

Meluntorjuntatoimet Koskisen Järvelän tehdasalueella

Tiivistelmä

Tekijä(t) Kokki Mika	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 26	Valmistumisaika 2022
Työn nimi Meluntorjuntatoimet Koskisen Järvelän tehdasalueella		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Antti Hänninen, kunnossapitopäällikkö, Koskisen Oy, Levyteollisuus		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyössä suunnitellaan ja toteutetaan meluhaittojen torjuntaa Koskisen Oy:n Järvelän tehdasalueella. Tehdastie 2:n alueelta kantautuu pohjoisessa sijaitsevaa asutusta kohden liiallista ympärivuorokautista meluhaittaa. Ramboll Oy:n vuonna 2014 suoritettujen ja 2015 päivitettyjen mittausten perusteella, sekä tammikuussa 2018 laaditun suunnitelman pohjalta, aloitetaan kartoittamaan eri vaihtoehtoja suurimpiin yksittäisiin melun lähteisiin ja äänitasojen pienentämiseen soveltuvia materiaaleja. Valittavien materiaalien, sekä vaimennus elementtien toimivuus todennetaan Koskisen Oy:n omalla äänitasomittarilla, jotta voidaan varmistaa toimenpiteiden vaikutus. Lopullinen meluhaittojen alentunut taso voidaan todeta vasta Ramboll Oy:n uudelleen mittauksen jälkeen, joka sijoittuu syksylle 2021. Toimenpiteet kohdistuvat Koskisen Oy:n Levyteollisuuden kohteisiin, tulevan Sahateollisuuden investoinnin siirtäessä sahatuotannon Tehdastietä Mäntsäläntie 64:ään.</p>		
Asiasanat Meluntorjunta, äänenvaimennus, melumittaus		

Abstract

Author(s) Kokki Mika	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 26	
Title of Publication Noise control measures in the Koskisen Järvelä's factory area		
Name of Degree Bachelor of Engineering		
Name, title and organization of the client Antti Hänninen, maintenance manager, Koskisen Ltd, Panel Industry		
Abstract <p>This thesis plans and implements the prevention of noise nuisance in Koskisen Ltd's Järvelä's factory area. Excessive round-the-clock noise is perched from the Tehdastie 2 factory area towards the population in the north. Based on the measurements carried out by Ramboll Finland Ltd in the year 2014 and updated in year 2015, as well as based on the report Ramboll submitted in 2018, we will begin to map different alternatives for materials that are suitable for the largest noise transmissions and for reducing noise levels. The functionality of selected materials and damping elements are verified with Koskisen's own sound level meter to ensure effectiveness of the measures. The final level of noise nuisance can only be determined after a re-measurement by Ramboll, which will take place in fall 2021. The measures were targeted the sites of the Panel Industry, because future investment in the Sawmill Industry will move all the sawmill production to the Mäntsäläntie 64.</p>		
Keywords Noise control, sound attenuation, noise measurement		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Koskisen Oy	2
2.1	Koskisen historia	2
2.1.1	Vaneritehdas rakennetaan.....	2
2.1.2	Lastulevytehdas perustetaan	2
2.2	Koskisen lukuina vuonna 2020	3
2.3	Levyteollisuus Järvelä.....	4
3	Meluntorjuntasuunnitelma	5
3.1	Melumittaukset	5
3.2	Käsitteitä.....	6
3.2.1	Keskiäänitaso eli ekvivalentti A-äänitaso (L_{Aeq})	6
3.2.2	Melu	6
3.2.3	Äänenpainetaso.....	6
3.3	Lainsäädäntö	7
3.4	Ympäristölupa.....	7
3.5	Melumallinnus.....	8
4	Toteutus	10
5	Kohteet	11
5.1	Vaneritehtaan melulähteet	11
5.1.1	Tunnus 9, allasnosturi.....	12
5.1.2	Tunnus 125, voimalaitoksen pölysiilon syklonit ja puhaltimet	13
5.1.3	Tunnus 126, syöttöpään imuri.....	14
5.1.4	Tunnus 128, puhallinryhmä.....	15
5.1.5	Tunnus 132, kuivaviilun haketus, hakeputken mutka.	16
5.1.6	Tunnus 134, Puruputki kuivaviilun haketuksesta lastulevytehtaalle.....	17
5.1.7	Tunnus 138, Hakekuljettimien risteysasema.	18
5.2	Lastulevytehtaan melulähteet	19
5.2.1	Tunnus 102, savukaasupesuri ja Körting- lastunkuivain.....	19
5.2.2	Tunnus 137, Lastulevytehtaan purutasku (kuivaviilu sykloni)	20
5.2.3	Tunnus 141, sykloni.....	21
6	Uusintamittaukset	22
7	Valitut eristemateriaalit.....	24
7.1	Äänieristemassa Noxudol 3100	24
7.2	Soft Diamond Oy:n ruisku eristys.....	24

8 Yhteenveto	25
Lähteet	26

Liitteet

Liite 1. Järvelän tehdas. Meluntorjuntasuunnitelma.

Liite 2. Duo Product Oy, Noxudol esite.

1 Johdanto

Ramboll Oy suoritti Koskisen Oy:n tehdasalueella meluselvityksen vuonna 2014 ja sen päivityksen vuonna 2015. Selvityksessä luotiin meluntorjuntasuunnitelma tehdasalueen pohjoispuolelle, asutusta kohden kohdistuvan melun vähentämiseksi. Meluntorjunta tähdättiin kiinteisiin prosessimelulähteisiin. Suunnitelmassa määritettiin lähteille vaimennustasot, joihin melutasot tulisi saada. Selvityksessä esitettiin myös esimerkkejä vaimennustoimista sekä tehtiin melumallinnus tilanteessa, jossa esitetyt meluntorjuntatoimet ovat huomioitu. Tavoitteena on saada pohjoispuolelle suuntautuvan melu vaimennettua, lupaehdon mukaisesti. Lupaehdon vaatimukset ovat päivä aikaiselle melulle $L_{Aeq} 55$ dB ja yöaikaiselle melulle $L_{Aeq} 50$ dB. Työ suoritettiin Koskisen Oy:n toimeksiannosta. (Ristolainen 2018, 1.)

Suunnitelman toteutuksessa lähdettiin vaimentamaan yksittäisiä suuria melunlähteitä. Suurimpia melunlähteitä olivat hake- ja purunsiirtolinjat, syklonit, sekä yksittäiset hakkeen työstökoneet. Alussa kartoitettiin eri vaimennusmateriaali vaihtoehtoja, joita kokeiltiin yksittäisiin kohteisiin. Toimenpiteitä suoritettiin muun työn ohella, Koskisen oman kunnossapito-osaston toimesta. Melutoimien kohteet päätettiin Koskisen Oy:n päätöksestä Levyteollisuuden kohteissa, tulevan Sahateollisuuden investoinnin vuoksi, joka tulee siirtämään sahatuotannon Mäntsäläntien alueelle.

Suoritettujen toimien toimivuutta pystyttiin varmistamaan suorittamalla melutasomittauksia Koskisen omalla äänitasomittarilla. Äänitasomittaria käytetään työpaikkaselvityksissä eikä anna lopullista kuvaa toimien vaikutuksesta. Mittarilla päästiin kuitenkin varmistamaan, että melutasoa saadaan laskettua, tosin mittaustulokset ovat vain havainnollistavia. Suunnan näyttävä tarkastusmittaus suoritetaan marraskuussa 2021, jolla todennetaan tehtyjen toimenpiteiden vaikutusta melutasoon.

2 Koskisen Oy

2.1 Koskisen historia

Koskisen konserni on yli satavuotias puutuotteita valmistava perheyritys. Vuosien saatossa siitä on kehittynyt puulle omistautunut erikoisosaamisen keskittymä. Koskisen on nykyään kansainvälinen toimija, jonka tuotteita viedään yli 30 maahan. Koskisen konsernin perustaja, teollisuusneuvos Kalle Koskinen, aloitti oman sahausuransa vuonna 1909. Hänen polkunsa kulki osuuskunnan jäsenestä oman yhtiön enemmistöosakkaaksi ja paikkakuntansa suureksi työnantajaksi. Kallen poika Kalevi jatkoi isänsä työtä ja laajensi yhtiön sahateollisuuden lisäksi valmistamaan vaneria ja lastulevyä. (Juselius, 2009, 1.)

2.1.1 Vaneritehdas rakennetaan

Vuonna 1964 Kalevi Koskinen lähti opintomatkalle Yhdysvaltoihin ja Kanadaan, josta hän palasi johtopäätöksen kanssa perustaa koivua hyödyntävä vaneritehdas. Päätös oli riskaabeli, sillä Suomessa oli tuohon aikaan 27 toimivaa vaneritehdasta, jotka työllistivät yli 10 000 ihmistä. Koskisen vaneritehdas rakennettiin vuonna 1966. 70-luvun alussa sahatavaratuotanto oli pienempi kuin kymmenen vuotta aikaisemmin, mutta vaneritehtaan ansiosta liikevaihto kehittyi positiivisesti. Vuoden 1970 liikevaihto oli 25 milj. markkaa, kun se ennen vaneritehtaan rakentamista oli ollut 7,5 milj. markkaa. (Juselius, 2009, 35.)

2.1.2 Lastulevytehdas perustetaan

Kalevi Koskinen oli jo 60-luvulla ajatellut lastulevytehtaan perustamista Järvelään. Ideana oli perustaa yhteisyritys brittiläisen yhtiön kanssa. Samainen brittiyritys oli valintatilanteessa, perustaako tehdas Suomeen vai Kanadaan. Kanada vei voiton, mutta päätös oli epäonninen, koska brittiläiskanadalainen yritys ajautui vaikeuksiin ja lastulevytuotanto myytiin. Koskisella aloitettiin pohtimaan lastulevytehtaan perustamisesta uudestaan ja päätös rakennuttamisesta tehtiin vuonna 1973, kun Kalevin oli ratkaistava käyttääkö sisään tuleva raha puunostoon, veroihin vai investointeihin. Lastulevytehtaaseen päädyttiin, jotta sahalla syntyvä raaka-aine voitaisiin hyödyntää. Tehdas käynnistyi 1975 Järvelässä. (Juselius, 2009, 35–36.)

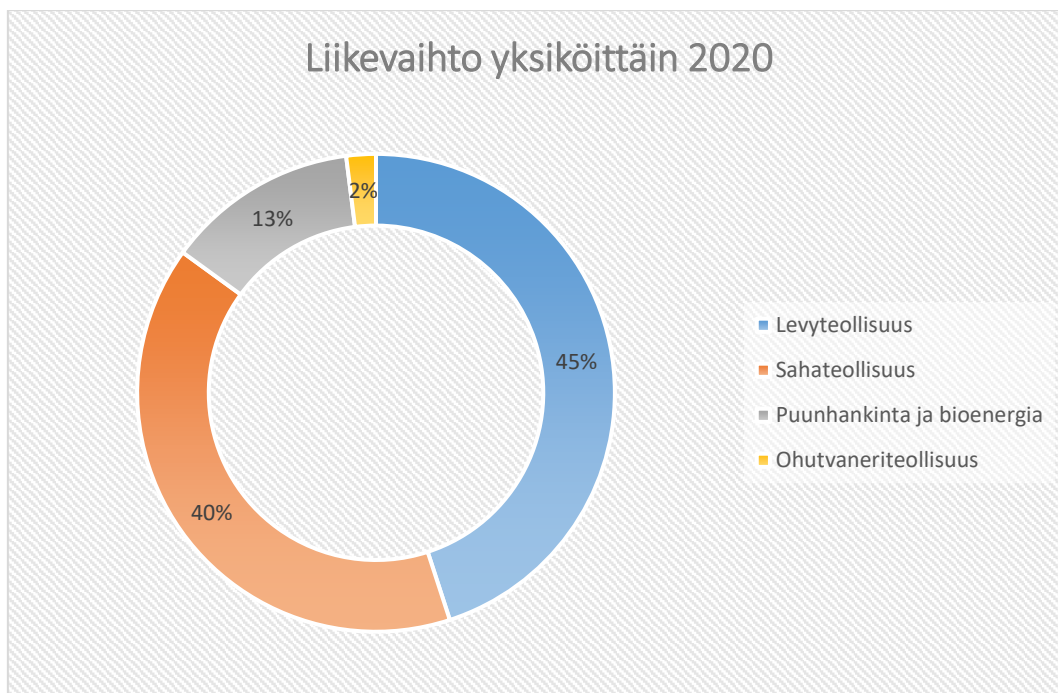


Kuva1. Koskisen tehdasalue Järvelässä (Järvinen 2021, 1).

2.2 Koskisen lukuina vuonna 2020

Vuonna 2020 Koskisella käytettiin $745\,200\text{m}^3$ puuta, joista 57,7 % oli kuusta, 16,6 % mäntyä, 25,7 % koivua ja 0,1 % haapaa. Käytetystä puusta osa toimitetaan kotimaisista yksityismetsistä, pääasiassa Hämeestä, Uudeltamaalta ja Etelä-Savosta ja osa tuodaan maahan Venäjältä. Tuontipuu käytetään pääosin vanerin valmistukseen, koska kotimaisen koivun osalta kestävät korjuumahdollisuudet eivät kata vanerin valmistukseen käytettävän raaka-aineen tarpeita. (Järvinen 2021, 7.)

Liikevaihto vuonna 2020 oli yhteensä 220 milj. euroa, josta viennin osuus oli 56 %. Liikevaihto yksiköittäin on esitetty taulukossa yksi (Järvinen 2021, 3).



Taulukko 1. Koskisen liikevaihto yksiköittäin.

2.3 Levyteollisuus Järvelä

Koskisen Levyteollisuuden Järvelän yksiköt ovat:

- Vaneritehdas
- Lastulevytehdas

Vaneritehtaalla valmistetaan koivuvaneria vaativiin käyttökohteisiin kuljetusväline-, rakennus- ja huonekaluteollisuuteen. Vanerista noin 80 % pinnoitetaan erilaisilla filmi- ja muovipinnoittein, valmistetaan asiakkaan haluamaan mittaan ja työstetään asiakkaiden toiveiden mukaisesti. (Järvinen 2021, 7.) Vaneritehtaalla valmistettiin 53 700m³ vanerilevyä ja osuus Koskisen liikevaihdosta oli 68,1 miljoonaa euroa.

Lastulevy valmistetaan täysin metsäteollisuuden sivutuotteista, pääsääntöisesti muiden omien tuotantolaitosten materiaaleista. Sahanpurun osuus on 60–70 %:n luokkaa, kun taas loput raaka-aineesta saadaan vaneritehtaan sivutuotteista (kuiva viiluhake ja hakeseulan alike), sekä sahateollisuuden tasaamohakkeesta. Näiden lisäksi valmistuksessa käytetään melamiiniformaldehydiliimaa ja erilaisia melamiini- ja fenolikyllästettyjä pinnoitteita. (Järvinen 2021, 7.) Lastulevytehtaan osuus liikevaihdosta oli 26,4 miljoonaa euroa ja tuotantomäärä 97 000m³.

3 Meluntorjuntasuunnitelma

3.1 Melumittaukset

Asianmukainen melumittaus edellyttää mittaajalta kokemusta ja niihin liittyvää asiantunte-
musta. Huolellisuus on tärkeää. Saadakseen luotettavat mittaustulokset on mittaajan selvi-
tettävä mittausten tarkoitus. Edellä mainitun perusteella on arvioitava alustavasti mittauk-
sien suorittamistapa, -ajankohta sekä kesto. Mittausajankohta valitaan niin, että mittauksien
aikana sääolosuhteet vastaavat melulähteen käyttöolosuhteita tai toimintatapaa, jossa me-
lutaso halutaan määrittää. Mittauksien kesto valitaan sopivaksi, jotta mittauksen tulokset
vastaisivat edustavasti mitattavaa melua. (Ympäristöministeriö 1995, 11.)

Mittauksien aloituksessa tarkastetaan sääolosuhteet, jotka kirjataan mittauspöytäkirjaan.
Mittauspaikan ympäristöstä tehdään karkea piirros, josta selviää mittauspisteen, meluläh-
teen, osalähteiden ja heijastavien pintojen sijainti. Myös maastonmuoto, -laatu ja muut me-
luun mahdollisesti vaikuttavat tekijät lisätään piirrokseen. (Ympäristöministeriö 1995, 12.)

Mittaustuloksien luotettavuus sekä vertailukelpoisuus ovat tärkeitä, kun näiden pohjalta teh-
dään johtopäätöksiä. Erilaisia epävarmuustekijöitä ovat mittalaitteiden tarkkuus, mittausme-
netelmän tarkkuus, mittauksien suorittajan aiheuttamat ääniheijastukset, melulähteiden ää-
nisäteilyn vaihtelut, sääolot ja taustamelu. Esimerkiksi tuulen nopeudella ja suunnalla on
suuri vaikutus lopputulokseen. Melulähteen ja mittauspisteen välisen matkan pitkittyessä,
sääolojen vaikutus lisääntyy voimakkaasti lopputulokseen. (Ympäristöministeriö 1995, 21.)

3.2 Käsitteitä

3.2.1 Keskiäänitaso eli ekvivalentti A-äänitaso (L_{Aeq})

Ympäristömelun häiritsevyyden arvioinnissa käytetään melun A-äänitasoa. Pitkän aikajaksen aikana, kun esiintyy vaihtelevaa melua ja henkilön kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa, niin käytetään käsitettä keskiäänitaso. Keskiäänitaso määritetään ajan jakson aikana vaihtelevasta A-painotetusta äänenpainesignaalista kaavan yksi mukaan. (Suunnittelukeskus 2006, 7.)

$$L_{Aeq} = 10 \lg \frac{1}{T} \int \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt, \quad (1)$$

3.2.2 Melu

Meluntorjuntalaissa melulla tarkoitetaan terveydelle haitallista, ympäristön viihtyisyyttä merkittävästi vähentävää tai työskentelyä merkittävästi haittaavaa ääntä tai meluun rinnastettavaa tärinää. Yleisesti melu on määritelty ääneksi, jonka henkilö kokee epämiellyttävänä, häiritsevänä tai on terveydelle ja hyvinvoinnille haitallista. (Ympäristöministeriö 1995, 26.)

3.2.3 Äänenpainetaso

Melu ja äänet tuottavat painevaihteluita ja sitä kutsutaan äänenpaineeksi. Äänenpainetasoa mitataan epälineaarilla asteikolla. Asteikko on logaritminen ja yksikkönä käytetään desibeliä (dB). Logaritminen asteikko tarkoittaa, että äänen kaksinkertaistuessa tapahtuu asteikolla 3dB:n nousu. Ihmisen kipukynnyksenä on määritelty 120–140 dB:n voimakkuus. (Arvio 2009, 3.)

3.3 Lainsäädäntö

Teollisuuden meluntorjuntaan koskevista ympäristölupamääräyksissä sovelletaan Valtioneuvoston päätöstä melutasojen ohjearvoista (993/1992). Päätöksen §2, säädetään ulkona noudatettavissa raja-arvoista. (Ojanen 2011, 24–25.)

Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei kuitenkaan sovelleta yöohjearvoja. (Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.)

Meluselvityksien ja meluntorjuntasuunnitelmien teossa sovelletaan Ympäristönsuojelulakia (527/2014). Pykälän §151 mukaan meluselvitys ja -torjuntasuunnitelma on laadittava ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2002/49/EY 8 artiklassa säädetyssä määräajassa. Selvityksessä kuvataan yleisesti alueen nykyinen ja tulevaisuuden melutilanne, sisältäen hiljaiset alueet, sekä esitetään melulle altistuvien henkilöiden ja alueella olevien asuinrakennusten määrä. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014.)

3.4 Ympäristölupa

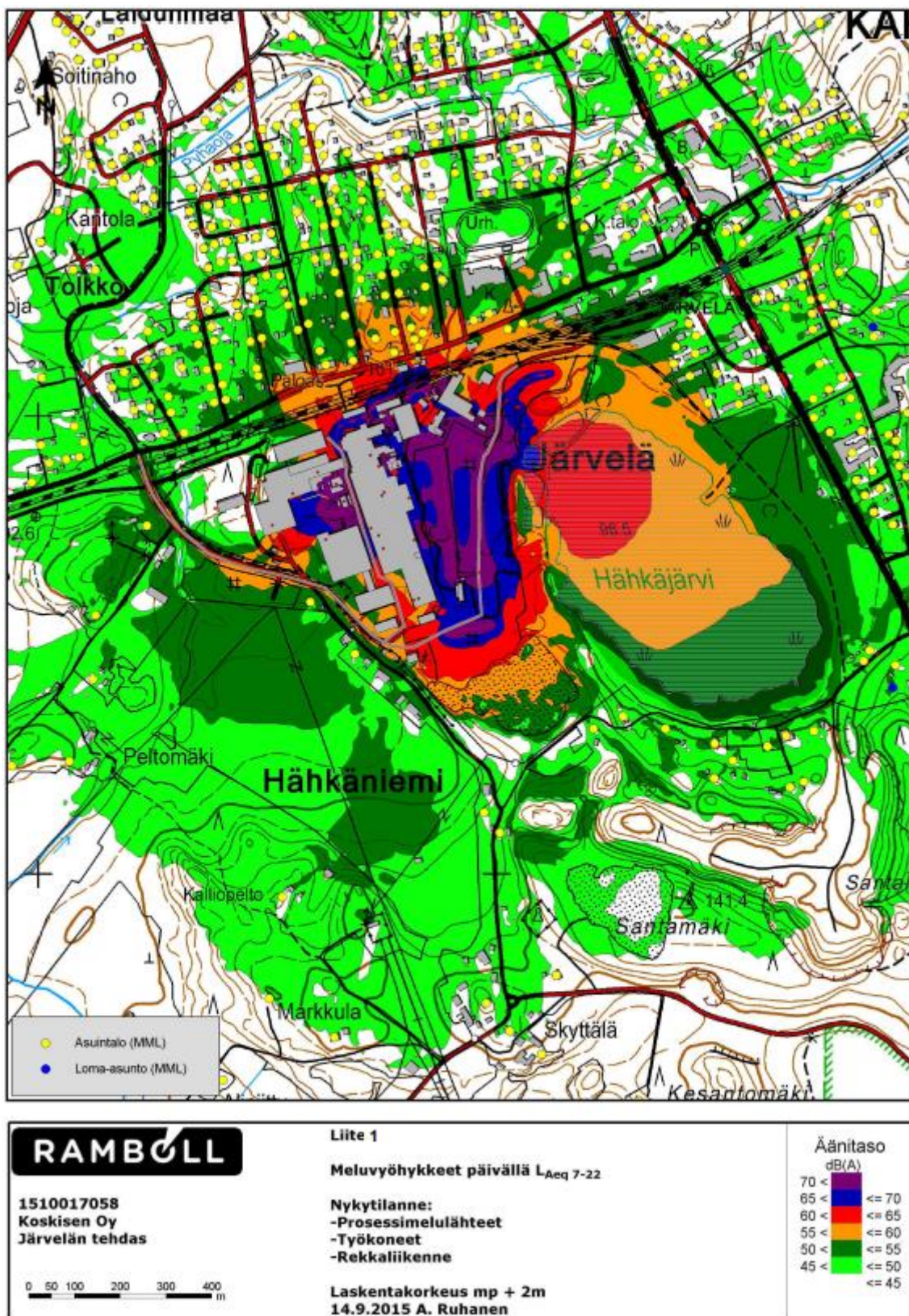
Tehdasalueen toiminnoista aiheutuu melukuormituksen voimistumista lähialueilla. Melua tuottavia lähteitä ovat sisäinen liikenne ja työkoneet, murskaimet ja puhaltimet. Suurimpia Tehdastien melulähteitä ovat tukkien purkutoiminta, -lajittelu, märkäsähkösuodatin, puun syöttö kuorimolla ja purun sekä hakkeen lastaus. Polttomurskauskentällä suoritetaan murskausta siirrettävillä laitteistoilla. Tukkilajittelu on myös toiminnassa yöaikaan. Alueelle kohdistuu myös runsas raskaan kuljetuskaluston liikenne. Tuotantolaitoksen poltto- ja raaka-aineet kuljetetaan tontille pääasiassa maanteitse. Ulkoalueilla liikennöi useita työkoneita. (Aluehallintovirasto 2019, 25.)

Rakennusten sijoittamisella ja melusteilla on tavoiteltu pienentää ympäristölle aiheutuvaa haittaa. Myös rakennusten melunvaimennusominaisuuksiin on kiinnitetty huomiota. Järvelän tehdasalueelle on tehty meluntorjuntasuunnitelma, jossa määriteltiin vaimennustasoja ja -keinoja merkittäville melunaiheuttajille. Tavoitetasoksi määriteltiin 50dB yöaikaan pohjoispuolella sijaitsevaa asutusta kohtaan. Suoritetun mallinnuksen mukaan päiväaikainen melutaso ylittää 55dB usean pohjoispuolella sijaitsevan talon kohdalla. (Aluehallintovirasto 2019, 25.)

Yksittäisten melukohteiden vaimennuksien jälkeen päiväajan melutaso pienentyy 5–8 dB pohjoisen suuntaan, jolloin asutukseen kohdistuu alle 55 dB:n melutaso. Valtaosa tehdasalueen prosessien melulähteistä toimii ympäri vuorokauden, joten meluarvot ovat lähes samalla tasolla yöllä kuin päivällä. Työkoneiden ja liikenteen hiljeneminen yöajaksi ei vaikuta kovinkaan paljoo pohjoispuolelle suuntautuvaan melutasoon. Kun huomioon otetaan esitellyt meluntorjuntatoimenpiteet, yöajan meluarvot pienentyvät 6–10 dB pohjoisen suuntaan ja kokonaismelutaso on 50 dB:n raja-arvon tasalla. Kohdistettujen meluntorjuntatoimenpiteiden toteutukselle on luotu aikataulu. (Aluehallintovirasto 2019, 25.)

3.5 Melumallinnus

Melumittausten mallinnuksessa käytettiin SoundPlan 7.4 -melumallinnusohjelmistoa. Melulaskentamalleina käytettiin pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia, General prediction method:ia sekä pohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia RTN 1996:ta. Ohjelma on 3-D malli, joka suorittaa laskennat kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineistoon sisältyy tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat sekä rakennukset. Malli huomioi muun muassa maastonmuodon sekä etäisyysvaimennuksen, ilman ääni-imeytymisen, esteet, heijastukset ja maanpinnan ääni-imeytymisominaisuudet. Mallissa oletuksena on vähäisesti ääntä vaimentavat olosuhteet, eli vähäinen myötätuuli äänilähteestä kohti laskentapistettä. Laskentatuloksissa olevat meluvyöhykkeet eivät esiinny yhtä suurina samanaikaisesti, ainoastaan oletusarvojen mukaisissa myötätuuliolosuhteissa. (Ristolainen 2018, 2.) Melumallinnus antaa havainnekuvan eri melulähteiden vaikutuksesta tehdasalueelle sekä pohjoisen suunnassa sijaitsevaa asutusta kohden. Melumallinnus kartta nykytilassa kuvassa kaksi.



Kuva 2. Melumallinnus, nykytilanne (Ristolainen 2018, 9).

4 Toteutus

Meluntorjuntasuunnitelman toteutus päätettiin kohdistaa Levyteollisuuden kohteisiin, Saha-teollisuuden investoinnin siirtäessä sahatuotannon kokonaan Mäntsäläntie 64:n tehdasalueelle. Uuden sahatuotantolaitoksen on tarkoitus aloittaa tuotannollinen toimintansa kesällä 2023. Sahan toiminnan siirtyessä, useat lähimpänä pohjoisen asutusta olevat melukohteet, hiljentyvät. Lisäksi suuri osa raskaan kaluston liikenteestä myös loppuu.

Suunnitelman toteutukseen kuuluu erilaisten vaimennus- ja eristysmateriaalien testaaminen ja testauksien perusteella valitaan käyttökohteisiin sopiva ja kustannuksiltaan maltillinen tapa. Valittujen materiaalien asennus suoritetaan vaneritehtaan kunnossapito-osaston toimesta, lisäksi käytetään tarvittaessa alihankintana ostettua asennusresurssia.

Suoritettujen toimenpiteiden jälkeen mitataan Koskisen omalla melumittauslaitteella kohteiden muutoksia. Tällä tavoin pystyimme varmistamaan valittujen vaimennusmateriaalien ja -keinojen toimivuutta. Jotta tehtyjen toimien toimivuus voidaan täysin todentaa, ennen virallista uusintamittausta, ostamme uuden melumittaus ja -mallinnus raportin Ramboll Finland Oy:ltä. Tarkastusmittaus suoritetaan marraskuussa 2021, josta saamme uuden mallinnusraportin kuuden viikon kuluttua mittauksista ja pystymme kartoittamaan lisävaimennuksen tarpeita, jos vaadittuja vaimennus tuloksia ei olla saavutettu.

5 Kohteet

Ramboll Oy:n suorittaman ja raportoidun mittaustuloksien perusteella valittiin suurimpia yksittäisiä meluhaittaa aiheuttavia kohteita. Kohteista on laadittu nykyiset melutasot ja niiden vaimennustavoitetasot, jotka on eritelty taulukossa kaksi. Taulukosta on poistettu kohteet, joille on jo aiemmin suoritettu toimenpiteitä.

Tunnus	Sijainti	Lähde	L _{WA} , dB (29.5.2019)	Vaimennustaso tarve, dB
9	Vaneritehdas	Allasnosturi	100	-5
125	Vaneritehdas	Voimalaitoksen pölysiilon syklonit ja puhaltimet	107	-10
126	Vaneritehdas	Syöttöpään huippumuri	105	-10
128	Vaneritehdas	Puhallinryhmä	105	-10
130	Vaneritehdas	Puhaltimen ulostulo	99	-5
132	Vaneritehdas	Kuivaviilun haketus, hakeputken mutka	107	-5
134	Vaneritehdas	Puruputki kuivaviilun haketuksesta lastulevytehtaalle	109	-5
137	Lastulevytehdas	Lastulevytehtaan purutasku (kuivaviilu sykloni)	112	-10
141	Lastulevytehdas	Sykloni	105	-5
102	Lastulevytehdas	Savukaasupesuri ja Körtinglastunkuivain	109	-7

Taulukko 2. Yksittäiset melulähteet ja melutasot.

5.1 Vaneritehtaan melulähteet

Vaneritehtaalta muodostui suuri osa suurimmista yksittäisistä melulähteistä, joita lähdettiin vaimentamaan. Suurimpina melulähteinä toimivat erilaiset puhallin- ja syklonilaitteistot, joista kantautuu matalataajuisia melua. Lisäksi joissain laitteistoissa muodostuu kovia melupiikkejä, esimerkiksi tukin siirron aikana tai materiaalin siirroissa, kun karkea jae kulkeutuu metalliputkistoissa.

5.1.1 Tunnus 9, allasnosturi

Allasnosturia käytetään vanerituotannon alkuvaiheessa, kun allashautomossa olleet tukit nostetaan annostelijalle, josta tukit jatkavat kuorintaan ja katkaisuun. Nosturilla suurimpina melunlähteinä ovat rakenteet, jotka väreilevät, kun tukit tipahtavat porrasannostelijalta kuljettimelle. Kuljettimen rakenteet ovat aiemmin täytetty hiekalla, joka vaimentaa itse rakenteista lähtevää värinää. Koskisen omalla mittalaitteella tarkasteltiin melupiikkejä ennen ja jälkeen vaimennustöitä.



Kuva 3. Tukkikuljettimen vaimennus vaimennuskumilla.

Meluvaimennusta lisättiin asentamalla kuljettimen kouruun 20 mm paksu vaimennuskumimatto. Lisäksi tehtaan huoltoseisokissa kesällä 2021 kuljetinkokonaisuuden rakenteita korjauksia hitsattiin, jolloin runkorakenteita saatiin vahvemmaksi. Lisäksi melupiikkien aiheuttajiksi huomattiin hoitotasoilla olevat ritilät, joita ei ollut kiinnitetty runkoon. Hoitotasoritilät myös kiinnitettiin huoltoseisokin aikana. Alkumittauksissa tulokseksi saatiin 80 dB ja vaimennustoimien jälkeen tarkastusmittauksessa 77,6 dB.

5.1.2 Tunnus 125, voimalaitoksen pölysiilon syklonit ja puhaltimet

Voimalaitoksen viereisissä sykloni- ja puhallinlaitteistoissa huomattiin aiemmin mainittua matalataajuista melua. Kohteessa on useampi sykloni, joihin ohjataan prosessista hyödynnettävää jätettä eli pölyä ja purua. Siilosta siirretty materiaali ohjataan voimalaitokseen uudelleen käyttöä varten polttoaineena. Syklonit ovat avonaisessa tilassa, josta melu pääsee melko esteettä kohti pohjoisen asutusta.



Kuva 4. Voimalaitoksen syklonit kuvassa keskellä takana

Sykloneissa ja niille vievissä putkistoissa huomattiin voimakasta värähtelyä. Vaimennustoimiksi valikoitui Noxudol 3100 äänieristemassa. Eistemassaa ruiskutettiin sykloneille vieviin putkistoihin, sekä itse syklonien runkorakenteisiin. Eistemassalla saatiin melutasoa alennettu 82,1 dB:stä 80,4 dB:iin.

5.1.3 Tunnus 126, syöttöpään imuri.

Vaneritehtaan katolla oleva imuri sijaitsee erillään isommista laitekokonaisuuksista. Imuri toimii tuotantohallin poistoilmamurina, joka poistaa tuotantotiloissa syntyvää käryä. Imurin viereiseen teräsrakenteeseen päätettiin asentaa vanerilevyt, torjumaan pohjoisen suuntaan menevää melua.



Kuva 5. Syöttöpään imuri.

5.1.4 Tunnus 128, puhallinryhmä.

Puhallinryhmä koostuu neljästä samankaltaisesta huippuimurista. Puhaltimet sijaitsevat voimalaitoksen läheisyydessä ja puhaltimien vierestä menevät myös tunnuksen 125 syklo-
neille materiaalin siirtolinjat. Melu kohteessa on matalataajuista ja melulähteitä useita. Ryh-
män puhaltimien hatuista tunnustelemalla voidaan todeta värähtelyä, joka aiheuttaa mata-
lataajuista värähtelyä näissä. Puhaltimien torjuntatoimina käytettiin myös Noxudol 3100 ää-
nieristemassa. Massa ruiskutettiin hattuihin, joiden värinää haluttiin vaimentaa.



Kuva 6. Puhaltimien hatut eristettynä massalla.

Koskisen omalla äänitasomittarilla mitattuna tapahtui kohteessa poikkeus muihin kohteisiin verrattuna. Uudelleen mitattaessa kohteessa näytti melutaso nousseen. Alkumittauksessa äänitaso arvioitiin 78,1 dB:n suuruiseksi ja uusintamittauksessa taso oli 82,2 dB. Mittausten välissä aikaa on useampi kuukausi ja sääolot erilaiset. Lisäksi arvioitiin mahdollisuutta, että uusintamittauksen aikana ympäristön läheisyydessä on useampi laite ollut käynnissä kuin alun mittauksessa. Kohteelle odotetaan tarkempaa selvitystä, kun Ramboll Oy on suorittanut marraskuun mittauksen ja mallinnuksen.

5.1.5 Tunnus 132, kuivaviilun haketus, hakeputken mutka.

Vanerituotannon kuivaviiluosastolla syntyvä roska ohjataan kuivaviiluhakkuriin. Hakkurista hake siirretään siirtopuhallinta käyttäen lastulevytehtaalle, jossa kuivaviiluhake käytetään lastulevyn valmistukseen. Kuivaviiluhake on karkeaa, kuivaa materiaalia. Siirto tapahtuu metallista siirtolinjaa pitkin, jonka mutkakohdissa syntyy korkeataajuisia melua. Siirtolinjoja on satoja metrejä. Kohteessa on myös huomattu metalliputkien nopeampaa kulumista ja kohteeseen testattiin sisäpuolelta eristettyä putkea. Kohteen 90° mutkaputkeen tilattiin uusi putki, joka käytettiin Soft Diamond Oy:llä ruiskueristettävänä.

Putkistoon päädyttiin kokeilemaan Soft Diamond Oy:n pinnoitetta mutkaputken sisäpintaan, koska halusimme myös lisätä putkiston elinikää, eikä vain äänieristävyyttä. Ratkaisuksi ruiskuojaus ei kuitenkaan päätynyt korkeiden kustannuksien vuoksi. Ruiskueristyksellä säästettiin kuitenkin tuloksia, melutaso alentui kohteessa 3,5dB:n verran.



Kuva 7. Polyuretaanielastomeeri eristetty hakeputki.

Hakkeen siirtopuhaltimen jälkeen putkisto laskeutuu noin puolentoista metrin korkeudelta muutamaan kymmeneen senttimetriin katonrajasta. Putkessa on kaksi 15° kulmaputkea, jotka myös eristettiin polyuretaanielastomeeri- pinnoitteella. Näihin mutkiin tehtiin myös alku- ja tarkastusmittaus ja kirjattiin melulähteinä tarkastusmittaustaulukkoon.

5.1.6 Tunnus 134, Puruputki kuivaviilun haketuksesta lastulevytehtaalle.

Hakkeensiirtolinja on samaa siirtolinjaa tunnuksen 132 kanssa. Kohteen mittaus on suoritettu siirtolinjan toisen puhaltimen jälkeisestä 90° mutkaputkesta. Kohde sijaitsee keskellä vaneritehtaan kattoa ja melu pääsee esteettä ympäristöön. Putkeen ruiskutettiin Noxudol 3100 äänieristemassaa ja eristemassalla saavutettiin 5,9 dB:n melualentuma. Kohteessa saavutettiin toimenpiteiden suurin vaimennusefekti. Mittaus suoritettiin putken vierestä noin metrin etäisyydeltä.



Kuva 7. Eristetty hakkeensiirtolinjan 90° mutka.

Siirtolinja jatkuu aina lastulevytehtaan kuivaviilusyklonille asti ja linjassa on useampi mutka matkalla. Myös näihin mutkakohtiin ruiskutettiin äänieristemassaa, tosin näistä putkista ei erikseen mittauksia tehty.

5.1.7 Tunnus 138, Hakekuljettimien risteysasema.

Hakekuljettimien kohdalla ei suuria meluhaittoja havaittu, äänet suurimmaksi osaksi aiheutuivat kolaketjun kolahduksesta ketjun taittopäässä. Kohteeseen ideoitiin muovisia ketju-pyöriä, mutta koska vaarana on muoviosien joutuminen prosessiin, ajatus hylättiin. Kolahdusääniä saatiin pienennettyä kiristämällä kolakuljetinketjut.



Kuva 8. Hakekuljettimien risteysasema.

5.2 Lastulevytehtaan melulähteet

Lastulevytehtaalla melulähteet ovat sijoitettuna pienelle alueelle tehtaan ulkopuolelle. Tehtaan suurimmat melua aiheuttavat laitteet ovat kokonaisuus, joita on vaikea eritellä. Suurimpana yksittäisenä melunlähteenä on kuitenkin Pallmann- pintalastujauhin, joka on satunnaisesti käytössä. Jauhimen eristäminen olisi mahdollista rakentamalla äänieristetty rakenne ympärille, mutta rakennelma vaatisi sammutusjärjestelmän eli sprinkleröinnin. Lastulevytehdas on palotapahtumille altis, joten äänieristettyä rakennelmaa ei lähdetty toteuttamaan. Asiaan myös vaikutti jauhimen satunnainen käyttö.



Kuva 9. Lastunkuivain

5.2.1 Tunnus 102, savukaasupesuri ja Körting- lastunkuivain.

Ulkoalueen kokonaisuus koostuu useammasta laitekokonaisuudesta. Kaksi suurinta ovat Körting- lastunkuivain ja savukaasupesuri. Körting- lastunkuivain kuivaa lastulevynvalmistukseen käytettävän purun ja hakkeen. Kuivauksen jälkeen materiaali seulotaan ja siirretään kuljettimilla varastosiiiloihin ja silloista puretaan tuotantolinjalle. Savukaasupesuri erittelee sähkösuodattimensa avulla kuivaushöyrystä pienhiukkasia ja erotellessaan pienentää päästöjä.

Kuivaimesta ei onnistuttu löytämään yksittäisiä suuria melulähteitä, joten toimenpiteitä ei itse kuivaimelle suoritettu. Myöskään savukaasupesurin toiminnasta ei korostunut yksittäisiä suuria melulähteitä. Suurimmat äänilähteet sijaitsevat kokonaisuuden alueella maata-solla. Näihin kuuluvat peruslevylinjojen saniteetti-, puru- ja hakkeen siirtopuhaltimet. Näihin siirtolinjoihin myös ruiskutettiin Noxudol- äänieristemassaa, jolla saatiin korkeataajuista melua vähennettyä.

5.2.2 Tunnus 137, Lastulevytehtaan purutasku (kuivaviilu sykloni)

Kohteessa on kuvattuna yhteensä neljä sykklonia. Kohteen kolme suurinta sykklonia, jotka sijaitsevat märkälastusiilon päällä, uudistettiin kesän 2017 huoltoseisokissa. Kyseisille sykkloneille ei suoritettu toimenpiteitä. Lisäksi kun arvioitiin sykkloneissa liikkuvan materiaalin vaikutusta meluun, todettiin märän purun olevan ominaisuuksiltaan pehmeää, ettei kohteessa pääse syntymään värinää.



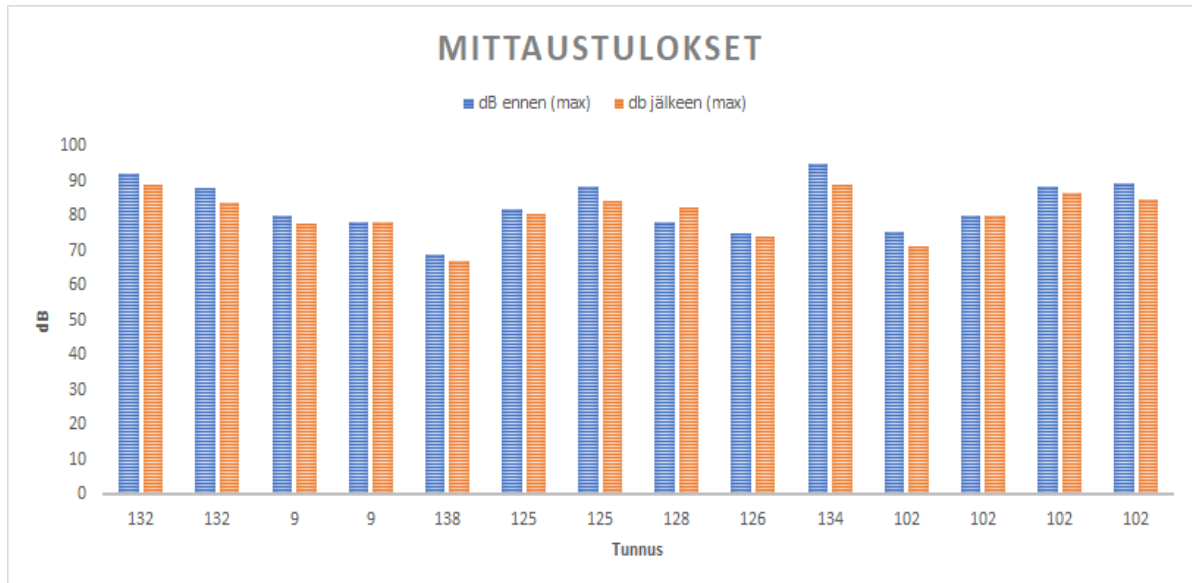
Kuva 9. Kuivaviiluhakkeen siirtolinjan tien ylitys

Neljäs ja kooltaan pienin sykloni, annostelee vaneritehtaan kuivaviiluhakkeen lastulevyn haketaskuun. Syklonille tuova hakelinja on samaa linjaa tunnusten 132 ja 134 linjojen kanssa. Linja ylittää tehtaiden välisen tien, josta melu pääsee etenemään tunnelinomaisesti kohti asutusta. Itse kohteen syklonille ei suoritettu toimenpiteitä, mutta tien ylittävä putkilinja massattiin Noxudol 3100- massalla.

5.2.3 Tunnus 141, sykloni

Kohteen sykloni sijaitsee lastulevytehtaan vieressä, kuivaimen polttoaineena käytettävän pölyn varastosiilon päällä. Sykloni kohoaa korkealle kattorajan yläpuolelle, josta melu pääsee esteettä suuntautumaan kohti pohjoista. Laitte uusittiin kesällä 2017, eikä nykyaikaisessa syklonissa havaittu suurta melua aiheuttavaa kohtaa. Lisäksi syklonille tuovassa linjassa siirretään hienoa puupölyä, joka ei havaintojen mukaan aiheuta suuria meluarvoja.

6 Uusintamittaukset



Taulukko 2. Mittaustulos vertailu

Taulukossa kaksi on esitetty omien mittauksien tulokset ennen ja jälkeen. Vertailusta voidaan todeta useampaan kohteeseen onnistuneet vaikutukset toimenpiteillä. Mittauspisteitä on osassa kohteista useampia, jotka on myös kirjattu taulukkoon. Vertailun tuloksena voidaan todeta onnistumisia, mutta samalla pystytään yksilöimään kohteita, jotka tarvitsevat lisätoimenpiteitä. Mittauksista on poistettu kohteet, joihin on jo aiemmin suoritettu toimenpiteitä tai tehty laitehankintoja.

Poikkeuksena uusintamittaustuloksissa huomataan tunnuksen 128 vertailutulokset. Kohteessa on melutaso noussut vaimentumisen sijaan. Vertailun pohjalta kohteessa tarvitaan jatkotutkimuksia ja -toimenpiteitä.

Itse suoritettujen uusintamittaukset toimivat suuntaa näyttävänä pohjana, marraskuussa 2021 tilatun Ramboll Oy:n melumittauksen tueksi. Molempien mittauksien jälkeen voidaan suorittaa lisätoimenpiteitä niitä vaativiin kohteisiin, jos tuloksien perusteella ne ovat tarpeellisia.



Kuva 11. Ramboll Oy:n mittauksia.

7 Valitut eristemateriaalit

Useaan kohteeseen suoritettiin meluhaittaa alentavia toimenpiteitä. Melueristyksissä konsultoitiin useampaa eristämisiin erikoistunutta toimijaa ja näiden pohjalta valittiin muutama keino käytännön kokeiluun. Konsultoinneissa nousi esiin äänivallien rakentaminen, mutta suuriin meluesteisiin ei päädytty korkeiden kustannusten ja tarvittavan korkeuden saavuttamisen vaikeuden vuoksi.

7.1 Äänieristemassa Noxudol 3100

Noxudol on vesipohjainen äänieristemassa, joka sisältää myös ruostumisenestoaineen. Tuotteella on hyvä kiinnittymiskyky ja joustavuus kylmissäkin olosuhteissa. Tuotetta voidaan käyttää vaativissa olosuhteissa, joissa tarvitaan äänieristyskykyä. Eriestemassalla on tutkitusti suuri vaimennusteho ja se on painoltaan vähäinen ja se on myös helppokäyttöinen. (Duo Product).

Noxudol 3100 äänieristemassa tuli valituksi ulkotiloissa sijaitseviin materiaalin siirtolinjoihin, koska sen levittäminen oli helppoa, eristysvaikutus oli huomattava sekä kustannuksiltaan tuote on maltillinen. Moneen kohteeseen käytettiin yhteensä 12 kpl 20 litran astiallista massaa. Yhteensä siis massaa ruiskutettiin lukuisiin kohteisiin 240 litraa.

7.2 Soft Diamond Oy:n ruisku eristys

S90/90 on liuotinvapaa ruiskutusjärjestelmä, joka yhdistää kaikki polyuretaanielastomeerien ominaisuudet. Ruiskutusjärjestelmä tarjoaa tuotteille muun muassa korkean veto- ja repimislujuuden, hyvän hankauksenkeston sekä matalan lämpötilanjoustavuuden. Merkittävänä ominaisuutena myös väsymisenkesto ja äänieristävyys. (Soft Diamond).

Sisäpuoliseen hakkeensiirtoputken eristykseen kokeiltiin Soft Diamond Oy:n tarjoamaa ratkaisua. Ruiskueristyksellä haluttiin vertailutuloksia siirtolinjan putken kestävydestä. Karkea jae kuluttaa mutkaputkia nopeasti ja näiden kestoikää halutaan myös pidentää. Suuremman luokan ratkaisuksi ruiskueristys ei kuitenkaan päätenyt, koska kustannuksiltaan sisäpuolinen eristys on huomattavasti kalliimpi.

8 Yhteenveto

Suoritettujen toimenpiteiden jälkeen suoritettiin uudet, vertailevat melumittaukset. Vertailevissa mittauksissa saatiin tuloksia, joiden perusteella voidaan todeta toimenpiteiden osittainen vaikutus. Useassa kohteessa saavutettiin huomattavia melualueenemia, kun taas joissain kohteissa ei vaikutusta huomattu. Myös tunnuksen 128 puhaltimien ympäristössä havaittiin melutason nousua.

Marraskuussa 2021 Koskisen tilasi Ramboll Oy:ltä omaan tarkoitukseen tarkastusmittauskäynnin. Koskisen päätyi ratkaisuun, jotta pystytään todentamaan kokonaisvaikutus suoritetuilla toimilla. Lisäksi mittauksista saatavassa raportissa otetaan huomioon Sahateollisuuden kohteet, joiden hiljentyminen vuoden 2023 kesällä vaikuttavat tehdasalueelta kantautuvaan meluun. Tarkastusmittauksista laaditun raportin perusteella pystytään tarvittaessa suorittamaan lisätoimenpiteitä ennen kevään 2022 mittauksia. Keväällä suoritettavat mittaukset ovat osa lakisääteistä ympäristölupaa ja mittauksien tulokset toimitetaan aluehallintoviranomaiselle.

Tarkastusmittauksien aikana havainnoitiin jo uusitun kohteen suuri melutaso. Kohteen siirtopuhallin on uusittu nykyaikaiseksi vuonna 2019. Puhaltimen siirtolinja kuljettaa tuotantolinjan jätemateriaalin tunnuksen 125 syklonien yhteen sykloniin. Materiaalin siirtolinjassa havaittiin voimakasta värinää ja kohde vaatii lisätutkimuksia. Kohde ei kuulunut työssä toimenpiteitä vaativiin kohteisiin, joten kohde huomattiin vasta uusintamittauksista.

Lähteet

Ristolainen, J. 2018. Järvelän tehdas Meluntorjuntasuunnitelma. Raportti. Lahti: Ramboll Finland Oy

Juselius, J. 2009. Puuntaitajat, Koskisen 1909–2009. Järvelä. Koskisen Oy.

Järvinen, K. 2021. Koskisen ympäristöraportti 2020. Viitattu: 26.10.2021. Saatavissa: <https://koskisen.fi/wp-content/uploads/2021/10/Koskisen-ymparistoraportti.pdf>

Ympäristöministeriö. 1995. Ohje I, Ympäristömelun mittaaminen. Painatuskeskus Oy, pika-paino. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/42692/Ymp%c3%a4rist%c3%b6melun%20mittaaminen_FI-SV%20%28002%29.pdf?sequence=7&isAllowed=y

Suunnittelukeskus. 2006. Viljakkalan Vironvuorten jätteenkäsittelykeskus. Liite 12. Julkaistu 11.10.2005, päivitetty 6.9.2019. Viitattu 18.11.2021. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Viljakkalan_Vironvuorten_jatteenkasittelykeskus_Viljakkala

Arvio, A. 2009. Rullaseulamurskaimen melutason selvittäminen ja parannusehdotuksia sen alentamiseen. Lahden ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Viitattu 25.11.2021. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2567/Arvio_Antti.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ojanen, Pekka. 2011. Metsäteollisuuden ympäristölupa- ja valvontakäytäntöjen kehittämismahdollisuudet. Viitattu 8.11.2021. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/87716/Kaakkois-Suomen_ELY-keskusten_julkaisuja_8_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.

Aluehallintovirasto. 2019. Ympäristölupapäätös. Viitattu 4.11.2021 Saatavissa:

<https://docplayer.fi/213501796-Paatos-dnro-esavi-11496-2018-annettu-julkipanon-jalkeen-asia-koskisen-oy-n-jarvelan-laitoskokonaisuuksien-ymparistoluvan-muuttaminen.html>

Duo Product Oy. Noxudol. Esite. Saatavissa:

<https://duoproduct.com/wp-content/uploads/2016/10/Noxudol-esite-9-2016.pdf>

Soft Diamond Oy. Ruiskutus. Viitattu 18.11.2021. Saatavissa:

<https://www.softdiamond.fi/ruiskutus/>

Liite 1. Järvelän tehdas. Meluntorjuntasuunnitelma.

Vastaanottaja
Koskisen Oy

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
26.1.2018

Viite
1510030378

JÄRVELÄN TEHDAS MELUNTORJUNTASUUNNITELMA



JÄRVELÄN TEHDAS MELUNTORJUNTASUUNNITELMA

Päivämäärä 26.1.2018
Laatija Janne Ristolainen
Tarkastaja Arttu Ruhanen

Kuvaus Koskisen Oy:n Järvelän tehtaan päivitetty meluntorjuntasuunnitelma

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 11/2017 aineistoa.

http://www.maanmittauslaitos.fi/avoindata_lisenssi_versio1_20120501

Viite 1510030378

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	KOHTEEN JA YMPÄRISTÖN KUVAUS	1
3.	YMPÄRISTÖLUVAN MUKAISET MELUN RAJA-ARVOT	2
4.	MELUMALLINNUS	2
4.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit	2
4.1.1	Laskentaepävarmuus	3
4.2	Laskennan lähtötiedot	3
5.	MELUNTORJUNTA	4
6.	MALLINNUSTULOKSET	3
7.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	8

LIITTEET

- 1 Toiminnan meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$) nykytilanteessa (2015 selvitys)
- 2 Toiminnan meluvyöhykkeet päivällä ($L_{Aeq\ 7-22}$), kun meluntorjuntatoimet on huomioitu
- 3 Toiminnan meluvyöhykkeet yöllä ($L_{Aeq\ 22-7}$) nykytilanteessa (2015 selvitys)
- 4 Toiminnan meluvyöhykkeet yöllä ($L_{Aeq\ 22-7}$), kun meluntorjuntatoimet on huomioitu
- 5 Yksittäisten melulähteiden aiheuttamat päiväajan melutasot ($L_{Aeq\ 7-22}$) nykytilanteessa (2015 selvitys) tarkastelupisteissä
- 6 Kohdekortit vaimennusta edellyttävistä melulähteistä

PIIRUSTUKSET

- 1 Melulähteet tehdasalueen layoutilla

1. JOHDANTO

Ramboll on tehnyt Koskisen Oy:n Järvelän tehtaan meluselvityksen 2014 ja sen päivityksen 2015. Tässä selvityksessä tehtiin meluntorjuntasuunnitelma tehdasalueen pohjoispuolelle suuntautuvan melun vähentämiseksi. Meluntorjuntasuunnitelma on laadittu 2015 tehdyn meluselvityksen päivityksen tulosten perusteella.

Meluntorjunta kohdistettiin ns. kiinteisiin prosessimelulähteisiin. Meluntorjuntasuunnitelmassa määritettiin valituille lähteille vaadittavat vaimennustasot, esitettiin esimerkit melusuojaustoimista sekä tehtiin melumallinnus tilanteessa, jossa esitetyt meluntorjuntatoimet on huomioitu. Tehtaan aiheuttaman melun tavoitetaso pohjoispuolen asutuksella määritettiin lupaehdon mukaisesti eli päiväaikaiselle melulle L_{Aeq} 55 dB ja yöaikaiselle melulle L_{Aeq} 50 dB.

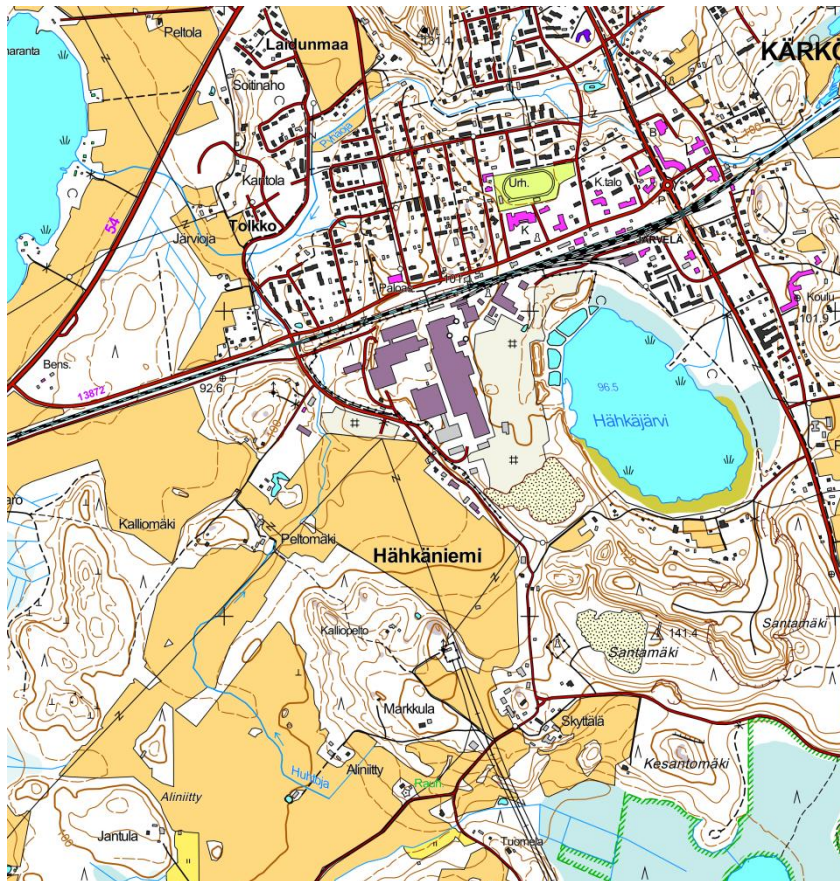
Koska työn tarkoituksena on löytää prosessimelulähteille meluntorjuntatoimia, ei selvityksessä huomioitu puun murskauksen meluja, jotka on selvitetty vuoden 2014 meluraportissa.

Työ on tehty Koskisen Oy:n toimeksiannosta, josta yhteyshenkilönä toimi Kimmo Järvinen. Työtä on Ramboll Finland Oy:ssä vastannut projektipäällikkö ins. (AMK) Janne Ristolainen.

2. KOHTEEN JA YMPÄRISTÖN KUVAUS

Koskisen Oy:n tehdas sijaitsee Järvelän keskustaajaman eteläpuolella Tehdastiellä. Alueella toimii lastulevytehdas, vaneritehdas, pinnoitustehdas, voimalaitos (Koskipower Oy) ja saha. Toimintaan liittyy mm. tukkien lajittelua (Koskitukki Oy) ja muuta tehtaisiin liittyvää toimintaa.

Tehtaan ympäristön lähin asutus sijaitsee tehtaan pohjoispuolella Hähkäniementien varrella. Hieman kauempana asutusta sijaitsee tehtaan itä- ja eteläpuolella Hähkjärven ympäristössä ja Tehdastien varrella. Tehdasalueella olevat talot, jotka on Maanmittauslaitoksen kartoissa merkitty asuintaloiksi, eivät todellisuudessa ole asuinkäytössä. Myöskään osoitteessa Tehdastie 15 asuintaloksi merkitty rakennus ei ole tällä hetkellä asuinkäytössä.



Kuva 1. Tehtaan sijainti ja tehdasalueen ympäristön asutus

3. YMPÄRISTÖLUVAN MUKAISET MELUN RAJA-ARVOT

Toiminnalle myönnetyssä ympäristöluvassa (Dnro HAM-2007-Y-2-111, YSO/184/2009) on annettu melutasojen raja-arvot. Lupaehtojen mukaan toiminnasta aiheutuva melutaso ei saa ylittää päivällä keskiäänitasoa ($L_{Aeq\ 7-22}$) 55 dB eikä yöllä keskiäänitasoa ($L_{Aeq\ 22-7}$) 50 dB lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

4. MELUMALLINNUS

4.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin SoundPlan 7.4 – melumallinnusohjelmaa. Melun laskentamalleina pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method) ja pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli (RTN 1996).

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat ja rakennukset.

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorptiion, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Laskentatulosteissa olevat meluvyöhykkeet eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Taulukko 1. Laskentaparametrit

Laskentaverkko	laskentapisteiden väli 20 metriä
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	max. 2500 metriä laskentapisteestä
Heijastukset/absorptio	rakennukset ja vesialueet absorptiokerroin 0 (kova) teollisuusalue absorptiokerroin 0,5 (puolikova) muut pinnat absorptiokerroin 1 (pehmeä)
Heijastusten lukumäärä	3
Laskettavat meluarvot	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$, dB Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-7}$, dB

4.1.1 Laskentaepävarmuus

Pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method, Kragh ym. 1982) on kehitetty siten, että laskentatulokset vastaa mittaustulosta, joka saataisiin hyvin pitkän mittausjakson aikana eri sääoloissa. Laskentatulokselle ilmoitetaan seuraava keskihajonta:

- 5...10 dB yksittäiselle melulähteelle, joka sijaitsee lähellä maanpintaa ja säteilee kapeakaista melua taajuusalueella 250...500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.
- 1...3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapisteitä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- Alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapisteet ovat yli 5 m korkeudella maanpinnasta ja lähellä melulähdettä.

Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ± 2 dB.

Arvioimme, että lähimpien asuinrakennusten kohdalla kokonaislaskentaepävarmuus on ± 3 dB.

4.2 Laskennan lähtötiedot

Melumallinnuksessa pohjana käytettiin vuoden 2015 meluselvitystä, jonka pohjalta laskettiin yksittäisten melulähteiden vaimennustarve. Mallin ja melulähteiden tarkemmat kuvaukset on esitetty vuoden 2015 meluselvitysraportissa.

5. MALLINNUSTULOKSET

Melumallilaskelmiin perustuvat meluvyöhykkeet on esitetty melukuvissa liitteissä 1-4. Melukarttojen tulokset ovat suoraan laskentamallin antamia arvoja, eikä niissä ei ole huomioitu mahdollisia häiritsevyykskorjauksia.

Liitteessä 1 on esitetty nykytilanteen päiväajan meluvyöhykkeet ($L_{Aeq\ 7-22}$). Pohjoispuolella on 14 kpl asuintaloja 55 dB:n melualueella. Voimakkaimmillaan julkisivuun kohdistuva melutaso on noin 59 dB.

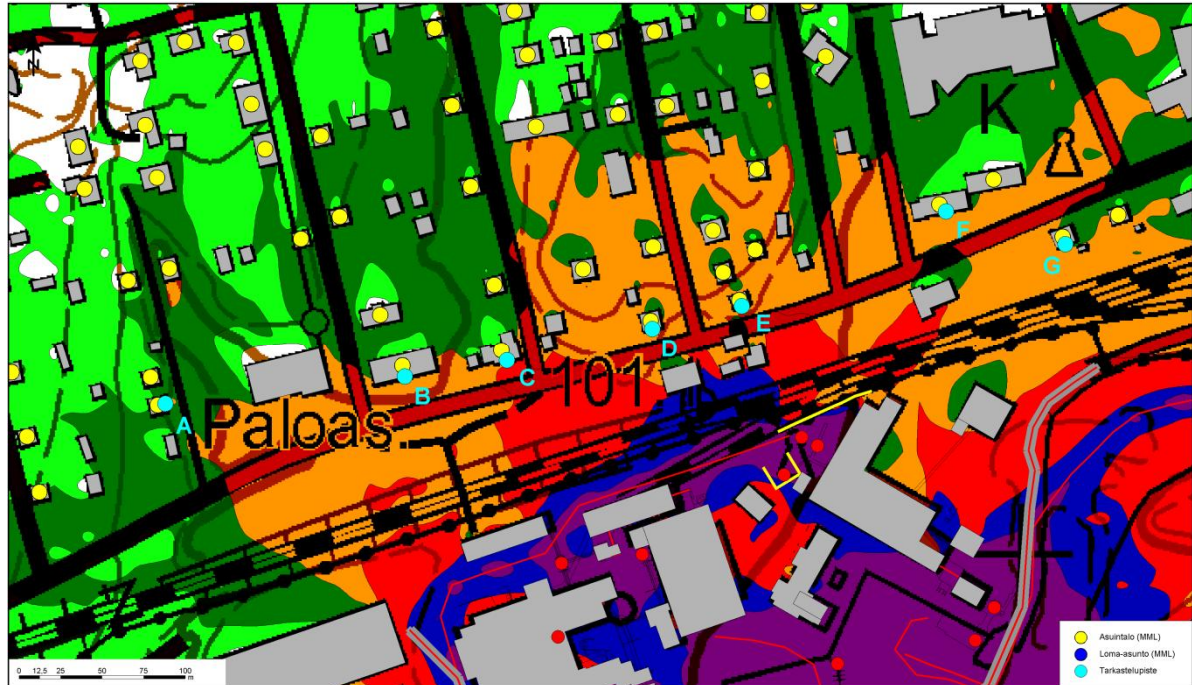
Liitteessä 2 on esitetty päiväajan ($L_{Aeq\ 7-22}$) meluvyöhykkeet, kun esitetyt meluntorjuntatoimet on huomioituna. Kokonaisuudessaan melutasot laskevat pohjoispuolella 5...8 dB, ollen voimakkaimmillaan noin 51-52 dB.

Liitteessä 3 on esitetty nykytilanteen yöajan ($L_{Aeq\ 22-7}$) meluvyöhykkeet. Yöajan meluvyöhykkeet ovat hieman päiväaikaista pienemmät. Raja-arvo 50 dB ylittyy usean talon kohdalla.

Liitteessä 4 on esitetty yöajan ($L_{Aeq\ 22-7}$) meluvyöhykkeet, kun esitetyt meluntorjuntatoimet on huomioituna. Kokonaisuudessaan melutasot laskevat yöaikana pohjoispuolella 6...10 dB, ollen voimakkaimmillaan raja-arvon 50 dB tasalla.

6. MELUNTORJUNTA

Meluntorjunnan suunnittelua varten tehtiin pistekohtaisia laskentoja pohjoispuolen asuintalojen kohdalla. Laskentatulokset kuvaavat melutasoa, joka kohdistuu rakennuksen julkisivuun. Nykytilanteessa yksittäisten melulähteiden aiheuttamat melutasot tarkastelupisteissä on esitetty liitteessä 5. Pohjoispuolen asutuksella melun tavoitetasoksi asetettiin yöajan lupaehto eli L_{Aeq} 50 dB.



Kuva 2. Tarkastelupisteiden sijainti (taustalla liitteen 1 mukaiset nykytilanteen päiväajan meluvyöhykkeet)

Jotta tavoitetaso L_{Aeq} 50 dB tehdasalueen pohjoispuolella saavutettaisiin, tutkittiin mitä melulähteitä tulisi vaimentaa ja kuinka paljon. Toimenpiteiden kohteeksi valittiin melulähteitä, jotka ovat merkittävimmät nimenomaan pohjoispuolen asuintalojen kannalta. Tavoiteltava melulähdetkohmainen vaimennustaso määritettiin konservatiivisesti vastaavista kohteista saatujen kokemusten perusteella.

Taulukossa 2 on esitetty vaimennustaso valittuihin melulähteisiin.

Taulukko 2. Vaadittavat vaimennukset

Tunnus	Sijainti	Lähde	L _{WA} , dB (29.5.2015)	Vaimennustaso, dB
9	Vaneritehtaan kuorimo	Allasnosturi	100	-5
17	vaneritehdas	1. jatkolinjan purupuhallin	109	-10
102	Lastulevytehdas	Savukaasupesuri ja Körting-lastunkuivain	109	-7
113	Voimalaitos	Voimalaitoksen höyryputki	106	-5
114	Tukkikenttä	Tukkilajittelun runkoasema	116	-5
117 ja 118	Saha	Purunpoistopuhallin ja lastukuljetin	110	-20
119	Sahan kuorimo	Puun syöttö kuorimolle	113	-10
125	Vaneritehdas	Voimalaitoksen pölysiilon syklonit ja puhaltimet	107	-10
126	Vaneritehdas	Syöttöpään huippuimuri	105	-10
128	Vaneritehdas	Puhallinryhmä	105	-10
130	Vaneritehdas	Puhallin ulostulo	99	-5
132	Vaneritehdas	Kuivaviilun haketus, hakeputken mutka	107	-5
134	Vaneritehdas	Puruputki kuivaviilun haketuksesta lastulevytehtaalle	109	-5
137	Lastulevytehdas	Lastulevytehtaan purutasku	112	-10
138	Hakeaumat	Hakekuljettimien risteysasema	97	-6
141	Lastulevytehdas	Sykloni	105	-5
142	Saha	Purukuljetin	103	-10
		Pyöräkuormaajat (Volvo L110E ja Hyundai HL770-9)	106	-5
	Tukkikenttä	Pyöräkuormaajat (Volvo L350F)	111	-10
		Pyöräkuormaajat (Volvo L180F)	108	-10

Taulukossa 3 on esitetty kaikkien meluntorjuntatoimien vaikutus pohjoispuolen tarkastelupisteiden melutasoihin.

Taulukko 3. Pistekohtaisen mallinnuksen tulokset kokonaismelussa (prosessi, työkoneet ja liikenne)

Tarkastelupiste	Prosessilähteet nykytilanne L _{Aeq} 7-22 ja 22-7, dB	Prosessilähteet L _{Aeq} 7-22 ja 22-7, dB, kun kaikki meluntorjunta huomioitu	Vaimennus, dB
A	55	48	-7
B	56	50	-7
C	58	50	-8
D	59	49	-10
E	57	48	-10
F	54	48	-6
G	56	50	-7

Seuraavassa on esitetty melulähdekohtaisesti vaimennusmahdollisuudet ja vaimennuksen periaatteet. Kuvat melulähteistä ja viimeisimmät äänitehotason mittaustulokset on esitetty liitteessä 6.

Lähde 9, Allasnosturi: Allasnosturin melua voidaan rajoittaa meluseinin, jotka suojaavat vaneritehtaan kuorimolle menevää kuljetinta sekä melulähteen alaosaan. Koska työkoneilla on päästävää melulähteen alaosaan, on alaosan suojaus oltava siirrettävissä sivuun. Suojauksena siis kiinteät seinät lähteen yläosaan kaiteen kohdalle ja alaosaan keskeltä avautuvat seinät. Koska lähteen eteläpuolella sijaitsee rakennuksen seinä, tulee meluseinän allasnosturin puoleisella sivulla käyttää heijastuksen estämiseksi absorboivaa materiaalia.

Lähde 7, 1. jatkolinjan purupuhallin: Puhaltimen kotelointi vähentää merkittävästi siitä ympäristöön leviävää melua. Koteloinnin tulee olla tiivis ja riittävän hyvin ääntä eristävä, jotta tarvittava meluvaimennus saadaan aikaan. Puhaltimen kotelointi saattaa aiheuttaa riskin puhaltimen kuumentumisesta, joten ilmanvaihdon suunnitteluun on kiinnitettävä huomiota, jotta voidaan estää äänen "karkaaminen" tuuletusaukkojen kautta ja toisaalta varmistaa riittävä puhaltimen jäähdytys. Mahdolliset tuuletusaukot tulisi sijoittaa etelän suuntaan tai joka tapauksessa jonkin muu-

hun suuntaan kuin pohjoiseen. Kotelointiin on mahdollista suunnitella absorptiomateriaaleja käytämällä "meluloukut", joilla koteloinnin tuuletusaukoista ulos leviävää melua saadaan pienennettyä.

102. Lastulevytehtaan savukaasupesuri ja Körting-lastunkuivain: Melulähde on erittäin suurikokoinen ja säteilee ääntä laajalta alueelta. Ääntä säteileviä pintoja tulisi peittää ääntä vaimentavalla materiaalilla mahdollisimman kattavasti, erityisesti äänekkäimmät kohdat. Oman haasteensa vaimentamisessa tuo se, että lastukuivaimessa on kuumia pintoja, joihin sopivan vaimennusmateriaalin löytäminen saattaa olla teknisesti haastavaa. Koko melulähteen kotelointi olisi tehokain ratkaisu, mutta se ei todennäköisesti ole melulähteen suuren koon vuoksi käytännössä mahdollista.

113 Voimalaitos, höyryputki: Vaimentimen asentaminen höyryputken päähän vähentää merkittävästi sen aiheuttamaa melua. Mikäli höyryputken päätä ei jo ole suunnattu etelän suuntaan, sekin saattaisi riittää tarvittavan vaimennuksen aikaansaamiseksi pohjoisen suunnassa.

114 Tukkilajittelun runkoasema: Koska merkittävä osuus melusta syntyy tukkien kolahteluun kuljettimen reunoja vasten, tulisi sen vaimentamiseen kiinnittää erityinen huomio. Tukkien kolahtelusta aiheutuvaa melua on mahdollista vaimentaa esimerkiksi lisäämällä kuljettimen metallipintoihin vaimennusmateriaalia tai seinä, joka on irti metallipinnoista. Kumilevyjen asentaminen kuljettimien sisäpuolelle vaimentaisi myös melua, mutta se ei todennäköisesti olisi kulutuskestävyydeltä hyvä ratkaisu. Siksi kuljettimen ylös avoimet sisäpinnat tulisi vaimentaa joko jäykistämällä niitä tai asentamalla vaimennusmateriaalia ns. ei-kuluvalle puolelle. Ketjujen ja käyttöjen ääni on helpompi vaimentaa koteloimalla ne.

Lähde 117 ja 118. Purunpoistopuhallin ja lastunkuljetin: Ko. kuljetinlaitteet ovat melko uusia, joten tehokkain vaihtoehto, eli laitteiden uusiminen, ei todennäköisesti ole kustannustehokkain vaihtoehto. Puru-/hakekuljettimeen on vaihdettu uudet kolat, melu on hiljentynyt jonkin verran, mutta se ei yksistään riitä tarvittavan vaimennuksen (20 dB) saavuttamiseksi. Lisävaimennusta voidaan saada suodattimen peltiseinien "soinnin" estäminen vaimennuslevyillä. Myös puhaltimen vaimentaminen koteloinnein on tarpeen.

Lähde 119. Puun syöttö kuorimolle: Sahaansyötön ja kuorimon osalta laitteiden melun vähentämiseen kiinnitetään huomioita lähivuosille suunnitteilla olevissa investoinneissa. Tarvittavan vaimennuksen (10 dB) saavuttaminen edellyttää joko laitteiden uusimista tai meluseinämien tai seinäkkeiden rakentamista pohjoisen suuntaan leviävän melun rajoittamiseksi.

Lähde 125. Voimalaitoksen pölysiilon syklonit ja puhaltimet: Meluntorjuntana äänenvaimentimet tai vaihtoehtoisesti laitteistojen uusiminen.

Lähde 126. Vaneritehtaan syöttöpään huippuimuri: Meluntorjuntana tehokkaampi äänenvaimennin tai vaihtoehtoisesti puhaltimen uusiminen.

Lähde 128. Vaneritehtaan puhaltimet: Meluntorjuntana äänenvaimentimet tai vaihtoehtoisesti laitteistojen uusiminen.

Lähde 130. Vaneritehtaan puhaltimen ulostulo: Meluntorjuntana tehokkaampi äänenvaimennin tai vaihtoehtoisesti puhaltimen uusiminen.

Lähde 132. Vaneritehtaan kuivaviilun haketus, hakeputken mutka: Putken kunto selvitetään ja arvioidaan uusimisen tarve. Koska putki voi ajoittain mennä tukkoon, on putken ympärille villaeriste + suojapellitys (tai säänkestävä lämmöneriste) laitteen toiminnan kannalta toissijainen vaihtoehto. Mahdollinen lisäeristys lisää painoa, joten kannakointia tulisi parantaa.

Lähde 134. Puruputki kuivaviilun haketuksesta lastulevytehtaalle: Putken kunto selvitetään ja arvioidaan uusimisen tarve. Koska putki voi ajoittain mennä tukkoon, on putken ympärille villaeriste + suojapellitys (tai säänkestävä lämmöneriste) laitteen toiminnan kannalta toissijainen vaihtoehto. Mahdollinen lisäeristys lisää painoa, joten kannakointia tulisi parantaa.

Lähde 137, Lastulevytehtaan purutasku: Purunpoiston syklonin meluntorjuntana äänenvaimennin tai vaihtoehtoisesti syklonin uusiminen. Myös katolla olevat syklonit tulee vaimentaa esimerkiksi lisäämällä äänenvaimennuslevyjä tai -materiaalia syklonien ja putkistojen pintoihin.

Lähde 141, Lastulevytehtaan sykloni: Meluntorjuntana äänenvaimennuslevyjen tai -materiaalin lisääminen syklonin ja putkistojen pintoihin tai vaihtoehtoisesti syklonin uusiminen.

Lähde 142, Sahan purukuljetin: Ko. kuljetinlaitteet ovat uusia. Puru-/hakekuljettimeen on vaihdettu uudet kolat, joilla melu hiljenee jonkin verran. Tarvittavan vaimennustason (10 dB) saavuttamiseksi lisäkotelointi ja/tai vaimennuslevyjen asentaminen kuljettimen ääntä säteileviin metallipintoihin on tarpeen.

Pyöräkuormaajat: Vanhojen työkoneiden vaimentaminen ei yleensä ole erityisen kustannustehokasta. 5 dB vaimennus on joissain tapauksissa mahdollista saavuttaa asentamalla pakoputken päähän lisävaimennin ja vaimentamalla moottoritilasta ulos säteilevää ääntä esim. vaimennuslevyillä tai -materiaalilla. Vanhan työkoneen vaimentaminen 10 dB ei yleensä ole teknis-taloudellisesti järkevää, vaan parempi lopputulos saavutetaan uusimalla työkone. Tehdasalueen pohjoisreunassa olevan ajoreitin varteen radan puolelle saattaisi olla mahdollista rakentaa meluseinää rajoittamaan työkoneen äänen leviämistä pohjoisen suuntaan.

Yleistä meluntorjunnasta: Meluntorjunnan vaihtoehdoille asettaa usein rajoituksia laitteiden käytötapa ja -tarve. Toiminnot ovat sijoitettu tuotantoprosessin kannalta optimaalisille paikoille, joten toimintojen siirtäminen toisaalle tehdasalueella ei välttämättä ole mahdollista. Kotelointien mitoituksista löytyy yleisellä tasolla olevia ohjeita esim. julkaisusta RIL 243-4 "Rakennusten akustinen suunnittelu. Teollisuustilat"

Seinäkkeiden asennuksessa tulee huomioida kiinnitys melua tuottavaan lähteeseen. Suojaa ei tulisi kiinnittää suoraan melulähteeseen kiinni, vaan suoja tulee eristää lähteestä mielellään kokonaan erillisenä kiinnityksenä tai jos se ei ole mahdollista, kumituksin tai vastaavin keinoin. Oleellista meluseinärakenteessa on sen tiiviys, eli rakoja tai reikiä ei saa olla.

Erilaisia pintoihin asennettavia vaimennuslevyjä ja -materiaaleja on nykyisin kaupallisesti laaja kirjo saatavilla. Käyttökohteen ominaisuudet (pintojen koko, materiaali, lämpötila ja säänkestävyysvaatimukset) asettavat reunaehdoja vaimennusmateriaalin ja -levyjen valinnalle.

Vaimennustarpeen ollessa ympäristössä havaittavassa melutasossa enimmillään alle 10 dB, riittää eristävyysluvun (DL_R) vähimmäisarvoksi 20 dB. Tällöin esteen läpi menevän äänen määrä ei vielä aiheuta vaimennuksen alenemaa suojattavassa kohteessa. Rakennetyyppinä 20 dB:n eristävyys saavutetaan esimerkiksi jo 12 mm vanerilevyllä. Lautarakenteinen seinä voidaan toteuttaa muistaen tiiviysvaatimus, joka vaatii pontti- tai lomalaudoituksen käyttöä. Pinta-alamassan tulisi massalain mukaisesti olla 15–20 kg/m².

Vastaavasti eristävyysluku DL_R 25 dB saavutetaan mm. seuraavilla rakenteilla:

- vähintään 20 mm vaneri
- 6 mm vaneri + 20 mm lomalaudoitus
- 100 mm betonielementit, joiden välissä elastinen tiiviste

Tarpeen mukaan heijastumisen estämiseksi on käytettävä ääntä imevää materiaalia, kuten 100 mm:n mineraalivillaa tai vastaavaa (akustiikkalevyä), joka käytännössä pitää suojata mekaanisilta vaurioilta. Suojauksen voi tehdä esimerkiksi reikälevyllä, verkolla tai harvalla laudoituksella. Pinnoitus, jonka avoin pinta (reikä-ala) on vähintään 30 %, ei huononna oleellisesti absorptiomateriaalin vaimennusta.

Melulähteiden rakenteet tulevat tarkemmitata ja laatia niistä piirustukset elementtien mitoittamiseksi sekä erilaisten tukitilanteiden määrittämiseksi. Puhaltimien, kanavien ja kuljettimien vaimennus tulee suunnitella laitevalmistajan ohjeiden mukaan siten, ettei laitteen toiminta häiriinny.

7. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ramboll on tehnyt meluntorjuntasuunnitelman Koskisen Oy:n Järvelän tehtaan toiminnalle. Meluntorjuntasuunnitelmassa määritettiin vaimennustasoja sekä torjuntakeinoja merkittävimmille melulähteille. Tavoitetasoksi asetettiin yöajan raja-arvo 50 dB pohjoispuolen asutuksella.

Mallinnuksen mukaan nykytilanteessa päiväajan melutaso ylittää pohjoispuolella 55 dB usean talon kohdalla. Kun otetaan huomioon esitetyt meluntorjuntatoimet, laskee melutaso 5...8 dB pohjoispuolella ja siten kokonaismelutaso on asutuksella 55 dB:n raja-arvon alapuolella.

Koska suurin osa Järvelän tehtaan prosessimelulähteistä on toiminnassa läpi vuorokauden, on tehtaan melu tehdasalueen pohjoispuolella lähes saman suuruista yöllä kuin päivällä. Joidenkin työkoneiden ja liikenteen hiljeneminen yöksi ei vaikuta kovinkaan paljon melutasoon tehtaan pohjoispuolella. Kun otetaan huomioon esitetyt meluntorjuntatoimet, laskee melutaso 6...10 dB pohjoispuolella ja siten kokonaismelutaso on asutuksella raja-arvon 50 dB:n tasalla.

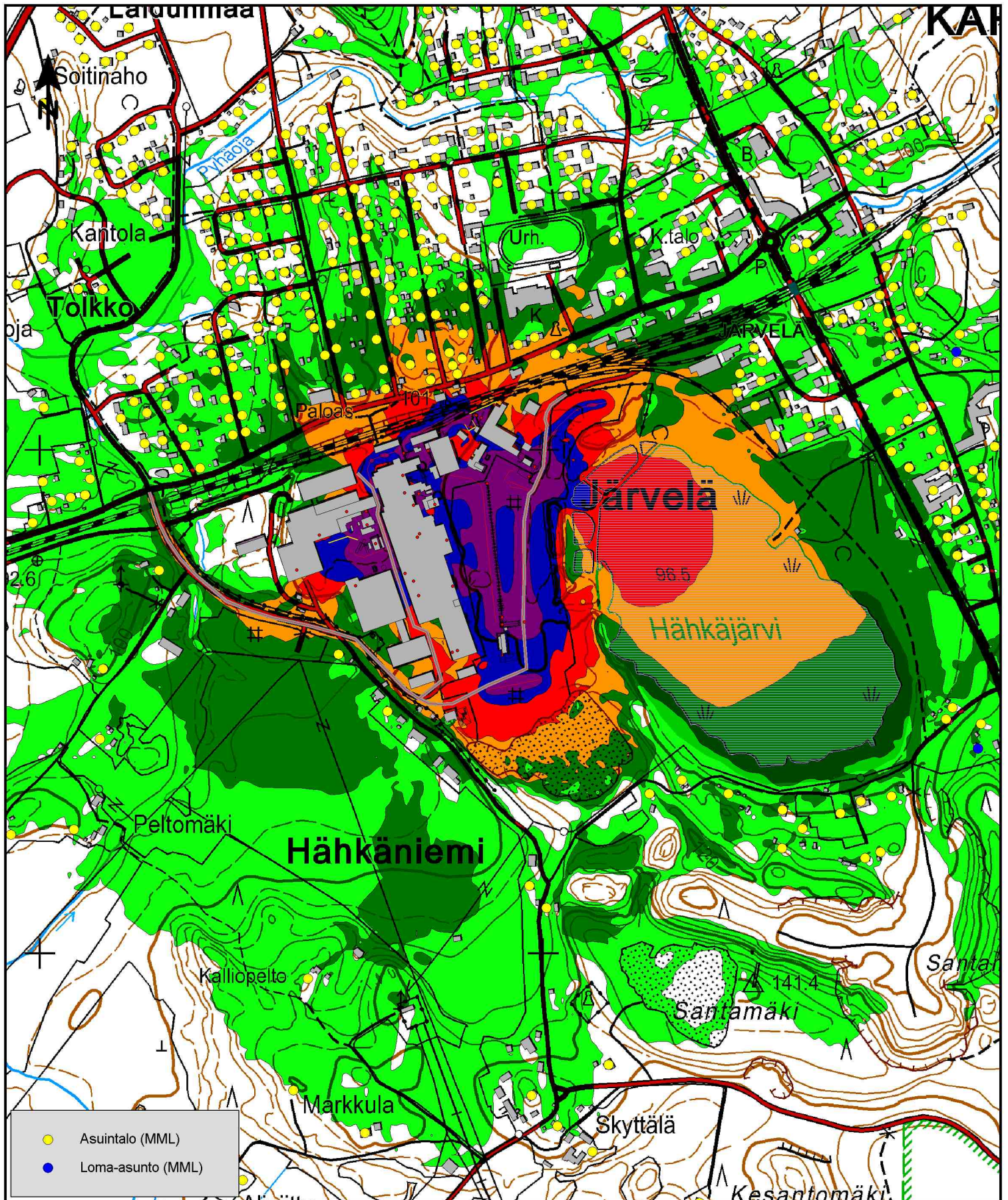
Kun otetaan huomioon tehtaan koko ja melulähteiden lukumäärä, voidaan 6...10 dB vaimenemista melutasoissa pitää erittäin haasteellisena. Tehdasalueen melun alentaminen ympäristössä näin paljon nykyiseen verrattuna vaatii mittavia meluntorjuntatoimia useisiin melulähteisiin. Detaljitason suunnittelun jälkeen melumallinnusta voidaan tarkentaa, kun saadaan tarkempaa tietoa esim. kuljettimien ja puhaltimien vaimennustasosta.

Lahdessa 26.1.2018

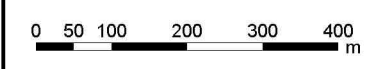
RAMBOLL FINLAND OY

Janne Ristolainen
projektipäällikkö

Arttu Ruhanen
suunnittelija



1510017058
Koskisen Oy
Järvelän tehdas

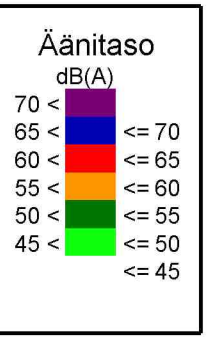


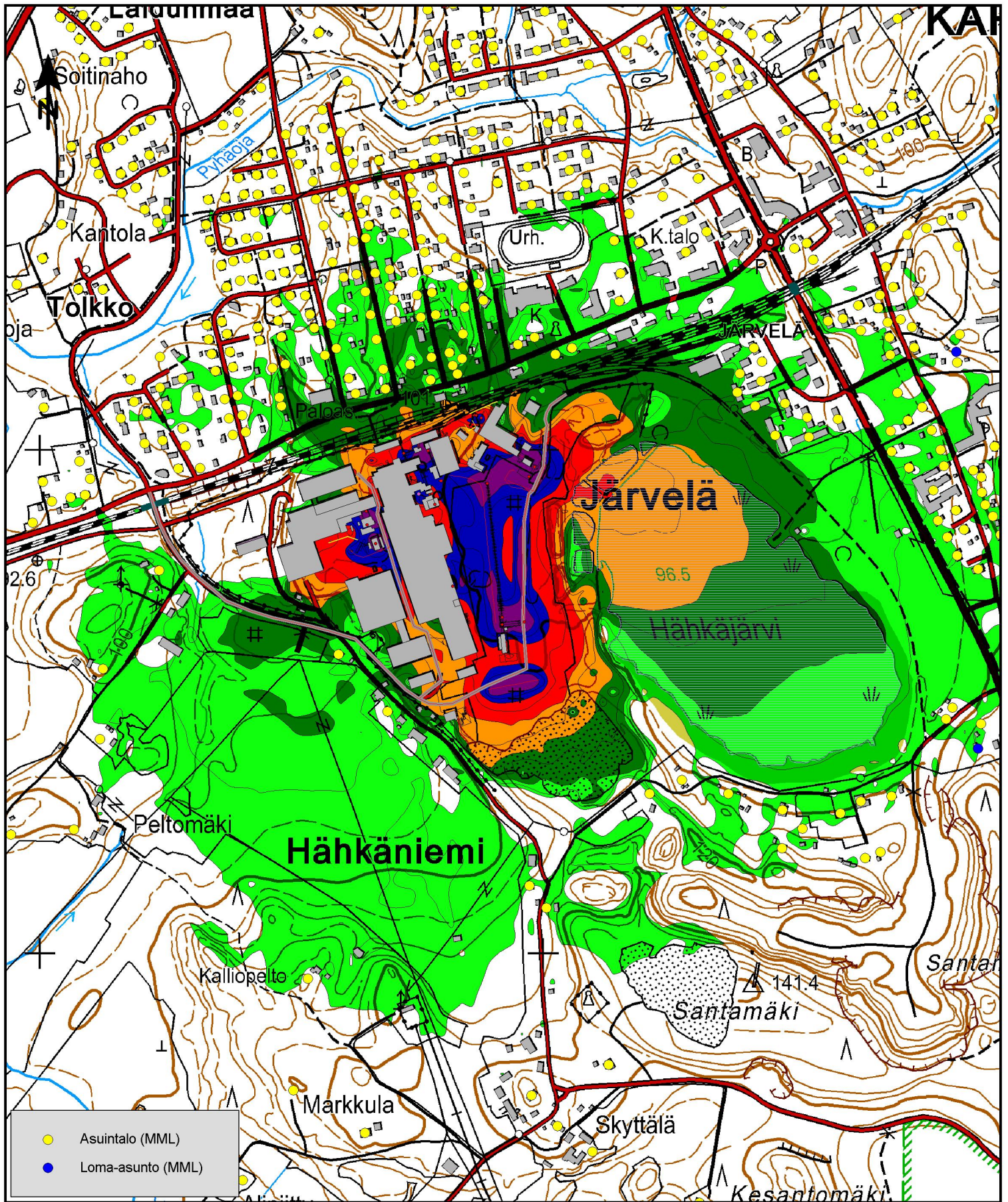
Liite 1

Meluvyöhykkeet päivällä L_{Aeq} 7-22

- Nykytilanne:**
 -Prosessimelulähteet
 -Työkoneet
 -Rekkaliikenne

Laskentakorkeus mp + 2m
14.9.2015 A. Ruhanen





RAMBOLL

1510030378
 Koskisen Oy
 Järvelän tehdas



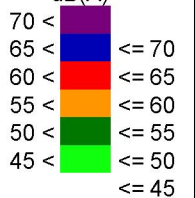
Liite 2

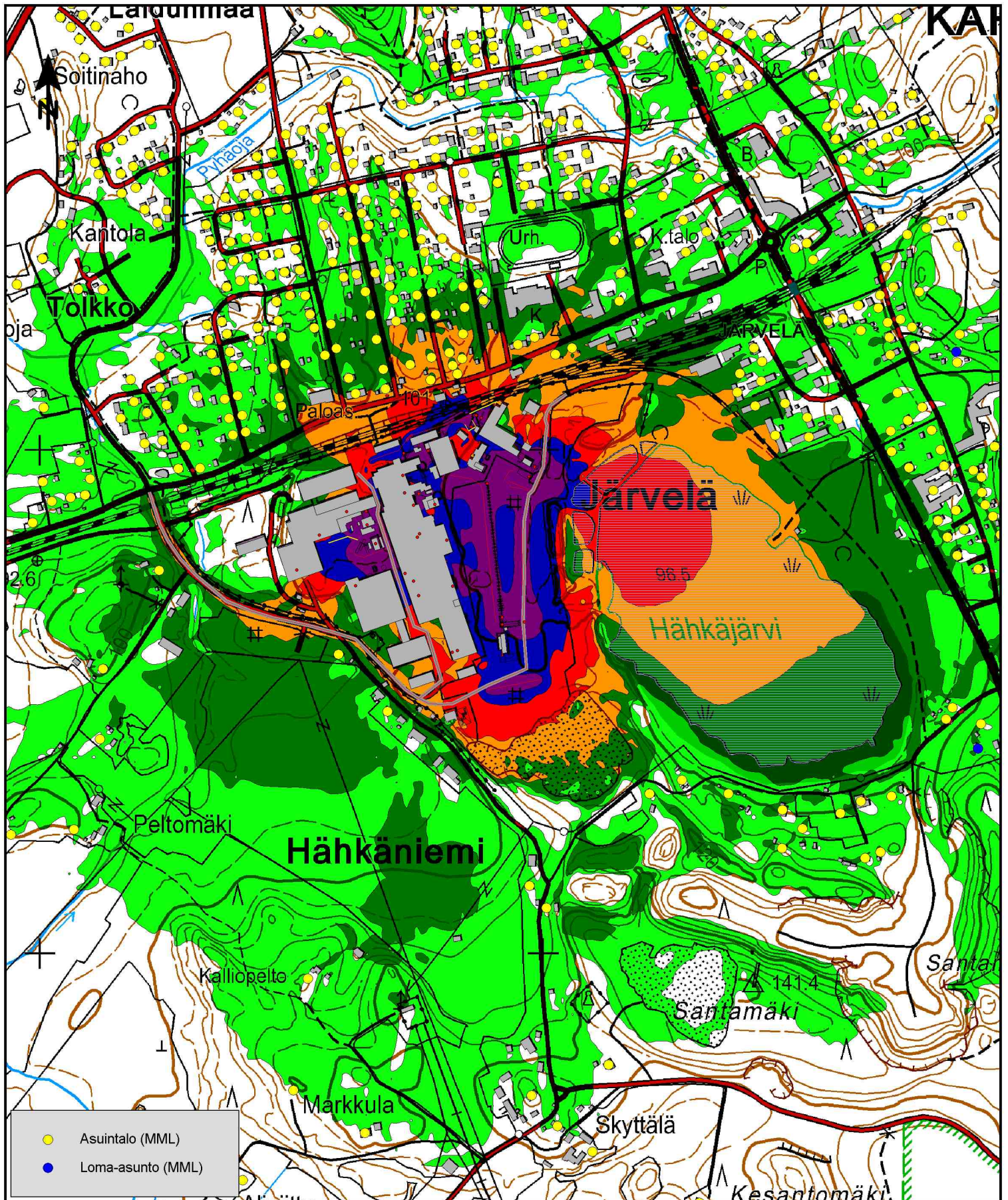
Meluvyöhykkeet päivällä L_{Aeq} 7-22

Meluntorjunta huomioitu:
 -Prosessimelulähteet
 -Työkoneet

**Laskentakorkeus mp + 2m
 22.12.2017 J.Ristolainen**

**Äänitaso
 dB(A)**





RAMBOLL

1510017058
Koskisen Oy
Järvelän tehdas

0 50 100 200 300 400 m

Liite 3

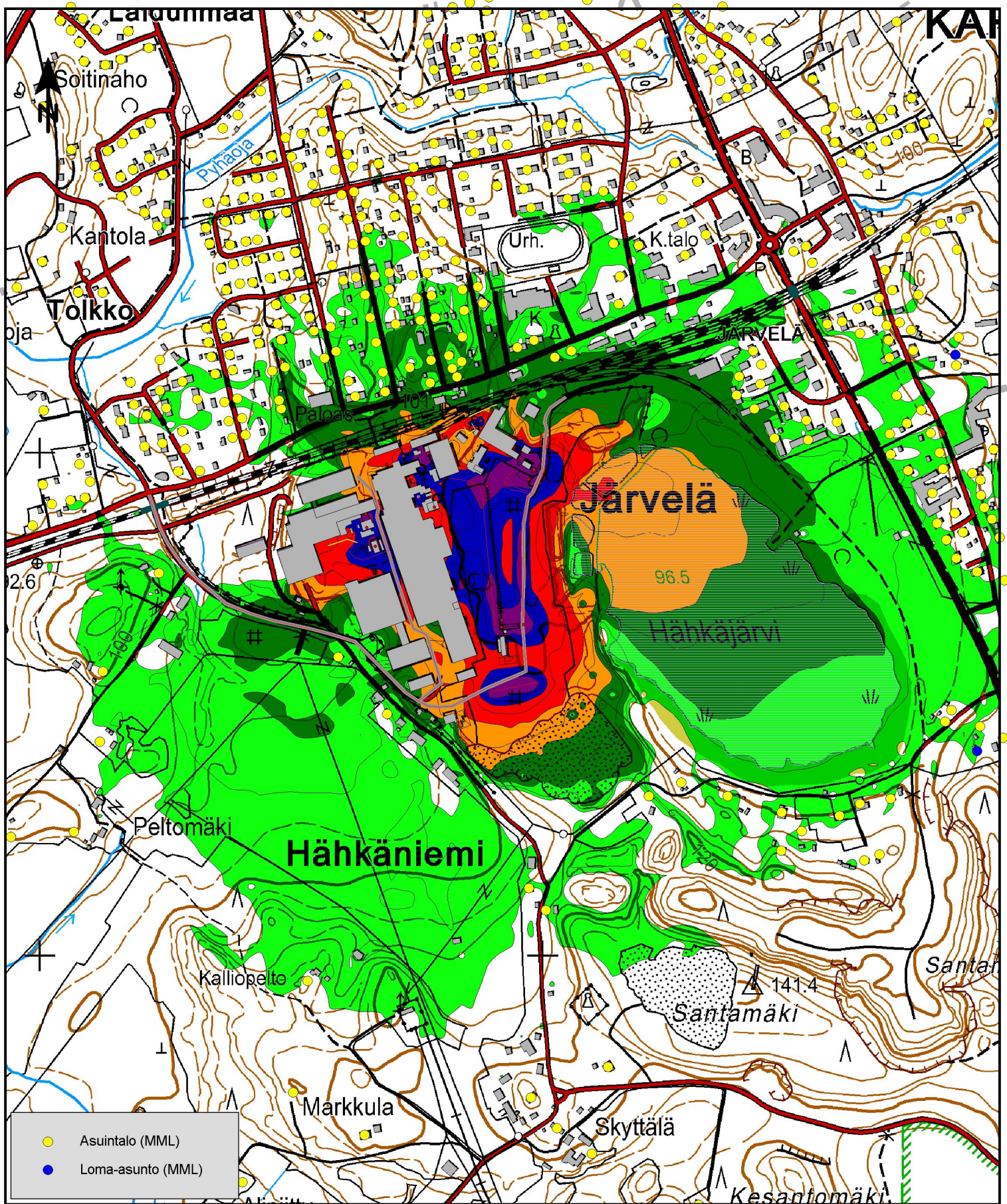
Meluvyöhykkeet yöllä L_{Aeq} 22-7

- Nykytilanne:**
 -Prosessimelulähteet
 -Työkoneet
 -Rekkaliikenne

Laskentakorkeus mp + 2m
 14.9.2015 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)

70 <	≤ 70
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50
45 <	≤ 45



RAMBOLL

1510030378
Koskisen Oy
Järvelän tehdas

Liite 4

Meluvyöhykkeet yöllä L_{Aeq} 22-7

Meluntorjunta huomioitu:
-Prosessimelulähteet
-Työkoneet

Laskentakorkeus mp + 2m
22.12.2017 J.Ristolainen



Koskisen Oy
Jarvelan tehdas

Merkitävimmät melulähteet pohjoispuolen asutuksella nykytilanteessa (päiväajan keskiäänitaso)
29.5.2015 päivitetty merkittävimpin prosessilähteiden melupäästöt
Prosessilähteet, työkoneet ja liikenne

A		B		C		D		E		F		G	
lähde	LAeq, dB	lähde	LAeq, dB	lähde	LAeq, dB	lähde	LAeq, dB	lähde	LAeq, dB	lähde	LAeq, dB	lähde	LAeq, dB
117_118 lastunkuljetin	49,5	117_118 lastunkuljetin	53,0	117_118 lastunkuljetin	54,7	117_118 lastunkuljetin	57,0	117_118 lastunkuljetin	56,6	117_118 lastunkuljetin	45,8	117_118 lastunkuljetin	51,7
126 Syöttöpaan huippumuri	45,9	102_103 lastunkuivain_pistelähde	46,9	125 Sykloneita ja puhaltimia	47,5	9 allasnosturi	48,1	141 hakekuljetin	44,6	125 Sykloneita ja puhaltimia	44,4	Pyöräkone_5	47,0
17 1-jatkolinjan purupuhallin	44,8	134 hakeputki	46,2	Pyöräkone_2	47,3	Pyöräkone_2	46,7	Pyöräkone_2	43,3	137 hakevarasto_pistelähde	44,0	119 Puun syöttö kuorimolle 1	46,4
125 Sykloneita ja puhaltimia	44,2	Pyöräkone_2	45,2	102_103 lastunkuivain_pistelähde	46,7	102_103 lastunkuivain_pistelähde	45,0	Pyöräkone_1	43,0	119 Puun syöttö kuorimolle 1	42,2	Pyöräkone_6	45,9
102_103 lastunkuivain_pistelähde	42,9	140 sykloni	44,2	141 hakekuljetin	46,0	138 Hakekuljettimien risteysase	42,5	Pyöräkone_7	41,6	9 allasnosturi	41,9	17 1-jatkolinjan purupuhallin	45,3
128 Puhallinryhma	42,7	129 Puhallinryhma	41,5	119 Puun syöttö kuorimolle 1	43,9	140 sykloni	41,6	Pyöräkone_6	40,6	102_103 lastunkuivain_pistelähde	41,5	125 Sykloneita ja puhaltimia	43,3
127 Hiomakoneen 2 polynpoisto	39,9	127 Hiomakoneen 2 polynpoisto	40,9	138 Hakekuljettimien risteysase	43,8	141 hakekuljetin	41,1	Pyöräkone_5	40,1	141 hakekuljetin	41,4	119 Puun syöttö kuorimolle 1	43,2
Pyöräkone_2	39,6	141 hakekuljetin	40,7	140 sykloni	43,1	Pyöräkone_1	40,3	9 allasnosturi	39,3	134 hakeputki	41,2	137 hakevarasto_pistelähde	42,9
140 sykloni	38,9	125 Sykloneita ja puhaltimia	39,1	128 Puhallinryhma	42,8	113 höyryputki	40,3	102_103 lastunkuivain_pistelähde	38,4	126 Syöttöpaan huippumuri	40,8	102_103 lastunkuivain_pistelähde	42,3
138 Hakekuljettimien risteysase	38,1	137 hakevarasto_pistelähde	38,8	9 allasnosturi	42,7	137 hakevarasto_pistelähde	40,1	125 Sykloneita ja puhaltimia	37,3	Pyöräkone_2	40,5	114 tukkilajittelu_pistelähde2	41,6
137 hakevarasto_pistelähde	37,0	132 hakeputken mutka	38,5	132 hakeputken mutka	42,4	Pyöräkone_7	38,8	Pyöräkone_4	37,1	Pyöräkone_5	40,2	Pyöräkone_7	41,5
129 Puhallinryhma	36,6	9 allasnosturi	37,0	130 puhallin 1 hakkeelle	39,8	125 Sykloneita ja puhaltimia	37,9	116 Syöttökuljetin kuorimolla s	36,6	128 Puhallinryhma	39,7	9 allasnosturi	41,5
Pyöräkone_6	36,3	113 höyryputki	36,4	126 Syöttöpaan huippumuri	39,2	126 Syöttöpaan huippumuri	37,4	119 Puun syöttö kuorimolle 1	36,3	113 höyryputki	39,1	132 hakeputken mutka	40,9
132 hakeputken mutka	35,6	126 Syöttöpaan huippumuri	35,9	137 hakevarasto_pistelähde	38,8	17 1-jatkolinjan purupuhallin	36,9	17 1-jatkolinjan purupuhallin	36,2	129 Puhallinryhma	38,7	126 Syöttöpaan huippumuri	40,8
113 höyryputki	35,5	130 puhallin ulostulo	35,3	113 höyryputki	37,9	Pyöräkone_6	36,3	140 sykloni	36,2	17 1-jatkolinjan purupuhallin	38,4	128 Puhallinryhma	40,3
119 Puun syöttö kuorimolle 1	34,7	Pyöräkone_1	35,0	Pyöräkone_1	37,3	120a Hakkuri	35,4	Pyöräkone_3	35,3	116 Syöttökuljetin kuorimolla s	38,1	Pyöräkone_4	40,2
134 hakeputki	34,7	119 Puun syöttö kuorimolle 1	35,0	14 purusuodin ja puhaltimia	36,6	14 purusuodin ja puhaltimia	35,2	113 höyryputki	34,4	Pyöräkone_6	38,0	Pyöräkone_2	40,0
13 hiomakoneen imuri	34,5	138 Hakekuljettimien risteysase	34,1	136 putken mutka	35,5	119 Puun syöttö kuorimolle 1	34,6	114 tukkilajittelu_pistelähde1	34,4	Pyöräkone_4	36,3	113 höyryputki	39,0
141 hakekuljetin	34,2	128 Puhallinryhma	33,5	127 Hiomakoneen 2 polynpoisto	34,8	Pyöräkone_4	33,7	114 tukkilajittelu_pistelähde2	34,1	Pyöräkone_7	36,0	130 puhallin 1 hakkeelle	38,7
Pyöräkone_4	34,1	133 puhallimet	33,0	Pyöräkone_6	34,7	126 Syöttöpaan huippumuri	33,4	119 Puun syöttö kuorimolle 1	33,2	140 sykloni	35,4	129 Puhallinryhma	37,8
Pyöräkone_7	33,5	119 Puun syöttö kuorimolle 1	32,9	Pyöräkone_7	34,6	128 Puhallinryhma	31,9	129 Puhallinryhma	32,7	14 purusuodin ja puhaltimia	34,7	116 Syöttökuljetin kuorimolla s	37,4
136 putken mutka	33,4	120a Hakkuri	32,5	105 purunpoistomurit 1 ja 2	34,1	13 hiomakoneen imuri	31,8	120a Hakkuri	31,0	127 Hiomakoneen 2 polynpoisto	33,2	114 tukkilajittelu_pistelähde1	37,2
135 2-jatko purumuri	33,4	Pyöräkone_6	32,5	134 hakeputki	34,1	Pyöräkone_5	31,1	140 jäähdytyspuhallimet 3kpl	30,8	132 hakeputken mutka	32,5	140 sykloni	37,1
14 purusuodin ja puhaltimia	32,0	14 purusuodin ja puhaltimia	32,1	116 Syöttökuljetin kuorimolla s	33,4	Pyöräkone_3	31,0	13 hiomakoneen imuri	30,7	Pyöräkone_1	31,5	136 putken mutka	36,6
120a Hakkuri	31,3	Pyöräkone_7	32,0	Pyöräkone_3	33,2	127 Hiomakoneen 2 polynpoisto	31,0	14 purusuodin ja puhaltimia	28,9	114 tukkilajittelu_pistelähde2	31,2	140 jäähdytyspuhallimet 3kpl	35,7
140 jäähdytyspuhallimet 3kpl	31,1	116 Syöttökuljetin kuorimolla s	31,8	129 Puhallinryhma	32,7	134 hakeputki	30,3	132 hakeputken mutka	28,8	Pyöräkone_3	31,1	Pyöräkone_3	35,7
124 kuoren repijä	30,7	17 1-jatkolinjan purupuhallin	31,8	140 jäähdytyspuhallimet 3kpl	32,5	124 kuoren repijä	29,9	127 Hiomakoneen 2 polynpoisto	28,7	130 puhallin ulostulo	30,1	127 Hiomakoneen 2 polynpoisto	35,6
133 puhallimet	30,3	124 kuoren repijä	31,7	124 kuoren repijä	32,2	140 jäähdytyspuhallimet 3kpl	29,9	124 kuoren repijä	28,7	133 puhallimet	29,2	135 2-jatko purumuri	34,5
130 puhallin ulostulo	28,6	140 jäähdytyspuhallimet 3kpl	30,3	120a Hakkuri	32,2	129 Puhallinryhma	29,5	137 hakevarasto_pistelähde	28,4	130 puhallin 1 hakkeelle	28,8	Pyöräkone_1	33,7
116 Syöttökuljetin kuorimolla s	26,8	Pyöräkone_5	27,7	132 hakeputken mutka	31,7	132 hakeputken mutka	29,4	128 Puhallinryhma	28,0	114 tukkilajittelu_pistelähde1	27,5	141 hakekuljetin	33,6
Pyöräkone_3	26,7	13 hiomakoneen imuri	26,8	Pyöräkone_5	31,6	130 puhallin 1 hakkeelle	28,6	130 puhallin 1 hakkeelle	27,7	119 Puun syöttö kuorimolle 1	27,3	133 puhallimet	32,0
114 tukkilajittelu_pistelähde2	25,7	120b Ketjukuljetin pollinpäille	26,2	135 2-jatko purumuri	30,6	114 tukkilajittelu_pistelähde1	28,2	138 Hakekuljettimien risteysase	27,2	140 jäähdytyspuhallimet 3kpl	26,9	130 puhallin ulostulo	31,2
114 tukkilajittelu_pistelähde1	24,8	135 2-jatko purumuri	26,2	Pyöräkone_4	29,7	114 tukkilajittelu_pistelähde2	27,8	135 2-jatko purumuri	27,0	120a Hakkuri	25,7	115 Tukkilajittelijan "raksuttava	28,7
Pyöräkone_5	24,8	Pyöräkone_3	25,8	17 1-jatkolinjan purupuhallin	29,3	120b Ketjukuljetin pollinpäille	27,5	105 purunpoistomurit 1 ja 2	26,5	124 kuoren repijä	25,0	liikenne_tukki	28,1
104 polynpoiston suodatinasem.	24,6	136 putken mutka	25,5	14 purusuodin ja puhaltimia	29,2	105 purunpoistomurit 1 ja 2	25,5	126 Syöttöpaan huippumuri	26,1	105 purunpoistomurit 1 ja 2	24,5	13 hiomakoneen imuri	27,0
Pyöräkone_1	24,1	Pyöräkone_4	23,7	120b Ketjukuljetin pollinpäille	28,9	136 putken mutka	23,9	120b Ketjukuljetin pollinpäille	25,5	13 hiomakoneen imuri	23,7	14 purusuodin ja puhaltimia	27,0
9 allasnosturi	22,8	104 polynpoiston suodatinasem.	23,7	104 polynpoiston suodatinasem.	28,1	135 2-jatko purumuri	23,3	134 hakeputki	24,5	liikenne_tukki	23,1	105 purunpoistomurit 1 ja 2	25,8
130 puhallin 1 hakkeelle	22,2	130 puhallin 1 hakkeelle	23,4	133 puhallimet	28,0	139 Imuri	22,5	104 polynpoiston suodatinasem	24,1	138 Hakekuljettimien risteysase	20,9	134 hakeputki	25,1
120b Ketjukuljetin pollinpäille	21,5	139 Imuri	21,3	130 puhallin ulostulo	27,7	130 puhallin ulostulo	21,9	139 Imuri	22,1	120b Ketjukuljetin pollinpäille	20,4	120a Hakkuri	23,9
139 Imuri	19,9	105 purunpoistomurit 1 ja 2	20,7	115 Tukkilajittelijan "raksuttava	26,7	116 Syöttökuljetin kuorimolla s	20,9	liikenne_tukki	21,2	104 polynpoiston suodatinasem.	19,9	120b Ketjukuljetin pollinpäille	23,9
119 Puun syöttö kuorimolle 1	19,8	114 tukkilajittelu_pistelähde1	20,5	114 tukkilajittelu_pistelähde1	25,9	133 puhallimet	20,2	115 Tukkilajittelijan "raksuttava	20,6	136 putken mutka	19,6	138 Hakekuljettimien risteysase	23,0
105 purunpoistomurit 1 ja 2	15,1	114 tukkilajittelu_pistelähde2	16,3	104 polynpoiston suodatinasem.	24,7	104 polynpoiston suodatinasem.	18,2	136 putken mutka	19,9	135 2-jatko purumuri	19,1	124 kuoren repijä	21,8
115 Tukkilajittelijan "raksuttava liikenne	14,3	liikenne	15,6	139 Imuri	19,9	115 Tukkilajittelijan "raksuttava liikenne	17,4	133 puhallimet	16,7	115 Tukkilajittelijan "raksuttava liikenne	18,5	104 polynpoiston suodatinasem.	21,1
liikenne_vaneri_hake_lastulevy	11,3	liikenne_vaneri_hake_lastulevy	14,7	liikenne	14,7	liikenne	10,6	130 puhallin ulostulo	13,9	139 Imuri	13,7	139 Imuri	18,3
liikenne_vaneri_hake_lastulevy	4,7	115 Tukkilajittelijan "raksuttava liikenne_tukki	13,2	liikenne_vaneri_hake_lastulevy	12,6	liikenne_tukki	9,3	liikenne	12,0	liikenne	7,9	liikenne	5,7
liikenne_tukki	4,1	liikenne_tukki	4,5	liikenne_tukki	6,5	liikenne_vaneri_hake_lastulevy	4,5	liikenne_vaneri_hake_lastulevy	7,4	liikenne_vaneri_hake_lastulevy	1,9	liikenne_vaneri_hake_lastulevy	1,7
Yht	54,9	Yht	56,6	Yht	58,4	Yht	58,9	Yht	58,0	Yht	54,3	Yht	57,5

MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

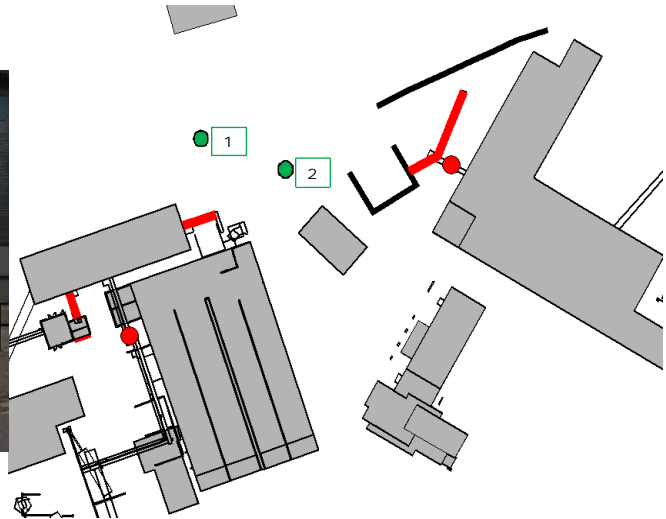
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 9
 Sijainti Vaneritehtaan kuorimo
 Melulähde Allasnosturi
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus Tukkien käsittelyn kolahduksia ja käyntiääntä

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Rion NL-62 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	27,0	64,7	
1	27,0	65,6	
2	27,0	63,6	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
66	82	85	91	93	95	93	89	79	100



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

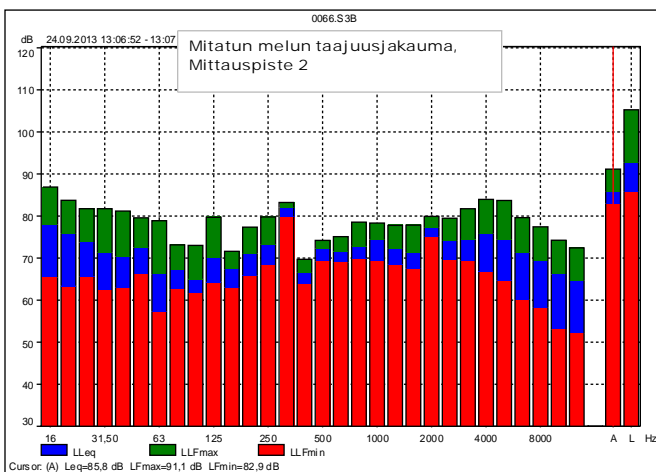
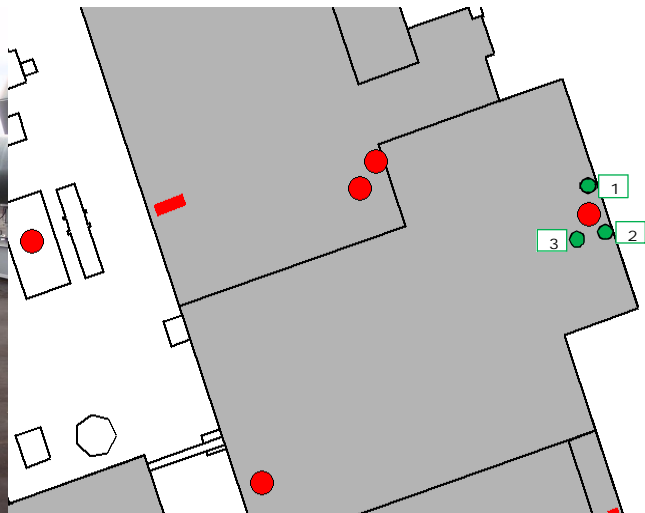
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 17
 Sijainti Vaneritehdas
 Melulähde 1-jatkolinjan purupuhallin
 Positio/koodi 672012
 Mittauspäivä 24.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus Kohisevaa puhallinmelua

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	5,0	86,4	
2	5,0	85,8	
3	5,0	86,0	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
59	72	83	96	96	104	105	103	95	109



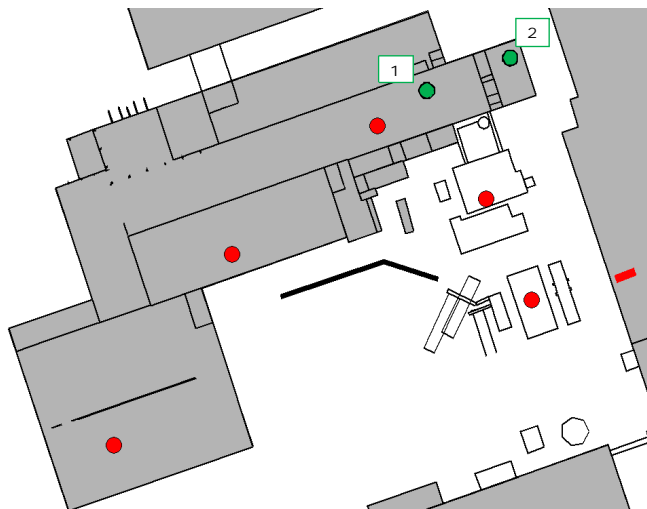
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 102 ja 103
 Sijainti Lastulevytehdas
 Melulähde Savukaasupesuri ja Körting-lastunkuivain
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Arttu Ruhanen ja Janne Ristolainen
 Kuvaus Kohisevaa ääntä

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 ja Rion NL-62 -tarkkuusäänitasomittarit

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	30,0	68,3	seinäheijastus
2	30,0	67,8	

Äänitehotaso, L _{WA}									
31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
73	87	97	102	105	102	96	92	84	109



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 113
 Sijainti Voimalaitos
 Melulähde Voimalaitoksen höyryputki
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 24.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus Laajakaistainen kohiseva ääni

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

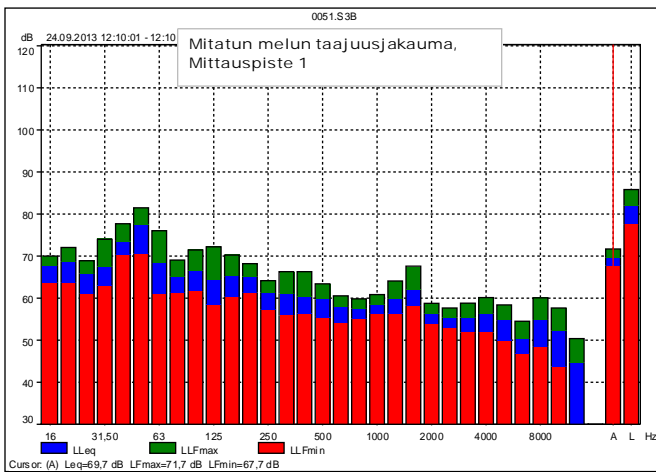
Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	36,0	69,7	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
72	88	90	95	97	100	101	97	93	106



1



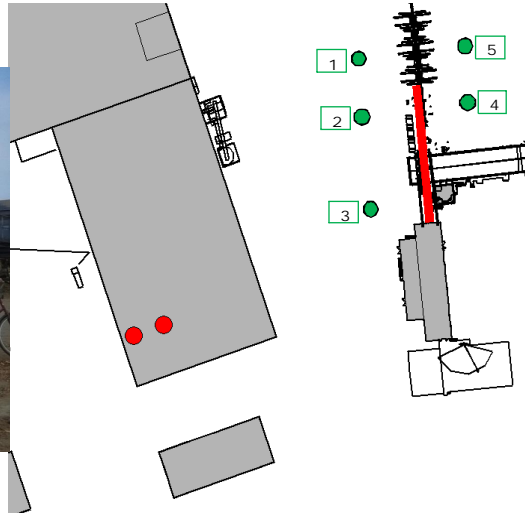
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 114
 Sijainti Runkoasema
 Melulähde Tukkilajittelu
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Arttu Ruhanen ja Janne Ristolainen
 Kuvaus Jurruttava ääni käytöstä ja ketjuista, lisäksi ääntä tuukien kolahteluista

Mittausmenetelmä Nordtest box sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 ja Rion NL-62 -tarkkuusäänitasomittarit

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	24,0	64,9	
2	17,0	65,9	
3	17,0	67,4	
4	17,0	76,5	
5	24,0	72,3	

Äänitehotaso, L _{WA}										
31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok	
75	88	95	99	103	106	105	99	88	111	



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

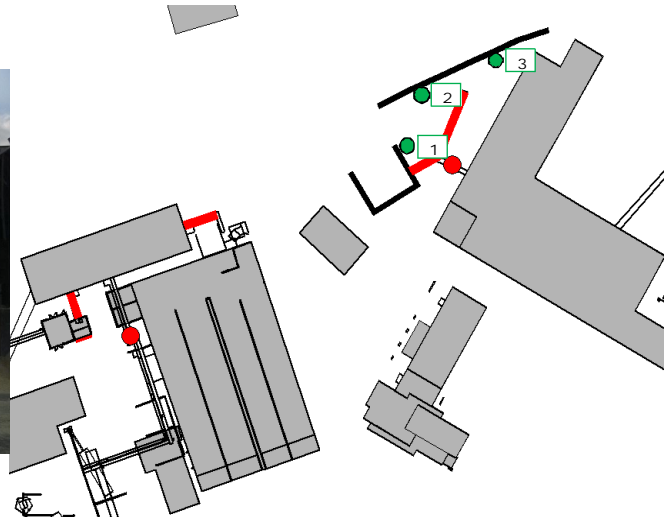
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 117 ja 118
 Sijainti Saha
 Melulähde Purunpoistopuhallin ja lastukuljetin
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Janne Ristolainen ja Arttu Ruhanen
 Kuvaus Laajakaistaista puhallinmelua ja kuljettimista jurruttavaa ääntä

Mittausmenetelmä Nordtest box sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 ja Rion NL-62 -tarkkuusäänitasomittarit

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	14,5	79,6	seinäheijastus
2	14,5	72,3	seinäheijastus
3	14,5	67,8	seinäheijastus

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
72	84	95	101	103	104	104	99	89	110



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

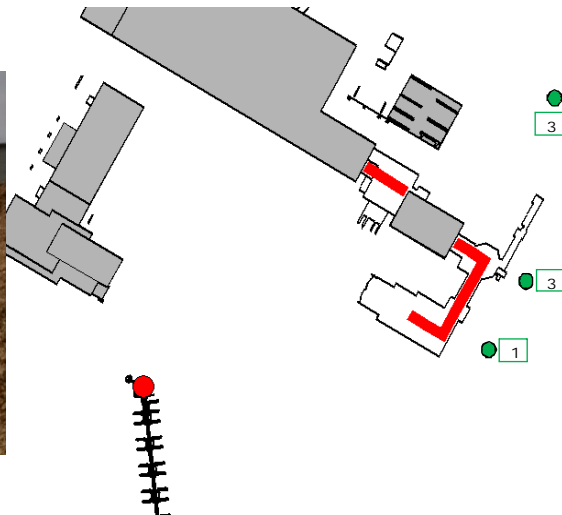
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 119
 Sijainti Sahan kuorimo
 Melulähde Puun syöttö kuorimolle
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Arttu Ruhanen ja Janne Ristolainen
 Kuvaus Tukkien kolahteluita ja tasaista käyntiääntä

Mittausmenetelmä Nordtest box/sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 ja Rion NL-62 -tarkkuusäänitasomittarit

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	28,0	73,6	
2	28,0	73,0	
3	55,0	64,4	

Länteen	Äänitehotaso, L _{WA}									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
	77	94	100	106	110	111	109	104	95	116

Pohjoiseen	Äänitehotaso, L _{WA}									
	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
	75	85	95	99	102	104	102	101	85	109



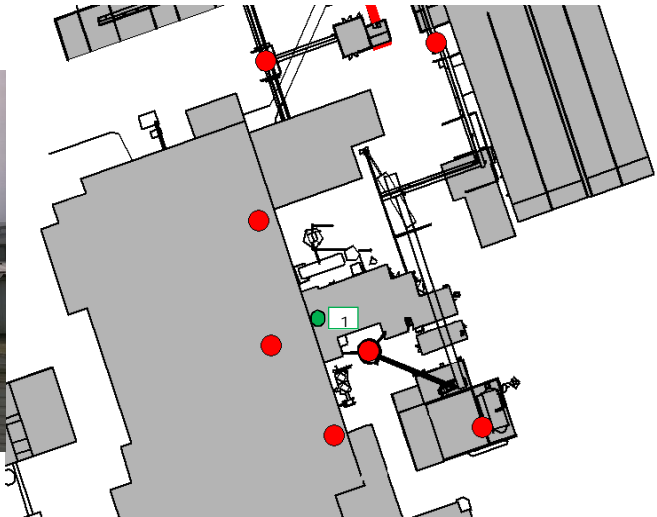
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 125
 Sijainti Vaneritehdas
 Melulähde Voimalaitoksen pölysiilon syklonit ja puhaltimet
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Janne Ristolainen
 Kuvaus Laajakaistainen puhallusmelu ilman virtauksesta, kapeakaistaisuus ei ole kuultavissa

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	11,0	77,6	

Äänitehotaso, L _{WA}										
31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok	
74	94	91	101	99	100	100	99	97	107	



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

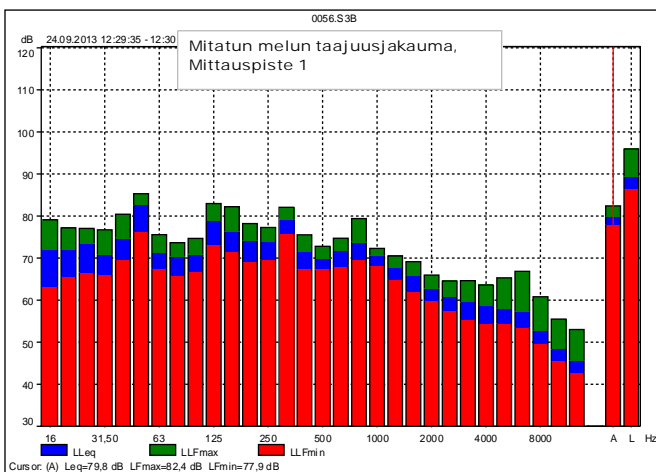
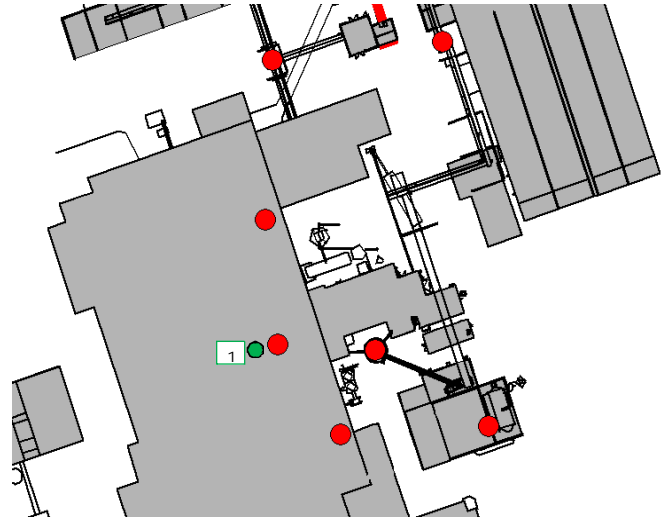
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 126
 Sijainti Vaneritehdas
 Melulähde Syöttöpään huippuimuri
 Positio/koodi 6Q1
 Mittauspäivä 24.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus Laajakaistainen puhallinmelu

Mittausmenetelmä Nordtest box sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	4,0	79,8	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
64	82	90	98	98	102	95	90	83	105



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

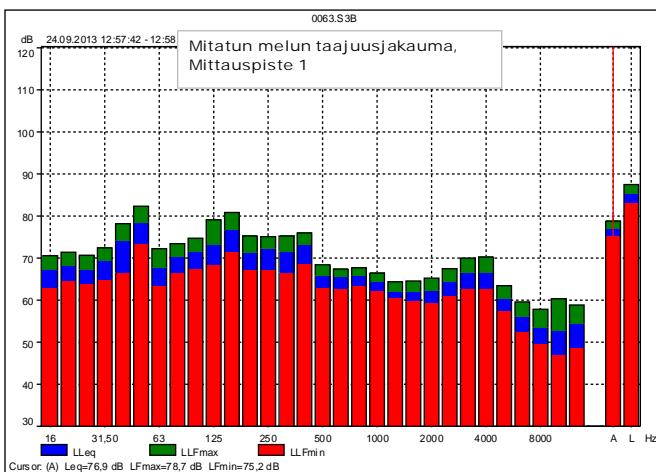
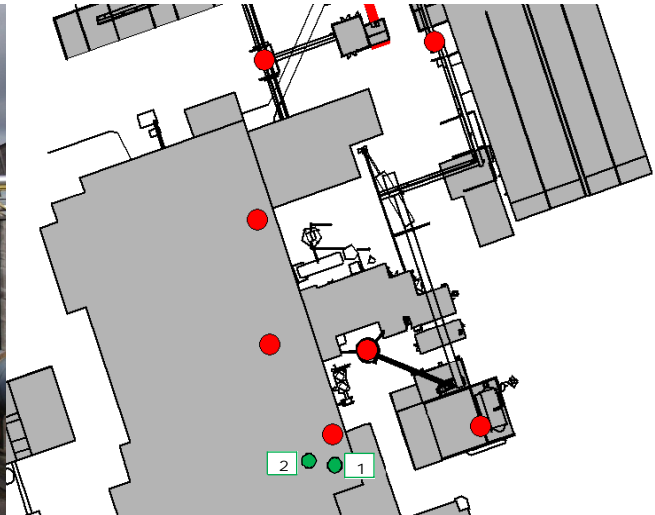
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 128
 Sijainti Vaneritehdas
 Melulähde Puhallinryhmä
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 24.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus Tasainen puhallinmelu

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	9,0	76,9	
2	9,0	76,3	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
65	82	90	99	99	98	97	99	86	106



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

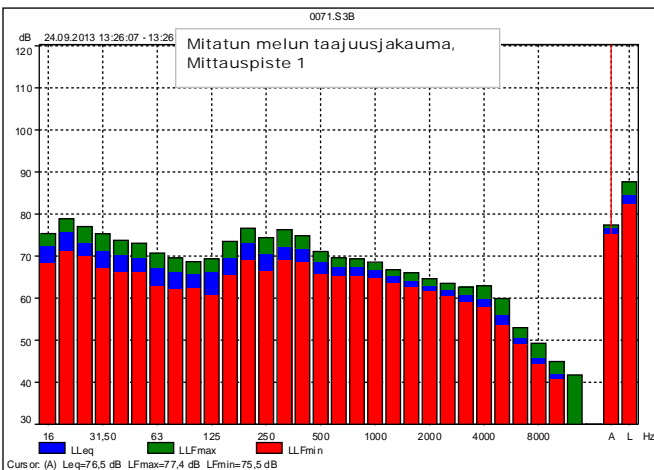
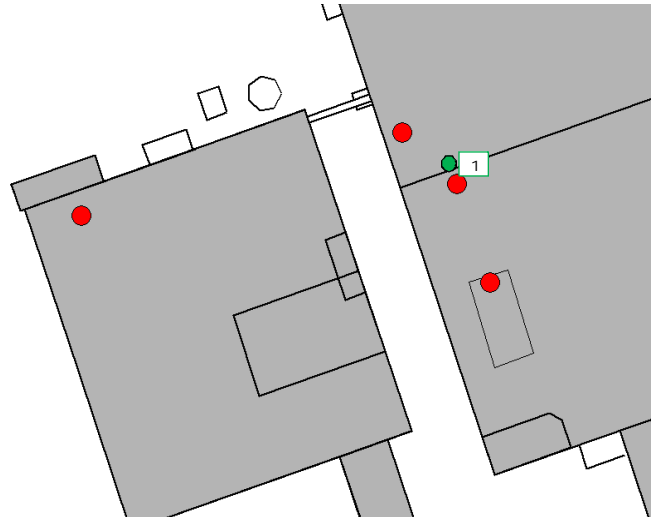
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 130
 Sijainti Vaneritehdas
 Melulähde Puhallin ulostulo
 Positio/koodi LTO-suihkuvesitorni, Raute 3 vieressä
 Mittauspäivä 24.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	4,0	76,5	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
59	68	78	90	93	93	91	87	73	99



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

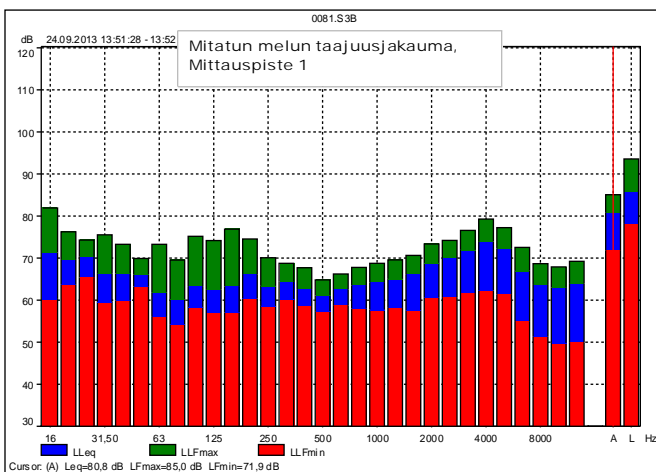
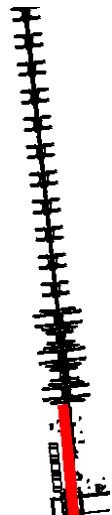
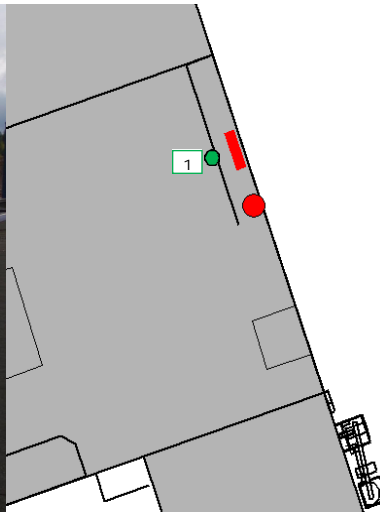
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 132
 Sijainti Vaneritehdas
 Melulähde Kuivaviilun haketus, hakeputken mutka
 Positio/koodi
 Mittauspäivä 24. ja 25.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus Rätisevää ääntä putken mutkasta

Mittausmenetelmä Nordtest box sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	5,0	80,8	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
60	68	78	87	90	95	101	105	95	107



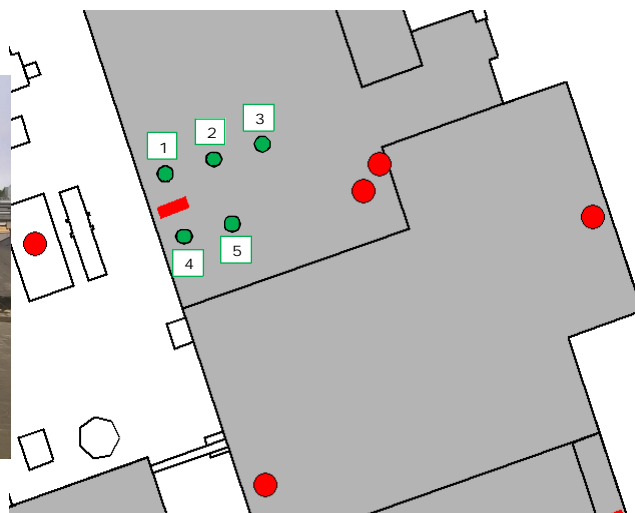
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 134
 Sijainti Vaneritehdas
 Melulähde Puruputki kuivaviulun haketuksesta lastulevytehtaalle
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Arttu Ruhanen ja Janne Ristolainen
 Kuvaus Rahisevaa ääntä putkesta

Mittausmenetelmä Nordtest box sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	5,8	78,8	
2	5,8	76,0	
3	5,8	77,1	
4	5,8	79,2	
5	5,8	75,6	

Äänitehotaso, L _{WA}									
31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
66	80	87	97	97	99	103	106	95	109



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

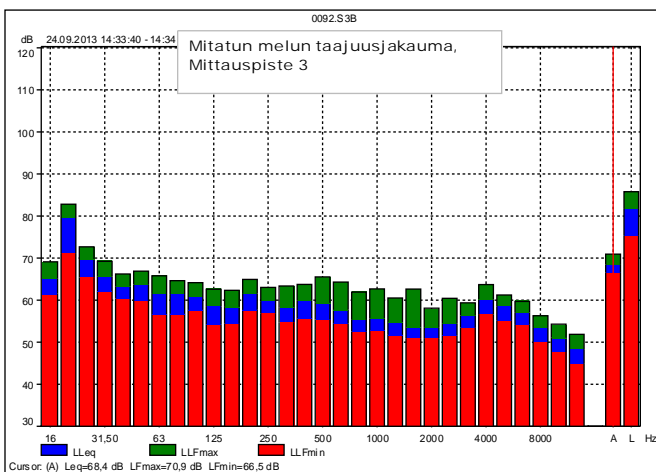
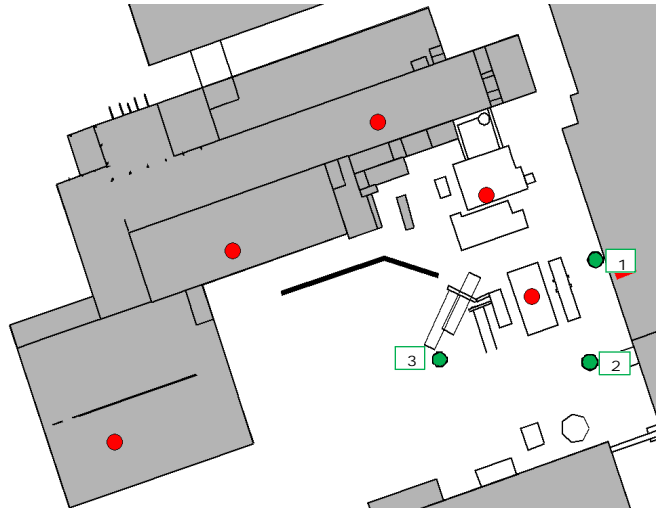
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 137
 Sijainti Lastulevytehdas
 Melulähde Lastulevytehtaan purutasku
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 24.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus

Mittausmenetelmä Nordtest box sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	15,0	75,9	seinäheijastus
2	15,0	72,8	
3	15,0	68,4	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
76	84	96	104	104	103	105	107	97	112



MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

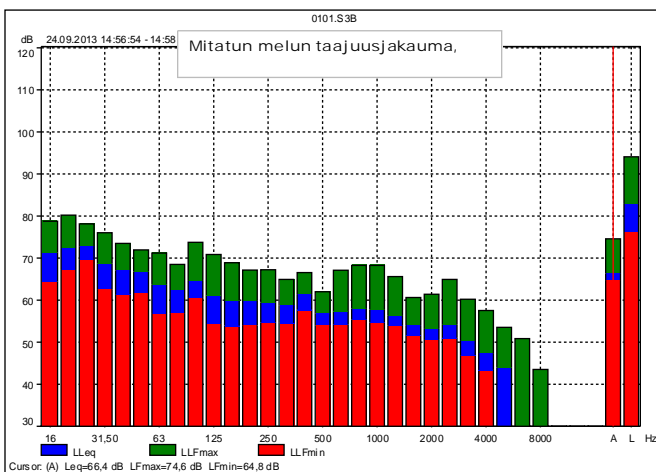
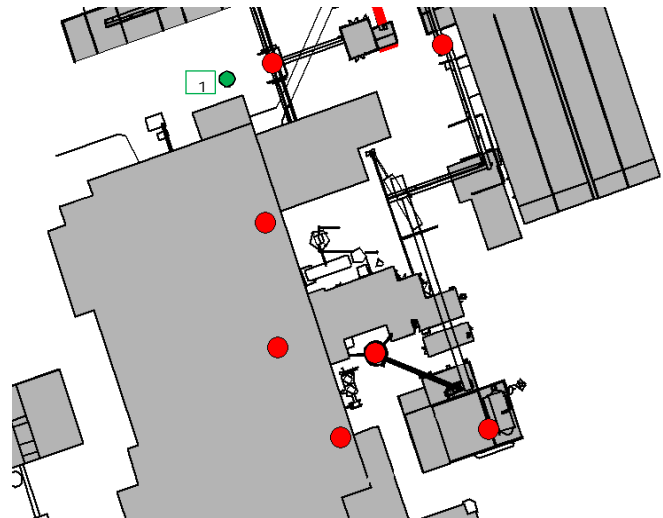
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 138
 Sijainti Hakeaumta
 Melulähde Hakekuljettimien risteysasema
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 24.9.2013
 Mittaaja Arttu Ruhanen
 Kuvaus

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	16,5	66,4	

Äänitehotaso, L_{WA}

31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
66	74	82	86	91	93	90	84	45	97



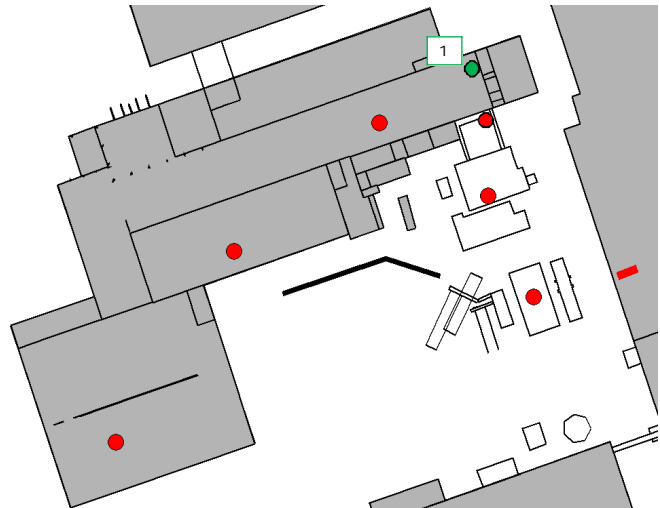
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 141
 Sijainti Lastulevytehdas
 Melulähde Sykloni
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Janne Ristolainen
 Kuvaus Kohisevaa ääntä

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	14,0	71,6	

Äänitehotaso, L _{WA}									
31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
65	82	87	94	103	94	88	84	72	105



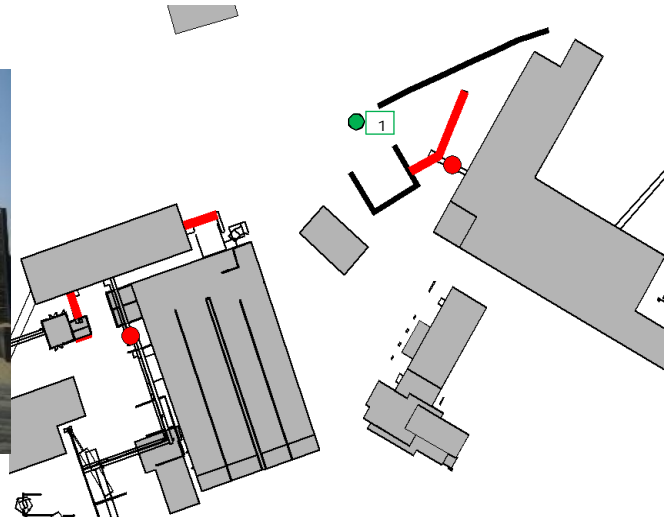
MELUPÄÄSTÖN MÄÄRITYS

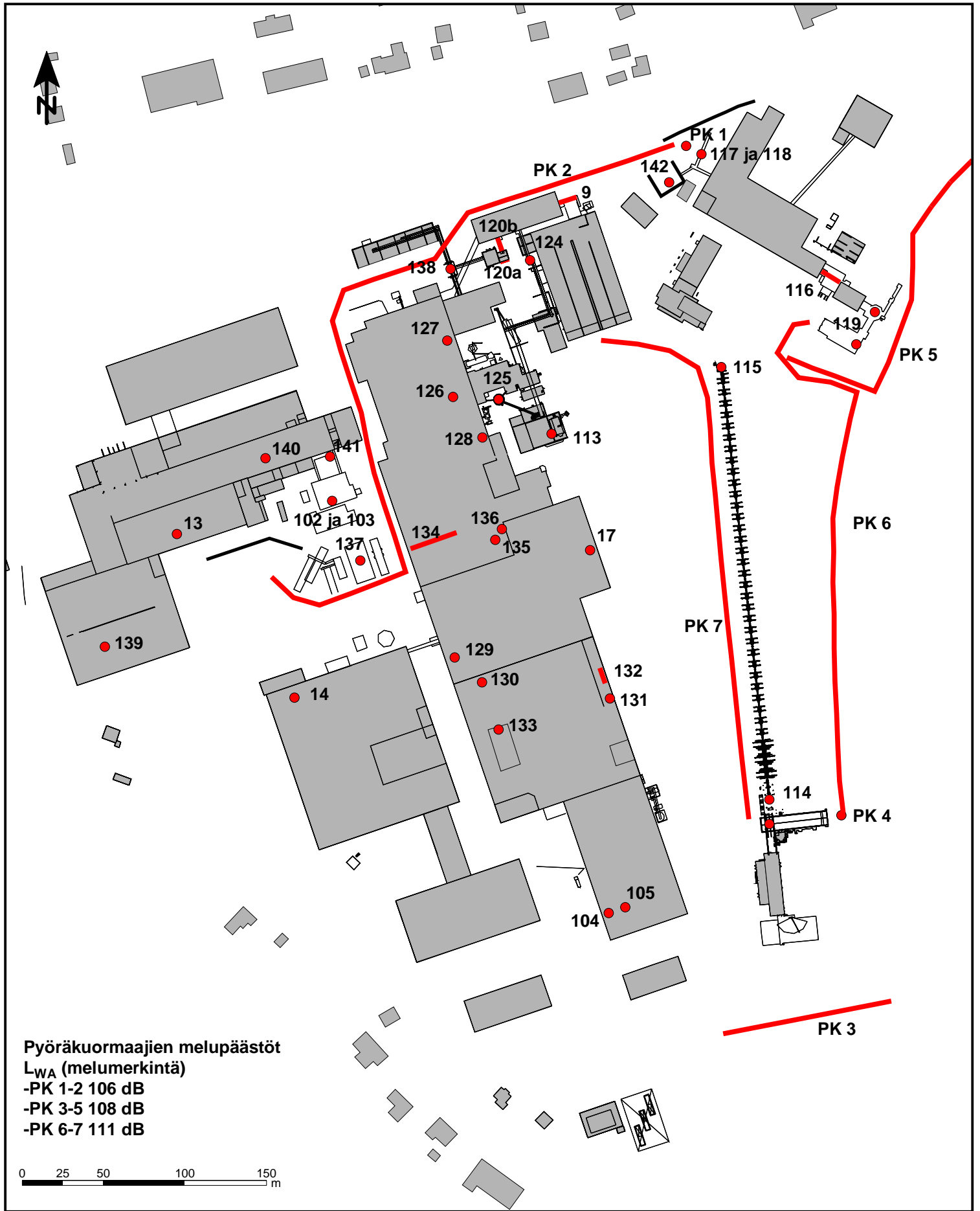
Mittauspaikka Koskisen Oy, Järvelän tehdas
 Kohdenumero 142
 Sijainti Saha
 Melulähde Purukuljetin
 Positio/koodi -
 Mittauspäivä 29.5.2015
 Mittaaja Janne Ristolainen
 Kuvaus Kuljettimista jurruttavaa ääntä

Mittausmenetelmä Nordtest sphere sovellettuna (NT ACOU 080)
 Mittalaite Brüel & Kjær 2260 -tarkkuusäänitasomittari

Mittauspiste	Mittausetäisyys (m)	L _{Aeq} (dB)	Huom
1	26,0	65,7	

Äänitehotaso, L _{WA}									
31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	kok
69	81	91	95	96	96	97	92	78	103





1510030378

Koskisen Oy
 Järvelän tehdas

Piirustus 1

Melulähteet kartalla

21.9.2015 A. Ruhanen

Noxudol

ÄÄNIERISTYSMASSA



Äänieristää, lämpöeristää ja antaa
lisäsuojaa kondenssia vastaan



Tehokas tapa vähentää rakenteiden värähtelyääniä



Noxudol 3100 Ruostesuojaa samalla



Melu on aina läsnä

On tosiasia, että rakenteiden värähtelystä aiheutuva melu on päälähde kuuloa ärsyttävälle äänelle. Altistumme päivittäin tälle ärsyttävälle äänelle mikä häiritsee ajaessamme autoa tai työskenneltäessä.

Noxudol äänieristymassa on tehokas ja aikaa säästävä tapa vaimentaa rakenteista lähtevää melua vastaan.

Menesty vaikeissa olosuhteissa

Erittäin hyvä kiinnitarttumiskyky ja joustavuus kylmissä olosuhteissa takaa äänieristysmassan turvallisen tarttumisen levityspintaan. Kaksi muuta hyötyä ovat hyvä hankausrasituskestävyys sekä lähes olematon kosteuden imeytyvyys. Tämä tarkoittaa, että tuotetta voidaan käyttää vaativissa olo- suhteissa missä tarvitaan äänieristyskykyä ja suojaa kon- denssia sekä kulutusta vastaan.

Liuotinvapaa ja päällemaalattava

Noxudol äänieristysmassa on vesiperusteinen ja omaa myös ruosteenestolisäaineen, joka antaa korssoosioestokyvyn.

Noxudol -äänieristysmassa levitetään ruiskuttaen, telaten tai siveltimellä. Suosittelemme käyttämään korkeapaine- ruiskua tai tasoiteruiskua levitettäessä Noxudolia. Yhdellä ruiskutuksella voidaan saavuttaa 2 mm kuivakalvopaksuus.

Kun tuote on kuivunut niin se on päällemaalattavissa lähes kaikilla maaleilla.

Noxudolin yleisimmän käyttökohteet autoissa

1. konepelti
2. kattorakenteet
3. ovikotelot
4. alusta*
5. lokasuojat
6. takaluukku

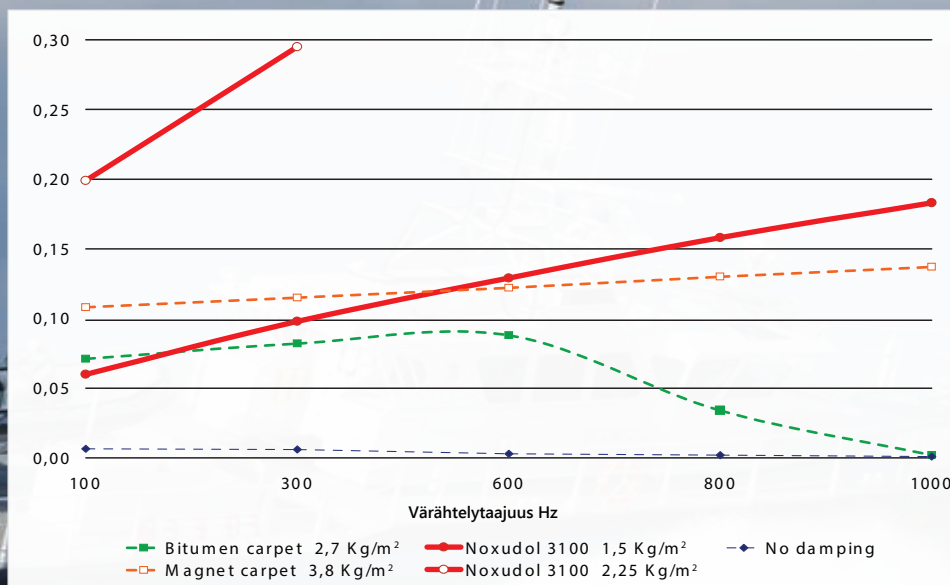


*Noxudol 3100 kestää hyvin kulutusta ja sisältää ruosteenestoaineen



Liutinvapaa äänieristäjä

Kaksinkertainen painosäästö vs. bitumimatto



Korkea vaimennusteho, vähäinen paino
Noxudol äänieristysmassalla on dokumentoidusti suuri vaimennusteho ja painoltaan vähäinen sekä helppokäyttöinen.

Nämä ovat ominaisuuksia, joita laivojen ja junien valmistajat, autoteollisuus sekä muut teollisuuden alat arvostavat. Pienen painon lisäksi (ominaispainoltaan noin puolet verrattuna perinteisiin bitumimattoihin), tuote on helppo levittää ruiskuttaen, telaten tai pensselöiden.

Työaikasäästöä jopa 80% perinteisiin äänieristystapoihin nähden.

Lue lisää >> www.duoproduct.com

Näin pääset alkuun

Aloituspaketti

Noxudol levittyy edullisesti ja nopeasti tasoiteruiskun sekä paineilman avulla ja tarjoamme asiakkaille mahdollisuutta hankkia kauttamme Noxudol -aloituspaketin mihin sisältyy:

- 1 kpl Hopper/tasoiteruisku
- 1 kpl *Noxudol 3100 tai 3101 -astia

Lisäksi tarvitset vain paineilmaa aloittaaksesi äänieristämisen.

Yhdellä astialla Noxudol 3100 äänieristät jopa yli **9m². Tiedustele asiantuntijoiltamme mahdollista kulutusmäärää äänieristettävälle pinnalle.

*astia = 20ltr

**materiaalipaksuus 1mm (alumiini tai lasikuitu)

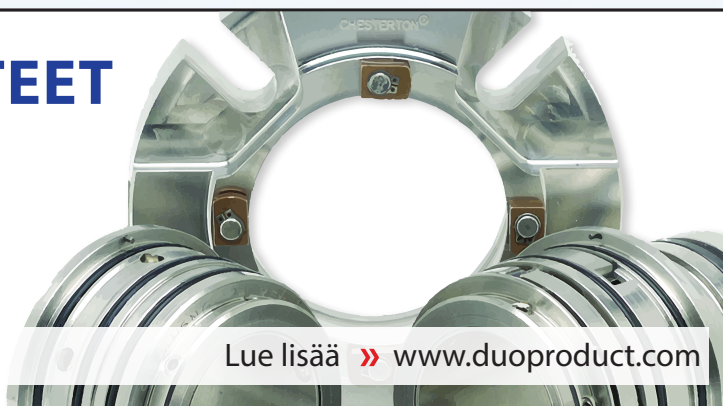


Transport Canada

Noxudol 3100/3101 is approved by following certificates: • Brandhärdighet Volvo STD 5031,1 • Spread of flame and rate of heat release according to IMO Resolution A.653(16) • Smoke generation according to ISO 5659-2(1994) • Test of fire reaction (F1) • Heat radiation (M1) • Bureau Veritas Certificate of Type Approval • Lloyds Certificate Primary Deck Covering Material

MEKAANISET TIIVISTEET

- AINUTLAATUISET RAKENTEET
- LUOTETTAVUUS
- NOPEA TOIMITUS



Lue lisää » www.duoproduct.com

ARC-PINNOITTEET

- LISÄÄ TUOTTAVUUTTA
- KASVATA HYÖTYSUHDETTA
- MAKSIMOI KULUTUSKESTÄVYYS
- VAIKUTA ELINKAARIKUSTANNUKSIIN



Lue lisää » www.duoproduct.com

CinchSeal

- VEDETÖN AKSELITIIVISTE
- EI URITA AKSELIA
- HITAASTI PYÖRIVILLE LAITTEILLE
- MYÖS ATEX-KOhteet



Lue lisää » www.duoproduct.com

SAVIO S.r.l.

- BIOKAASUPUHALTIMET
- TARKKASÄÄTÖISET MICO-PUHALTIMET
- SIVUKANAVAPUHALTIMET
- ILMAN- JA KAASUNKÄSITTELYLAITTEISTOT



Lue lisää » www.duoproduct.com



CHESTERTON[®]

Global Solutions, Local Service.



Lisätietoa saat:



DUOPRODUCT
ASIANTUNTIJAT PALVELUKSESSASI

Web: www.duoproduct.com

Puh. 09 - 321 4900

Email: info@duoproduct.com