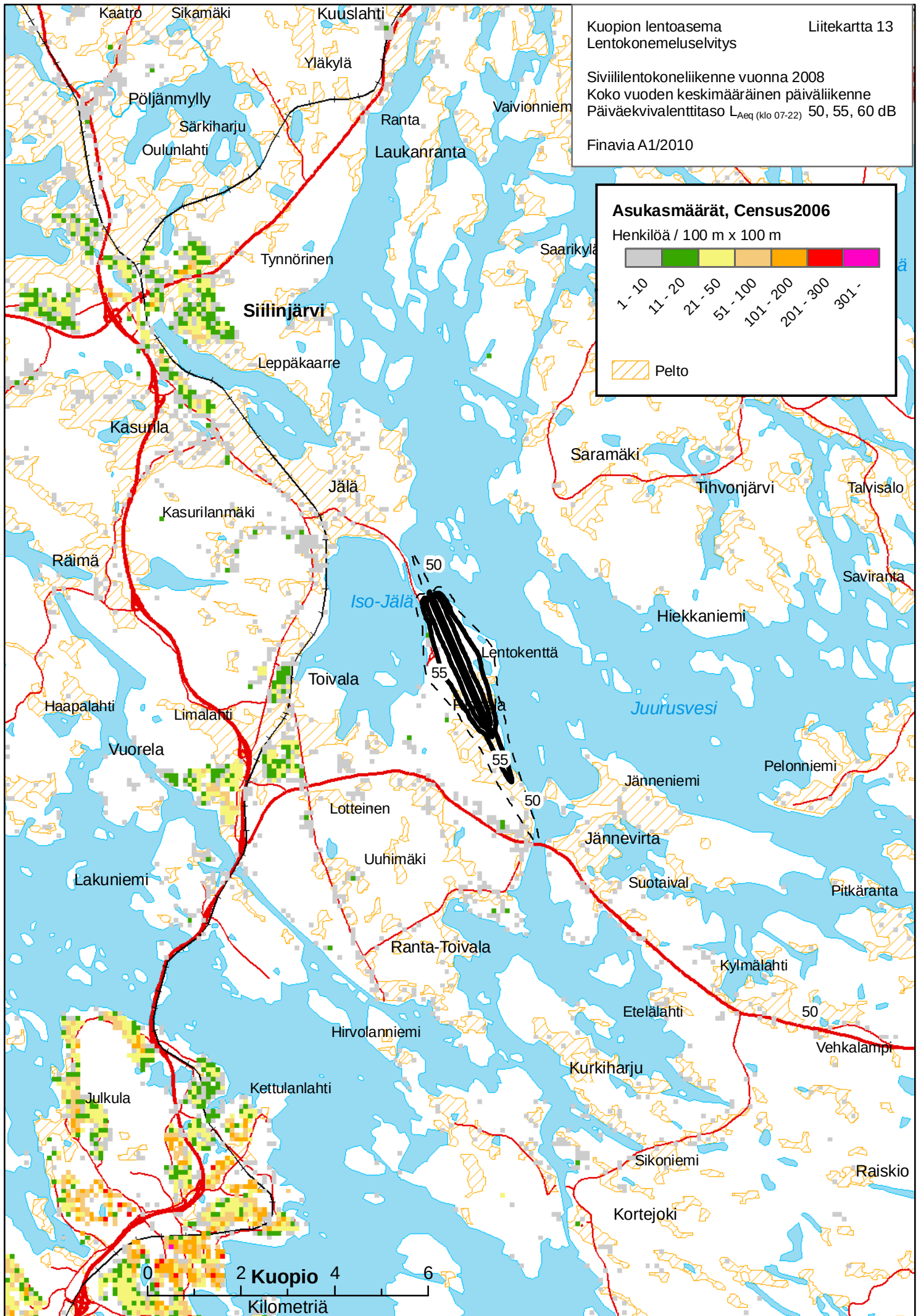
Finavia A1/2010

Asukasmäärät, Census2006

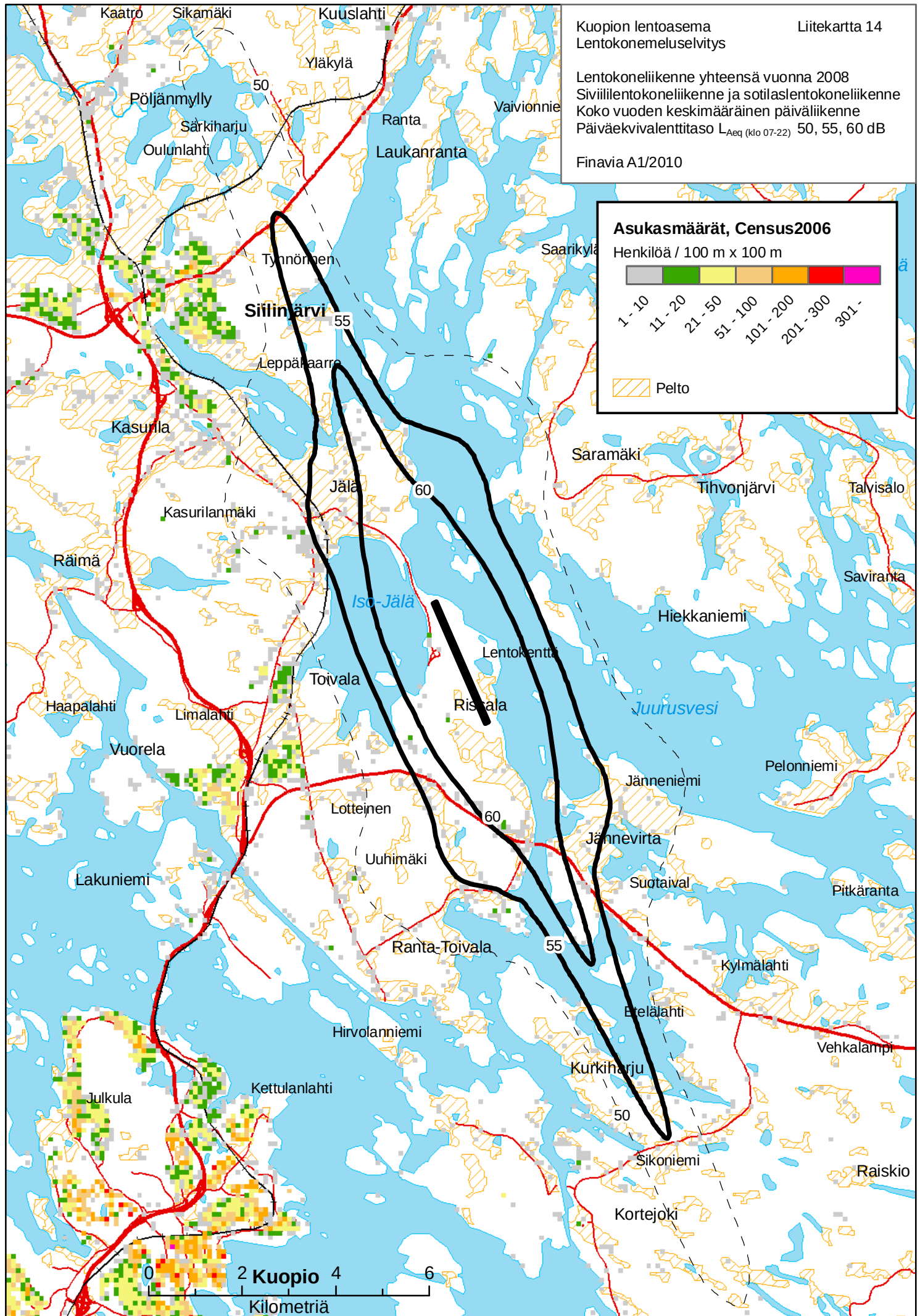
Henkilöä / 100 m x 100 m

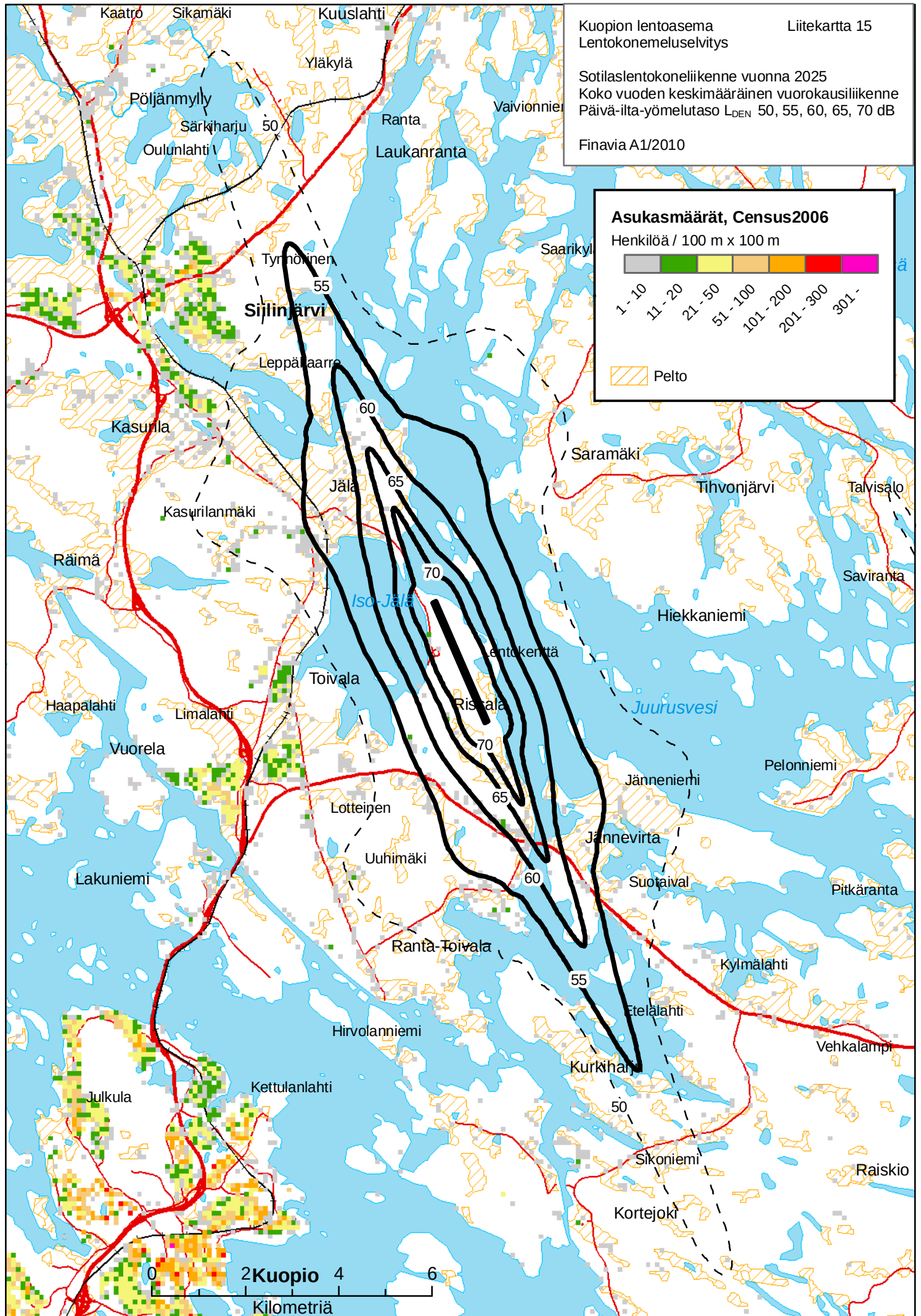


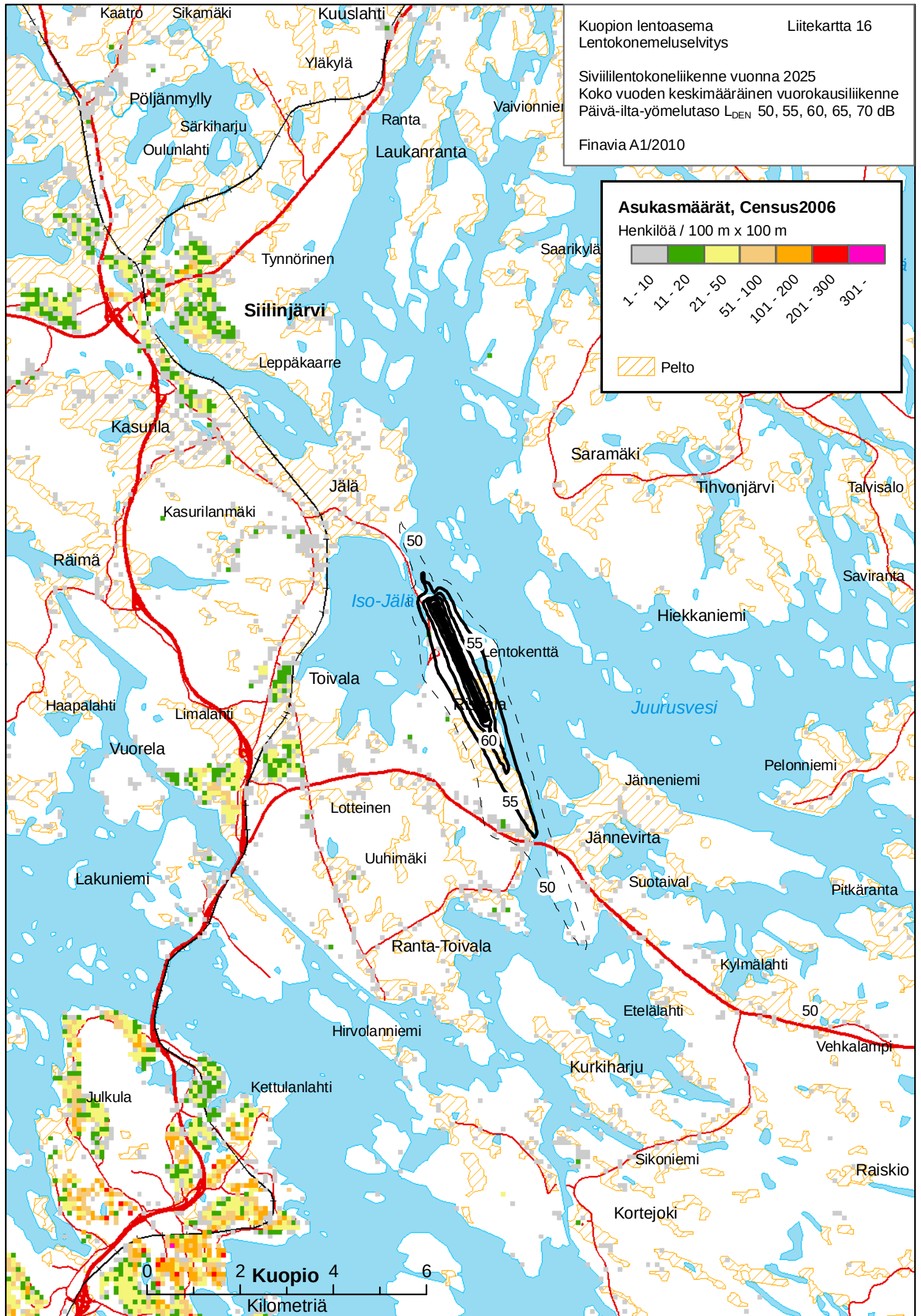
Pelto



Finavia A1/2010





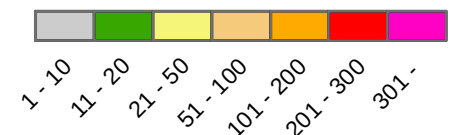


Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2025
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne
Päivä-ilta-yömelutaso L_{DEN} 50, 55, 60, 65, 70 dB

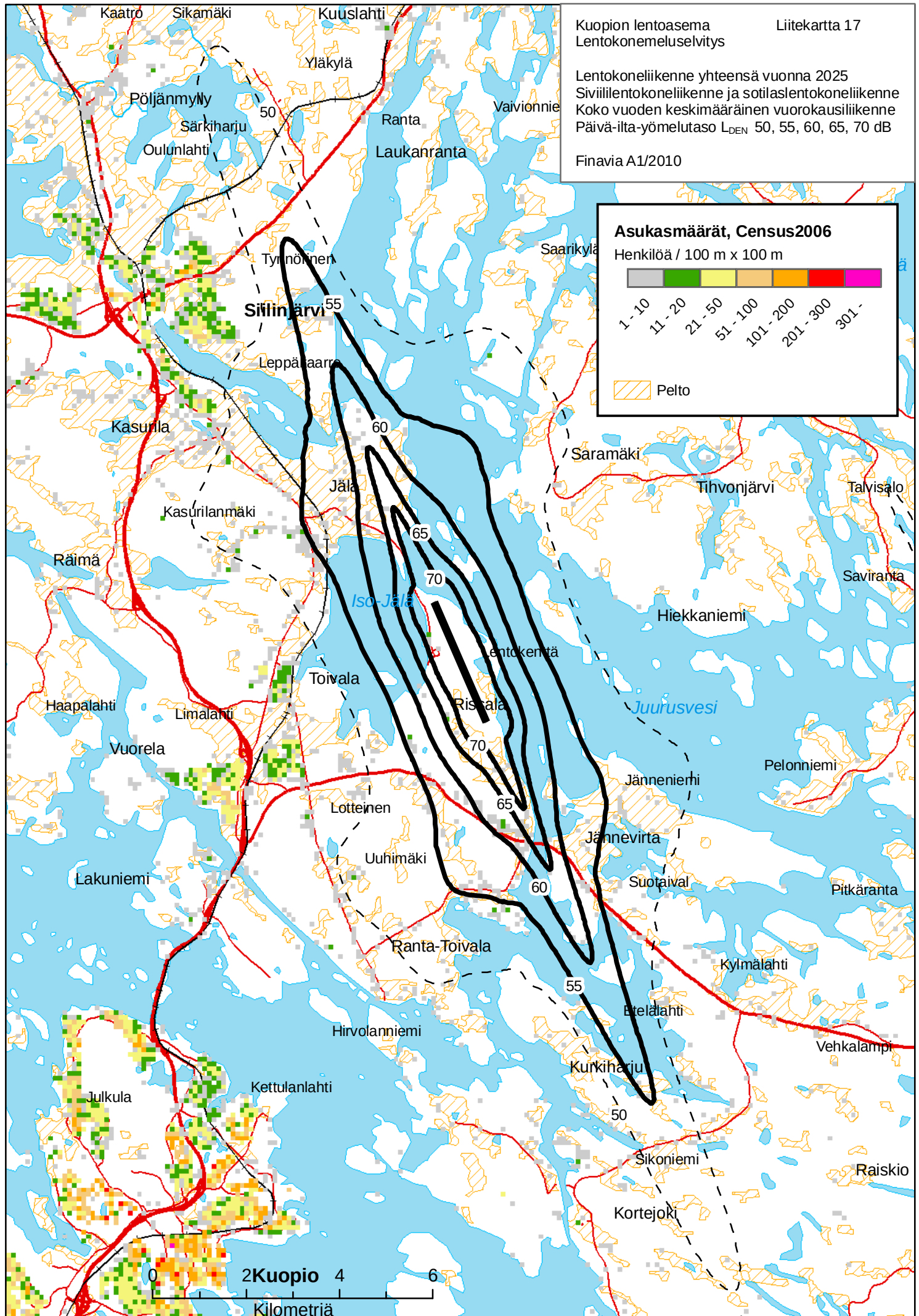
Finavia A1/2010

Asukasmäärät, Census2006

Henkilöä / 100 m x 100 m



Pelto



Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalentitaso L_{Aeq} (klo 22-07) 50, 55, 60 dB

Finavia A1/2010

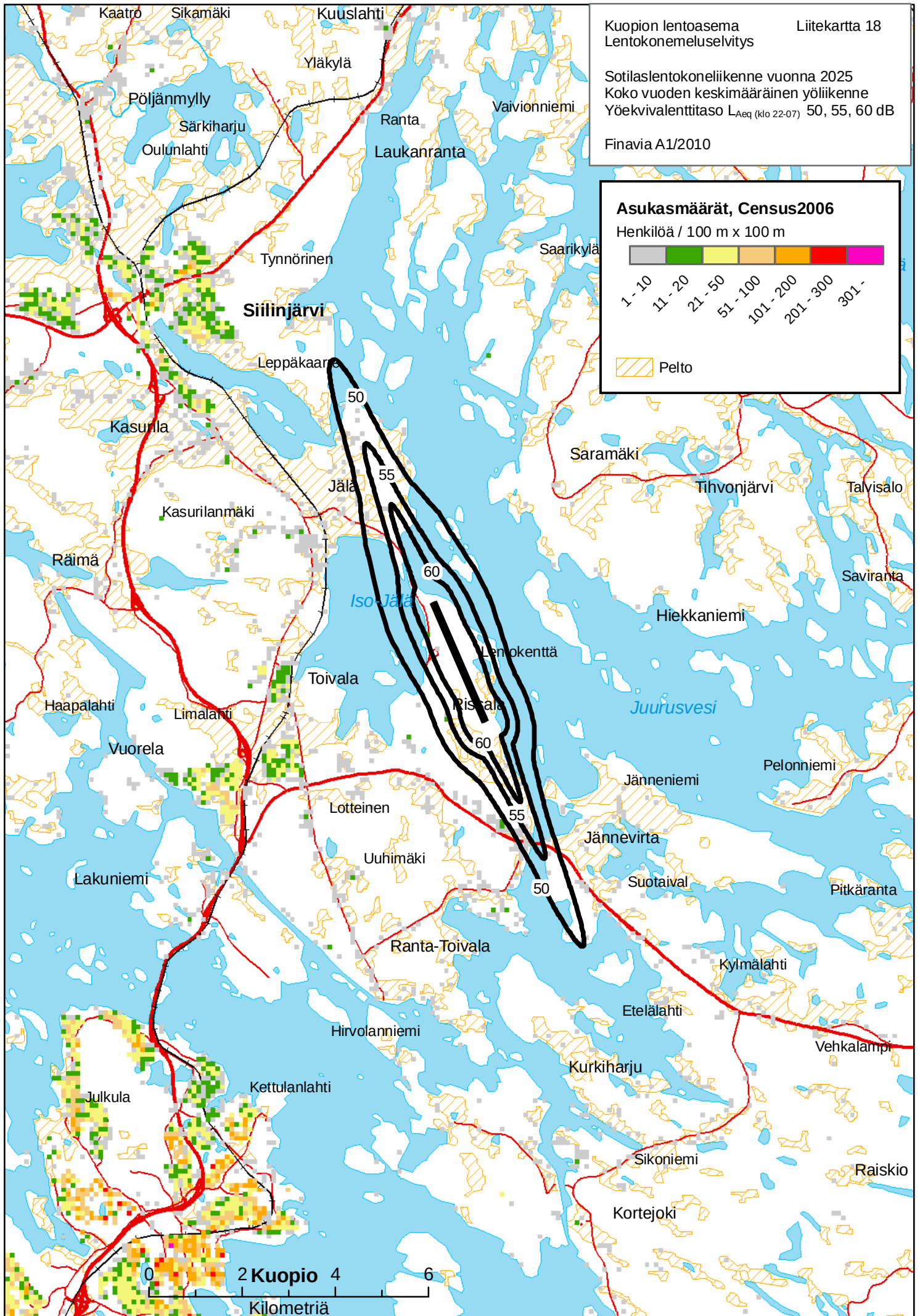
Asukasmäärät, Census2006

Henkilöä / 100 m x 100 m



1 - 10
11 - 20
21 - 50
51 - 100
101 - 200
201 - 300
301 -

Pelto

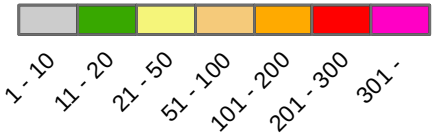


Siviililentokoneliikenne yhteensä vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen yöliikenne
Yöekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 22-07) 50, 55, 60 dB

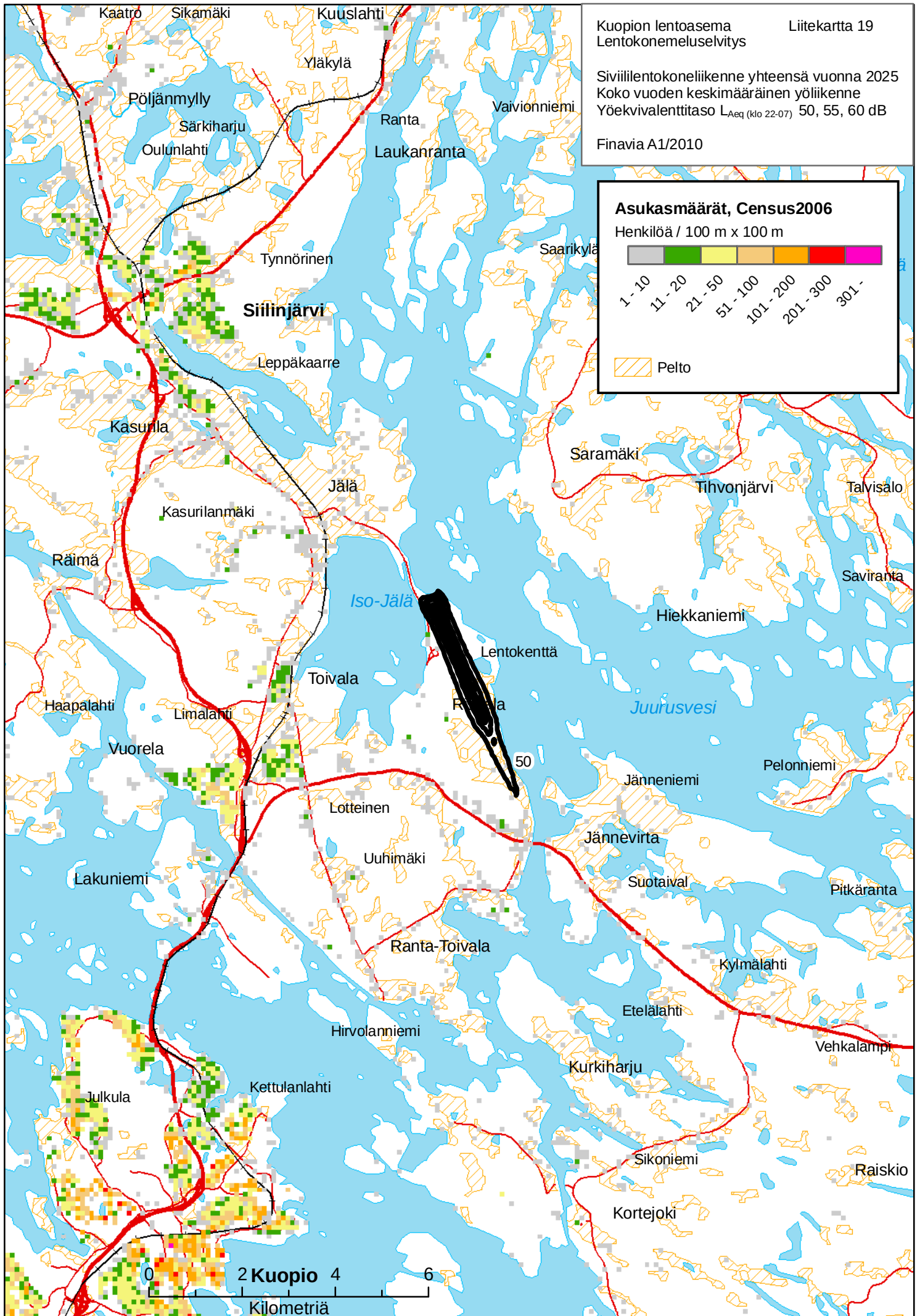
Finavia A1/2010

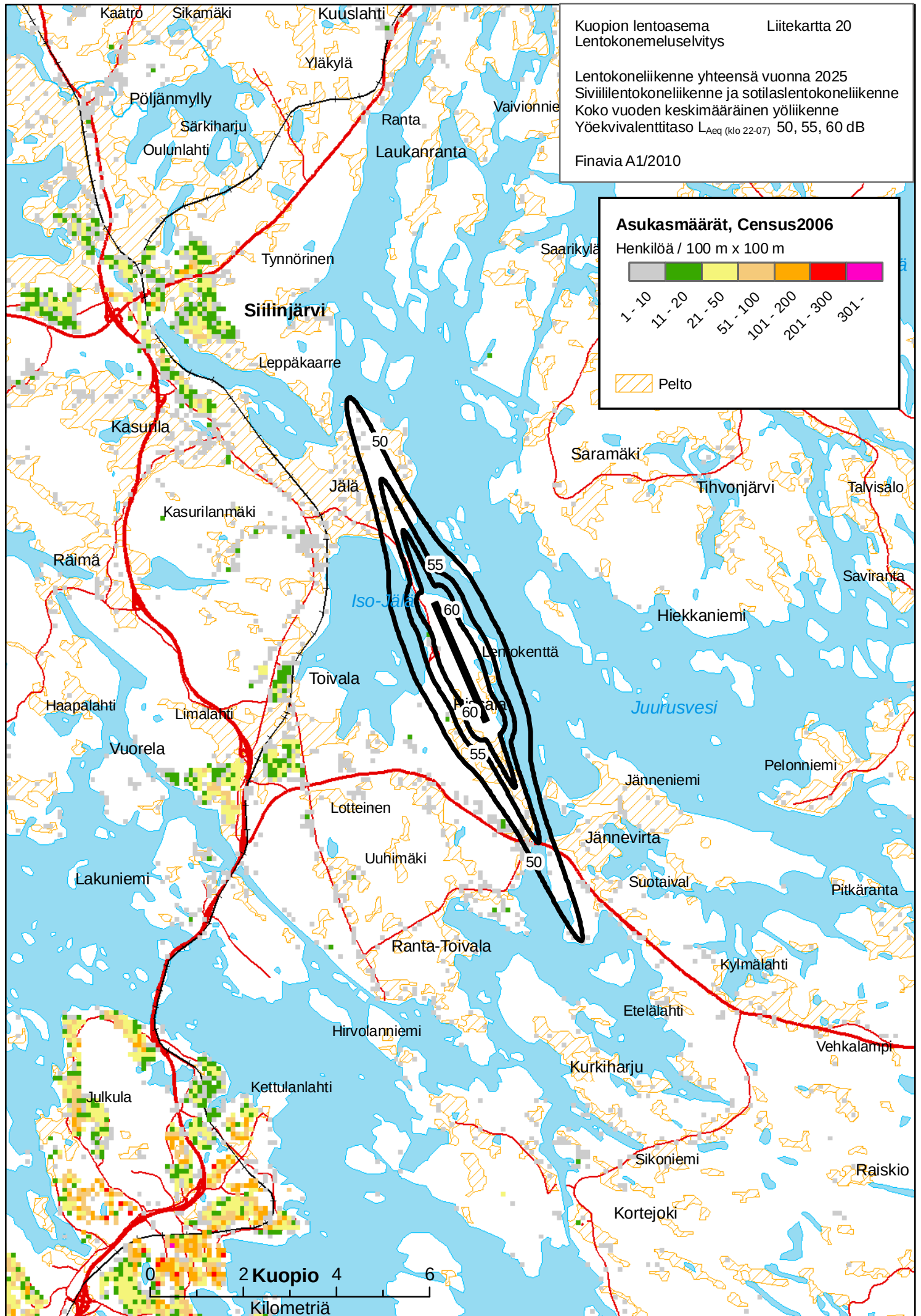
Asukasmäärät, Census2006

Henkilöä / 100 m x 100 m



Pelto





Kuopion lentoasema
Lentokonemeluselvitys

Liitekartta 21

Sotilaslentokoneliikenne vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 07-22) 50, 55, 60 dB

Finavia A1/2010

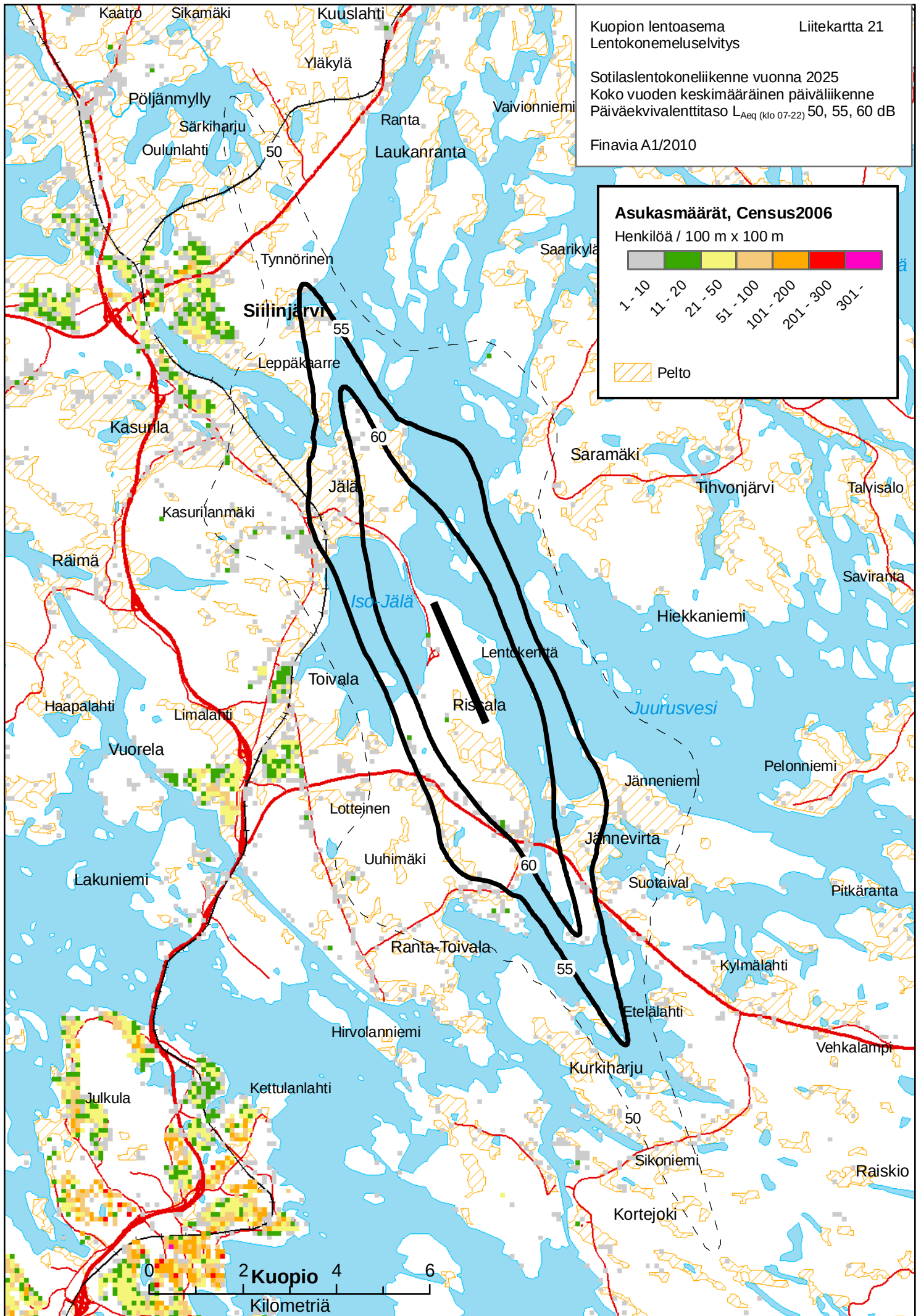
Asukasmäärät, Census2006

Henkilöä / 100 m x 100 m



1 - 10
11 - 20
21 - 50
51 - 100
101 - 200
201 - 300
301 -

Pelto



Kuopion lentoasema
Lentokonekulutus

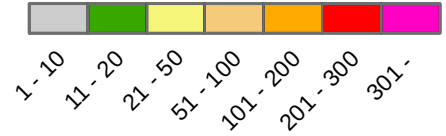
Liitekartta 22

Siviililentokone liikenne yhteensä vuonna 2025
Koko vuoden keskimääräinen päivälliikenne
Päiväekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 07-22) 50, 55, 60 dB

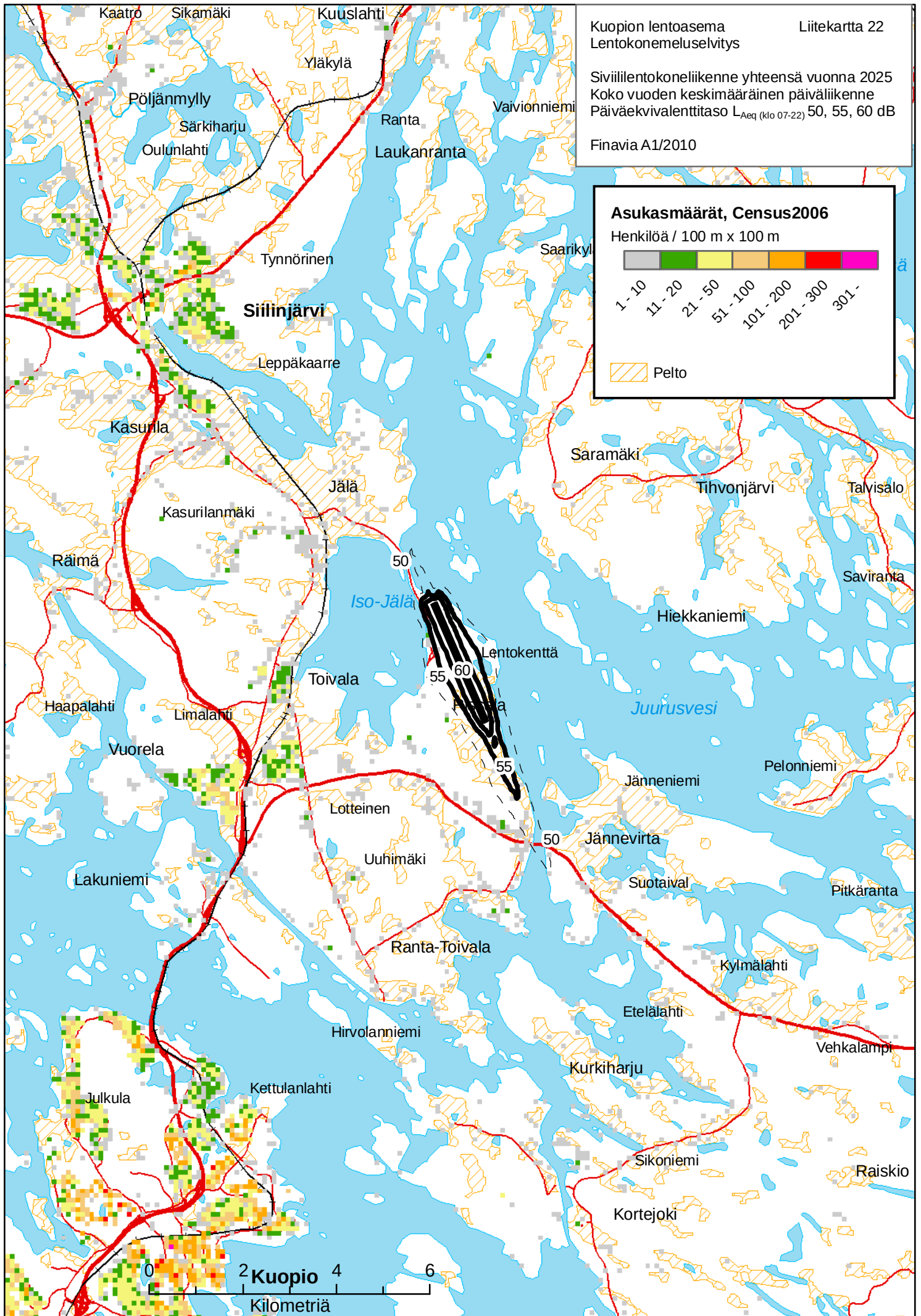
Finavia A1/2010

Asukasmäärät, Census2006

Henkilöä / 100 m x 100 m



Pelto

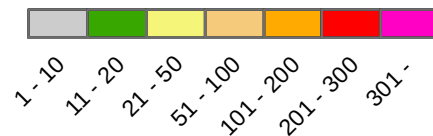


Lentokoneliikenne yhteensä vuonna 2025
Siviililentokoneliikenne ja sotilaslentokoneliikenne
Koko vuoden keskimääräinen päiväliikenne
Päiväekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 07-22) 50, 55, 60 dB

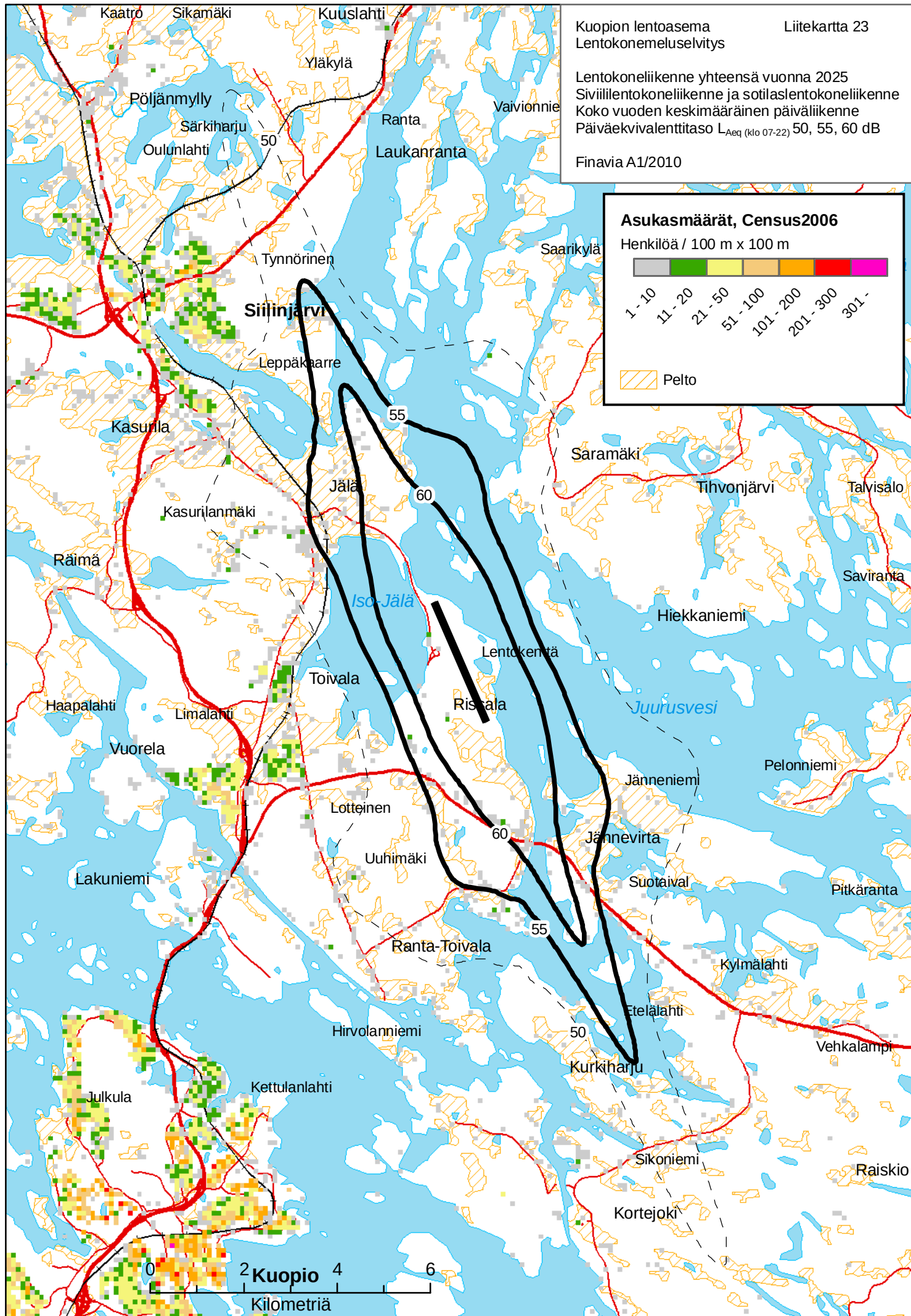
Finavia A1/2010

Asukasmäärät, Census2006

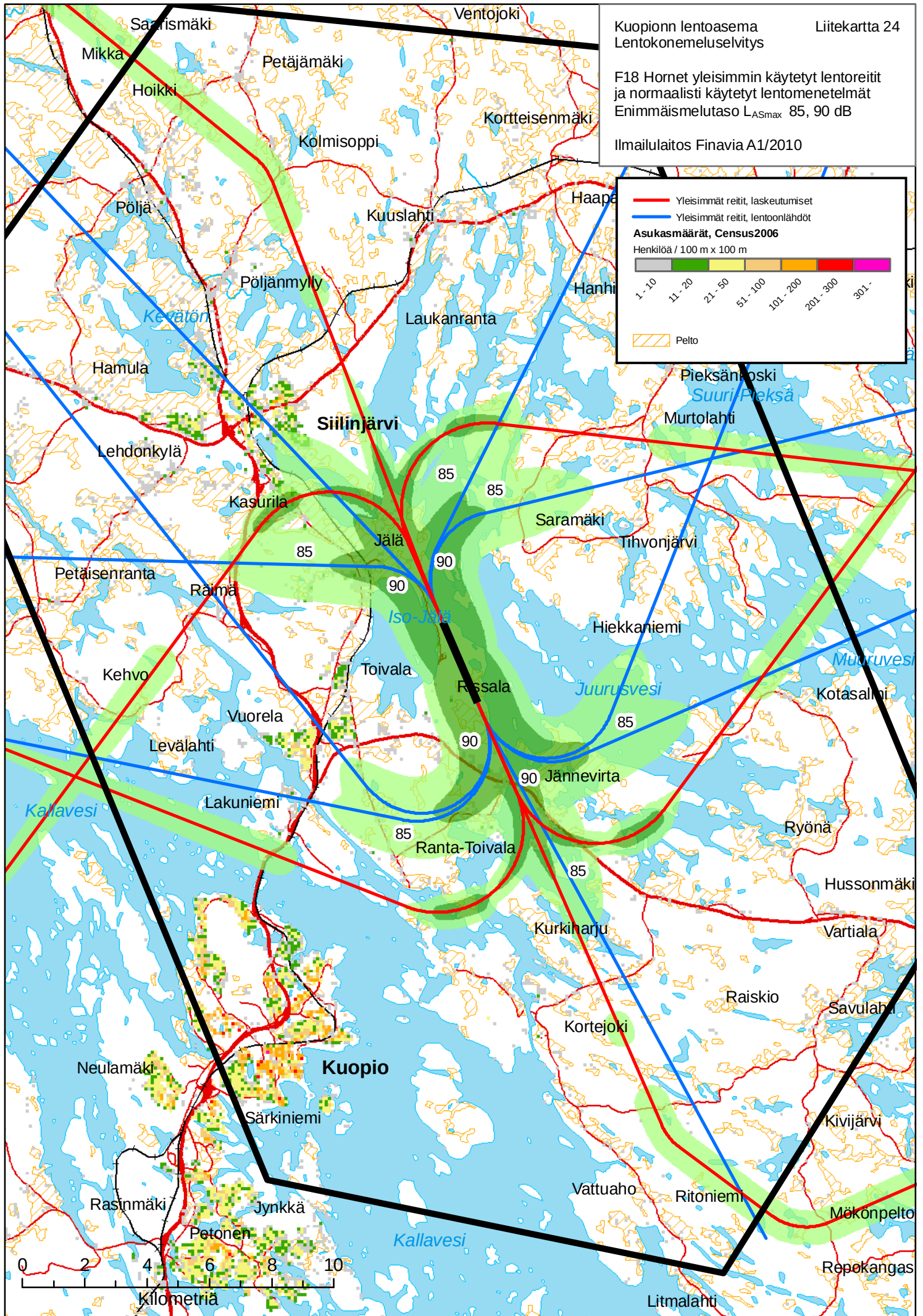
Henkilöä / 100 m x 100 m



Pelto



Ilmailulaitos Finavia A1/2010



Finavian julkaisusarja A

A 5/2008 Vol. 2	Helsinki-Vantaan lentoasema, lentokonemelukatsaus, huhti-kesäkuu 2008
A5/2008 Vol. 3	Helsinki-Vantaan lentoasema, lentokonemelukatsaus, heinä-syyskuu 2008
A5/2008 Vol. 4	Helsinki-Vantaan lentoasema, lentokonemelukatsaus, loka-joulukuu 2008
A 6/2008	Kittilän lentoasema, Lentomeluserveys, Tilanne 2007 ja ennuste 2025
A 7/2008	Hallin lentoasema, Lentokonemeluserveys, Tilanne 2007 ja ennuste 2025
A 1/2009 Vol. 1	Helsinki-Vantaan lentoasema, lentokonemelukatsaus, tammi-maaliskuu 2009
A 1/2009 Vol. 2	Helsinki-Vantaan lentoasema, lentokonemelukatsaus, huhti-kesäkuu 2009
A 1/2009 Vol. 3	Helsinki-Vantaan lentoasema, lentokonemelukatsaus, heinä-syyskuu 2009
A 1/2009 Vol. 4	Helsinki-Vantaan lentoasema, lentokonemelukatsaus loka-joulukuu 2009
A 2/2009	Rovaniemen lentoasema, Lentokonemeluserveys, Tilanne 2008 ja ennuste 2025
A 3/2009	Ivalon lentoasema, Lentokonemeluserveys, Tilanne 2008 ja ennuste 2025
A 4/2009	Ilmailulaitos Finavia, Helsinki-Vantaan lentoasema, Lentokonemeluserveys, toteutunut tilanne vuonna 2008
A 5/2009	Ilmailulaitos Finavia, Kemi-Tornion lentoasema, Lentokonemeluserveys, tilanne 2008 ja ennuste 2025, yleistason tarkastelu
A 1/2010	Kuopion lentoasema, Lentokonemeluserveys, Tilanne 2008 ja ennuste 2025

Tämä julkaisu on saatavissa:

Finavia Oyj, Ympäristö
PL 50
Lentäjäntie 3
01350 Vantaa
Tel: 09 8277 1

