

KUOPION VESI LIIKELAITOS

Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon meluselvitys

Raportti



Sisällysluettelo

1	Taustaa	1
2	Ympäristöluvan määräykset	2
3	Ympäristömelun ohjeistukset	2
4	Meluselvitys 2005	3
4.1	Kiinteistöt	4
4.2	Jätevedenpuhdistamo	4
4.3	Yhteenveto	5
5	Meluselvitys 2015	6
5.1	Lähtötiedot	6
5.2	Melumittaus	6
5.2.1	Kiinteistöt	6
5.2.2	Jätevedenpuhdistamo	7
5.3	Melumallinnus	9
5.4	Melumallinnuksen tulokset	9
6	Johtopäätökset	11

Liitteet

Liite 1: Melukartta, A-taajuuspainotettu keskiäänitaso

Liite 2: Kohdekortit

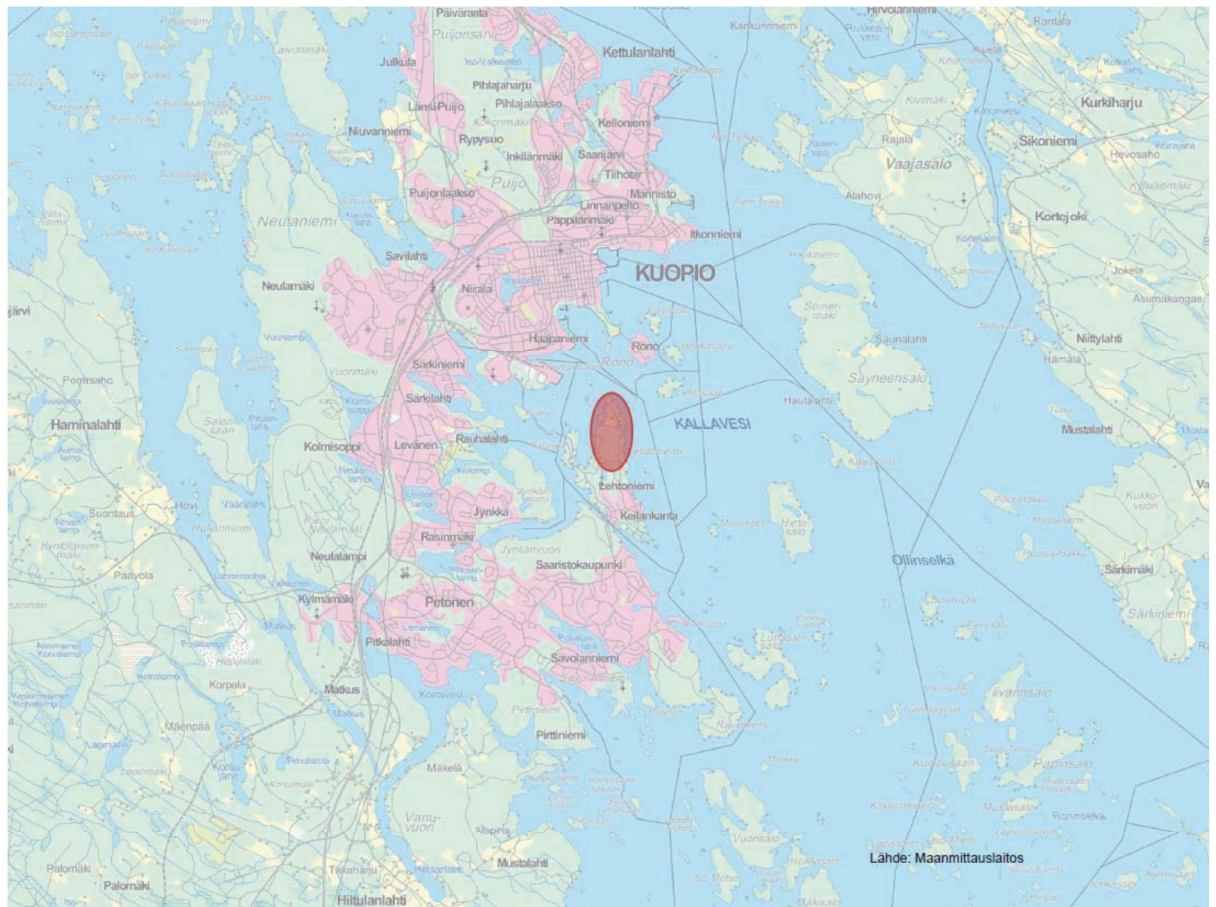
21.12.2015

Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon meluselvitys

1 Taustaa

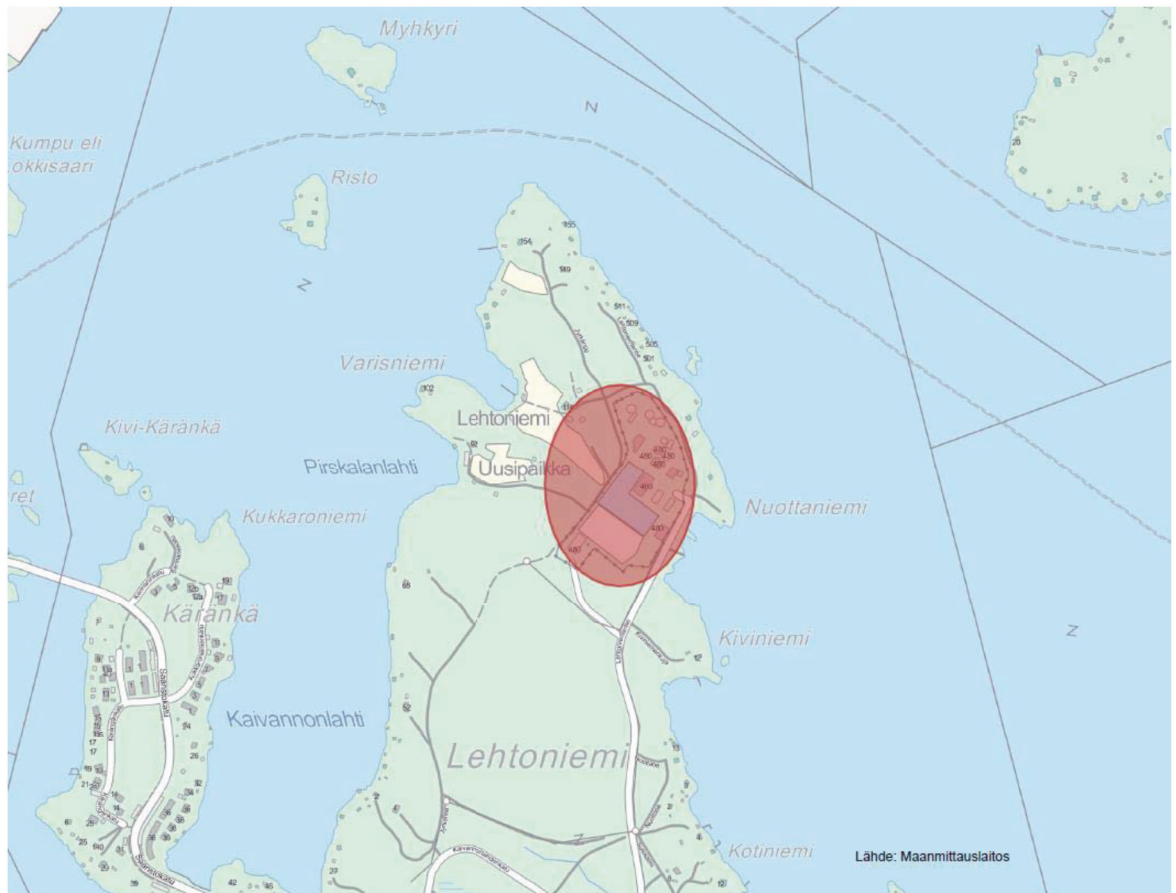
Tässä meluselvityksessä on tarkasteltu Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon ympäristömelua mittauksin ja leviämismallilaskelmien avulla. Koska puhdistamolle on aiemman meluselvityksen jälkeen tehty muutoksia, on puhdistamon merkittävien ympäristömelun lähteiden äänitehotasot määritetty mittaamalla. Melumallinnus on laadittu nykytilanteessa.

Jätevedenpuhdistamon sijainti on esitetty kuvissa 1 ja 2.



Kuva 1. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon sijainti.

21.12.2015



Kuva 2. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon sijainti tarkemmin.

2 Ympäristöluvan määräykset

Itä-Suomen ympäristölupavirasto on tarkastanut jätevedenpuhdistamon ympäristöluvan viimeksi vuonna 2007 antamallaan päätöksellä. Ympäristöluvassa on edellytetty, että melupäästöt selvitetään puhdistamon saneerauksen jälkeen mittauksin ja leviämismallilaskelmiin perustuen. Jätevedenpuhdistamon laajamittainen saneeraus on tehty vuosina 2013–2015.

3 Ympäristömelun ohjearvot

Meluntorjuntaa ohjaavat Suomessa Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot. Kyseiset ohjearvot on esitetty taulukossa 1.

21.12.2015

Taulukko 1. Yleiset melutasojen ohjearvot

Ulkona (Vnp 993/1992)	L _{Aeq} , klo 7-22	L _{Aeq} , klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

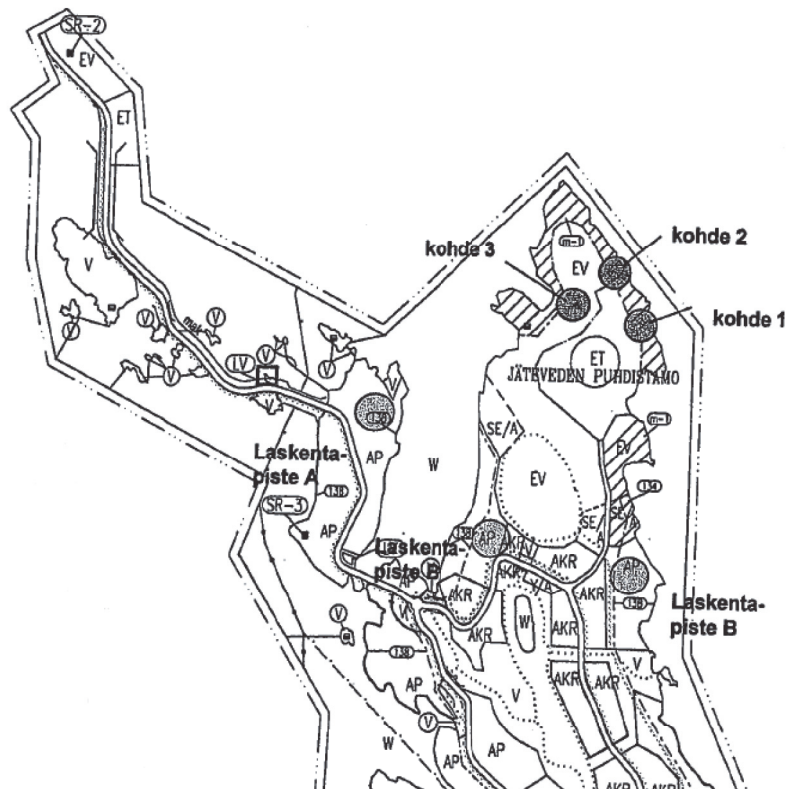
4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

4 Meluselvitys 2005

Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon aiempi ympäristömeluselvitys on tehty vuonna 2005 (SYMO, Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon ympäristömeluselvitys, 10.5.2005). Selvitys on tehty melutasomittauksin jätevedenpuhdistamoa lähinnä sijaitsevista häiriintyvissä kohteissa sekä melupäästömittauksin melulähteiden välittömässä läheisyydessä. Mittaustulosten perusteella on tehty mallilaskennalla arvio jätevedenpuhdistamon aiheuttamista melutasoista lähimmille asemakaavoituksen yhteydessä suunnitteilla oleville asuinalueille. Melutasot on määritetty jatkuvatoimisella äänianalyysaattorilla NOR121, johon on ollut kytkettynä ympäristömelun mittaamiseen tarkoitettu mikrofoni Norsonic 1211 Environmental Microphone. Melumittauksissa on noudatettu ympäristöministeriön ohjetta 1/1995. Melun leviämistä on arvioitu Kuopion yliopiston melulaboratoriossa kehitetyn taulukkolaskentapohjaisen leviämismallin (POPONA) avulla. Laskennalla on pyritty kuvaamaan korkeinta melualtistusta tarkastelupisteissä.

Vuoden 2005 meluselvityksen mittauspisteet on esitetty kuvassa 3.

21.12.2015



Kuva 3. Vuoden 2005 meluselvityksen mittauspisteet.

4.1 Kiinteistöt

Melutasomittaukset on tehty kolmessa pisteessä 21.4. ja 27.4. vuonna 2005. Taulukossa 2 on esitetty lähiasutusten piha-alueilla mitatut keskimääräiset melutasot.

Taulukko 2. Ympäristömelumittausten yhteenveto (SYMO).

Kohde	Kiinteistötunnus	L _{Aeq} (dB)
1	297-423-2-433	44,6
2	297-423-2-188	39,7
3	297-423-2-637	47,0 (60,0*)

*Häpetus täydellä teholla

Kohteet 1 ja 2 ovat loma-asuntoja, joilla ohjearvo ympäristömelulle on päiväaikaan 45 dB, jolloin mitatut arvot eivät vuonna 2005 tehdyssä mittauksessa ylittäneet päiväajan ohjearvoa. Yöaikainen ohjearvo on sen sijaan ylittynyt kohteessa 1. Kohde 3 on asuinkiinteistö, jolla päiväaikainen ympäristömelun ohjearvo on 55 dB. Vuonna 2005 tehdyssä mittauksessa mitattu melutaso on ylittänyt ohjearvon ilmastuksen ollessa käynnissä.

4.2 Jätevedenpuhdistamo

Taulukkoon 3 on koottu jätevedenpuhdistamon melulähteiden melupäästöarvot normeerattuna 0,282 metrin etäisyydellä sekä melulähteiden toiminta-ajat. Jätevedenpuhdistamon merkittävin melulähde on vuoden 2005 meluselvityksen aikaan ollut ilmastusaltaiden rumpuputki.

21.12.2015

Taulukko 3. Melulähteiden melupäästöarvot vuonna 2005 (SYMO).

Melun lähde	Äänitehotaso L_{WA} ; 0,282 m (dB)	Huomioita
Ilmastusaltaat	115,6/106,7	Melutaso vaihdellut kuormituksesta riippuen. Melun lähde ilmastusilman runkoputi.
Moottorihuone	84,9	Melua moottorista ja poistoilmasäleiköstä
Moottorihuoneen poistoilmasäleikkö	87,1	Korkeus maanpinnasta n. 2 m
Mädättämö	85,9	Korkeus n. 10 m

Melulaskennassa on puhdistamon melupäästöistä huomioitu vain merkittävimmän melua aiheuttava toiminto, eli ilmastusaltaat. Taulukossa 4 on esitetty Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq}) sekä immissiotasot ($L_{Aeq, I}$) tarkastelukohteissa A-C. Laskennassa on oletettu, että hapetus on täydellä teholla kolme tuntia päivääkaan (klo 7-22) ja yhden tunnin yöaikana (klo 22-7).

Taulukko 4. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot sekä immissiotasot vuonna 2005 (SYMO).

Kohde	$L_{Aeq, I}$ (dB)	L_{Aeq} (dB)
	Hapetuksen teho korkea/matala	Päivä-/Yöaikainen
A	39,2 / 27,1	33,2/31,4
B	19,7 / 9,0	14,7 / 13,1
C	37,4 / 25,4	31,4 / 29,6

4.3 Yhteenveto

Vuonna 2005 tehdyssä meluselvityksessä on todettu, että tehtyjen mittausten perusteella terveydensuojelulain ja meluntorjuntalain nojalla loma-asutusalueelle annettu päiväaikainen ohjearvo (45 dB) ei ylitä suotuisissa olosuhteissa kohdekiinteistöillä 1 ja 2. Yöaikainen ohjearvo (40 dB) ylittyy kiinteistöillä 1 ja 2, mikäli toiminta on mittaushetkeä vastaavaa. Loma-asutus sijaitsee asemakaavan mukaan puhdistamon suoja-alueella, mistä johtuen valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjearvoja ei voida suoraan soveltaa alueella. Ilmastuksen ollessa korkealla teholla melutaso kohteen pihapiirissä on ollut 60 dB ja muuna aikana 47 dB. Ympäristömelun ohjearvot asuinalueille ovat päiväaikana 55 dB ja yöaikana 50 dB, joten ohjearvot ylittyvät hapetusjaksojen aikana.

Vuoden 2005 meluselvityksen mukaan jätevedenpuhdistamon aiheuttamia melutasoja on laskettu leviämismallilla noin 1 km etäisyydelle kaavoitetuille asuinalueille. Uusille asuinalueille ohjearvot ovat päiväaikana 55 dB ja yöaikana 45 dB. Mallinnuksen perusteella päivä- ja yöaikaiset ohjearvot alittuvat tarkastelualueilla.

21.12.2015

5 Meluselvitys 2015

5.1 Lähtötiedot

Suunnittelualan maastomalliaineistona on käytetty maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoa sekä Kuopion Vesi Liikelaituksen toimittamaa ajantasaista asemapiirrosta. Jätevedenpuhdistamon rakennuksien korkotiedot on saatu Kuopion Vesi Liikelaituksen toimittamista julkisivupiirustuksista.

5.2 Melumittaus

Melumittaukset on suoritettu tallentavalla ja analysoivalla RION NA-28 -äänitasomittarilla. Laite on kalibroitu mittausten yhteydessä käyttäen RION NC-74 -kalibraattoria (tarkkuusluokka 1). RION NA-28 -äänitasomittarin ominaisuudet on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. RION NA-28 -äänitasomittarin ominaisuudet.

Ominaisuus	RION NA-28
Luokka	1 (tarkkuusäänitasomittari)
Standardit	IEC 61672-1:2002 Class 1, IEC 61260:1995 Class 1
Lämpötila-alue	-10...+50 °C
Virherajat	±0,2 dB

5.2.1 Kiinteistöt

Melumittaukset jätevedenpuhdistamoa lähimpänä oleville asuinkiinteistöillä on suoritettu Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti sateettomana aikana ja myötätuuliolosuhteissa.

Mittaukset on suoritettu 9.11.2015 kiinteistöjen 297-423-2-433, 297-423-2-188 ja 297-423-2-637 piha-alueilla klo 10-13.

Mittauspäivänä taivas oli puolipilvinen. Tarkemmin sääolot on esitetty taulukossa 6. Tiedot on saatu Ilmatieteenlaitokselta ja ne on mitattu Kuopion Savilahden sääasemalta.

Taulukko 6. Sääolot mittausaikoina 9.11. (Ilmatieteenlaitos)

Päivä	Klo	Lämpötila (°C)	Kosteus (%)	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta (°)
9.11.	10	3,1	98	1,1	120 (itä-kaakko)
9.11.	11	3,8	97	1,1	145 (kaakko)
9.11.	12	4,0	96	1,5	140 (kaakko)
9.11.	13	4,1	94	2,8	155 (etelä-kaakko)

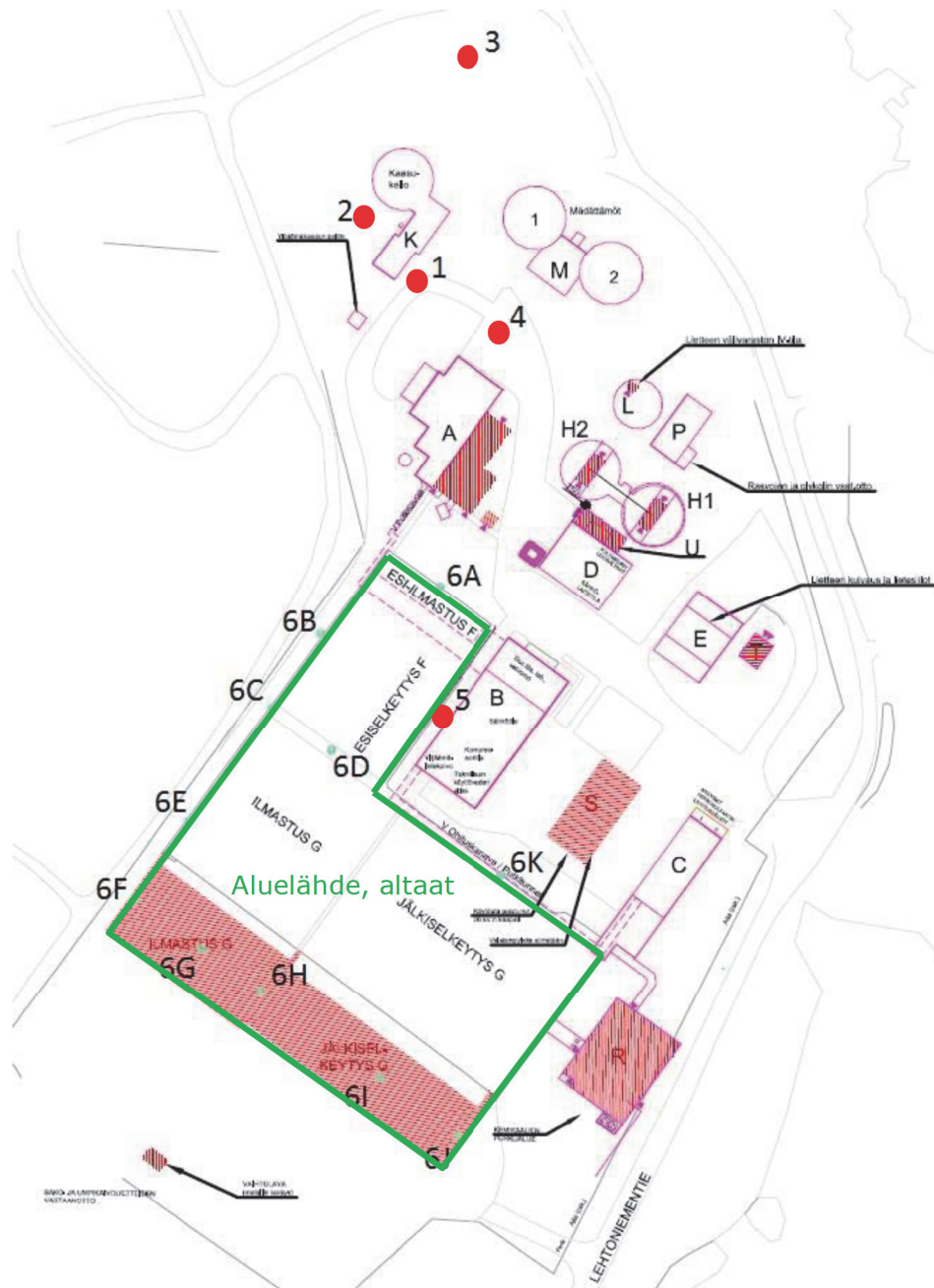
21.12.2015

Tehtyjen mittausten aikana sääolot olivat ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaiset. Sääoloista johtuva virhemarginaali on huomioitu mittaustulosten epävarmuutta arvioitaessa. Mittausjakson kokonaismittausepävarmuudeksi on määritetty 4 dB ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 *Ympäristömelun mittaaminen* mukaisesti. Kokonaisepävarmuuden määrittämisessä on huomioitu sääoloista, mittausetäisyydestä ja mittarista (tarkkuusluokka 1) johtuvat epävarmuudet.

5.2.2 Jätevedenpuhdistamo

Melupäästömittauksen jätevedenpuhdistamon alueella on tehty 12.11.2015 niille laitteille, joiden on todettu olevan ympäristöön leviävän melun kannalta merkittäviä (kuva 4). Suurena laitteistona mittauksessa käsitelty allasalue on käsitelty aluelähteenä. Melupäästön mittaaminen on tehty soveltaen Standardia SFS-EN-ISO3744:2010 ja Nordtest-ohjetta NTACOU 080.

21.12.2015



Kuva 4. Mittauspisteet jätevedenpuhdistamon alueella. Yksittäiset mittauspisteet merkitty punaisella, aluelähteenä käsitelty alue rajattu vihreällä.

Mittauspäivänä taivas oli puolipilvinen. Tarkemmin sääolot on esitetty taulukossa 7. Tiedot on saatu Ilmatieteenlaitokselta ja ne on mitattu Kuopion Savilahden sääasemalta.

21.12.2015

Taulukko 7. Sääolot mittausaikoina 12.11. (Ilmatieteenlaitos)

Päivä	Klo	Lämpötila (°C)	Kosteus (%)	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta (°)
12.11.	9	1,5	98	1,3	290 (länsi-luode)
12.11.	10	1,8	97	1,6	230 (lounas)
12.11.	11	2,0	96	1,0	260 (länsi)
12.11.	12	2,3	90	1,3	290 (länsi-luode)

5.3 Melumallinnus

Teollisuuden aiheuttama melu on laskettu käyttäen yleistä teollisuusmelumallia (ISO9613-2:1996). Melulaskenta on tehty CadnaA 4.4 -melulaskentaohjelmalla.

Laskenta on tehty kolmiulotteisessa maastomallissa, joka on muodostettu käytetyn maastoaineiston avulla. Melupäästölähteet on sijoitettu maastomalliin mittaamalla määritellyille paikoilleen. Maastomalliin on eritelty rakennukset ja rakennelmat Kuopion Vesi Liikelaitokselta saadun suunnitteluaineiston mukaisesti. Vesipinnat ja asfaltoidut alueet on käsitelty ääntä heijastavina ($G=0$) alueina. Rakennusten on oletettu heijastavan ääntä 80 % (1 dB vaimennus). Melupäästöt on käsitelty laskennassa oktaaveittain ja melupäästölähteet on mallinnettu pistelähteinä, paitsi allasalue, joka on mallinnettu aluelähteenä.

Laskentamalli olettaa sääolosuhteiksi myötätuulen tai kevyen inversiotilanteen. Ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti ilman absorptio lasketaan +15 °C, 70 % RH ja 101 kPa olosuhteissa. Yleisen käytännön mukaisesti kasvillisuuden vaikutusta ei huomioida, sillä se vaihtelee vuodenajoittain. Mallissa kasvillisuuden aiheuttama lisävaimennus olisi hyvin pieni, joten tulos on siten korkeintaan hieman todellista äänitasoa korkeampi. Malli on kansainvälisesti verifioitu alle yhden kilometrin etäisyydelle laskettavalle melulle ja sen tarkkuudeksi ilmoitetaan ± 2 dB. Malli on implementoitu kaikkiin kaupallisiin laskentaohjelmiin.

Laskennoissa melutasot on laskettu pisteisiin, jotka sijaitsevat 10 metrin välein tarkasteltavalle alueelle sijoitetuissa ruudukossa. Melukäyrät on muodostettu laskentaruudukkoon laskettujen arvojen avulla interpoloimalla. Käyrän paikka voi erota enintään puolen laskentaruudun verran verrattaessa pisteeseen suoritettuun laskentaan. Laskentapisteen korkeus on pohjoismaisen mallin mukaisesti kaksi metriä maan pinnasta.

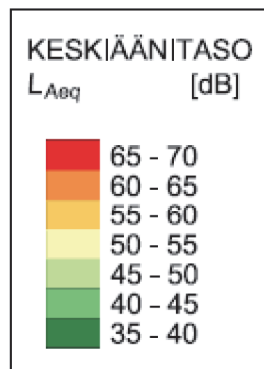
Päivä- ja yöaikaiselle melulle on laskettu keskiäänitasot nykytilanteessa. Melutilanteet ovat keskenään samanlaisia, sillä puhdistamon melupäästö on ympäri vuorokauden vakio. Ohjelmalla on laadittu laskennan tulosten perusteella meluvyöhykkeet 5 dB:n välein välille 35–75 dB.

5.4 Melumallinnuksen tulokset

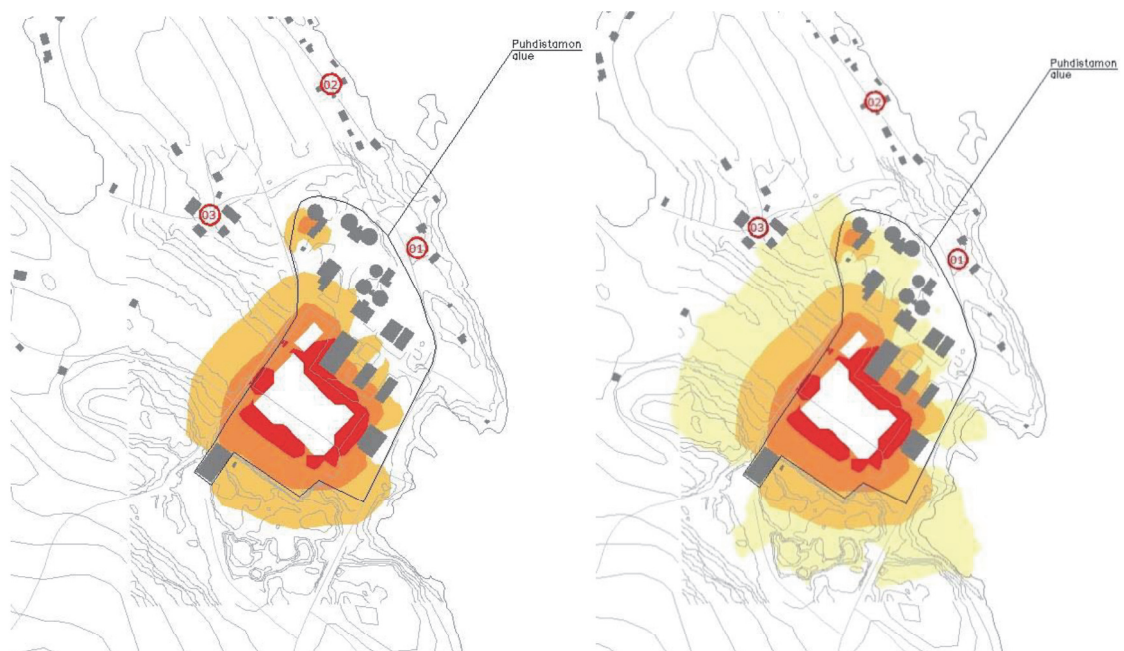
Melumittausten tulokset lähimpien kiinteistöjen osalta on esitetty kiinteistökohtaisina kohdekortteina liitteessä 2. Korteissa esitetään mittauksen tarkka paikka, aika, sääolot, valokuvat mittauksesta, mittaustulokset ja niihin tehdyt korjaukset sekä vertailu aiemman mittauksen tuloksiin.

21.12.2015

Melumallinnuksen tulokset on esitetty äänitasovyöhykkeinä kartalla päivä- (klo 7-22) ja yöajalle (klo 22-7). A-taajuuspainotetut keskiäänitasot on esitetty liitteessä 1. Melualuekartoissa äänitasot on esitetty 5 dB:n välein värikoodein. 40-45 dB melualue yltää enimmillään noin 550 metrin etäisyydelle jätevedenpuhdistamon allasalueelta. Melun leviäminen vakituiseen asumisen ohjearvoihin perustuen on esitetty kuvassa 6 ja loma-asumiseen käytettäviin ohjearvoihin perustuen kuvassa 7. Kuvien tarkastelussa käytettyjen värien selitteet on esitetty kuvassa 5.

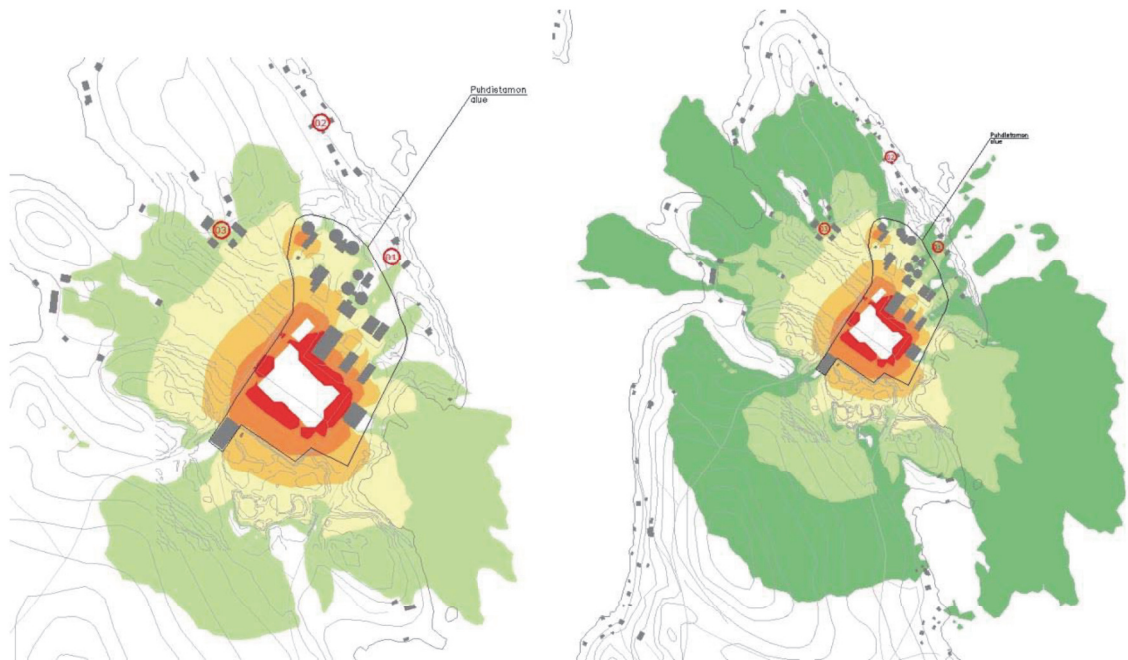


Kuva 5. Keskiäänitasot.



Kuva 6. Vakituiseen asumiseen sovellettavat päivä- ja yöaikaisen melun ohjearvotasot. Päiväaikana sovellettava 55 dB ohjearvotaso esitetty vasemmalla ja yöaikana sovellettava 50 dB ohjearvotaso esitetty oikealla.

21.12.2015



Kuva. 7. Loma-asumiseen sovellettavat päivä- ja yöaikaisen melun ohjearvotasot. Päiväaikana sovellettava 45 dB ohjearvotaso esitetty vasemmalla ja yöaikana sovellettava 40 dB ohjearvotaso esitetty oikealla.

Merkittävin melulähde jätevedenpuhdistamolta on allasalue. Allasalueen koko on merkittävä, jotten sen mallinnus pistelähteenä muodostaisi lähialueen meluntarkasteluun pienen virheen, joten se mallinnettiin aluelähteenä.

Kiinteistön 1 piha-alueella melutaso vaihtelee paikasta riippuen alle 35 dB:stä ylimmillään 40–45 dB, kiinteistön 2 piha-alueella 35–40 dB tai vähemmän ja kiinteistön 3 piha-alueella 45–50 dB. Pääosin allasalueelta lähtevä melu leviää laajajakolle alueelle jätevedenpuhdistamolta luoteeseen ja kaakkoon. Puhdistamoalueen ulkopuolella luoteessa melutaso vaihtelee välillä 35–60 dB, ollen muilla loma-asunnoilla enimmilläänkin alle 40 dB.

Yöajan melualueita tarkasteltaessa on huomioitava, että uusilla asuinalueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Vanhoilla asuinalueilla melutason yöohjearvo on 50 dB. Loma-asumiseen käytetyillä alueilla melutason yöohjearvo on 40 dB.

6 Johtopäätökset

Tehdyt melumittaukset on suoritettu päiväaikaan. Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon vakiona pysyvän melutason vuoksi päivä- ja yöaikaiset melutilanteet ovat keskenään samantasoisia. Tulosten tarkastelussa merkittävimpänä huomioidaan yöaikaiset ohjearvot (vakituisen asumisen alueella 50/45 dB, loma-asumisen alueella 40 dB), jotka ovat päiväaikaista melun ohjearvoja tiukempia. Yöaikaisia ohjearvoja tarkasteltaessa tulee huomioida, että uusilla vakituisen asumisen alueilla yöaikainen ohjearvo on tiukempi kuin vanhoilla asuinalueilla. 40–45 dB melualue yltää enimmillään noin 550 metrin etäisyydelle jätevedenpuhdistamon allasalueelta. Kyseisen melutason leviäminen on havainnollistettu kuvassa 7 (loma-asumiseen sovellettavat yöaikaisen melun ohjearvotasot). Vakituisen asumisen osalta yöaikainen 50 dB:n melutason leviäminen on esitetty kuvassa 6. Koska jätevedenpuhdistamon toimintaa ei voitu

21.12.2015

keskeyttää mittauksien ajaksi, taustamelun vaikutus tulokseen jää selvittämättä ja mittaustulos on siten yläraja-arvio melusta.

Melutilanteet tarkastelluilla lähikiinteistöillä 1 ja 2 ovat pysyneet samantasoisina vuosien 2005 ja 2015 tehdyissä melumittauksissa. Kiinteistöllä 3 melutilanne on laskenut jätevedenpuhdistamon ilmastusaltaiden runkoputken kattamisen ja toiminnan käyntiaikojen tasaantumisen myötä. Mittausepävarmuus huomioon ottaen melutaso kiinteistöllä 1 alittaa päiväaikaan loma-asumiseen käytettävien alueiden ohjearvon 45 dB, mutta on samalla yöaikaan ohjearvon 40 dB tasolla. Kyseinen kiinteistö sijaitsee kuitenkin jätevedenpuhdistamon suojaetäisyyksien alueella, joten mainitut ohjearvot eivät ole sovellettavissa kiinteistön 1 kohdalla. Kiinteistöllä 2 melutaso alittaa sekä päivä- että yöaikaan loma-asumiseen käytettävien alueiden ohjearvot (45/40 dB) ja kiinteistöllä 3 päivä- ja yöaikaan vakituiseen asumisen alueilla käytettävät ohjearvot (55/50 dB).

Nyt tehty melumallinnus eroaa SYMO:n vuonna 2005 tekemästä laskennasta merkittävästi käytetyn laskentamenetelmän osalta. SYMO:n käyttämä menetelmä ei perustu yleiseen teollisuusmelun laskentamalliin (ISO9613-2:1996) eivätkä tulokset siten ole keskenään suoraan vertailukelpoisia. SYMO:n käyttämä laskentamalli huomioi vain pistelähteet ja lisäksi laskenta siinä on suoritettu vain muutama määrätyyn pisteeseen melualuekartan asemesta. Siinä on lisäksi huomioitu kasvillisuuden vaimennus huomattavasti suurempana kuin ISO -mallissa. Toisaalta ISO -malli huomioi heijastukset, joilla on suuri merkitys etenkin vesialueella.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy



Mauno Aho
projektipäällikkö, ins.



Erja Eskelinen
ympäristösuunnittelija, ins. (AMK)

LIITE 1





01 Kohdekiinteistö

KESKIÄÄNITASO L _{Aeq} [dB]	
65 - 70	
60 - 65	
55 - 60	
50 - 55	
45 - 50	
40 - 45	
35 - 40	

Kalennuskuhde Kuopion Vesi Liikelaitos Lehtoniemen jätevedenpuhdistamo Mäkeläsväylä Kuopio		Pinnustuksen sisältö Melukartta A-taajuuspainotettu keskiäänitaso nykytilanteesta	Mittakaava 1:2000
FCG		Suunnitteluala, työnnumero ja pinnustuksen numero AKU P27969 LIITE 1	Muutos
Päiväys 1.12.2015 Pääsuunn. Mauno Aho Piir. Mattias Järvenen		Suunn./Piir. Erja Eskelinen Tarkastaja Yhteyshenkilö Mauno Aho	A S

LIITE 2



Eskelinen Erja

26.11.2015

**KUOPION VESI LIIKELAITOS
LEHTONIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON MELUSELVITYS****KIINTEISTÖKORTTI 1**

Mittausaika	9.11.2015 klo 10:45–11:15
Mittauspaikka	Kiinteistö 1 (loma-asunto), RN:o 297-423-2-433 Lehtoniementie
Mittausetäisyys	140 m (ilmastusaltaat – kiinteistö)
Mittauskorkeus	1,5 m maanpinnasta
Mittausmenetelmä	RION NA-28

Sääolot

Aika	Lämpötila (°C)	Kosteus (%)	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta (°)	
10	3,1	98	1,1	120	itä-kaakko
11	3,8	97	1,1	145	kaakko

Mittau tulokset ja vertailu aiempaan mittaukseen

Mittau tulok 2005 (L _{Aeq})	Mittau tulok 2015 (L _{Aeq})	Mittau tuloksen epävarmuus 2015
44,6 dB	44,3 dB	4 dB



Eskelinen Erja

26.11.2015

**KUOPION VESI LIIKELAITOS
LEHTONIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON MELUSELVITYS****KIIINTEISTÖKORTTI 2**

Mittausaika	9.11.2015 klo 11:30–11:45
Mittauspaikka	Kiinteistö 2 (loma-asunto), RN:o 297-423-2-188 Lehtoniementie 505
Mittausetäisyys	240 m (ilmastusaltaat – kiinteistö)
Mittauskorkeus	1,5 m maanpinnasta
Mittausmenetelmä	RION NA-28

Sääolot

Aika	Lämpötila (°C)	Kosteus (%)	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta (°)	
11	3,8	97	1,1	145	kaakko
12	4,0	96	1,5	140	kaakko

Mittautulokset ja vertailu aiempaan mittaukseen

Mittautulos 2005 (L _{Aeq})	Mittautulos 2015 (L _{Aeq})	Mittautuloksen epävarmuus 2015
39,7 dB	38,7 dB	4 dB



Eskelinen Erja

26.11.2015

**KUOPION VESI LIIKELAITOS
LEHTONIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON MELUSELVITYS****KIIINTEISTÖKORTTI 3**

Mittausaika	9.11.2015 klo 11:45–12:15
Mittauspaikka	Kiinteistö 3 (vakituinen asunto), RN:o 297-423-2-637 Jyrkäntie 114
Mittausetäisyys	160 m (ilmastusaltaat – kiinteistö)
Mittauskorkeus	1,5 m maanpinnasta
Mittausmenetelmä	RION NA-28

Sääolot

Aika	Lämpötila (°C)	Kosteus (%)	Tuuli (m/s)	Tuulen suunta (°)	
11	3,8	97	1,1	145	kaakko
12	4,0	96	1,5	140	kaakko
13	4,1	94	2,8	155	etelä-kaakko

Mittau tulokset ja vertailu aiempaan mittaukseen

Mittau tul os 2005 (L_{Aeq})	Mittau tul os 2015 (L_{Aeq})	Mittau tul os en epävarmuus 2015
Hapetus matala 47,0 dB Hapetus korkea 60,0 dB	40,5 dB	4 dB

