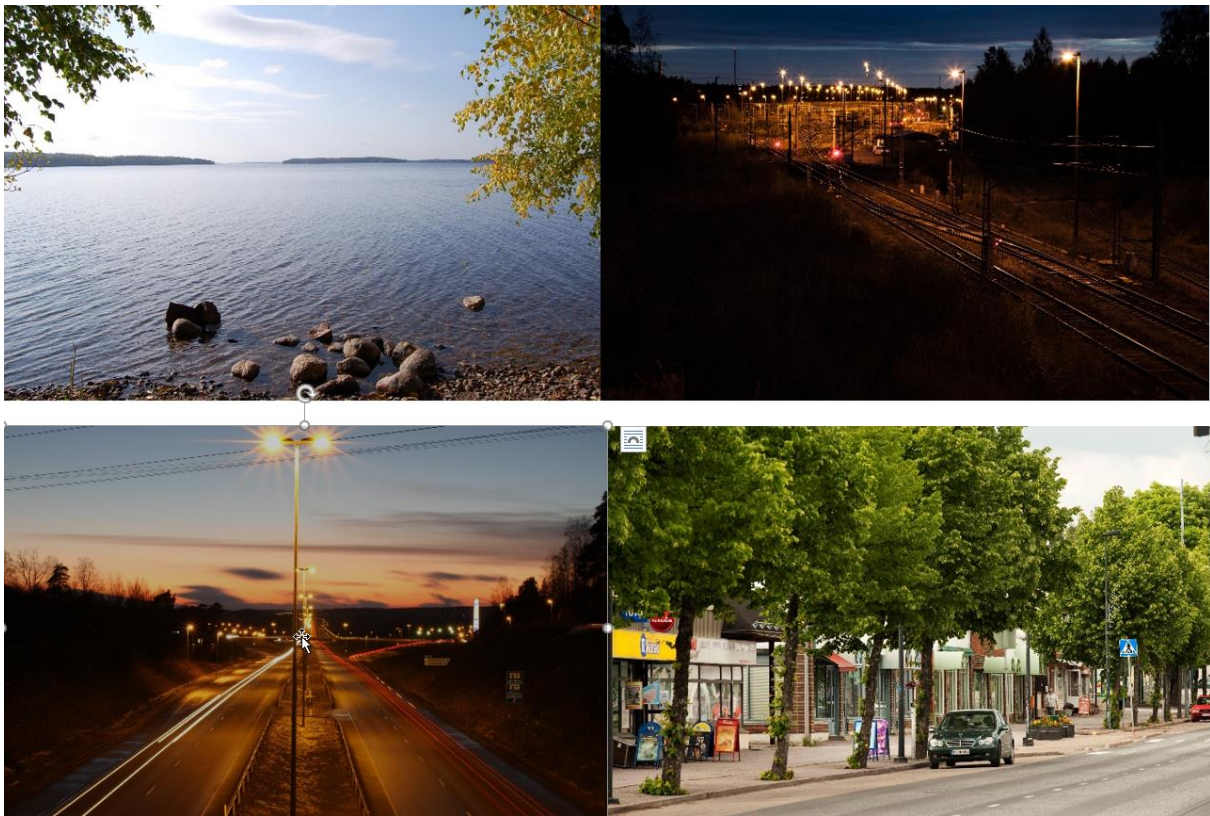


IMATRAN KAUPUNKI

IMATRAN YLEISKAAVA 2040 MELUSELVITYS

25.2.2021



312272



Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Aikaisemmin laaditut meluselvitykset	3
2.1. Yleiskaavan tausta-aineistojen selvitykset	3
2.1.1. Imatrankosken voimalaitoksen meluselvitykset.....	3
2.1.2. Ratapihojen meluselvitykset	5
2.1.3. Ratahankkeiden meluselvitykset.....	6
2.1.4. Tieliikennemelun mittaukset.....	7
2.1.5. Tieliikennemelun laskennalliset selvitykset	8
2.1.6. Ampumaradan meluselvitys.....	8
2.1.7. Teollisuusmelun mittaukset.....	9
2.2. Muut teollisuusmeluselvitykset.....	9
2.2.1. Stora Enso tehtaiden meluselvitys	9
2.2.2. Ovako Imatra Oy Ab:n melumittaukset.....	12
2.2.3. Ovako Bar Oy Ab:n laskennallinen meluselvitys	16
3. Laskennalliset melutarkastelut	17
3.1. Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot vuoden 2020 tilanteessa	17
3.2. Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot vuoden 2040 tilanteessa	18
Viitteet	18
Liitteet	20

25.2.2021

1. Johdanto

Imatran yleiskaavan 2040 meluselvityksessä on koottu yhteen Imatralla tehdyt meluselvitykset ja arvioitu niiden käyttökelpoisuutta yleiskaavan meluselvitystyössä. Toimeksiannon yhteydessä on laadittu laaja-alainen laskennallinen meluselvitys tie- ja raideliikenteen aiheuttamasta melusta Imatran kaupungin alueella.

Laskennallisessa meluselvityksessä on tarkasteltu Imatran nykyisen liikenneverkon meluvaikutuksia. Selvitystä täydennetään vuoden 2040 ennustetilanteen laskennallisella tarkastelulla.

Meluselvityksen raportin tekstiosuudessa esitetään referoitujen selvitysten tulokset sekä laadittujen laskennallisten tarkastelujen tulokset. Selvityksessä käytettyjen laskennallisten tarkastelujen kuvaukset ja laskennoissa käytetyt lähtötiedot on esitetty raportin liitteessä 1.

Meluselvitys on laadittu WSP Finland Oy:n Akustiikka ja ympäristömeluyksikön toimesta. Selvityksen ovat tehneet Ilkka Niskanen ja Joel Lindholm.

2. Aikaisemmin laaditut meluselvitykset

2.1. Yleiskaavan tausta-aineistojen selvitykset

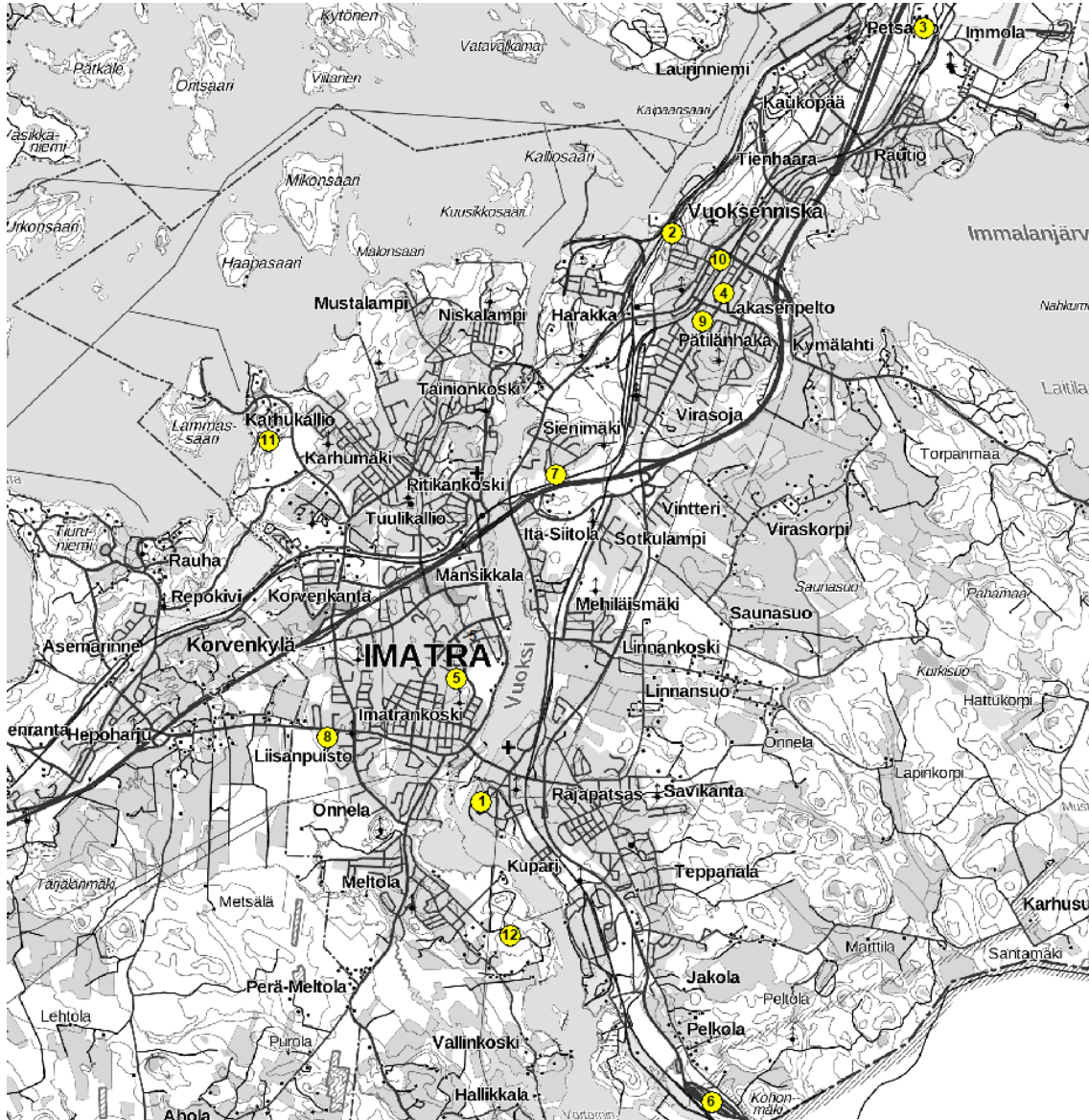
Seuraavassa tekstissä on lyhyet kuvaukset Imatran alueella laadituista selvityksistä (yleiskaavan tausta-aineistot), niiden tuloksista ja käyttökelpoisuudesta yleiskaavan meluselvityksen laatimisen kannalta. Kuvassa 1 on esitetty meluselvityskohteiden sijainnit.

2.1.1. Imatrankosken voimalaitoksen meluselvitykset

Fortumin voimalaitoksen ja muuntamoin aiheuttamaa melua on selvitetty kolmessa erillisessä selvityksessä: 1) Fortum Power and Heat Oy, Imatran voimalaitoksen asuntoalueen melumittaus 30.10.2000, 2) Fortumin asemakaavamuutosalueen meluraportti, syyskuu 2011, 3) Fortumin asemakaavamuutosalueen melun taajuuskaistaselvitys 22.10.2012. mittauksessa, 4) Ivon rannan eli Fortum Oyj:n voimalaitoksen viereisen metsäkaistaleen ja puiston reuna-alueen melutasojen selvitys (2005). Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 1.

Fortum Power and Heat Oy, Imatran voimalaitoksen asuntoalueen melumittaus 30.10.2000 (ei tekijää). Vuonna 2000 Imatrankosken voimalaitoksen läheisyydessä tehtiin melumittauksia 8 voimalaitoksen läheisyydessä ja asuinalueella sijaitsevassa paikassa. Lähimmissä asuinalueissa lyhytaikaisten mittausten keskiäänitasot vaihtelivat välillä 41 dB ...43 dB.

25.2.2021



Kuva 1. Kappaleessa 2.1 referoitujen meluselvitysten tarkastelualueiden sijainnit.

Fortumin asemakaavamuutosalueen meluraportti, syyskuu 2011 (Litmanen 2011).

Vuonna 2011 melumittauksia tehtiin kolmessa mittauspaikassa 80 – 430 metrin etäisyydellä Fortumin voimalaitoksesta ja muuntamosta. Mittauspaikalla 1 voimalaitoksen ja muuntamon aiheuttamat keskiäänitasot eri mittauskerroilla vaihtelivat välillä 40 – 42 dB (päivä) ja 38 – 39 dB (yö), mittauspaikalla 2 keskiäänitasot päivällä 42 – 45 dB ja yöllä 40 – 41 dB, mittauspaikalla 3 päivällä 40 – 42 dB ja yöllä 36 dB. Mittaustulosten perusteella näytti mahdolliselta, että mittauspaikan 2 tulos aiheuttaa ohjearvotason ylityksen (yöaikainen ohjearvotaso uusille kohteille 45 dB), mikäli melu on kapeakaistaista.

Fortumin asemakaavamuutosalueen melun taajuuskaistaselvitys 22.10.2012 (Litmanen 2012a). Vuonna 2012 tehdyissä mittauksissa on analysoitu Fortumin vesivoimalaitoksen ja sen muuntamoalueen aiheuttaman melun taajuuksia terssikaistoittain. Mittaukset

25.2.2021

tehtiin samoissa kolmessa paikassa kuin vuonna 2011 tehdyissä mittauksissa. Mittauksissa todettiin muuntajan aiheuttaman melun olevan kapeakaistaista 200 Hz taajuuskaisella ja se oli erotettavissa myös mittauspaikalla 1. Mittauspaikalla 3 melussa todettiin kapeakaistaista terssikaistalla 63 Hz ja tämän arvioitiin johtuvan voimalaitoksesta tulevasta äänestä. Mittaushetkellä Vuoksen voimakas kohina peitti voimalaitoksen sekä muuntajan melua erityisesti pisteellä 2.

Selvityksessä todettu kapeakaistaisuus tarkoittaa sitä, että voimalaitoksen ja sen muuntamon aiheuttama melussa on erityisen häiritsevää ja mitattuihin tai laskettuihin keskiäänitasoihin tulee tehdä 5 dB lisäys ennen tulosten vertaamista melutasojen yleisiin ohjearvoihin.

Selvitysten perusteella näyttää mahdolliselta, että vesivoimalaitoksen ja muuntamon aiheuttama melu saattaa suotuisissa olosuhteissa aiheuttaa melun 45 dB keskiäänitason ylityksiä, kun tarkastelussa otetaan huomioon melun kapeakaistaisuus. Tämä melualue ulottuu mittauksen perusteella noin 110 metrin etäisyydelle muuntamosta ja 280 metrin etäisyydelle voimalaitoksesta.

Ivon rannan eli Fortum Oyj:n voimalaitoksen viereisen metsäkaistaleen ja puiston reuna-alueen melutasojen selvitys (Litmanen 2005). Kahdessa melumittauksessa on todennettu Fortum Oyj:n voimalaitoksen aiheuttamia melutasoja Imatrankosken tien töyrään reunalla Rajapatsaan puoleisella metsäkaistaleella. Mittaustuloksissa on paljon häiriöäänien aiheuttamia melutapahtumia. Voimalaitoksen aiheuttaman hurinan taustatasoksi arvioidaan 50 – 51 dB(A). Selvityksen johtopäätöksissä on todettu, että mitatut melutasot ylittävät uusille asuinalueille asetetun ohjearvotason 45 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$).

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: Imatran kosken voimalaitoksen ja sen muuntamon läheisyyteen muodostuu edellä mainittujen laitosten toiminnasta aiheutuva meluvyöhyke, jossa yöaikainen 45 dB keskiäänitaso saattaa ylittyä 110 m ... 280 m etäisyydellä voimalaitoksesta ja sen muuntamosta.

Voimalaitoksen tai sen muuntamokentän laitteistot aiheuttavat matalataajuisia melua, jonka aiheuttamat tasot on syytä ottaa huomioon alueen maankäytön suunnittelussa. Mittauksilla olisi syytä selvittää matalataajuisen melun aiheuttajat ja mitata niiden äänitehotasot. Terssikaistoittain mitattuja äänitehotasoja tulisi käyttää laskentamallin lähtötietoina ja laatia laskennallinen tarkastelu voimalaitoksen lähiympäristöön. Laskennan tuloksista tulee arvioida terssipainetasot taajuuskaistoittain ja verrata niitä ns. asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) toimenpiderajoista johdettuihin ulkomelutasojen vertailuarvoihin (Nykänen ym. 2014).

2.1.2. Ratapihojen meluselvitykset

Harakan ratapihan meluntorjuntaselvitys (Akukon Oy 2008). Akukon Oy:n (2008) laatimassa laskennallisessa meluselvityksessä on tarkasteltu maavallilla saavutettavaa vaimennusta Harakan ratapihan itäpuolella sijaitsevien omakotitalojen piha-alueilla. Tulosten perusteella on todettu, että vallilla saavutetaan merkittävä vaimennus lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla. Kauempana vallista maavallin vaimentava vaikutus on vähäinen. Myöskin vallin päälle sijoitetun 2 metriä korkea meluseinän vaikutus todettiin vähäiseksi. Ilmakuviin perusteella maavallit kohteeseen on toteutettu. Kohteen sijainti on merkitty kuvan 1 numerolla 2.

25.2.2021

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: kohteeseen on toteutettu melusuojaus laaditun suunnitelman mukaisesti. Ratapihojen järjestelytoiminnot aiheuttavat hetkellisesti voimakkaita melutasoja

Immolan ratapihan meluselvitys (Suomen Akustiikkakeskus 2004a).

Vuonna 2004 laaditussa laskennallisessa meluselvityksessä on arvioitu ratapatapihan puun lastauksen, junaliikenteen ja vaihtotöiden aiheuttamia ympäristömelutasoja Petsamon asuinalueen läheisyydessä (Suomen akustiikkakeskus 2004). Selvityksessä on tarkasteltu myös meluvallin vaikutuksia melutasoihin. Aineistoon ei sisälly kirjallista raporttia, menetelmän kuvausta, eikä myöskään sanallisia johtopäätöksiä tuloksista. Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 3.

Meluvyöhyketulosteiden perusteella junaliikenteen, puunkäsittelyn ja -kuljetuksen aiheuttamat keskiäänitasot ovat asuinalueen radan puoleisella reunalla noin 55 dB. Radan varteen mitoitettulla melusteellä (2 m korkea maavalli) melutasot pienentyvät 1 – 2 dB.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: laskennallinen tarkastelu osoittaa, että junaliikenne, puutavaran käsittely ja -kuljetus aiheuttaa mahdollisesti keskiäänitasoina noin 55 dB keskiäänitasoja Petsamon asuinalueelle. Tarkastelussa ei ole otettu huomioon Vt 6:n aiheuttamaa melua eikä melun mahdollista impulssimaisuutta. Näiden tietojen perusteella yöaikainen melutaso Petsamon alueella todennäköisesti ylittää yöaikaisen 50 dB keskiäänitason.

Pelkolan terminaalin meluselvitys (Suomen Akustiikkakeskus 2004b)

Selvityksessä on arvioitu puutavaran lastaustoiminnan aiheuttamia melutasoja. Selvityksen johtopäätöksissä todettiin, että melulaskentojen mukaan terminaalin toiminta ei aiheuta ohjearvojen ylityksiä. Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 6.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: laskennallisen tarkastelun perusteella puutavaran lastaus ja junaliikenne eivät aiheuta ohjearvojen ylityksiä lähimpien asuinalueiden etäisyydellä. Selvityksen mukaan tie- ja junaliikenne sekä terminaalitoiminnot aiheuttavat tulevassa tilanteessa alle 55 dB päiväaikaista keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja noin 50 dB yöaikaista keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 22-7}$) Enson tien varrella sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueilla. Selvityksessä ei ole mainintoja melun mahdollisesta impulssimaisuudesta tai kapeakistaisuudesta.

2.1.3. Ratahankkeiden meluselvitykset

Kaakkois-Suomen-alueen hankearviointi, melulaskennat Rataosuudet Kouvola-Vainikkala ja Luumäki-Imatrankoski raja (Sito Oy & Liikennevirasto 2014). Vuonna 2014 laadittu laskennallinen arvio melulle altistuvien asukkaiden määristä ja melusuojausten kustannuksista välillä Luumäki – Vainikkala ja Luumäki -Imatrankoski. Selvitys kattaa pitkät rataosuudet Imatran kaupungin alueella, minkä vuoksi kohdetta ei ole merkitty kuvaan 1.

Selvityksen vaihtoehdoissa Ve2a, Ve2b ja Ve3 Imatra - Imatrankoski -välille toteutetaan kaksoisraide. Edellä esitettyjen vaihtoehtojen liikenneointi aiheuttaa selvityksen mukaan noin 150 – 240 asukkaan meluallistumisen yli 55 dB melutasolle ($L_{Aeq\ 7-22}$).

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: yleiskaavaan on syytä arvioida tämän hetkisen tiedon perusteella todennäköisimmän vaihtoehdon vaikutukset meluallistumiseen ja tulevaan maankäyttöön.

25.2.2021

Luumäki-Imatra ratasuunnitelman meluselvitykset (Liikennevirasto 2018)

Rakennussuunnitelman yhteydessä laaditun meluselvityksen mukaan rataosuuden muutokset aiheuttavat sen, että raideliikennemelulle altistuminen vähenee päiväaikana noin 100 asukkaalla, mutta kasvaa yöaikana noin 330 asukkaalla. Huomioitava kuitenkin on, että yöajan yli 55 dB altistuminen vähenee noin 50 asukkaalla, kun tilannetta verrataan nykytilanteeseen (vuosi 2017).

Ratasuunnitelman mukaan Imatran alueelle sijoittuu 2 uutta ratameluestettä, joiden yhteispituus on 840 metriä.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: Yleiskaavan yhteydessä laadittavassa meluselvityksessä otetaan huomioon Luumäki-Imatra ratasuunnitelman mukaiset muutokset nykyiseen ratarakenteeseen ja radan liikennöintiin.

2.1.4. Tieliikennemelun mittaukset

Melumittausraportti Tiilitehtaankadulta 2. – 3.8.2011 (Repo 2011). Melumittauksissa on todennettu Karjalantien aiheuttaa melua asuinrakennuksen piha-alueella. Mittauksessa piha-alueella todettiin noin 56 dB päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja noin 53 dB yöaikainen keksiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$). Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 4.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: kyseessä on yksittäinen melumittaus, joka osoittaa, että liikenteen aiheuttamat melutasot Karjalantien varrella ovat ohjearvojen tasolla tai ylittävät ne lievästi.

Paajalan Martinpolun ja Poutakujan virkistysalueen kaavamuutoksen melumittausraportti 1. – 2.8.2017 (Litmanen 2017)

Mittausraportti tieliikenteen aiheuttamista melutasoista osoitteessa Martinpolun ja Poutakujan välisessä metsikössä kaavamuutoksen arviointia varten. Mittauksissa todettiin päiväaikainen 50 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) keskiäänitaso ja yöaikainen 42 dB melutaso ($L_{Aeq\ 22-7}$). Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 5.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: paikallinen yksittäinen on yksittäinen melumittaus, jonka aikana melutasot alittivat melutason ohjearvot.

Rouskunkatu 1:n melumittausraportti syyskuu 2008 (Litmanen 2008a)

Mittauksissa on todennettu kerrostalon piha-alueen ja asuinkerrostalon parvekkeella vallitsevia melutasoja. Piha-alueilla todettiin päiväaikainen 57 dB keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja yöaikainen keskiäänitaso 55 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$). Parvekkeella mitatut melutasot oli 4 – 5 dB suurempia. Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 7.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: Valtatien 6 autoliikenne ja Imatran asemalta itään suuntautuva junaliikenne aiheuttavat Vuoksen itäpuolella korkeita melutasoja väylien läheisyydessä sijaitsevien asuin- ja liikenteen piha-alueilla ja parvekkeilla. Mittauksissa todetut melutasot ovat korkeita ja liikenteen aiheuttama meluhaitta on ilmeinen Sienimäen alueella.

Sienimäen alueelle muodostuvia melutasoja on syytä tarkastella tässä selvityksessä päivittävissä meluselvityksessä. Valtatiellä 6:n tieliikenteellä ja raideliikenteellä on alueelle merkittävä yhteisvaikutus.

Saareksiinmäen melumittaus, 22 – 23.1.2008 (Litmanen 2008b)

25.2.2021

Mittauksilla on todennettu lähinnä Helsingintie liikenteen aiheuttamia melutasoja. Mitatut keskiäänitasot alittivat ohjearvotasot. Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 8.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: Mittauksissa todettiin lähinnä liikenteen aiheuttama 52 dB päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja 46 dB yöaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$).

Valtatien 6 autoliikenne ja Imatran asemalta itään suuntautuva junaliikenne aiheuttavat Vuoksen itäpuolella korkeita mittausraportti Rouskunkatu 1:ssä tehdyistä melumittauksista.

Virasojan Lehtokujan asemakaavamuutosalueen melumittausraportti 8. – 10.12.2013 (Litmanen 2013)

Mittauspaikan melutasoihin vaikuttaa lähinnä Karjalantien liikenteen aiheuttama melu. Mittauksissa todettiin 46 dB päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja yöaikaiset 48 dB ja 49 dB keskiäänitasot ($L_{Aeq\ 22-7}$).

Mittaukset on tehty talviaikaan tilanteessa, jossa maastossa on ollut 10 cm paksuinen pehmeä uuden lumen kerros. Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 9.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: Mittaustuloksiin tulee suhtautua erittäin kriittisesti, sillä kesätilanteessa lähes vastaavalla etäisyydellä Karjalantiestä mitattiin ohjearvotasot ylittäviä melutasoja. Todennäköisesti olosuhteilla on ollut merkittävä vaikutus vallitseviin melutasoihin.

2.1.5. Tieliikennemelun laskennalliset selvitykset

Vuoksenniska, Imatra, meluselvitys (A-insinöörit 2014). Korttelin 35 meluselvityksessä on arvioitu melutilannetta laskennallisesti. Selvityksessä on määritetty kortteliin suunnitelluille uusille asuinrakennuksille niiden julkisivurakenteilta ja parvekelasituksilta edellytettävät ääneneristävyyden vaatimukset sekä piha-alueille kohdistuvat melutasot. Melulaskennan tulosten perusteella piha-alueen suojaamiseen on mitoitettu meluste. Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 10.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: Asemakaavataso meluselvitys, jonka suositusten perusteella korttelin 35 voidaan toteuttaa siten, että melutasojen ohjearvotasot eivät ylitä.

2.1.6. Ampumaradan meluselvitys

Imatran kaupunki, Ukonniemen ampumarata, melumallinnus (Pöyry 2014). Vuonna 2014 laadittu laskentamalliin perustuvat arvio ampumaradan aiheuttamista melutasoista (Pöyry 2014). Selvityksessä on tarkasteltu pienoiskiväärin (kaliiberi .22) aiheuttamia melutasoja. Laskennallisen selvityksen perusteella pienoiskiväärin laukauksen ampumaradalla eivät aiheuta lähimmissä asuinalueissa ohjearvotasojen ylityksiä. Kohteen sijainti on merkitty kuvaan 1 numerolla 11.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta:

Ukonniemen ampumaradan meluvaikutukset jäävät selvityksen perusteella hyvin pieniallisiksi. Selvityksen perusteella ampumaradan aiheuttama melu ei aseta erityisiä rajoitteita Ukonniemen maan käytölle.

25.2.2021

2.1.7. Teollisuusmelun mittaukset

Vallinkosken melumittaus, syksy 2006 – talvi 2007 (Litmanen 2007). Vuosina 2006 ja 2007 tehdyissä melumittauksissa on selvitetty Teppanalassa sijaitsevien metalliteollisuuden ja puutermiinalin toimintojen aiheuttamia melutasoja Vuoksen länsipuolella Vallinkosken alueella. Meluselvityksen perusteella teollisuustoimintojen aiheuttama melu oli selvästi kuultavissa Vallinkosken alueella, mutta mittaustulokset eivät ylittäneet alueella ympäristömelulle asetettuja ohjearvotasoa. Mittauksissa ei analysoitu melun mahdollista impulssimaisuutta. Mittauspaikkojen sijainti on esitetty kuvassa 1 numerolla 12.

Johtopäätös yleiskaavan kannalta: laadittu selvitys ei ole riittävä Vallinkosken alueen maankäytön mahdollista suunnittelua varten. Meluselvitystä tulisi täydentää pitempi aikaisilla mittauksilla, joissa tehdään myös melun impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden analyysit.

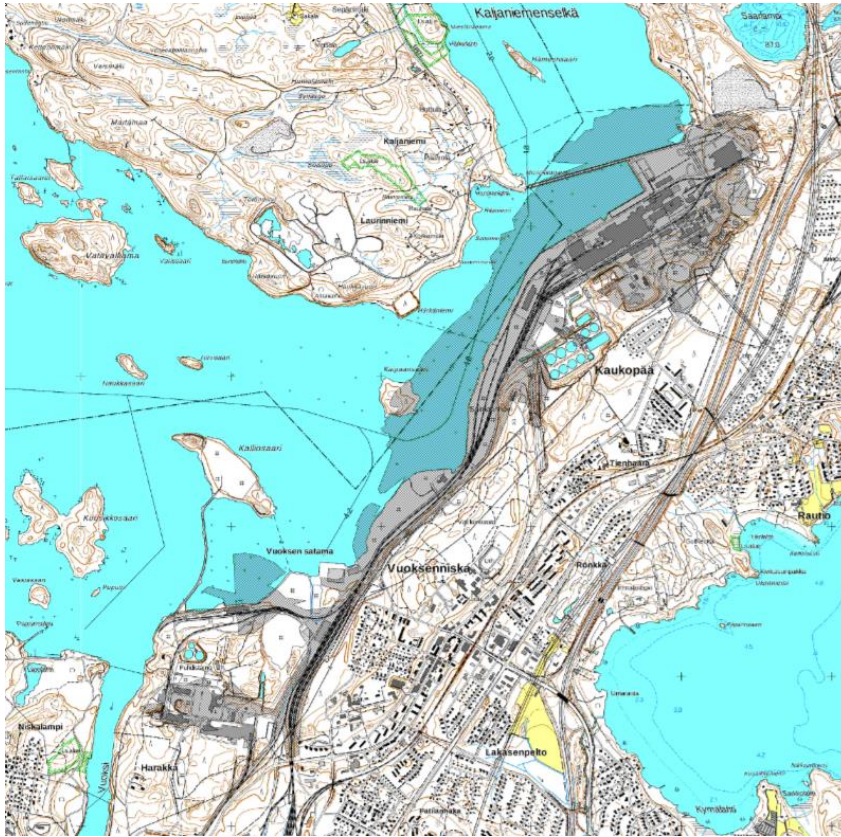
2.2. Muut teollisuusmeluselvitykset

2.2.1. Stora Enso tehtaiden meluselvitys

Stora Enso Imatran Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden meluselvitys on laadittu vuonna 2019 (Akukon Oy 2019). Meluselvityksessä tunnistettiin ja mitattiin yhteensä 209 melulähdettä tai lähderyhmää, jotka otettiin mukaan laskentamalliin. Tehtaiden melupäästömittausten perusteella Kaukopään melua aiheuttavien kohteiden yhteenlaskettu melupäästö (L_{WA}) on 127 dB ja Tainionkosken tehtaiden melupäästö 119 dB.

Meluselvityksen mukaan Stora Enson Imatran tehtaiden aiheuttamat päiväaikaisen keskiäänitason 55 dB ja yöaikaisen keskiäänitason 50 dB vyöhyke sijoittuvat Saimaan vesi- ja ranta-alueelle noin 6 km pituiselle pitkulaiselle vyöhykkeelle. Suuri osa tästä meluvyöhykkeestä sijoittuu vesialueelle. Meluselvityksen mukaan tehtaiden melua aiheuttavien kohteiden toiminnassa ei ole merkittäviä eroja päivä ja yöaikaan, minkä vuoksi yöaikainen 50 dB keskiäänitason ($L_{Aeq\ 22-7}$) melualue on laajempi kuin päiväaikaisen 55 dB keskiäänitason alue (kuvat 2 ja 3).

25.2.2021

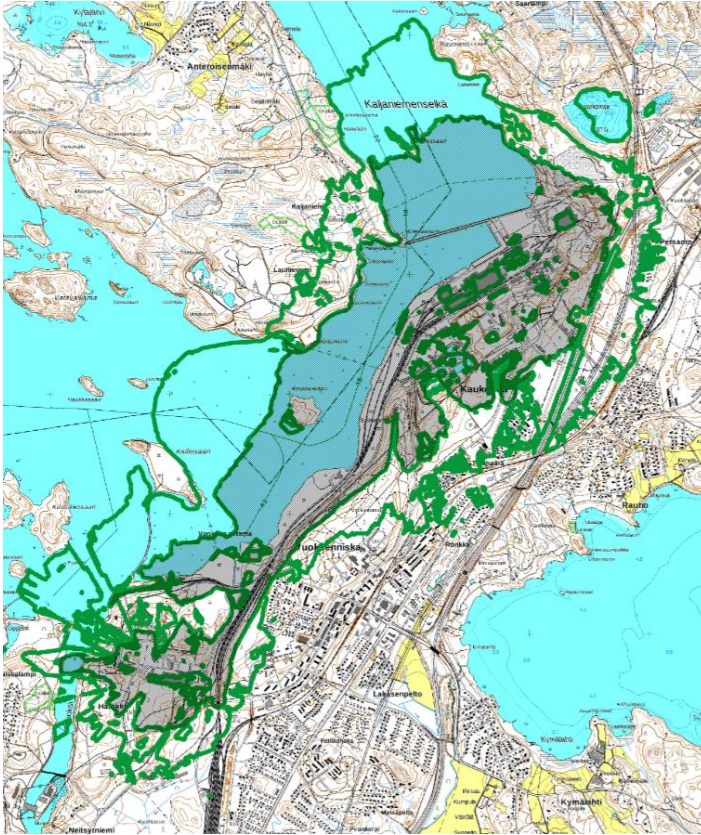


Kuva 2. Stora Enso Oy:n Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden toimintojen aiheuttamat päiväaikaisen yli 55 dB keskiäänitason ($L_{Aeq\ 7-22}$) meluvyöhyke. Kuva on laadittu Akukon Oy:n laatiman meluselvityksen (Akukon 2019) aineistoista.

Meluselvityksen mukaan Stora Enson Imatran tehtaiden aiheuttama melu ylittää yöaikaisen ohjearvon 50 dB Kaukopään tehtaan pääportin läheisyydessä sijaitsevilla Lättälän asuinalueella. Muilla asuinalueilla tehtain toimintojen aiheuttama melu ei aiheuta meluselvityksen mukaan ohjearvon 50 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) ylityksiä (kuva 3).

Stora Enson tehtaiden meluvyöhykkeitä tarkasteltaessa on syytä ottaa huomioon, että uusille asuinalueille yöaikaisten melutasojen ohjearvo on 45 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$).

25.2.2021



Kuva 3. Stora Enso Oy:n Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden toimintojen aiheuttamat yöaikaisen yli 50 dB keskiäänitason ($L_{Aeq\ 22-7}$) meluvyöhyke. Kuva on laadittu Akukon Oy:n laatiman meluselvityksen (Akukon 2019) aineistoista.

Johtopäätökset yleiskaavan kannalta:

Stora Enson Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden toiminnot aiheuttavat nykyisessä tilanteessa yöaikaisen ohjearvojen ylityksiä Kaukopään tehtaen pääportin eteläpuolella sijaitsevan Lättälän alueella.

Tehtaiden aiheuttama melu on syytä ottaa huomioon alueen maankäytön suunnittelussa. Valtioneuvon päätöksen 993/1992 mukaisesti uusille asuinalueille sovelletaan vaativampaa yöaikaisen keskiäänitason ohjearvoa 45 dB, jolloin uusiin alueisiin sovellettavat meluvyöhykkeet ($>45\text{ dB}$, $L_{Aeq\ 22-7}$) ulottuvat huomattavasti laajemmalle alueelle kuin 50 dB vyöhyke.

Imatran yleiskaavoituksessa raportissa esitetty laskennallinen 45 dB vyöhyke tulee tarkastella alueena, jolle ei osoiteta asuinrakentamista.

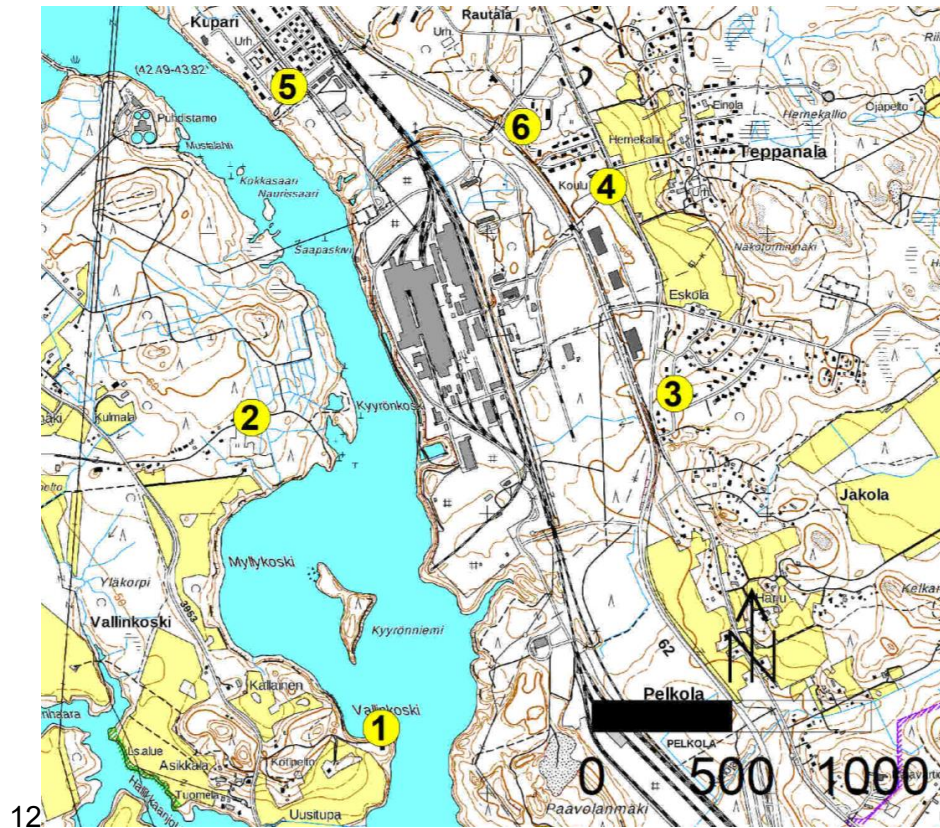
Tehtaille laaditussa meluselvityksessä (Akukon 2019) melun mahdollista impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta arvioidaan yleisellä tasolla. Raportissa ei esitetä mittaustuloksia, joiden tarkoituksena olisi todentaa melun häiritsevyyttä lisääviä ominaisuuksia. Valtioneuvon päätöksen 993/1992 mukaisesti mitattuun tai laskettuun tasoon tulee lisätä 5 dB, mikäli melussa esiintyy impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta. Tällä lisäyksellä olisi merkittävä vaikutus Stora Enson tehtaiden aiheuttaman melualueen laajuuteen.

25.2.2021

Melun impulssimaisuutta ja kapeakaistaisuutta tulisi selvittää tehdasalueiden läheisyydessä tehtävillä mittauksilla. Mittausten tarkoituksena on varmistaa, että toiminnan aiheuttama melu ei sisällä näitä häiritsevyyttä lisääviä ominaisuuksia.

2.2.2. Ovako Imatra Oy Ab:n melumittaukset

Ovako Imatra Oy Ab:n terästehtaan ympäristössä on mitattu tehtaan toimintojen aiheuttamia melutasoja vuosina 2012, 2015, 2018 ja 2019 (Litmanen 2012 b, Litmanen 2015, Litmanen 2016, Litmanen 2018, Litmanen 2019). Mittaukset on tehty samoilla paikoilla, jotka sijaitsevat noin 0,4 – 1,2 km etäisyydellä Ovako Imatran Oy Ab:n tuotantolaitoksesta (kuva 4).



Kuva 4. Ympäristömelun mittauspaiikat Ovako Imatra Oy Ab:n tuotantolaitoksen ympäristössä.

Mittauspaiikat 3, 4 ja 6 sijaitsevat vilkkaasti liikennöityjen Ensontien ja Pietarintien läheisyydessä, minkä vuoksi mittaustuloksissa on mukana myös tieliikenteen aiheuttamia melutapahtumia. Raporteissa on eroteltu yli 60 dB tasoiset melutapahtumat ja tunnistettu niistä terästehtaan toimintojen aiheuttamat melutapahtumat ja muut ylityksen aiheuttamat melutapahtumat.

Mittauspaiikoilla yöaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq\ 22-7}$) ovat vaihdelleet välillä 43 dB ... 51 dB. Korkeimmat melutaso on mitattu Teppanalan entisen koulun pihalla sijainneella mittauspaiikalla, jossa vuonna 2015 mitattu keskiäänitaso oli 51 dB ja vuonna 2018 50 dB (taulukko 1).

25.2.2021

Taulukko 1. Yöaikaiset keskiäänitasot Ovako Imatra Oy Ab:n tehtaan ympäristössä vuosina 2012 – 2019 (Litmanen 2012 b, Litmanen 2015, Litmanen 2016, Litmanen 2018, Litmanen 2019).

Mittauspaikka nro / osoite	Yöaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$), dB vuosi 2019	Yöaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$), dB vuosi 2018	Yöaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$), dB vuosi 2015	Yöaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$), dB vuosi 2012
1, Vallinkosken Rantatie 48		44	49	44
2, Tillolantie 44		46	49	44
3, Antreankatu 12	44	47	47	46
4, Teppanalan entinen koulu		50	51	49
5, Kuparintie 46		45	43	44
6, Harkkokuja 6	49			

Mittausraporteissa todetaan terästehtaan toimintojen aiheuttamasta melusta mm. seuraava (suorat lainaukset raporteista on esitetty *kursivoituna*):

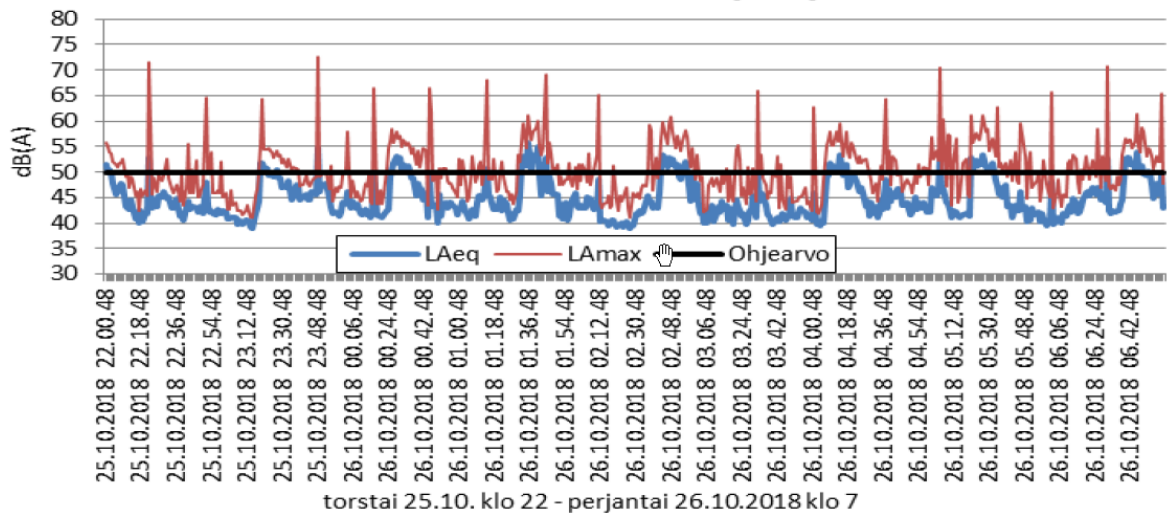
- Mittaukset 2019, mittauspaikat 3 ja 6 (Antreankatu 12 ja Harkkokuja 6): *Ovakon käyntiääni ja metallinkäsittelyäännet olivat Antreankadun mittauspisteellä selvästi kuultavissa.... Korvakuulolla arvioituna terästehtaan melu sisältää aika ajoitin teräviä, iskumaisenkaltaisia ääneksiä. Terästehtaanmelu voidaan arvioida olevan impulssimaista kuitenkin vain ajoittain, minkä takia raportissa esitettyihin mittauksiin ei ole tehty impulssikorjausta (+ 5 dB(A) (Litmanen 2019).*
- Mittaukset vuonna 2018, mittauspaikat 1 ja 2 (Vallinkosken Rantatie 48, Tillolantie 44): *Mittauspisteellä oli kuultavissa Ovakon käyntiääni ja romunkäsittelyääniä sekä voimakkaita ujelluksen kaltaisia ääniä, jotka oletettavasti olivat peräisin Ovakon höyrykeskuksen vakuumointitoiminnasta....*

Yleiskommentti tuloksista: *Korvakuulolla arvioituna terästehtaan melu sisältää aika ajoitin teräviä, iskumaisenkaltaisia ääneksiä. Terästehtaanmelu voidaan arvioida olevan impulssimaista vain ajoittain. Mittauksissa melua mitattiin Fast-aikavakiota käyttäen, eli melun impulssimaisuutta ei voitu suoritettujen mittauksen perusteella määrittää (Litmanen 2018).*

Mittauspaikan 2 (Tillolantie 48) tuloksissa (25.10. – 26.10.2018) erottuu selkeästi terästehtaan prosessien aiheuttaman melun jaksollisuutta (kuva 5). Klo 22 – 07 mittausjakson aikana on kahdeksan melutapahtumaa, jolloin minuutin keskiäänitasot nousevat yli 50 dB tasolle. Mittaustuloksissa on nähtävissä myös noin puolen tunnin välein esiintyviä melutapahtumia, jolloin melun hetkelliset maksimitasot nousevat mittauspaikalla noin 70 dB tasolle. Kyseisen mittausjakson aikana olosuhteet ovat olleet optimaaliset ja kaikkien 60 dB ylitysten on todettu aiheutuneen

teollisuuden toiminnoista. Kyseisen jakson mittaustuloksia voidaan käyttää arvioitaessa suuntaa-antavalla tasolla teollisuuskohteen melupäästöä.

Tillolantien A-painotetut minuuttikohtaiset keskiäänitasot, hetkelliset maksimitasot ja ohjearvo



Kuva 5. Tillolantie 44:n A-painotetut minuuttikohtaiset keskiäänitasot, hetkelliset maksimitasot ja ohjearvo torstaina 25.10.2018 klo 22 – perjantaina 26.10.2018 klo 7 (kuva raportista Litmanen 2018).

- Mittaukset vuonna 2015, mittauspaikka 4 (Teppanalan entinen koulu): Romunkäsittelyn aiheuttamia yli 60 dB(A) ääniä mitattiin jakson aikana yhteensä 171 kappaletta. Ylityksiä mitattiin yön jokaisena tuntina.

Mittauspaikka 3 (Antreankatu 12): Metallinkäsittelyäännet aiheuttivat mittausjakson aikana 25 kertaa kynnyksarvon 60 dB(A) ylityksen.

Mittauspaikka 2 (Vallinkosken rantatie 48): Mittauspisteellä oli kuultavissa Ovakon käyntiääni sekä romunkäsittelyääniä, sekä ilmakaasutehdas Agan happiputken tyhjennysääniä. Romunkäsittelyäännet aiheuttivat kynnyksarvon 60 dB(A) ylityksiä 9 kertaa mittausyön aikana.

Mittauspaikka 2 (Tillolantie 44): Mittauspisteellä oli kuultavissa Ovakon käyntiääni, metallinkäsittelyn ääniä ja voimakkaita Agan tehdasalueelta kantautuvia happiputken tyhjennysääniä. Metallinkäsittelyn äännet aiheuttivat 60 dB(A):n kynnyksarvon ylityksiä mittausyönä 8 kertaa. Tillolantien asukkaan mukaan romunkäsittelyäännet ovat voimakkaita ja erittäin häiritseviä, erityisesti yöaikaiset romunkolahdukset kantautuvat sisätiloihin, ja häiritsevät yöunta.

Yleiskommentti tuloksista: Korvakuulolla arvioituna terästehtaan melu sisältää aika ajoin teräviä, iskumaisenkaltaisia ääneksiä. Terästehtaanmelu voidaan arvioida olevan impulssimaista vain ajoittain. Mittauksissa melua mitattiin Fast-aikavakiota käyttäen, eli melun impulssimaisuutta ei voitu suoritettujen mittausten perusteella varmentaa.

25.2.2021

- Mittaukset vuonna 2012, mittauspaikka 1 (Vallinkosken Rantatie 48): *Mittauspisteellä oli kuultavissa tehtaan tasainen hurina sekä romunkäsittelyääniä. Romunkäsittelyäänet aiheuttivat kynnysarvon 60 dB(A) ylityksiä viisi kertaa mittausyön aikana.*

Mittauspaikka 2 (Tillolantie 44): *Mittauspisteellä oli kuultavissa tehtaan tasainen hurina ja metallinkäsittelyn ääniä. Metallinkäsittelyn äänet aiheuttivat 60 dB(A):n kynnysarvon ylityksiä mittausyönä kahdeksan kertaa.*

Mittauspaikka 3 (Antreankatu 12): *Tehtaan hurina ja metallinkäsittelyäänet olivat mittauspisteellä selvästi kuultavissa, myös jokainen Pietarintiellä ajavan auton ohiajo. Antreankadun asukkaiden mukaan Pietarintien liikenteenmelun häiritsevyys on selvästi kasvanut lisääntyneen rajaliikenteen myötä. Metallinkäsittelyäänet aiheuttivat mittausjakson aikana viisi kertaa kynnysarvon 60 dB(A) ylityksen.*

Mittauspaikka 4 (Teppanalan koulu): *Mittausjakson aikana sää oli suotuisa terästehtaan melun leviämiseksi Teppanalan koulun pihalle. Romunkäsittelyäänet olivat selvästi kuultavissa.... Romunkäsittelyn aiheuttamia yli 60 dB(A) ääniä mitattiin jakson aikana yhteensä 61 kertaa. Ylityksiä mitattiin kaikkina muina tunteina paitsi klo 00 - 01.*

Mittauspaikka 5, Kuparintie 46: *Kuparintien mittauspisteellä tehtaan tasainen hurina oli selvästi kuultavissa, samoin ajoittaiset romunkäsittelyäänet. Kuparintien liikenne aiheutti yli 60 dB(A):n ylityksiä 12 kertaa, romunkäsittelyäänet yhden kerran.*

Yleiskommentti: *Korvakuulolla arvioituna terästehtaan melu sisältää aika ajoin teräviä, iskumaisenkaltaisia ääneksiä. Terästehtaanmelu voidaan arvioida olevan impulssimaista vain ajoittain. Mittauksissa melua mitattiin Fast-aikavakiota käyttäen, eli melun impulssimaisuutta ei voitu suoritettujen mittauksien perusteella varmentaa.*

Johtopäätökset yleiskaavan kannalta:

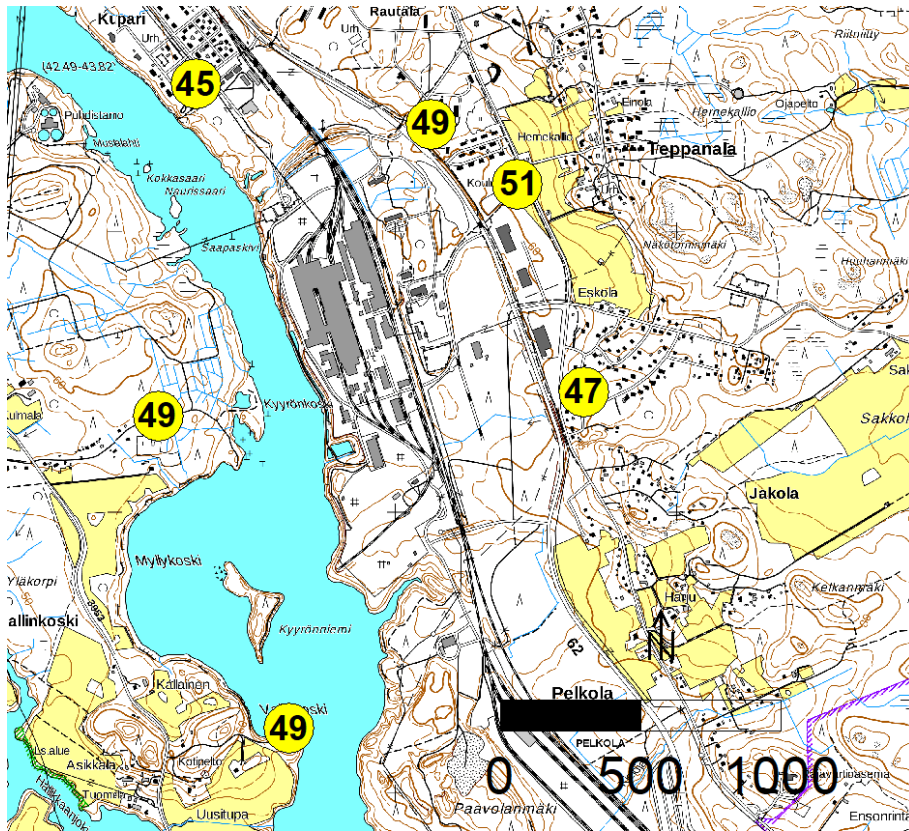
Mittauksien perusteella Ovako Imatra Oy Ab:n ja mahdollisesti myös sen läheisyydessä sijaitsevat teollisuuden toiminnot aiheuttavat ympäristössä selvästi erottuvia melutapahtumia. Mittauksien perusteella toimintojen aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq, 22-7}$) ovat olleet suurimmillaan noin 50 dB tasolla (kuva 6). Mittausraporteissa kuvailaan melu hetkittäin impulssimaiseksi romun käsittelyn ääneksi, raporteissa on mainintoja myös voimakkaista ujeltavista äänistä.

Mittauksissa ei ole tehty melun impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden analyysyjä. Raporteissa todetaan melun olevan ”impulssimaista vain ajoittain”, tämä havainto perustuu ilmeisesti mittauksen kulohavaintoihin mittauspaikoilla. Mittauksien perusteella ei voida varmuudella arvioida Ovako Imatra Oy Ab:n toimintojen aiheuttaman melun impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta.

Valtioneuvon päätöksen 993/1992 mukaisesti mitattuun tai laskettuun tasoon tulee lisätä 5 dB, mikäli melussa esiintyy impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta. Tällä lisäyksellä olisi merkittävä vaikutus Ovako Imatra Oy Ab:n ja sen läheisten teollisten toimintojen aiheuttaman melualueen laajuuteen.

Melun impulssimaisuutta ja kapeakaistaisuutta tulisi selvittää tehdasalueiden läheisyydessä tehtävillä mittauksilla, jotta voidaan varmistaa, että toiminnan aiheuttama melu ei sisällä näitä häiritsevyyttä lisääviä ominaisuuksia.

25.2.2021



Kuva 7. Suurimmat mitatut yöaikaiset keskiäänitasot Ovako Imatra Oy Ab:n ympäristössä vuosina 2012 – 2019 (Litmanen 2012 b, Litmanen 2015, Litmanen 2016, Litmanen 2018, Litmanen 2019).

Suuntaa antavan arvioinnin perusteella Ovako Imatra Oy Ab:n tuotantolaitoksen toimintojen aiheuttama yöaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 22-7}$) 50 dB meluvyöhyke ulottuu noin 0,9 m etäisyydelle tehdasalueen keskeltä, 45 dB vyöhyke 1,4 km etäisyydelle ja 40 dB vyöhyke noin 2 km etäisyydelle.

Käytettävissä olevan aineiston perusteella ei voida varmuudella todeta, onko Ovako Imatra Oy:n toimintojen aiheuttama melu impulssimaista tai kapeakaistaista. Tämän vuoksi tarkastelussa on syytä noudattaa varovaisuusperiaatetta. Edellä esitettyjen tietojen ja periaatteiden mukaan arvioituna Ovako Imatra Oy Ab:n toimintojen aiheuttama 45 dB vyöhyke (yöaikainen 40 dB, $L_{Aeq\ 22-7}$, +5 dB) ulottuu noin 2 km etäisyydelle Ovakon tehdasalueen keskeltä (kuva 7). Tälle alueelle ei tulisi sijoittaa uusia asuinalueita.

2.2.3. Ovako Bar Oy Ab:n laskennallinen meluselvitys

Vuonna 2006 laaditussa laskennallisessa meluselvityksessä on tarkasteltu Ovako Bar Oy Ab:n (nykyisin Ovako Imatra Oy Ab) terästehtaan toimintojen aiheuttamia ympäristömelutasoja sekä mitoitettu meluntorjuntaa tarkoitettu maavalli meluhaittojen vähentämiseksi (Suomen IP-Tekniikka Oy 2006).

Laskennallisessa tarkastelussa terästehtaan melua aiheuttavina kohteina on käytetty romukorin lastauksen ja erikoisteräksen valmistuksen ikkuna-aukkojen melupäästöjä. Selvityksen mukaan romukorin lastauksesta syntyy joukko erilaisia kolahduksia, kun nosturit pudottavat romua massiiviseen teräksiseen romukoriin. Ääni kulkeutuu ympäristöön

25.2.2021

romukorin suulta, joka on n. viiden metrin korkeudessa. Romunlastauksen hetkellisen äänitehotasona ($L_{WAm_{max}}$) on käytetty 125 dB, joka perustuu raportin mukaan Suunnittelukeskus Oy:n mittauksiin vuodelta 1998.

Selvityksen mukaan erikoisteräksien valmistusyksikössä syntyy kolahduksia mm. terästankojen oikomisesta ja niputtamisesta. Melu syntyy sisätilassa eikä näin ollen kuulumerkittävässä määrin ulos. Kuumina kesäaikoina joudutaan hallin tuuletusikkunoita (hallin itäseinä) pitämään avoinna olosuhteiden pakosta. Avoinna olevat ikkunat muodostavat n. 3 metrin korkeuteen uuden melulähteen, joka vaikuttaa Teppanalan alueen hetkellisiin maksimimelutasoihin. Näiden kohteiden äänitehotasona (L_{WA}) on käytetty 110 dB.

Laskennallinen selvitys on laadittu ensisijaisesti suunnitellun meluvallin mitoittamista varten, ei niinkään toiminnan aiheuttamien keskiäänitasojen arvioimiseen. Selvityksessä melun leviämistä on tarkastelut ainoastaan tehtaan luoteispuolelle Teppanalan suuntaan.

Meluselvityksen johtopäätöksissä todetaan, että ” 6-8 metriä korkealla meluvallilla saavutettavan merkittäviä meluntorjunnallisia vaikutuksia tarkastellulla kohdealueella ” (Suomen IP-Tekniikka Oy 2006).

Johtopäätökset yleiskaavan kannalta:

Meluselvityksen perusteella voidaan todeta, että tarkastellut melulähteet, romukorin lastauksen ja erikoisteräksien valmistus, ovat merkittäviä melun aiheuttajia. Meluselvitys on laadittu yksittäisen maavallin mitoittamista varten, joten sen tuloksista ei voida päätellä laajemmin tehtaan vaikutuksia ympäristön melutasoihin.

Ovako Imatra Oy Ab:n tuotantolaitoksella tulisi tehdä laaja-alainen melupäästöjen kartoitus ja laatia laskennallinen meluselvitys tehtaan toimintojen aiheuttamien melutasojen selvittämiseksi. Samassa yhteydessä tulisi tehdä ympäristömelumittaukset, joilla varmistetaan laskentamallin oikeellisuus.

3. Laskennalliset melutarkastelut

3.1. Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot vuoden 2020 tilanteessa

Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ovat suurimpia rautateiden ja Valtatie 6:n ympäristössä (liite 2). Eryteisesti Vuoksenniskan kaupunginosan alueella asuinrakennusten piha-alueille kohdistuu ohjearvot ylittäviä keskiäänitasoja, sillä Valtatie 6, rautatie ja Karajalantie ovat kaikki merkittäviä melun aiheuttajia.

Pääsääntöisesti asuinrakennusten piha-alueille muodostuu myös ohjearvot alittavia tai ohjearvojen tasalla olevia keskiäänitasoja, mutta esimerkiksi Korvenkannan kaupunginosan alueella rautatien lähellä on asuinrakennuksia, joiden piha-alueille muodostuu pelkästään ohjearvot ylittäviä keskiäänitasoja. Myös Mansikkakosken, Sienimäen ja Kaukopään alueilla on muutamia asuinkiinteistöjä, joiden piha-alueille muodostuu pelkästään ohjearvot ylittäviä keskiäänitasoja.

25.2.2021

3.2. Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot vuoden 2040 tilanteessa

Tie- ja raideliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot eivät merkittävästi lisääny nykytilanteesta, sillä liikennemäärien kasvu on maltillista (liite 3). Korvenkannan, Sienimäen ja Mansikkakosken alueella keskiäänitasot paikoitellen myös pienentyvät Luumäki-Imatra rataosuuden varteen toteutettavien melusteiden sekä Vuoksen ylittävän uuden ratasillan myötä. Pietarintien varrella keskiäänitasojen nousua aiheuttaa nopeusrajoituksen nousu. Nousua kuitenkin lievästi kompensoi ajoneuvoliikenteen määrän pienentyminen. Myös muun muassa Helsingintien ja Tainionkoskentien varrella keskiäänitasot pienentyvät lievästi liikennemäärän pienentymisen seurauksena.

Tampereella 25.2.2021

WSP Finland Oy

Laatineet ja tarkastaneet:



Joel Lindholm
Akustiikkasuunnittelija
Akustiikka ja melu



Ilkka Niskanen
Yksikön päällikkö
Akustiikka ja melu

Viitteet

A-insinöörit 2014: Vuoksenniska, Imatra, meluselvitys – 169448.1 – 29.9.2014.

Akukon Oy 2019: Stora Enso Imatra, Kaukopään ja Tainionkosken tehtaan – Ympäristömeluselvitys 2019.

Akukon Oy 2008: Harakan ratapihan meluntorjunta, Stora Enso Imatra, Kaukopään tehdas. – raportti 73047-7, 10.3.2008.

Ei tekijää: Fortum Power and Heat Oy, Imatran voimalaitoksen asuntoalueen melumittaus 30.10.2000.

Liikennevirasto 2018: Luumäki – Imatra tavara ratasuunnitelma – Suunnitelmaselostus 30.6.2017, revisio 8.2.2018.

Litmanen, R. 2005: Ivon rannan eli Fortum Oyj:n voimalaitoksen viereisen metsäkaistaleen ja puiston reuna-alueen melutasojen selvitys – Imatran kaupunki, ympäristötoimi, meluraportti, 14.6.2005.

Litmanen, R. 2007: Vallinkosken melumittaus, syksy 2006 – talvi 2007 - Imatran kaupunki, ympäristötoimi, 1.2.2007.

Litmanen, R. 2008a: Rouskukatu 1:n melumittausraportti syyskuu 2008 – Imatran kaupunki, ympäristötoimi, 1.10.2008.

25.2.2021

-
- Litmanen, R. 2008b: Saareksiinmäen melumittaus, 22 – 23.1.2008 - Imatran kaupunki, ympäristötoimi, 30.1.2008.
- Litmanen, R. 2011: Fortumin asemakaavamuutosalueen meluraportti, syyskuu 2011 – Imatran kaupunki, ympäristö- ja tutkimusyksikkö. 3.10.2011.
- Litmanen, R. 2012a: Fortumin asemakaavamuutosalueen melun taajuuskaistaselvitys 22.10.2012. Melumittausraportti – Imatran kaupunki. 24.10.2012.
- Litmanen, R. 2012 b: Ovako Imatra Oy Ab:n yömelun mittausraportti lokakuussa 2012 - Melumittausraportti – Imatran kaupunki. 13.11.2012.
- Litmanen, R. 2015: Ovako Imatra Oy Ab:n yömelun mittausraportti syksyllä 2015 - Melumittausraportti – Imatran kaupunki. 24.11.2015.
- Litmanen, R. 2016: Ovako Imatra Oy Ab:n yömelun mittaukset Teppanalassa 17. – 18.10.2016 - Melumittausraportti – Imatran kaupunki. 25.10.2016.
- Litmanen, R. 2018: Ovako Imatra Oy Ab:n yömelun mittausraportti loka – marraskuussa 2018 - Melumittausraportti – Imatran kaupunki. 26.11.2018.
- Litmanen, R. 2019: Ovako Imatra Oy Ab:n yömelun mittausraportti helmikuussa 2019 - Melumittausraportti – Imatran kaupunki 11.3.2019.
- Litmanen, R. 2013: Virasojan Lehtokujan asemakaavamuutosalueen melumittausraportti 8. – 10.12.2013 - Imatran kaupunki, ympäristötoimi, 12.12.2013
- Litmanen, R. 2017: Paajalan Martinpolun ja Poutakujan virkistysalueen kaavamuutoksen melumittaus-raportti 1. – 2.8.2017 – Imatran kaupunki, (Imatran seudun ympäristötoimi, 7.8.2017.
- Nykänen H., Uosukainen S., Antila M., Siponen D. 2014: Tuulivoimalan meluvaikutukset: Häiritsevyyssmittaristo ja sen käyttö. Tutkimusraportti VTT-R-04392-14.
- Repo, M. 2011: Melumittausraportti tiilitehtaankadulta 2.-3.8.2011 – Imatran kaupunki, ympäristö- ja tutkimusyksikkö, 5.9.2011.
- Sito Oy & Liikennevirasto 2014: Kaakkois-Suomen alueen hankearviointi, melulaskennat. Rataosuudet Kouvola – Vainikkala ja Luumäki – Imatrankoski raja.
- STMa 545/2015: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista
- Suomen Akustiikkakeskus 2004a: Imatran Immolan ratapihan meluselvitys. TR 2772-1, 24.11.2004.
- Suomen Akustiikkakeskus 2004b: Pelkolan terminaalin meluselvitys. TR 2716-1, 31.5.2004.
- Suomen IP-Tekniikka Oy 2006: Ovako Bar Oy Ab, Imatran terästehdas – Tarkastelu meluhaittojen vähentämisestä meluvallilla. Raportti, N. Karjalainen, 2.2.2006, J21935.
- Pöyry 2014: Imatran kaupunki, Ukoniemen ampumarata, melumallinnus – 16X236300.10.Q860, 1.7.2014.
- VnP 993/1992: Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista.

25.2.2021

Liitteet

- 1) Meluselvityksen laskentamenetelmät, -asetukset ja lähtötiedot
- 2) Tie- ja raideliikenteen nykytilanteen (vuosi 2020) meluvyöhykekartat
- 3) Tie- ja raideliikenteen ennustetilanteen (vuosi 2021) meluvyöhykekartat