

Vastaanottaja
Mikkelin kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
24.2.2016

MIKKELIN LENTOASEMA LENTOTOIMINNAN YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

MIKKELIN LENTOASEMA
YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

Päivämäärä 24.2.2016
Laatija Lauri Hopeakivi, Jari Hosiokangas
Tarkastaja Jari Hosiokangas

Viite 1510023266-002

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Lentoasema ja sen ympäristö	1
2.1	Lentoaseman esittely	1
2.2	Lentoaseman ympäristön maankäyttö	2
2.3	Lentotoiminta	2
3.	Lentomelun mallintaminen	3
3.1	Lentomelusuureet	3
3.2	Lentomelun ohjearvot	3
3.3	Mallinnusohjelma INM 7.0d	4
4.	Lähtötiedot	4
4.1	Mallinnetut lentoreitit	4
4.2	Mallinnetut lentomäärät	4
4.3	Mallinnetut lentokonetyypit	6
4.3.1	Yleisilmailu (pienkoneet)	6
4.3.2	Tilauslennot	6
4.3.3	Sotilasilmailu	6
4.4	Mallinnustilanteet	7
5.	Tulokset	7
6.	Tulosten tulkinnat ja suositukset	7
	LIITTEET	8
	Viitteet	8

1. JOHDANTO

Mikkelin lentoaseman toiminnalle ollaan hakemassa ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Lupahakemuksessa on oltava tiedot toiminnan aiheuttamasta melusta. Tässä selvityksessä esitetään melumallinnukseen pohjautuva arvio lentotoiminnan aiheuttamasta melusta nykytilanteessa sekä arvioidussa ennustetilanteessa vuonna 2025.

Meluselvitys on tehty melumallinnuksena käyttäen INM7.0d –laskentaohjelmaa, joka on maailmalla yleisimmin käytetty lentomelun laskentaohjelma. Ohjelma on laadittu Yhdysvaltain ilmailuviranomaisen FAA:n toimesta. Ohjelmalla on Suomessa laadittu useimmat lentoliikennemelua koskevat selvitykset.

Työ on tehty Mikkelin kaupungin toimeksiannosta, yhteyshenkilöinä on toiminut lentoaseman päällikkö Sakari Silvennoinen.

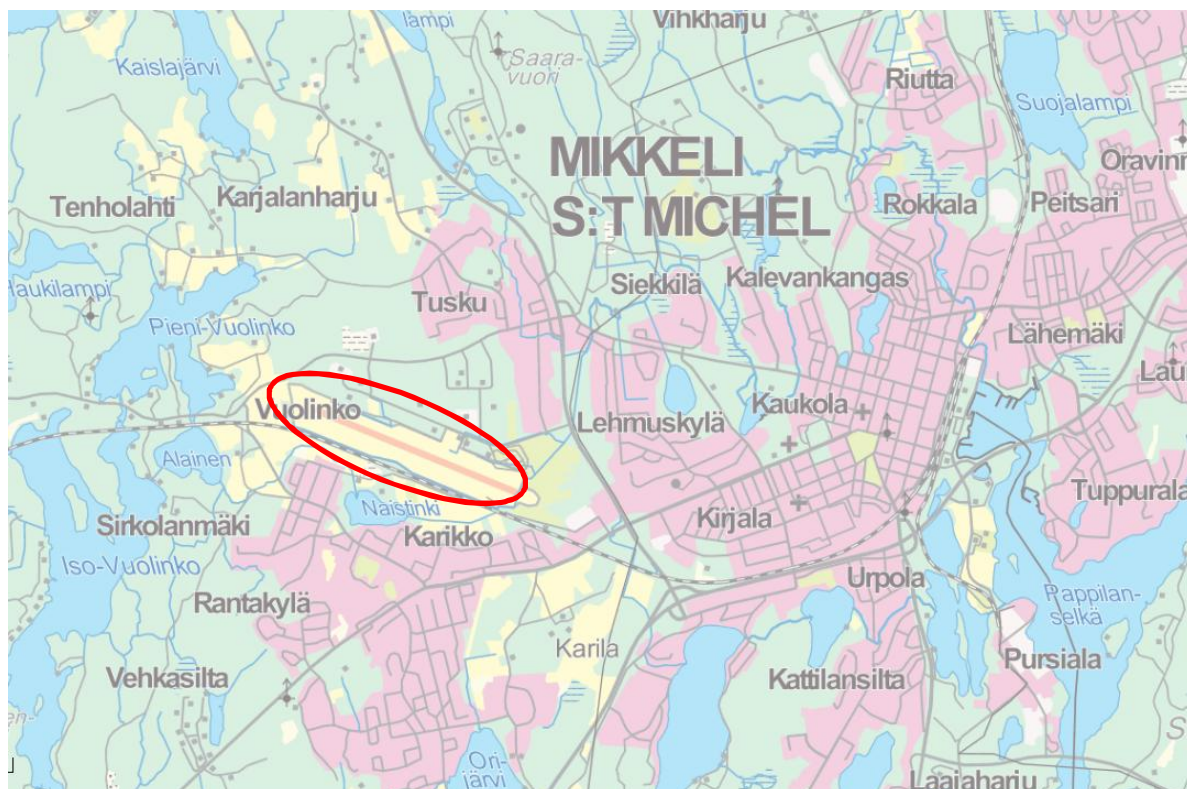
Työstä on Ramboll Finland Oy:ssä vastannut FM Jari Hosiokangas, suunnittelijana on toiminut TkK Lauri Hopeakivi.

2. LENTOASEMA JA SEN YMPÄRISTÖ

2.1 Lentoaseman esittely

Mikkelin lentoasema on Mikkelin kaupungin hallinnoima lentoasema. Asema hoitaa myös lentoasemalle kuuluvia maaorganisaatiotehtäviä. Mikkelin lentoasema kuuluu Suomen lentoasemaverkostoon ja Euroopan Unionin TEN- lentoasemaverkostoon. Lisäksi aseman AFIS -yksikkö antaa lentotiedotus- ja hälytyspalvelua ilma-aluksille lentopaikan liikennealueella ja lennon aikana lentotiedotusvyöhykkeellä (FIZ) ja lennontiedotusilmatilassa (FIA) ilmailumääräysten mukaisesti. Lentoasema on toissijainen tullilentoasema ja asemalla on toiminnassa myös lentosääasema. Lentoaseman säännöllinen reittiliikenne on toiminut ajanjaksolla 1969 - 2005. Vuoden 2015 loppupuolella lentoaseman yhteyteen avattiin Suomen ensimmäinen pysyvä miehittämättömien ilma-alusten pysyvä koelentokeskus (UAS Centre Finland).

Lentoasema sijaitsee Mikkelin keskustan länsipuolella, n. 3 km etäisyydellä (kuva 2.1.1).



Kuva 2.2.2. Lentoaseman sijainti

Kentällä on yksi asfalttipäällysteinen 1700 m pitkä kiitotie, jossa suunnat 11 ja 29. Kiitotie 11 on varustettu myös ILS mittarilaskeutumisjärjestelmällä.

2.2 Lentoaseman ympäristön maankäyttö

Lentoaseman lähiympäristö koostuu pääosin avoimista niitty- ja peltoalueista sekä niihin rajautuvista metsäalueista. Lentoaseman naapuruston kiinteistöillä sijaitsee pienteollisuus- ja liikekiinteistöjä. Rautatieliikenne kulkee lentoaseman eteläpuolelta. Lähimmät häiriintyvät kohteet ovat vakituksessa käytössä olevia asuintaloja, jotka sijaitsevat noin 200 -300 metrin etäisyydellä lentoaseman eteläpuolella sijaitsevilla asuntoalueilla. Kiitotien länsipäässä Pieni-Vuolinko -järven rannalla on joitakin loma-asuntoja.

Lentoasema sijaitsee Mikkelin yleiskaavoitetulla alueella. Kaavassa lentokentän alue on merkitty kaavaan tunnuksella LL (Lentoliikenteen alue). Kaava on vahvistettu 2.7.1990.

Lentoaseman alueella on voimassa asemakaava (kaavanumero 452). Myös asemakaavassa lentoaseman kenttäalueet on merkitty lentoliikenteen alueeksi (LL), lentokentän eteläpuoli rautatiealueeksi (LR), pohjoispuolen naapuruston rakennuskiinteistöt teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (TTV-12), lentoasemarakennusten vastapuoli liikenteen piennaralueeksi (LRT) ja koillispuolen autourheilualue ja golfkentän alue palvelurakennusten korttelialueeksi (P).

2.3 Lentotoiminta

Lentotoiminta koostuu siviililentotoiminnasta sekä sotilaslentotoiminnasta. Miehittämättömien ilma-alusten (UAS) käytön melua ei ole voitu huomioida tässä selvityksessä, koska niiden toiminnasta ja melupäästöistä ei ole ollut saatavilla riittävästi tietoja.

Siviililentotoiminta koostuu yleisilmailusta, tilauslentoista ja HOSP (ambulanssi) -lentoista. Yleisilmailu on määrältään suurinta, ja tyypillisimmät konetyypit ovat Cessna 152, Cessna 172, Cessna Citation, Tecnam P2002 ja Piper PA-28 sekä erilaiset versiot ultrakevyistä ja koelentotoiminnan Experimental - ilma-aluksista. Kansainvälisiä ja kotimaisia tilauslentoja suoritetaan lentoyhtiön valitsemalla kalustolla, joista yleisimmin käytettäviä ovat Bombardier Challenger - ja Learjet -sarjojen koneet.

Sotilasilmailu koostuu pääasiassa tavallisen lentoliikenteen tyylisestä Puolustusvoimien yhteyslentoliikenteestä ja varsinaisia lähestymisharjoituksia hävittäjillä (tai muulla sotilasilma-aluksilla) tapahtuu huomattavasti vähemmän eli noin 1-2 kertaa vuodessa. Yhteyslentoliikenne tapahtuu pääosin Pilatus PC 12 – ilma-aluksella. Huomattavasti harvemmin käytettäviä ilma-alustyyppejä ovat Hawk, NH 90, MD 500, Vinka ja C295 Casa.

Lentoliikenteen määrä melumallinnusta varten perustuu nykyliikenteen osalta kentän lentoliikenteen tilastoihin. Arvioitu ennusteliikenne 2025 on muodostettu kentän ylläpitäjän toimesta.

3. LENTOMELUN MALLINTAMINEN

3.1 Lentomelusuureet

Lentoliikenne on yleensä huomattavasti harvempaa kuin maanpäällinen liikenne, ja sen vuoksi lentomelusta aiheutuva melu on luonteeltaan ajoittaista. Lyhytkestoiset melutapahtumat ovat päiväaikaan melko harvittomia, mikäli lentotapahtumat ovat harvassa. Yöaikaan sen sijaan yksittäinenkin lentokone saattaa häiritä yöunia, joten sen meluvaikutus on suhteessa suurempi.

Tämän vuoksi lentomelua varten on määriteltävä oma melusuure L_{den} , jossa ilta- ja yöaikaisten lentojen melua painotetaan. L_{den} määritelmän mukaan jokaisen ilta-aikaisen (klo 19-22) lennon aiheuttamaan melutapahtumaan lisätään 5 dB ja yöaikaisten (klo 22-7) lentotapahtuman meluun 10 dB. Tämä vastaa laskennallisesti tilannetta, että ilta-aikaisten lentojen lukumäärä kerrotaan luvulla 3,16 ja yöaikaisten lentojen lukumäärä luvulla 10.

Melua etenkin pienillä kentillä on suositeltavaa arvioida myös keskiäänitasoilla $L_{Aeq7-22}$ (ja $L_{Aeq22-7}$ jos yötoiminta on vilkasta), joissa ei ole melutapahtumien ilta- tai yöajan painotuksia. Melua voidaan arvioida myös enimmäistasolla L_{max} (enimmäistaso on kovaaäänisimmän/muun valitun lentokoneen aiheuttama suurin hetkellinen melutaso).

3.2 Lentomelun ohjearvot

L_{den} - arvo on kaavoituksessa yleisimmin käytetty suure lentomelun aiheuttamien määräysten asettamiselle. Lentomelutyöryhmän mietinnössä (Ympäristöministeriö, 1993) on esitetty L_{den} – meluvyöhykkeitä (vilkkaisesti liikennöidyillä lentoasemilla) verrattavaksi valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaisiin yleisiin melutason päiväohjearvojen lukuarvoihin, jotka on annettu $L_{Aeq7-22}$ – arvoina. Työryhmän esitys on taulukossa 3.2.1.

Taulukko 3.2.1. Lentomelutyöryhmän esittämät lentomelutason ohjearvot

	Lentomelun painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{den} - luku, enintään
ULKONA	
Asumiseen ja loma-asumiseen taajamassa käytettävä alue	55 dB
Virkistysalue taajamissa	55 dB
Hoito- tai oppilaitoksia palveleva alue	55 dB
Loma-asumiseen käytettävä alue	45 dB
Leirintäalue	45 dB
Virkistysalue taajaman ulkopuolella	45 dB
Luonnonsuojelualue	45 dB
SISÄLLÄ	
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB

Ympäristöministeriön asettaman maankäytön meluvaikutuksia arvioineen LIME-työryhmän mietintö (liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa) linjaa lentomelun huomioon ottamisen seuraavasti (Ympäristöministeriö, 2001):

- Lähtökohtana on, että uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei sijoiteta lentomelualueelle L_{den} yli 55 dB.
- Alueilla, joiden melutaso L_{den} on 55-60 dB, voidaan hyväksyä pienimuotoista täydennysrakentamista, jos alue muuten sopii asumiseen erityisen hyvin tai jos, toimenpiteille on muita erityisen hyviä perusteita.
- Alueilla, missä melutaso L_{den} on yli 60 dB, ei tulisi rakentaa uusia asuntoja eikä sijoittaa muita melulle herkkiä toimintoja.

Lentomelu voi aiheuttaa haittoja myös lentomelualueiden ($L_{den} > 55$ dB) ulkopuolellakin. Sisätiloihin kantautuvan melun vuoksi voi olla syytä käyttää ääntä tavanomaista paremmin eristäviä rakenteita esim. melun ajallisen vaihtelun tai korkeiden meluhuippujen vuoksi. Yöajan melun häiritsevyyden huomioon ottamiseksi tulisi pyrkiä siihen, että säännöllisesti toistuva meluhuippu ei ylitä arvoa 45 dB asuin-, potilas ja majoitushuoneistoissa. Lentomelutyöryhmä (Ympäristöministeriö, 1993) on esittänyt rakennusten ulkovaipalle asetettavia ääneneristävyttä koskeviksi vaatimuksiksi taulukon 3.2.2. mukaiset arvot. Lukuarvo kuvaa ulko- ja sisätilan melutason erotusta.

Taulukko 3.2.2. Rakennusten ääneneristys eri lentomelualueilla (Ympäristöministeriö, 1993)

Rakennuksen käyttötarkoitus	L_{den} 50-55 dB	L_{den} 55-60 dB	L_{den} 60-65 dB
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	38 dB	40 dB
Toimistorakennukset	30 dB	35 dB	38 dB

Suomen kaupungeista Vantaalla on em. ohjetta soveltaen (kuitenkin hieman poikkeavilla lukuarvoilla) lentomelun vuoksi käytössä rakentamistapaohje, jossa on asetettu ulkovaipan ääneneristävyydelle vähimmäisarvot kullekin meluvyöhykkeelle.

3.3 Mallinnusohjelma INM 7.0d

INM on Yhdysvaltain ilmailuviraston FAA (Federal Aviation Administration) lentomelun mallintamista varten kehittämä ohjelmisto. Mallinnusohjelma toteuttaa Euroopan siviili-ilmailukonferenssin vuonna 2005 julkaiseman ECAC Doc 29 3rd [ECAC] edition mukaisen lentomelun laskennan, ja INM on myös mm. Finavian käyttämä ohjelmisto lentomelun mallinnuksessa.

INM -mallinnusohjelma sisältää täydelliset meluprofiilit suuresta määrästä siviili-ilmailussa käytettävistä lentokoneista. Meluprofiili koostuu mitatuista laskeutumisten, nousujen ja ohilentojen melutasoista sekä lentokoneen nousujen ja laskujen nopeus, korkeus ja konetehotiedoista suhteessa etäisyyteen kiitoradasta.

4. LÄHTÖTIEDOT

4.1 Mallinnetut lentoreitit

Mallinnuksessa on käytetty kiitotien suuntaisia suoria nousu- ja laskeutumisreittejä.

4.2 Mallinnetut lentomäärät

Mallinnus on tehty huomioiden kentän päivittäin vaihtelevat lentomäärät siten, että mallinnustilanne vastaa suhteellisen vilkasta keskiarvoista lentopäivää (n. 4 vilkkaimman kuukauden keskiarvopäivä). Tämä on muodostettu siten, että yleisilmailun pienkonelentojen vuosittaisesta kokonaismäärästä 75% on oletettu tapahtuvan näiden 4 kuukauden aikana

tasaisesti jakautuneena eri päiville (120 päivää). Tilaus- ja sotilasliikenteen sen sijaan on oletettu jakautuvan tasaisesti koko vuoden päiville.

Kokonaislaskeutumismäärät vuodessa, jotka ovat olleet mallinnuksen pohjana, ovat taulukossa 4.2.1. Nykyliikenne on suunnilleen vuosien 2012-2015 liikennemäärien keskiarvo.

Taulukko 4.2.1. Mallinnettu lentoliikenteen kokonaismäärä vuodessa, laskeutumisia

	Nykytilanne, laskeumista/vuosi	Ennustetilanne 2025, laskeumista/vuosi
Yleisilmailu (pienkoneet)	750	5200
Tilausliikenne	11	35
Sotilasliikenne	120	200

Lentojen jakautuminen nykytilanteessa eri vuorokauden ajoille on ollut seuraava:

- yleisilmailun pienkoneet: 65% klo 7-19, 5% klo 19-22 ja 30% klo 22-7
- tilauslennot ja sotilasilmailu: 90% klo 7-19 ja 10% klo 19-22. Ei yölentoja.

Lentojen jakautuminen ennustetilanteessa eri vuorokauden ajoille on ollut seuraava:

- yleisilmailun pienkoneet: 80% klo 7-19, 10% klo 19-22 ja 10% klo 22-7
- tilauslennot ja sotilasilmailu: 90% klo 7-19 ja 10% klo 19-22. Ei yölentoja.

Mallinnetut laskeutumismäärät vuorokaudessa ja niiden jakauma eri vuorokauden ajoille on esitetty taulukoissa 4.2.2. ja 4.2.3. Koska sotilasilmailua ja tilauslentoja tapahtuu vuositasolla tarkasteluna harvemmin kuin kerran päivässä, on laskeutumismäärä alle 1/päivä. Kokonaislentomäärä on kaksinkertainen taulukon arvoihin verrattuna, koska yhtä laskeutumista seuraa yksi nousu.

Taulukko 4.2.2. Mallinnetut laskeutumismäärät vuorokaudessa, nykytilanne

Lentotyyppi	YHT	Päivä klo 7-19	Ilta klo 19-22	Yö klo 22-7
Yleisilmailu (pienkoneet)	4,7	3,05	0,23	1,4
Tilauslennot	0,03	0,027	0,003	-
Sotilasilmailu	0,33	0,30	0,033	-

Taulukko 4.2.3. Mallinnetut laskeutumismäärät vuorokaudessa, ennustetilanne 2025.

Lentotyyppi	YHT	Päivä klo 7-19	Ilta klo 19-22	Yö klo 22-7
Yleisilmailu (pienkoneet)	32,5	26	3,25	3,25
Tilauslennot	0,098	0,088	0,01	-
Sotilasilmailu	0,56	0,50	0,056	-

Lentojen jakaumana kiitoteille on käytetty 60% kiitotie 11 ja 40% kiitotie 29.

4.3 Mallinnetut lentokonetyypit

4.3.1 Yleisilmailu (pienkoneet)

Mallinnuksessa on käytetty yleisesti käytössä olevaa Cessna 172 -konetyyppiä (INM:ssä CNA172).



Kuva 4.3.1. Cessna 172

4.3.2 Tilauslennot

Tilauslentojen osalta on käytetty INM:n LEAR35 –konetyyppiä, joka vastaa melultaan mm. Learjet 35 ja 55 –konetyyppien melua.



Kuva 4.3.2. Learjet 55

4.3.3 Sotilasilmailu

Sotilasilmailu on mallinnettu käyttäen INM:n yleistä GASEPV –etupotkurikoneen (Single-engine variable pitch propeller aircraft) melua, jonka arvioidaan vastaavan melultaan eniten käytettyä Pilatus PC 12 –konetta (jota ei suoraan löydy laskentaohjelman tietokannasta).



Kuva 4.3.2. Pilatus PC 12

4.4 Mallinnustilanteet

Lentomelualueet on mallinnettu L_{den} -arvoina, joita pääsääntöisesti käytetään kaavoituksen lentomeluohjeistusta suunniteltaessa. Lisäksi on mallinnettu päiväajan $L_{Aeq7-22}$ meluarvo sekä päiväajan L_{max} -arvo.

5. TULOKSET

Melulaskennan tulokset on esitetty liitteenä olevissa meluvyöhykekartoissa, piirustukset 01 – 05.

Piirustuksessa 01 on esitetty nykytilanteen L_{den} meluvyöhykkeet. 55 dB:n vyöhyke sijoittuu kokonaisuudessaan kenttäalueelle. 45 dB vyöhyke ulottuu kiitotien suunnassa hieman kenttäalueen ulkopuolelle.

Piirustuksessa 02 on esitetty nykytilanteen $L_{Aeq7-22}$ meluvyöhykkeet. 55 dB ja 45 dB vyöhykkeet ovat pienemmät kuin vastaava L_{den} vyöhykkeet. Vyöhykkeille ei jää asuinrakennuksia tai muita häiriintyviä kohteita.

Piirustuksessa 03 on esitetty ennustetilanteen v.2025 L_{den} meluvyöhykkeet. 55 dB:n vyöhyke sijoittuu kenttäalueen välittömään läheisyyteen, sen sisään ei jää asuinrakennuksia tai muita häiriintyviä kohteita. 45 dB vyöhyke ulottuu kiitotien suunnassa selvästi nykytilannetta kauemmaksi. Muutos nykytilanteen meluun on noin 5 dB.

Piirustuksessa 04 on esitetty nykytilanteen $L_{Aeq7-22}$ meluvyöhykkeet. 55 dB ja 45 dB vyöhykkeet ovat pienemmät kuin vastaava L_{den} vyöhykkeet. 55 dB vyöhykkeelle ei jää asuinrakennuksia tai muita häiriintyviä kohteita. 45 dB vyöhykkeen sisään jää joitain asuin- ja lomarakennuksia.

Piirustuksessa 05 on esitetty lentotoiminnan melun hetkellinen enimmäistaso L_{max} . Melutaso voi mallin mukaan ylittää 85 dB kentän ulkopuolellakin. Hetkellinen melutaso kuvaa mallissa olevaa kovaäänisintä konetyyppiä, joka on suihkumoottorikone.

6. TULOSTEN TULKINNAT JA SUOSITUKSET

Nykytilanteen osalta melutilanne on varsin kohtuullinen, L_{den} ja $L_{Aeq7-22}$ 55 dB meluvyöhykkeet eivät ulotu häiriintyviin kohteisiin. Enimmäistaso L_{max} suihkumoottorikoneista on yli 85 dB melko kaukanakin kentästä, mutta tapahtumia on vähän vuodessa, puhutaan enintään muutamasta kymmenestä kerrasta vuodessa. Lisäksi mallinnuksessa oleva yleinen konetyyppi voi antaa

korkeampia lukemia kuin todellisuudessa käytettävä konetyyppi. Jos enimmäistasoja halutaan tarkemmin kartoittaa, on hyvä suorittaa tarkentavia mittauksia kiinnostavissa kohteissa. Yleisesti käytettävät pienet potkurikoneet ovat selvästi hiljaisempia. Esim. Hietasenkadun eteläpäässä on vuonna 1998 mitattu laskuvarjohyppääjien käyttämän potkurikoneen enimmäistasoksi 60 dB, melumalli tuolla kohtaa antaa hieman yli 65 dB.

Ennustetilanteessa melua on noin 5 dB enemmän kuin nykytilanteessa, johtuen suuremmista lentomääristä. L_{den} ja $L_{Aeq7-22}$ 55 dB meluvyöhykkeet eivät kuitenkaan ulotu häiriintyviin kohteisiin. Enimmäistaso L_{max} pysyy samana kuin nykytilanteessa, koska konetyyppeihin ei ole odotettavissa muutoksia.

Laskennan mukaiselle $L_{den} > 55$ dB alueelle LIME työryhmän mietinnön tulkintaohjeen perusteella ei tulisi sijoittaa uutta asutusta tai muuta melulle herkkää toimintaa. Mahdolliset poikkeukset tulee perustella hyvin.

Laskennan mukaiselle L_{den} 50-55 dB alueelle rakennettaessa tulisi lentomelutyöryhmän suosituksen mukaan rakennuksen ulkovaipalta edellyttää 35 dB ääneneristävyys, jonka toteutuminen tulisi osoittaa erillisin ääneneristyslaskelmin.

Herkkyys- ja epävarmuustarkastelu:

Kokonaismelun laskentatulokset kuvaavat hieman vuoden keskimääräistä päivää vilkkaampaa lentopäivää, koska yleisilmailua ei ole keskiarvostettu koko vuodelle vaan painotettuna lyhyemmälle ajanjaksolle. Tämä antaa varmuutta tulosten tarkastelussa suhteessa ohjearvoihin.

Laskennalliseen tulokseen sisältyy kuitenkin epävarmuustekijöitä, kuten laskentamallin tarkkuus. Kokonaisuutena laskentamallin tarkkuus lienee luokkaa 1-2 dB (esim. Restrict, 2002). Epävarmuudet tulee tarvittaessa ottaa huomioon melualueita tulkittaessa.

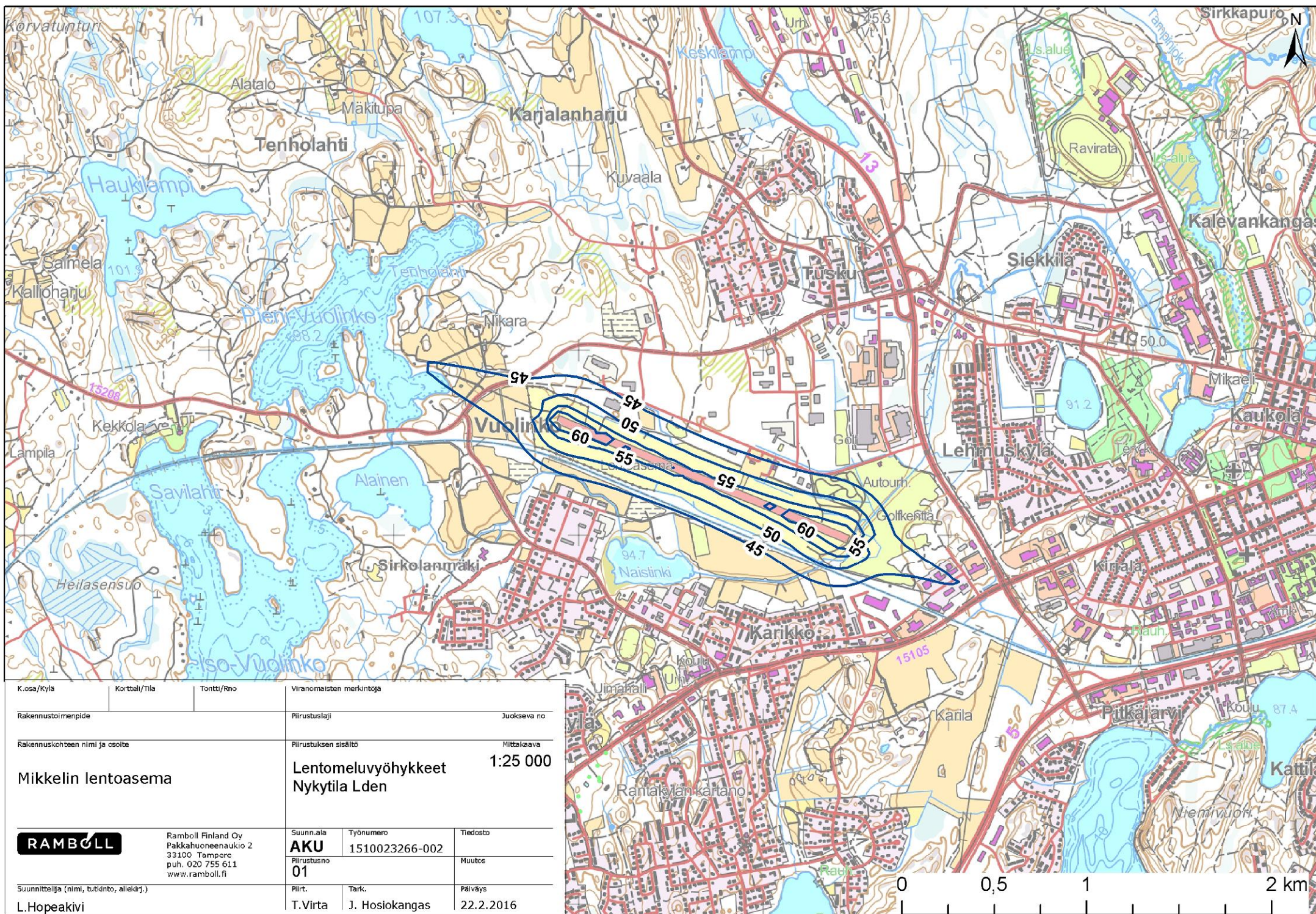
Miehittämättömien ilma-alusten (UAS) melua ei ole huomioitu tässä selvityksessä riittämättömien lähtötietojen vuoksi. Tarvittaessa meluselvitys on mahdollista tehdä esim. mittaamalla.

LIITTEET

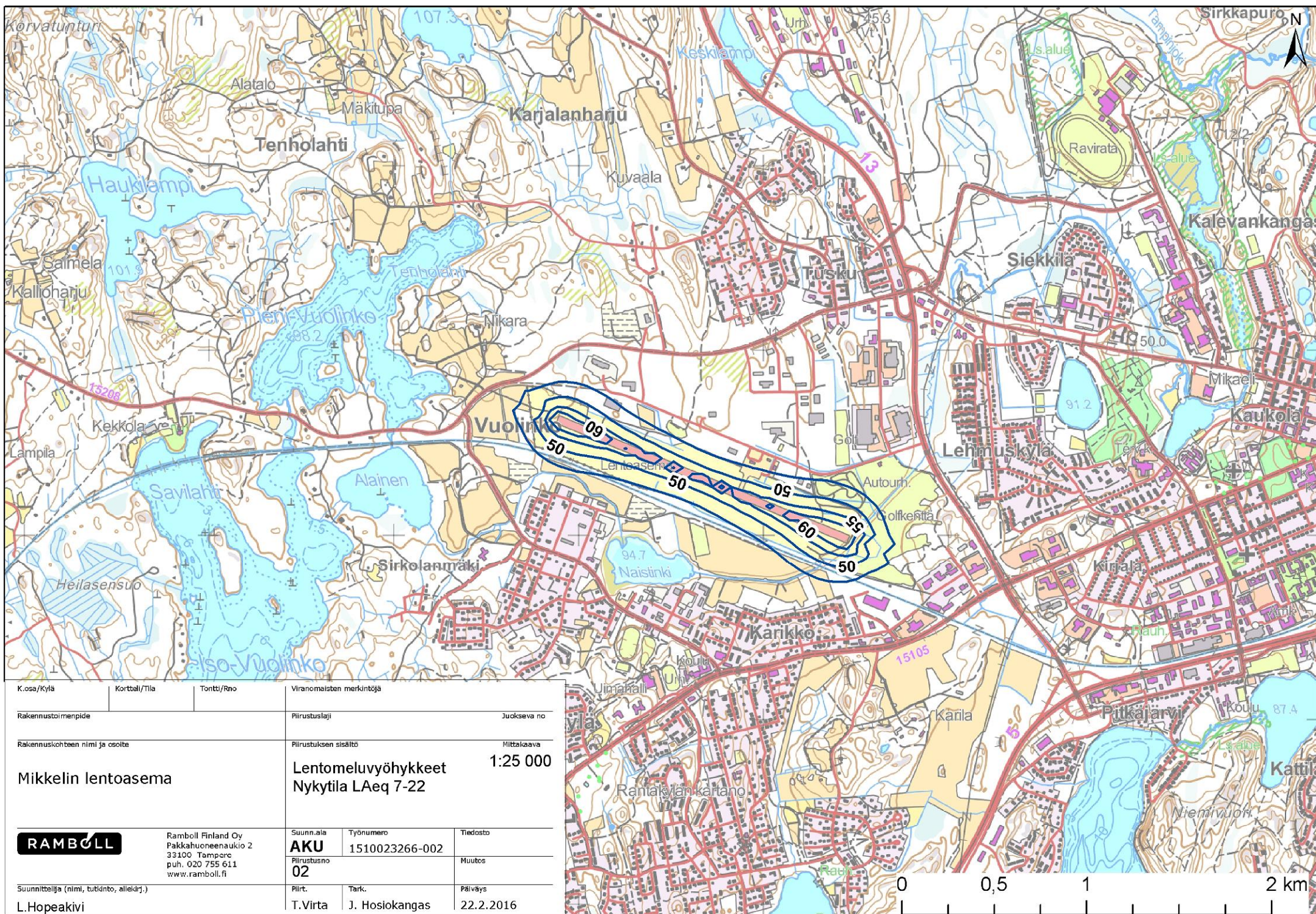
- Piirustus 1. Nykytilanteen meluvyöhykkeet L_{den}
- Piirustus 2. Nykytilanteen meluvyöhykkeet $L_{Aeq7-22}$
- Piirustus 3. Ennustetilanteen meluvyöhykkeet L_{den}
- Piirustus 4. Ennustetilanteen meluvyöhykkeet $L_{Aeq7-22}$
- Piirustus 5. Lentotoiminnan enimmäismeluvyöhykkeet L_{Amax}

VIITTEET

- | | |
|------------------------|--|
| [ECAC, 2005] | ECAC.CEAC Doc 29 3rd edition, Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports, 2005 |
| [Restrict, 2002] | Error Sensitivity Analysis of the Integrated Noise Model. EUROCONTROL Experimental Centre, EEC/ENV/2002/006 |
| [Ymp.ministeriö, 1993] | Lentomelu ja alueiden käytön suunnittelu. Työryhmän raportti 3, 1993. Ympäristöministeriö, alueiden käytön osasto. |
| [Ymp.ministeriö, 2001] | Liikennemelun huomioonottaminen kaavoituksessa. Suomen ympäristö 493. |



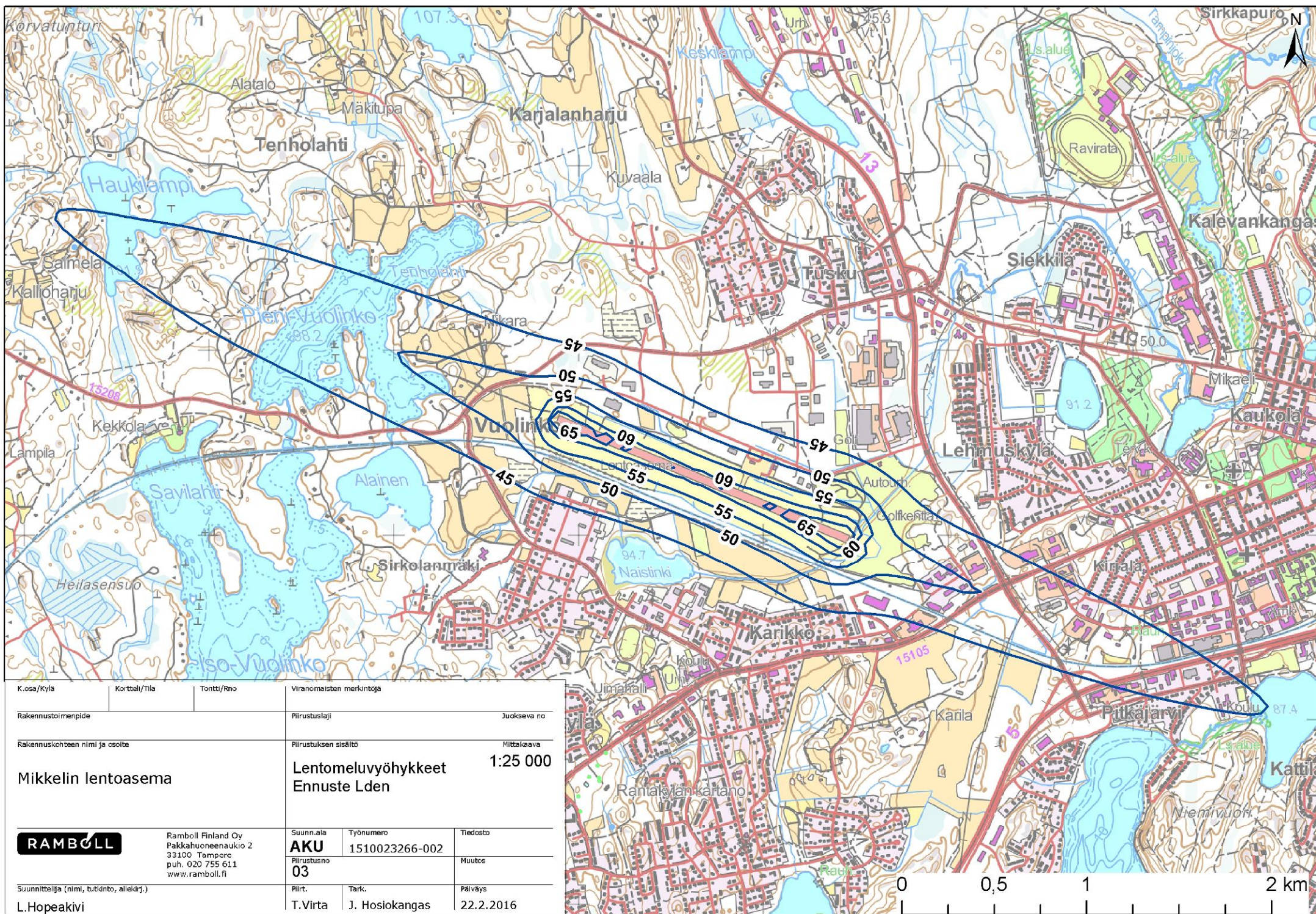
K.osa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisien merkintöjä		
Rakennuskohtien nimi ja osoite			Piirustuslaji	Juokseva no	
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
Mikkelin lentoasema			Lentomeluvyöhykkeet Nykytila Lden	1:25 000	
 Ramboll Finland Oy Pakkahuoneenaukio 2 33100 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi			Suunn.ala	Työnumero	Tiedosto
			AKU	1510023266-002	
			Piirustusno		Muutos
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piir.	Tark.	Päiväys
L.Hopeakivi			T.Virta	J. Hosiokangas	22.2.2016



K.osa/Kylä	Korttali/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisien merkintöjä	
Rakennuskohtien nimi ja osoite			Piirustuslaji	Juokseva no
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
Mikkelin lentoasema			Lentomeluvyöhykkeet Nykytila LAeq 7-22	1:25 000
Suunnitelija (nimi, tutkinto, allekirj.)			Suunn.ala	Tiedosto
L.Hopeakivi			AKU	
Suunnitelija (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piirustusno	Muutos
L.Hopeakivi			02	
Suunnitelija (nimi, tutkinto, allekirj.)			Piir.	Päiväys
L.Hopeakivi			T.Virta	22.2.2016
Suunnitelija (nimi, tutkinto, allekirj.)			Tark.	
L.Hopeakivi			J. Hosiokangas	

Ramboll Finland Oy
Pakkahuoneenaukio 2
33100 Tampere
puh. 020 755 611
www.ramboll.fi

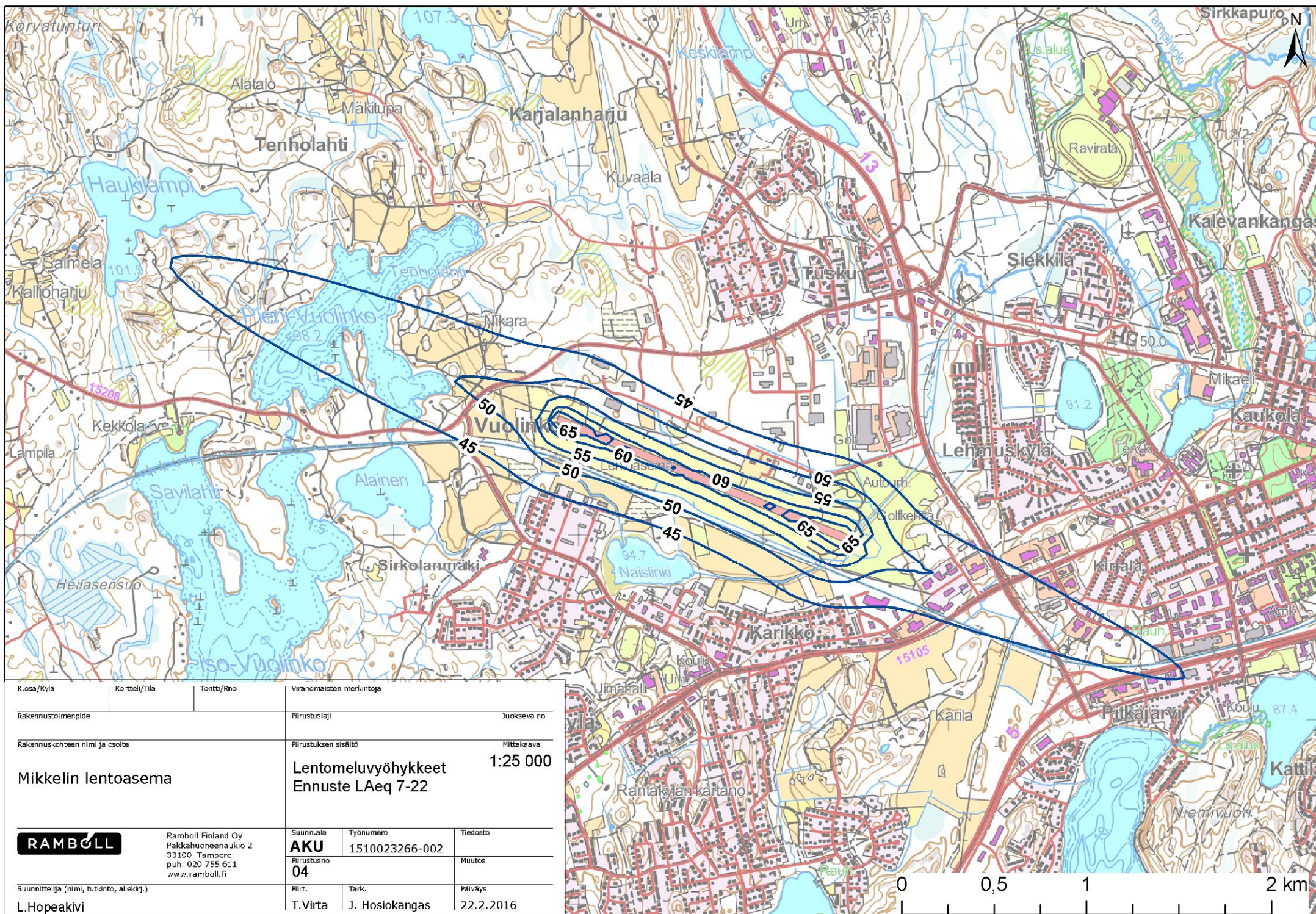
RAMBOLL



K.osa/Kylä	Korttali/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennuskohtien nimi	Rakennuskohtien nimi ja osoite		Piirustuslaji	Juokseva no
Mikkelin lentoasema		Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
		Lentomeluvyöhykkeet	1:25 000	
		Ennuste Lden		
Suunnitelija (nimi, tutkinto, allekirj.)		Suunn.ala	Työnumero	Tiedosto
L.Hopeakivi		AKU	1510023266-002	
		Piirustusno		Muutos
		03		
		Piir.	Tark.	Päiväys
		T.Virta	J. Hosiokangas	22.2.2016



Ramboll Finland Oy
Pakkahuoneenaukio 2
33100 Tampere
puh. 020 755 611
www.ramboll.fi



K.osa/Kylä	Korttali/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisien merkintöjä	
Rakennuskohtien nimi	Rakennuskohtien nimi ja osoite		Piirustuslaji	Juokseva no
Mikkelin lentoasema		Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
		Lentomeluvyöhykkeet	1:25 000	
		Ennuste LAeq 7-22		
Suunnittelija (nimi, tutkinto, allekirj.)		Piirustusno	Tiedosto	Muutos
L.Hopeakivi		04		
Päiväys		Piir.	Tark.	
22.2.2016		T.Virta	J. Hosiokangas	



Ramboll Finland Oy
Pakkahuoneenaukio 2
33100 Tampere
puh. 020 755 611
www.ramboll.fi

Suunn.ala
AKU

Työnumero
1510023266-002

Piirustusno
04

Piir.

Tark.

Päiväys
22.2.2016

