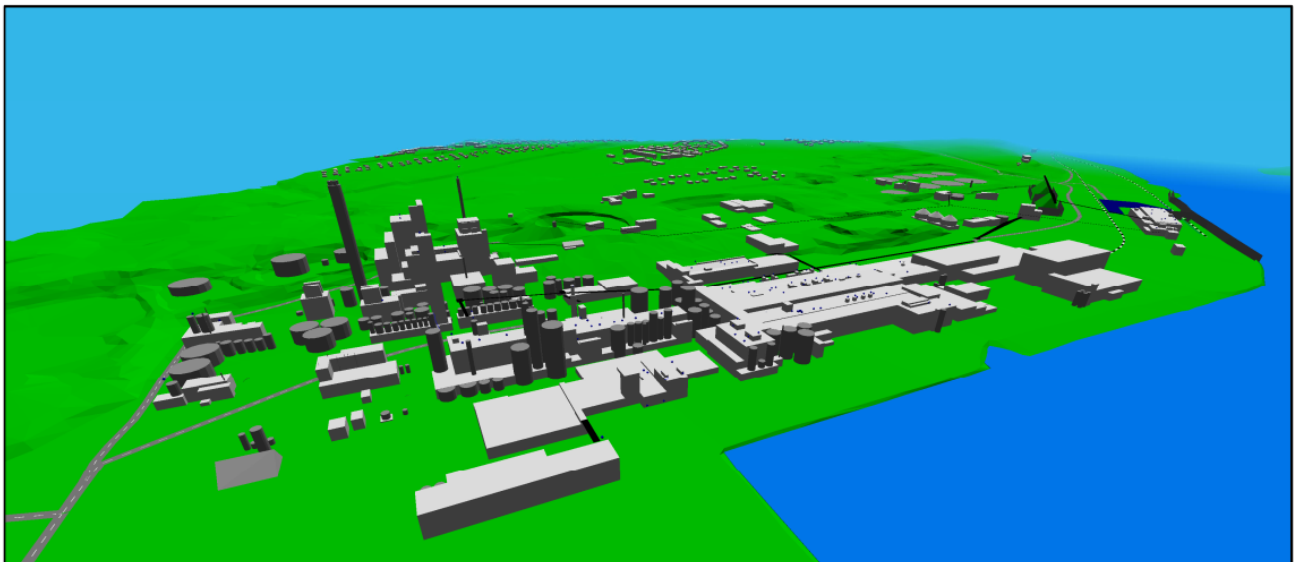


STORA ENSO IMATRA, KAUKOPÄÄN JA TAINIONKOSKEN TEHTAAT  
**YMPÄRISTÖMELUSELVITYS 2019**

Timo Markula  
Mika Hanski



## LAADUNVARMISTUS

Tämä dokumentti on laadittu, tarkastettu ja hyväksytty Akukonin laatujärjestelmän ohjeiden mukaisesti. Akukonin laatujärjestelmä täyttää standardin EN ISO/IEC 17025 vaatimukset. Ne täyttävä laatujärjestelmä täyttää samalla myös standardin ISO 9001 vaatimukset.

Helsinki, 25.6.2019

Vastuullinen konsultti

\_\_\_\_\_

DI Timo Markula

Dokumentin tarkastaja

\_\_\_\_\_

DI Mika Hanski

## Stora Enso Imatra, Kaukopään ja Tainionkosken tehtaat YMPÄRISTÖMELUSELVITYS 2019

Tilaaaja: Stora Enso Imatra  
Tilaus: 4500026768, 3.11.2017  
Yhteyshenkilö: Teemu Klemetti, ympäristöpäällikkö

### TIIVISTELMÄ

Storan Enson Imatran Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden ympäristömeluselvitys päivitettiin vastamaan nykytilannetta. Edellinen meluselvitys on vuodelta 2008. Meluselvitys tehtiin ympäristölupamääräysten mukaisesti mittaamalla tehtaiden lähteiden melupäästöt uudelleen ja laskemalla melutasot ympäristössä mallilaskennan avulla.

Tehtaiden melutaso ylittää luvan tiukemman eli yön raja-arvon  $L_{Aeq} \leq 50$  dB Lättälän asuinalueella, joka sijaitsee Kaukopään pääportin läheisyydessä. Muilla lähimmillä asuinalueilla raja-arvo ei ylity tehtaiden aiheuttamien melutasojen ollessa suurimmillaan 45...50 dB. Tehtaiden toiminnan tuottama melu ei ole impulssimaista eikä kapeakaistaista. Kaukopään kuorimolle on valmistunut edellisen meluselvityksen jälkeen korkea meluste, joka torjuu kuorimon melua ja häivyttää sen impulssimaisuuden.

Tehtaiden lasketut meluvyöhykkeet ovat vuoden 2008 meluselvityksien tuloksia n. 2–3 dB pienempiä, mikä johtuu pienentyneestä kokonaismelupäästöstä ja kuorimon melusteesta.

### SISÄLLYSLUETTELO

1	TAUSTA.....	2
2	MELUVYÖHYKKEIDEN LASKENTA .....	2
2.1	LASKENTAMALLI JA -OHJELMA.....	2
2.2	MAASTO- JA MELULÄHDEMALLI .....	3
2.3	MELULÄHTEIDEN MELUPÄÄSTÖTIEDOT.....	3
2.4	IMPULSSIMAISSUUS JA KAPEAKAISTAISUUS .....	4
2.5	LIIKENNETIEDOT.....	5
3	TULOKSET .....	5
4	TULOSTEN TARKASTELU .....	6

LIITTEET A Mallilaskennan tulokset Kaukopää + Tainionkoski sekä liikenne, A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$

## 1 TAUSTA

Stora Enso Oyj:n Imatran Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden ympäristölupa on uusittu keväällä 2017 [1]. Lupamääräyksessä 24 määrätään:

*"Toiminnasta aiheutuva melu ei saa ylittää ympäristön asuinalueilla päivällä (klo 7-22) keskiäänitasoa 55 dB(A) eikä yöllä (22-7) 50 dB(A). Mittaustuloksia raja-arvoihin verrattaessa tulee ottaa huomioon melun mahdollinen impulssimaisuus tai kapeakaistaisuus.*

*Toiminnasta aiheutuvaa meluhaittaa on seurattava ja vähennettävä laadittavan meluntorjuntasuunnitelman perusteella.*

*Yhteenvedo mitatuista äänitasoista, laitteiden äänitehotasoista ja melupäästöjen vaikutuslaskelmista on liitettävä laitoksen vuosiraporttiin."*

Stora Enso Imatran tehtaiden ympäristömelusta laadittiin selvitys vuonna 2008 mallilaskennan avulla [2,3]. Lisäksi laadittiin meluntorjunnan periaatesuunnittelu [4]. Selvitys sisälsi sekä Kaukopään että Tainionkosken tehtaaita. Selvitysten jälkeen tehtaiden melulähteissä on tapahtunut lukuisia muutoksia: joitakin lähteitä on tullut lisää, ja osa laitoksista on lopettanut toimintansa. Esimerkiksi hajukaasukattila 1 on suljettu, ja tilalle on rakennettu hajukaasukattila 3; paperikone 8 on suljettu; muovipäälystyskone 6 on käynnistetty. Lisäksi monelle linjalle on esimerkiksi uusittu lämmön talteenottoa. Osa aiemmin ehdotetuista meluntorjuntatoimenpiteistä on suoritettu, joista tärkeimpänä kuorimon puunkäsittelyn meluseinä, jonka meluvaikutukset tarkistettiin vuonna 2010 [5]. Paperikone 6 ollaan sulkemassa vuoden 2019 lopussa.

Näiden lukuisten muutosten takia tehtaiden ympäristömeluselvitys päivitettiin luvan mukaisesti. Työ käsittelee melulähteiden melupäästömittaukset ja melun leviämisen mallilaskennan. Melupäästömittausten tulokset esitetään tarkemmin raportissa AKUKON 171171-02.

Tässä raportissa esitetään selvityksen varsinaiset tulokset eli mallinnuksen avulla lasketut tehtaiden melukartat. Tuloksia verrataan ympäristöluvan raja-arvoihin ja edellisen selvityksen tuloksiin. Tulosten perusteella annetaan suosituksia meluntorjuntatoimenpiteiksi erillisessä raportissa, joka laaditaan syksyllä 2019.

## 2 MELUVYÖHYKKEIDEN LASKENTA

### 2.1 Laskentamalli ja -ohjelma

Melun leviämisen laskentaan käytettiin yhteispohjoismaista teollisuuden ympäristömelun laskentamallia [6]. Teollisuusmelumallin tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin melulähteen sijainti- ja melupäästötiedot sekä maasto rakennuksineen ja esteineen laskentalinjalla lähteestä laskentapisteisiin.

Tehtaalla käyvien rekkujen ja junien laskentaan käytettiin yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelun laskentamalleja [7,8].

Laskentapisteiden äänitason määräävät lähteiden melupäästöt ja etäisyydet sekä melun etenemisteiden akustiset ominaisuudet. Ne määräytyvät meluesteinä sekä heijastavina tai absorboivina pintoina toimivista rakennuksista ja maaston muodoista. Pintojen akustinen pehmeys ilmoitetaan. Asfaltti ja vesistöt ovat kovia ja muut maanpinnat pehmeitä.

Pehmeän maanpinnan ja esteiden vaikutus on teollisuusmelumallissa muodossa, joka vastaa melun leviämistä lievästi suosivia sääolosuhteita. Näitä ovat kohtalainen myötätuuli ja tyyni, selkeä yö. Pitkäaikaisen keskiäänitason kannalta leviämislle edullisten olosuhteiden painoarvo on merkittävin. Tästä syystä malliin valitut olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka **vastaa pitkän ajan keskiäänitasoa** eli toisin sanoen tulosta, joka periaatteessa saataisiin myös hyvin pitkäaikaisella mittauksella

Laskentaohjelma oli

Datakustik CADNA/A 2019

joka sisältää em. laskentamallit [6-8].

## 2.2 Maasto- ja melulähdemalli

Laskentaa varten alueesta ja sen ympäristöstä laadittiin kolmiulotteinen akustinen maastomalli. Tässä tapauksessa tärkeimpänä maastomalli koostuu yksinkertaisesti maaston muodoista, joita edustavat korkeuskäyrät ja rantaviivojen korkeudet. Järvi ja tehdasalueet asetettiin mallissa akustisesti kovaksi eli heijastavaksi kaiken muun ollessa akustisesti pehmeää eli ääntä absorboivaa.

Maastomalli laadittiin käyttäen Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineistoa (3/2019), edellisen meluselvityksen maastomallia sekä tehdasalueen ja laitosten ajantasaisia piirustuksia. Kolmiulotteinen näkymä mallista on esitetty kansikuvassa.

Laskenta tehtiin käyttäen  $10 \times 10 \text{ m}^2$  suuruisia laskentaruutuja. Laskentaruudukon pisteet sijaitsivat tavalliseen tapaan 2 m korkeudella maanpinnasta.

## 2.3 Melulähteiden melupäästötiedot

Melupäästömittauksissa tunnistettiin ja mitattiin yhteensä **209** melulähdettä tai lähderyhmää, jotka arvioitiin merkittäviksi, laskentaan mukaan otettaviksi lähteiksi. Lähteiden sijainti on esitetty *liitteissä A*.

Kaikki ympäristön kannalta merkittävät melulähteet mitattiin tässä työssä uudelleen pl. Kaukopään kuorimon puunsyöttö ja KK2.

Lähteiden päästötiedot syötettiin laskentaan äänitehotasona oktaavikaistoittain välillä 31,5 Hz – 8 kHz. Lähteiden tarkemmat päästötiedot ja vertailu aiemmin mitattuihin melupäästöihin on esitetty mittausraportin AKUKON 171171-02 liitteissä.

*Taulukkoon 1* on koottu eri laitosten kokonaismelupäästöt tiiviissä muodossa eli niiden voimakkuutta yhdellä luvulla luonnehtivat A-äänitehotasot  $L_{WA}$ . Tätä tasoa ei sellaisenaan käytetä melukarttojen laskennoissa, mutta sitä voidaan käyttää laitosten kokonaisvoimakkuuksien keskinäiseen arviointiin. Tehotasoista ei myöskään käy ilmi esim. kuorimon meluesteen vaikutus.

Melulähteistä lähes kaikki ovat jatkuvasti käynnissä ympäri vuorokauden. Ajoittain toiminnassa olevia melulähteitä ovat PCC-laitoksen kuljetin ja Tainionkosken kuorimon puunkäsittely, joka on toiminnassa klo 6-22.

Työkoneiden melupäästöinä käytettiin tunnettuja, toimistomme useissa aikaisemmissa meluselvityksissä mittaamia vastaavien koneiden päästöjä.



Taulukko 1. Lähtötietojen tiivistelmä: päästömittauksissa määritetyt melulähteiden kokonaismelupäästöt (A-äänitehotaso  $L_{WA}$ , dB).

tunnus	yksikkö	tehdas	$L_{WA}$ , dB
KA1	Kartonkikone 1	Kaukopää	115
KA2	Kartonkikone 2	"	118
KA4	Kartonkikone 4	"	115
TUV	Tuotevarasto	"	103
TEV	Telavarasto	"	90
CTM	CTMP-laitos	"	115
PK6	Paperikone 6	"	113 <sup>1</sup>
KU1	Kuivauskone 1	"	89
KL2	Kuitulinja 2	"	114
KL3	Kuitulinja 3	"	113
KU2	Kuivauskone 2	"	106
KS3	Kaustistamo 3	"	110
MU4	Meesauuni 4	"	108
SK5	Soodakattila 5	"	99
SK6	Soodakattila 6	"	110
TU7	Turbiini 7	"	104
MSO	Meesasuodatinosa	"	107
HO5	Haihduuttamo 5	"	108
PTE	Päällystystehdas	"	113
KMO	Puunkäsittely	"	109
KMO	Puunsyöttö	"	124
HO6	Haihduuttamo 6	"	110
K12+KK2	Kaasuk. 12 + kuorik. 2	"	107
PCC	PCC-laitos	"	101
<b>Kaukopää yhteensä</b>			<b>127</b>
PUU	Puunkäsittely	Tainionkoski	112
KA5	Kartonkikone 5	"	116
PK7	Paperikone 7	"	105
SA	Sellutehdas	"	106
HOY	Höyrynjakokeskus	"	114
<b>Tainionkoski yhteensä</b>			<b>119</b>

1) suljetaan vuoden 2019 lopussa, mukana laskennoissa

## 2.4 Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus

Impulssimainen (iskumainen) ja kapeakaistainen (äänesmäinen) melu koetaan häiritsevämmäksi kuin melu, joka on ajallisesti tai spektriltään tasaista. Tehtaan ympäristöluvassa on veloitettu huomioimaan mahdollinen kapeakaistaisuus tai impulssimaisuus.

Melun impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus tulee aina arvioida kuulijapisteessä mittaustulosten avulla. Stora Enson Imatran tehtaiden melu on pääosin tasaista. Kuorimon puunsyötön melu on lähtökohtaisesti impulssimaista sisältäen hetkellisiä meluhiippuja (kolahdukset syötössä), joiden melutasoa ja impulssimaisuutta korkea kuorimon melu esteen vaimentaa niin, että melu ei esteen myötä täytä impulssimaisuuden kriteerejä. Meluesteen vaikutus melutasoon ja melun impulssimaisuuteen tarkistettiin mittauksiin vuonna 2010 [5].

Melulähteiden lähellä kuunneltuna osa melusta on kapeakaistaista. Tehdasalueen reunojen etäisyydellä ja sitä kauempana, sekä erityisesti asuintalojen ja loma-asuntojen luona, kapeakaistaisuus ei kuitenkaan ole niin merkittävää, että kapeakaistaisuuden määrittelevät ehdot täytyisivät. Lähimmillään

asuinalueilla kapeakaistaiset komponentit usein katoavat muun, spektriltään tasaisen melun sekaan. Tehtaiden tavanomainen melu ei ole asuintaloilla luonteeltaan kapeakaistaista (äänesmäistä).

## 2.5 Liikennetiedot

Rekka- ja junaliikenne otettiin mukaan selvitykseen tehdasalueilta, ts. porttien ulkopuolista liikennettä ei otettu mukaan mallilaskentaan. Henkilöautoliikennettä ei otettu mukaan selvitykseen, vaan sen melun arvioitiin olevan merkityksetöntä muuhun meluun verrattuna. Liikennemäärät on esitetty *taulukossa 2*.

*Taulukko 2. Laskennassa käytetyt keskimääräisen vuorokauden rekkaliikenteen määrät ja junaliikenteen enimmäisvaunumäärät.*

tyyppi / reitti	määrä		nopeusrajoitus (km/h)
	päivä	yö	
<b>Rekkaliikenne</b>			
Puuportin vaaka – puuportin risteys	383	128	30
Puuportin risteys – Kaukopää kuorimo	281	94	"
Puuportin risteys – Kaukopää varastot	101	34	"
Rantaportti (kemikaalit)	12	2	"
Rantaportti (lopputuotteet)	23	4	"
Rantaportti – Patotie	23	4	"
Tainionportti – Tainionkoski kuorimo	19	1	50
Tainionkoski tuotevarasto – Vuoksen satama	30	5	30
Vuoksen satama – puuportin risteys	225	75	"
<b>Junaliikenne</b>			
Vuoksenniskantie – Vuoksen satama	788	192	20
Vuoksen satama – Tainionkoski kuorimo	21	5	"
Vuoksen satama – Tainionkoski tuotevarasto	23	0	"
Vuoksen satama – Ensonranta	763	191	"
Ensonranta – Kaukopää kuorimo	618	155	"
Ensonranta – Kaukopää varastot	146	36	"

## 3 TULOKSET

Mallinnuksen laskentasuureina ovat päivän (klo 7–22) ja yön (klo 22–7) keskiäänitaso  $L_{Aeq}$ . Tehtaiden melu on pääsääntöisesti vakio ympäri vuorokauden, jolloin niiden arvo on lähes sama. Ainoastaan Tainionkosken kuorimon toiminta sekä rekka- ja junaliikenne vaihtelee vuorokaudenajan mukaan.

Lasketut meluvyöhykkeet Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden yhteismelulle on esitetty *liitteen A* melukartoissa.

Lähimmissä ympäristön altistuvissa kohteissa esiintyvät suurimmat melutasot on koottu *taulukkoon 3*. Taulukossa on esitetty lisäksi vertailu edellisen meluselvityksen tuloksiin samoilla alueilla. Tarkastelualueiden sijainnit on esitetty *liitteen A* kartoissa.

Taulukko 3. Lähimmillä asuinalueilla esiintyvät suurimmat lasketut keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  [dB] sekä vertailu edellisen meluselvityksen tuloksiin vastaavilla alueilla. Vuoksenniskan asuinalueella melutaso on ilmoitettu erikseen päivä- ja yöajalle. Muilla tarkastelualueilla melutasossa ei ole eroa päivä- ja yöaikaan.

Alue tai kohde	2019	2008
Salosaaren Laurinniemi	<b>48</b>	51 <sup>1</sup>
Salosaaren Kaljaniemi	<b>47</b>	50 <sup>1</sup>
Insinööriementie	<b>49</b>	50
Lättälä	<b>54</b>	56
Tienhaara	<b>50</b>	53
Petsamo ja Rautio	<b>47</b>	49
Vuoksenniska, länsi	<b>47 / 45</b>	51 / 46
Harakka	<b>48</b>	44
Niskalampi	<b>&lt; 40</b>	47

1) meluselvitys ennen kuorimon meluesteen rakentamista

#### 4 TULOSTEN TARKASTELU

Kaukopään ja Tainionkosken toiminnan tuottamaa melua verrataan ympäristöluvan tiukempaan eli yön raja-arvoon  $L_{Aeq} \leq 50$  dB asuinalueilla.

Imatran tehtaiden melu ylittää raja-arvon 50 dB (melukartoissa keltaisen ja tummanvihreän vyöhykkeen raja) Kaukopään pääportin läheisyydessä sijaitsevalla Lättälän asuinalueella. Melutaso on pienentynyt asuinalueella edellisen meluselvityksen jälkeen johtuen muutoksista tehtaiden toiminnassa ja melulähteissä, ja vaihtelee lähimmillä taloilla välillä 53...48 dB.

Muilla asuinalueilla melu ei ylitä raja-arvoa 50 dB. Kaukopään ympäristössä A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$  on suurimmillaan Salosaaren Laurinniemessä noin 48 dB, pohjoissuunnassa Insinöörintien suunnalla 49 dB, idässä Petsamon ja Raution asuinalueilla 47 dB ja Tienhaarassa 50 dB. Tainionkosken ympäristön lähimmillä asuintaloilla A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$  ei ylitä raja-arvoa 50 dB ollen suurimmillaan noin 48 dB.

Melu on vähentynyt edellisen meluselvityksen jälkeen Kaukopään tehtaiden osalta n. 2–3 dB. Meluvyöhykkeiden pienentyminen johtuu muutoksista toiminnassa ja melulähteissä (mm. lämmöntalteenotot on uusittu), paperikoneen 8 sulkemisesta, kuorimon meluesteestä ja liikenteen vähentymisestä. Tainionkosken tehtaiden osalta Vuoksenniskan ja Niskalammen asuinalueilla melu on vähentynyt ja Harakan alueen taloilla lisääntynyt. Kaukopään ja Tainionkosken tehtaiden kokonaismelupäästö  $L_{WA}$  on pienentynyt 2 dB.

Meluntorjunnan periaatteita tarkastellaan erillisessä raportissa, joka laaditaan syksyllä 2019.



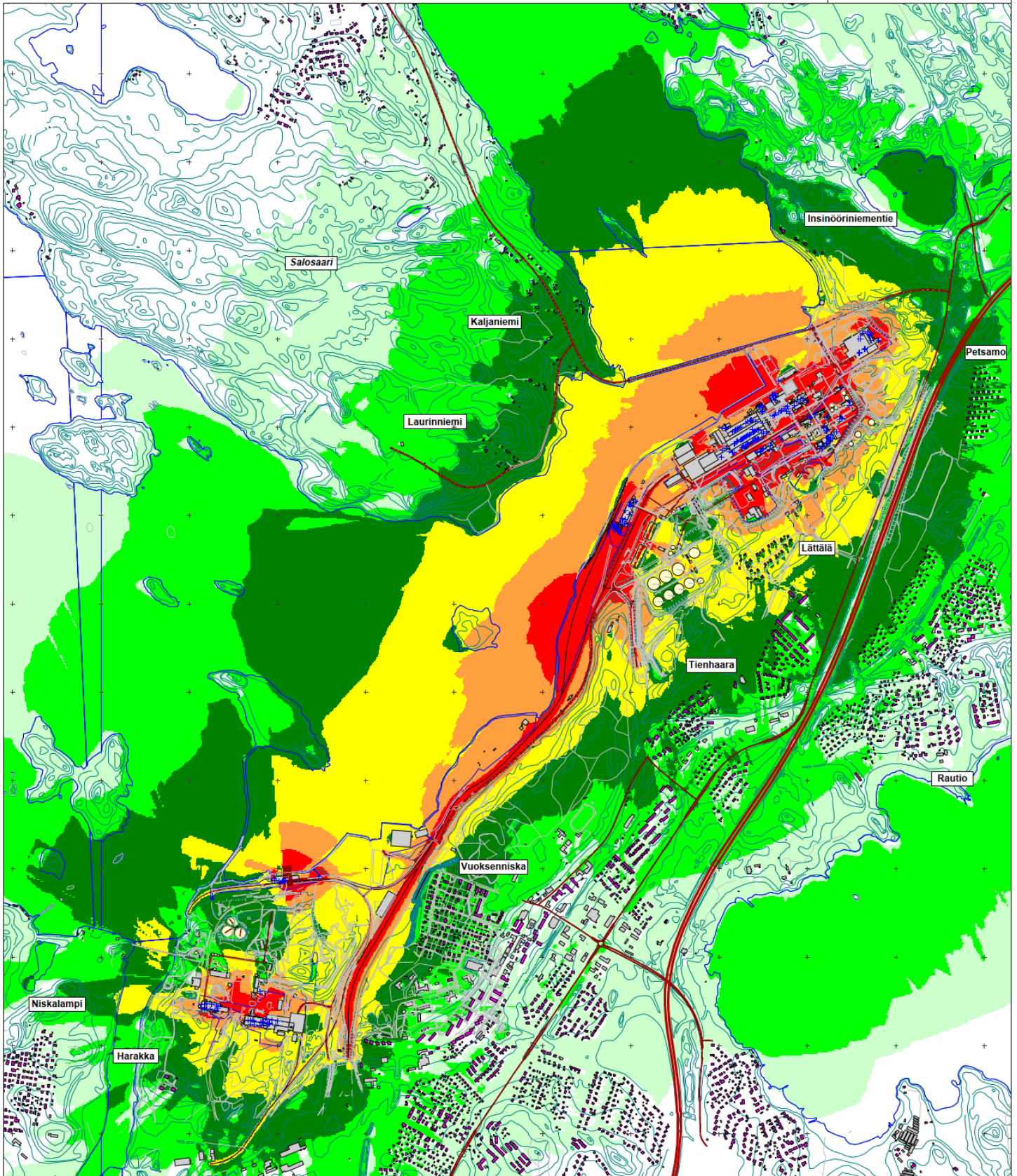
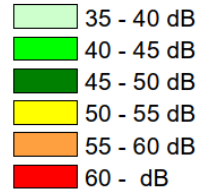
**VIITTEET**

1. Imatran tehtaiden ympäristöluvan lupamääräysten tarkistaminen, Imatra. *Etelä-Suomen aluehallintovirasto*. Nro **101/2017/1**. Dnro **ESAVI/10705/2015**, annettu 29.5.2017
2. GOUATARBÈS B, LAHTI T & MARKULA T, Stora Enso Imatra, Kaukopään ja Tainionkosken tehtaot. Ympäristömeluselvitys. AKUKON **073098-1.1**. Helsinki, 12.12.2008.
3. GOUATARBÈS B, LAHTI T & MARKULA T, Stora Enso Imatra, Kaukopään ja Tainionkosken tehtaot. Ympäristömelun mittaukset. AKUKON **073098-2.1**. Helsinki, 12.12.2008.
4. GOUATARBÈS B, LAHTI T & MARKULA T, Stora Enso Imatra, Kaukopään ja Tainionkosken tehtaot. Meluntorjunnan kohdistaminen. AKUKON **073098-3.1**. Helsinki, 15.12.2008.
5. GOUATARBÈS B & MARKULA T, Stora Enso Imatra, Kaukopään puunkäsittely. Meluseinän tarkistusmittaukset. AKUKON **093072-1-1.1**. Helsinki, 8.7.2010.
6. KRAGH J, ANDERSEN B & JACOBSEN J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. *Danish Acoustical Laboratory, Report 32*. Lyngby 1982. 54 s + liitteet 35 s.
7. Road traffic noise, Nordic Prediction Method. *Nordic council of ministers, TemaNord 1996:525*, Kööpenhamina 1996. 116 s.
8. Raideliikennemelun laskentamalli. *Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 97*. Helsinki 2002. 58 s.
9. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (**993/92**). Helsinki 29.10.1992.

Stora Enso Imatra  
Ympäristömeluselvitys 2019

Kaukopään ja Tainionkosken tehtaat  
Tehtaat, rekkaliikenne, junaliikenne

Päivän (klo 7-22) A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$



**AKUKON**

Akukon Oy

SUUN

TMa

MITTAKAAVA

1:30 000

RUUTUKOKO

500 x 500 m

PÄIVÄYS

25.06.19

PAPERIKOKO

A4

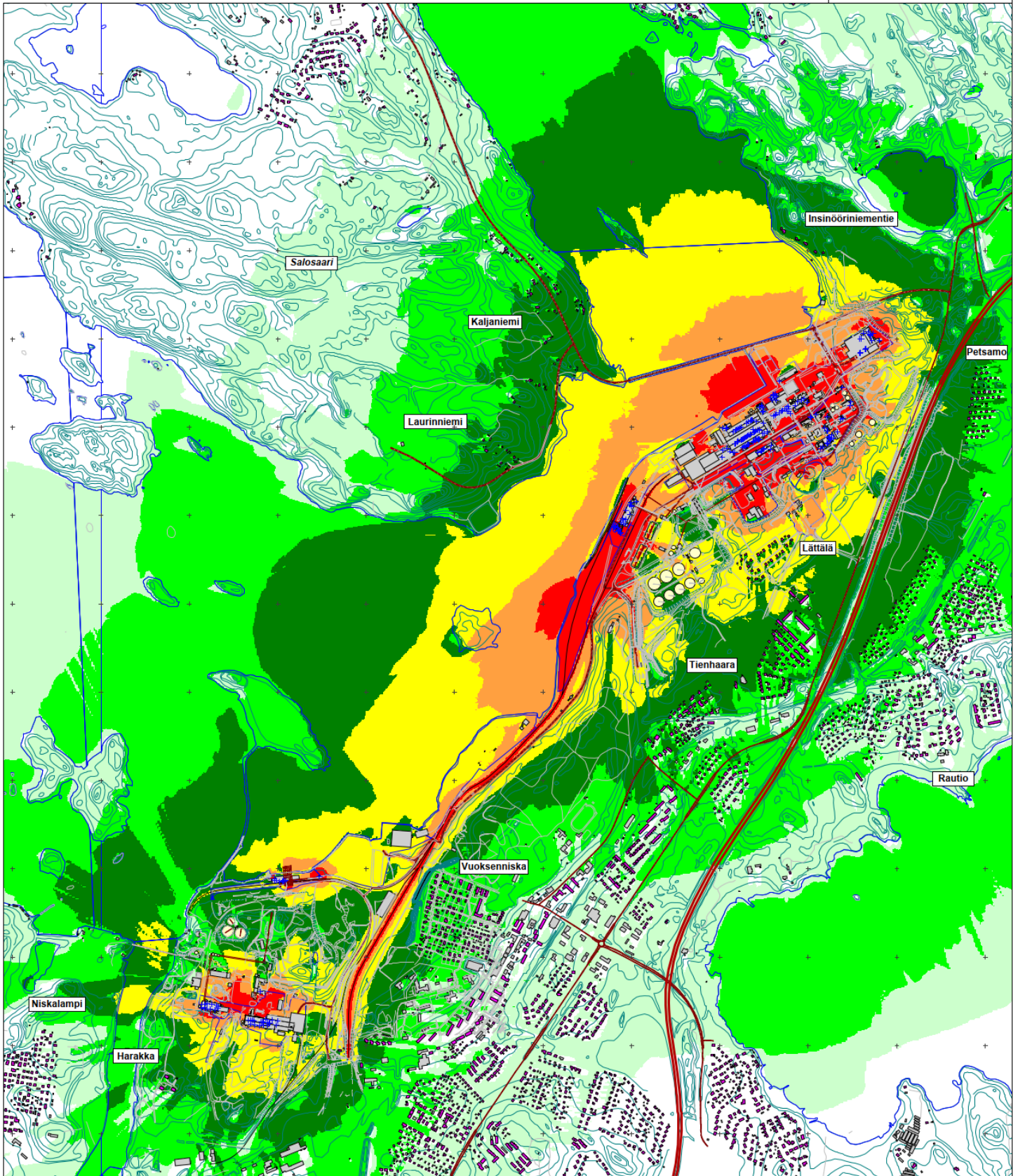


Stora Enso Imatra  
Ympäristömeluselvitys 2019

Kaukopään ja Tainionkosken tehtaat  
Tehtaat, rekkaliikenne, junaliikenne

Yön (klo 22-7) A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$

	35 - 40 dB
	40 - 45 dB
	45 - 50 dB
	50 - 55 dB
	55 - 60 dB
	60 - dB



**AKUKON**

Akukon Oy

SUUN

TMa

MITTAKAAVA

1:30 000

RUUTUKOKO

500 x 500 m

PÄIVÄYS

25.06.19

PAPERIKOKO

A4