

NOKIAN KAUPUNKI

Koukkujärven jätevedenpuhdistamon ja jätteenkäsittelykeskuksen asemakaava

Meluselvitys ja Natura-vaikutusten tarkastelu

	Sisältö	
1	JOHDANTO	1
2	AAKKURIJÄRVIEN NATURA-ALUEEN KUVAUS	1
3	ASEMAKAAVAN KUVAUS	3
4	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE	5
5	MELUSELVITYS	6
5.1	Meluselvityksen sisältö	6
5.2	Melun määrittely ja ohjeavot	7
5.2.1	Ympäristömelu	7
5.2.2	Melutason ohjeavot ulkona	7
5.2.3	Asetus 800/2010	8
5.2.4	Melutason toimenpiderajat sisätiloissa	9
5.2.5	Äänimaisema ja hiljaiset alueet	9
5.3	Kooste pitkänajan mittausten tuloksista	10
5.4	Melumallinnuksen tarkentaminen	11
5.4.1	Menetelmät	11
5.4.2	Melun nykytila	11
5.4.3	Meluvaikutukset rakentamisen aikana	12
5.4.4	Meluvaikutukset toiminnan aikana	13
6	MELUVAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN	13
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	15
8	LÄHTEET	16

Kannen kuva: Melumittari pisteessä MP4 ja keskiäänitaso mittauspisteissä.

Liitteet:

1. Mallinnusalue ja selitteet
2. Melumallinnuskartta, Nykytila, LAeq klo 07-22
3. Melumallinnuskartta, Nykytila, LAeq klo 22-07
4. Melumallinnuskartta, Käyttötilanne, LAeq klo 07-22
5. Melumallinnuskartta, Käyttötilanne, LAeq klo 22-07

Pöyry Finland Oy

Soile Turkulainen, FM biologi
Carlo Di Napoli, DI meluasiantuntija

Yhteystiedot:

Pöyry Finland Oy
Juhana Herttuan puistokatu 21, 20100 Turku
e-mail: etunimi.sukunimi@poyry.com

1 JOHDANTO

Nokian kaupunki on laatimassa asemakaavaa ja asemakaavan muutosta Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen alueelle (*Nokian kaupunki 2017a*). Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy suunnittelevat alueen eteläosaan bioratkaisua, joka koostuu jätevedenpuhdistamosta ja biojätteiden ja puhdistamolietteiden käsittelylaitoksesta (biokaasulaitos). Hanketta varten on tehty ympäristövaikutusten arviointi (YVA) vuosina 2016–2017.

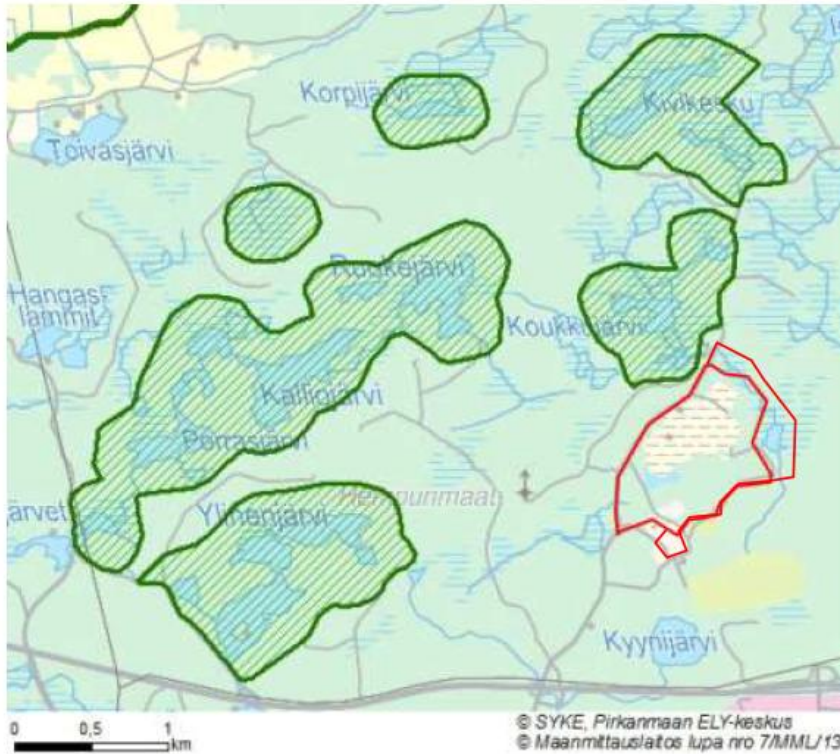
Bioratkaisun YVA-selostuksessa (*Pöyry Finland Oy 2017a*) kuvattiin hankkeen vaikutukset läheiselle Kaakkurijärvien Natura-alueelle ottaen huomioon myös yhteisvaikutukset olemassa olevien toimintojen kanssa. Erytystä huomiota kiinnitettiin melun voimakkuuteen ja leviämiseen ja sen vaikutuksiin Natura-alueella pesiviin kaakkureihin. Arviointeihin nykymelutasoihin ja melumallinnukseen perustuneen arvioinnin johtopäätös oli, että hankkeesta ei aiheudu rakentamisen tai toiminnan aikana melua, niin että se voimistaisi Kaakkurijärvien alueelle kohdistuvaa yhteismelutasoa. Hankkeen muut vaikutukset kuin melu eivät ulotu Natura-alueelle tai ovat vähäisiä. Luonnonsuojelulain 65 § mukaista Natura-arviointia ei pidetty tarpeellisena. Oletuksena oli, että voimakasta melua aiheuttavat rakentamisvaiheet eivät ajoitu kaakkurien pesimäaikaan 16.4. - 31.8. ja että jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen rakentaminen ajoittuvat eri aikaan. Lisäksi todettiin, että vaikutusten arviointi tarkentuu kaavoituksen aikana.

Koukkujärven alueen nykyisen melutilanteen selvittämiseksi alueella tehtiin kesän ja syksyn 2017 aikana jatkuvatoimisia melumittauksia. Tavoitteena oli saada tietoa Natura-alueeseen kohdistuvasta todellisesta melusta ja sen lähteistä. Tämä asemakaavaa varten tehty meluselvitys ja Natura-vaikutusten tarkastelu perustuvat näihin mittauksiin ja ovat täydennyksiä aikaisemmin YVA-menettelyn aikana tehtyihin arviointeihin. Vaikutustarkastelu on tehty asemakaavaaluonnoksen pohjalta, ja lisäksi on otettu huomioon alustava asemakaavaehdotus (kaavakartat 20.11.2017 ja 4.12.2017 ja selostus 30.11.2017). Asemakaavoituksen lisäksi Nokian kaupunki on aloittanut Kyynijärvi-Juhansuon osayleiskaavan muutoksen ja laajennuksen, joka käsittää koko ns. Kolmenkulman alueen noin 835 hehtaaria (*Nokian kaupunki 2017b*). Yleiskaavaa varten on tekeillä luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi eli laajemmin alueen nykyisten ja suunniteltujen uusien toimintojen vaikutukset Natura-alueille arvioidaan siinä yhteydessä. Jätteenkäsittelykeskuksen asemakaava ei vaadi osayleiskaavan muutosta, ja sen on tarkoitus tulla voimaan ennen osayleiskaavaa.

Arvioinnin tekivät biologi FM Soile Turkulainen ja meluasiantuntija DI Carlo Di Napoli Pöyry Finland Oy:stä. Arviointia tehdessä otettiin huomioon Natura-vaikutusten arviointeja koskeva ohjeistus (mm. *Söderman 2003, Ympäristöministeriö 2013*).

2 AAKKURIJÄRVIEN NATURA-ALUEEN KUVAUS

Kaakkurijärvien Natura-alueeseen (FI0333004, 574 ha, SAC ja SPA) sisältyy kuusi lähikäistä osa-aluetta asemakaava-alueen läheisyydessä (kuva 1). Kohdekuvauksen (*Pirkanmaan ELY-keskus 2013*) mukaan Kaakkurijärvet on erämainen luonnontilaisten pienten järvien ja lampien kokonaisuus. Se on tärkeä pesimäalue uhanalaiselle kaakkurille. Kaakkurin pesimäpopulaatio on alueella harvinaisen suuri, ja lajin tiheys alueella on Etelä-Suomen suurimpia. Järvien ja lampien rantasuot ovat monin paikoin luonnontilaisia. Kaakkurijärvet on tärkeä retkeilykohde.



Kuva 1. Kaakkurijärvien Natura-alue (Pirkanmaan ELY-keskus 2013). Kaava-alueen sijainti on merkitty kuvaan punaisella rajauksella (uloin punainen viiva).

Kaakkurijärvien Natura-alueen suojelun perusteena on viisi luontodirektiivin luontotyyppiä (taulukko 1). Luontodirektiivin liitteen II lajeista suojelun perusteena on liito-orava. Lisäksi suojelun perusteena ovat lintudirektiivin I liitteen lintulajit kaakkuri, keh-rääjä, kuikka ja kurki (taulukko 2).

Ehdotus Natura-alueiden tietojen ajantasaistamisesta on ollut kuultavana syyskuussa 2016 (*Ympäristöministeriö 2016*). Ehdotuksessa Kaakkurijärvien luontotyypit ovat samat kuin alkuperäisessä tietolomakkeessa, mutta humuspitoisten järvien ja lampien luontotyypin pinta-ala on pienentynyt noin 17 hehtaaria (taulukko 1). Suojelun perusteena oleviin lintulajeihin ehdotetaan lisättäväksi laulujoutsenta ja yhtä uhanalaista lintulajia (taulukko 2). Liito-orava ehdotetaan poistettavaksi suojelun perusteista. Lisättäväksi ehdotettu uhanalainen lintulaji ei ole viimeisimmän lintujen uhanalaisuusarvioinnin mukaan uhanalainen (*Tiainen ym. 2016*).

Taulukko 1. Kaakkurijärvien Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit alkuperäisessä tietolomakkeessa (1995) ja päivitysehdotuksessa (2016).

Luontotyyppi	v. 1995 % pinta-alasta	v. 2016 pinta-ala ha
Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)	20 %	98 (17 %)
Pikkujoet ja purot (3260)	<1 %	0,2 (<1 %)
Vaihtumissuot ja rantasuot (7140)	7 %	40 (7 %)
Luonnonmetsät* (9010)	<1 %	1,34 (<1 %)
Puustoiset suot* (91D0)	20 %	115 (20 %)

*priorisoitu luontotyyppi

Taulukko 2. Kaakkurijärvien Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit alkuperäisessä tietolomakkeessa (1995) ja päivitysehdotuksessa (2016).

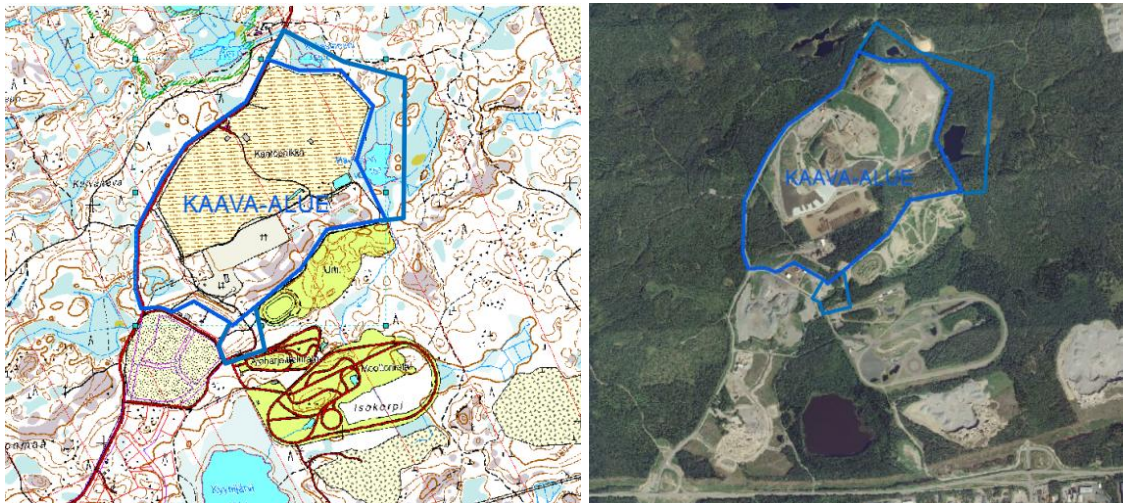
Laji	v. 1995	v. 2016
Kaakkuri	x	x
Kehräjä	x	x
Kuikka	x	x
Kurki	x	x
Laulujoutsen (perusteisiin lisättäväksi ehdotettu lintulaji)	-	x
Uhanalainen lintulaji (perusteisiin lisättäväksi ehdotettu lintulaji)	-	x
Liito-orava (perusteista poistettavaksi ehdotettu laji)	x	-

Kaakkurijärvien suojelun toteutuskeinona on luonnonsuojelulaki (maa-alueet) ja vesilaki (vesistöt). Suojelun tavoitteena on pienten järvien ja lampien muodostaman kokonaisuuden suojeleminen. Alueelle on jo perustettu noin 15 yksityismaiden luonnonsuojelualuetta, jotka kattavat lähes koko Natura-alueen (SYKE 2017). Pinta-alaltaan suurimmat niistä ovat Kaakkurinjärvet luonnonsuojelualue (1:326) (YSA200079) ja Kaakkurijärvet (UPM) (YSA201580).

3

ASEMAKAAVAN KUVAUS

Asemakaava-alue sijoittuu Natura-alueen kaakkoispuolelle (kuvat 2 ja 3). Sen pinta-ala on noin 84 hehtaaria.



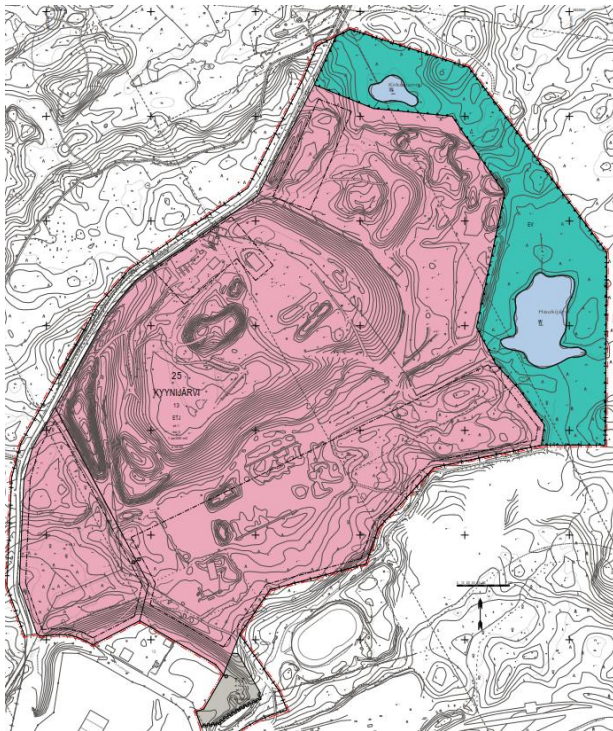
Kuvat 2 ja 3. Asemakaava-alueen rajaus (uloin sininen viiva) (Nokian kaupunki 2017a).

Asemakaavoitettavalla alueella sijaitsevat nykyisin Pirkanmaan jätehuollon Koukkujärven jätteenkäsittelykeskus sekä eteläosassa alue, josta on viety pois asfalttiasema. Lounaiskulman alue, johon bioratkaisun on tarkoitus sijoittua, sekä kaakkoisreuna, joka säilyy suojaviheralueena, ovat rakentamattomia. Alueen länsireunassa kulkee Koukkujärventie.

Asemakaavan tavoitteena on mahdollistaa Nokian uuden jätevedenpuhdistamon sijoittuminen alueelle ja samalla vakiinnuttaa asemakaavallisesti jätteenkäsittelykeskuksen

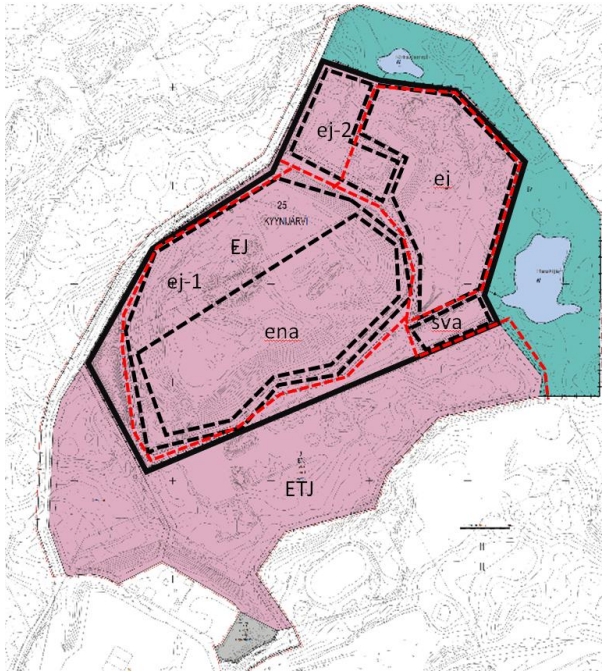
toiminta ja mahdollistaa siihen liittyvä rakentaminen (*Nokian kaupunki 2017a*). Lisäksi muodostetaan teollisuustontti ja osoitetaan kokoojakatu. Asemakaava-alueen ja sen ympäristön toiminnot ja niiden ympäristövaikutukset on kuvattu tarkemmin kaavaselostuksessa ja bioratkaisun YVA-selostuksessa (*Pöyry Finland Oy 2017a*).

Kaavaluonnoksessa kaava-alueelle on osoitettu pääosin yhdyskuntateknistä huoltoa ja jätteenkäsittelyä palvelevien rakennusten korttelialueeksi (ETJ, noin 28 ha) (kuva 4). Eteläosaan on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (T-7) ja itäreunalle suojaviheralue (EV). Alustavassa kaavaehdotuksessa (20.11.2017) merkinnät ja määräykset säilyvät pääosin ennallaan, mutta jätteen loppusijoitukseen varattu on erotettu omaksi alueekseen (EJ) ja jaettu osa-alueisin (kuva 5). Jäljelle jäävä ETJ-korttelialue on jaettu sitovalla tonttijaolla kahdeksi tontiksi, joista toiseen sijoittuisi jätevedenpuhdistamo ja toiseen mahdollisesti biokaasulaitos (rakennusoikeus kummassakin 20 000 kerrosneliometriä). Rakentamiseen tarkoitettuja kortteleita koskee Natura-alueelle ulottuvaa melua rajoittava määräys (me-3). Lisäksi kaavaehdotukseen on tulossa määräykset, että rakentamisen ja toiminnan aiheuttama päivä- ja yömelutaso saa olla läheisellä virkistysalueella korkeintaan 50 dBA ja maksimimelutaso korkeintaan 55 dBA ja että haitallinen pölyn leviäminen alueen ympäristöön on estettävä.



- | | |
|--|---|
| | Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue
Tontille saa rakentaa myös toimistotiloja enintään 40 % rakennetusta kerrosalasta ja pääkäyttötarkoitukseen liittyvää liiketilaa enintään 10 % rakennetusta kerrosalasta. |
| | Yhdyskuntateknistä huoltoa ja jätteenkäsittelyä palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialue. |
| | Suojaviheralue. |
| | Vesialue. |
- me-3 Merkintä osoittaa, että korttelialueelta rakentamisen ja toiminnan aiheuttama päivä- ja yömelutaso saa olla läheisellä Natura 2000 alueella korkeintaan 45 dBA ja maksimimelutaso korkeintaan 55 dBA.

Kuva 4. Kaavaluonnosvaiheen kaavakartta ja otteita kaavamerkinnöistä ja määräyksistä (*Nokian kaupunki 2017a*).



ej

Jätteen loppusijoitukseen tarkoitettu alueen osa. Jätetäytön päätyttyä alue maisemoidaan ympäristöluvan ehtojen mukaisesti.

ej-1

Suljettu jätteen loppusijoitusalue. Aluetta hoidetaan ympäristöluvan ehtojen mukaisesti

ej-2

Jätteen loppusijoituksen reservialueeksi tarkoitettu alueen osa. Reservialuetta voidaan käyttää myös jätteiden vastaanottoon, käsittelyyn ja hyödyntämiseen liittyvien rakennuksien ja rakennelmien rakentamiseen.

ena

Ohjeellinen rakennusala, jolle saa sijoittaa aurinkoenergian tuottamiseen tarkoitettuja rakennelmia ja laitteita.

sva

Suotovesiallas

ajo

Ajoyhteydet (kuvassa punaisella)

Kuva 5. Kaavaehdotusvaiheen alustava kaavakartha ja otteita kaavamerkinnoistä ja määräyksistä (Nokian kaupunki 20.11.2017).

Merkittävimpiä lähialueen toimintoja on heti eteläpuolella sijaitseva Ecolan Oy:n tuhkarakasteistamo, jonka toiminnan laajennuksesta on valmistunut äskettäin ympäristövaikutusten arviointi (*Ecolan Oy 2017*), sekä muutamat muut Kolmenkulman alueen toimijat. Kolmenkulman alueelle Tampereen, Nokian ja Ylöjärven kaupunkien rajalle on tarkoitus luoda cleantech-, bio- ja kiertotalouden sektoreilla toimivien yritysten keskittymä (*ECO3 2017*). Lisäksi etelä- ja itäpuolella on moottoriurheilun harjoittelu- ja testausalueita ja muutamia maa-ainestenottoalueita.

4 MAHDOLLISET VAIKUTUKSET NATURA-ALUEELLE

Asemakaavahankkeesta ei kohdistu suoria vaikutuksia Natura-alueelle, koska kaava-alue sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle. Lähimmäksi kaava-aluetta sijoittuu Natura-alueen Koukkujärven osa-alue, jonka eteläreuna ulottuu noin 200 metrin matkalla vajaan 100 metrin päähän jätteenkäsittelykeskuksesta (kuva 1). Sen ja jätteenkäsittelykeskuksen välissä on kangasmetsää ja Koukkujärventie. Seuraavaksi lähimmät kolme osa-aluetta ovat noin kilometrin päässä: Kivikeskujärven alue pohjoisessa ja Ruokejärvi-Kalliojärvi-Porrasjärven alue luoteessa ja Ylinenjärven alue lounaassa (kuva 1).

Kaavassa osoitetun maankäytön välilliset vaikutukset Natura-alueelle voisivat johtua lähinnä melusta. Melu voi häiritä Natura-alueella pesiviä lintulajeja, joista etenkin kaakkuri lähtee helposti häirinnän takia pesältäan haudonta-aikaan touko-kesäkuussa. Todennäköisesti ihmisten aiheuttama häirintä pesäpaikkojen lähialueella on suurin riskitekijä, mutta myös voimakkaat äännet voivat aiheuttaa pesältä poistumisia. Hankealuetta lähimmät kaakkurin pesimäpaikat ovat Koukkujärvellä ja Pikku-Koukkujärvellä alle kilometrin etäisyydellä pohjoisessa (*Rintamäki 2005*). Pikku-Koukkujärvelle on matkaa tulevan jätevedenpuhdistamon tontin pohjoisrajalta noin 600 metriä ja jätekeskuksen nykyisestä reunasta noin 100 metriä. Kaakkurin pesintöjen turvaamiseksi Koukkujärven alueen maa-ainesluvuissa on rajoitettumelua aiheuttavia toimintoja, niin että kallioai-

nesten louhintaa, riktosta ja räjäytyksiä ei saa tehdä aikavälillä 16.4.–31.8. eikä murskausta aikavälillä 1.5–31.8.

Bioratkaisun osalta on todettu jo YVA-selostuksessa (*Pöyry Finland Oy 2017a*), että Natura-alueelle ei kohdistu vesistövaikutuksia, sillä pintavedet eivät virtaa siihen kuuluvien vesistöjen suuntaan. Myöskään muista osista asemakaava-alueetta ei virtaa vesiä Natura-alueelle. Rakentamisvaiheen aikainen pölyn leviäminen ja tärinä rajoittuvat rakennuspaikan lähiympäristöön ja pölyämistä voidaan vähentää torjuntatoimilla.

Jätteenkäsittelykeskuksen päästöt koostuvat lähinnä päästöistä viemäriin, kaatopaikkakaasuista, pölystä, hajusta ja melusta (*Pöyry Finland Oy 2017a*). Melua toiminnan aikana aiheuttavat lähinnä jätteenkuljetusliikenne ja alueella käytettävät työkoneet. Pölyämistä vähennetään torjuntatoimilla kuten kastelulla. Toiminta tapahtuu ympäristöluvan puitteissa, eikä asemakaava aiheuta siinä muutoksia. Myöskään toiminta-alue ei laajene (kaavan EJ-alue). Jätekeskuksen ej-2 alueelle (kuva 5) siirretään jätteiden pien-tuojien vastaanotto ja lajittelualue rakennuksineen (rakennusoikeus 3 000 kerrosneliometriä). Toiminnot sijaitsevat nykyisin suljettavan jätetäytön alueella, josta ne täytyy poistaa sulkemissuunnitelman mukaisesti. Vastaanotto ja lajittelu siirtyvät siis jonkin verran lähemmäksi Natura-alueetta, mutta toisaalta raskaan liikenteen osuus Koukkujärventielle pienenee, sillä se ohjataan jatkossa osittain eteläkautta. Melun tai muun jätekeskuksen toiminnasta johtuvan häiriön ei arvioida lisääntyvän Natura-alueella verrattuna nykytilanteeseen.

Kaavan ETJ-alue sijoittuu nykyisin rakentamattomalle alueelle jätteenkäsittelykeskuksen eteläpuolelle. Natura-alueesta katsoen se on jätteenkäsittelykeskuksen toisella puolella, joten häiriö ei lisäänty ja melua ja pölyä rajoitetaan kaavamääräyksillä. Rakennusoikeuden osoittaminen alueelle mahdollistaa sen, että toimintoja voidaan sijoittaa rakennuksiin, jolloin voidaan estää etenkin melun ja pölyn leviämistä lähiympäristöön. Jätekeskuksen itäpuolelle on osoitettu asemakaavassa suojaviheralue, joka toimii suojavyöhykkeenä myös Natura-alueen ja ulkoilureitin suuntaan. Lisäksi jätteen loppusijoitusalueet maisemoidaan käytön loputtua. Loppusijoitusalueita voidaan käyttää kaatopaikkakaasujen ja aurinkoenergian hyödyntämiseen.

5 MELUSELVITYS

5.1 Meluselvityksen sisältö

Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen asemakaavaa varten laadittiin tarkennettu meluanalyysi, jonka pohjana toimi bioratkaisun ympäristövaikutusten arvioinnin melumallinnus (*Pöyry Finland Oy 2017a*). Tarkennusta varten suoritettiin kesän-syksyn 2017 aikana pitkänajan ympäristömelumittauksia Kaakkurijärvien alueella. Mittausten tulokset on kuvattu luvussa 4.3. Aikaisempaa pitkäaikaisiin mittauksiin perustuvaa tietoa alueen melusta ei ollut käytettävissä, vaan aiempi mallinnus perustui arviointeihin ja lyhytaikaisiin mittauksiin.

Mittaustulosten perusteella tehtiin muutoksia bioratkaisun YVA:n mallinnukseen nykytilan osalta. Lisäksi meluselvityksessä on laskennallisin menetelmin arvioitu bioratkaisuhankkeen jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen sekä niiden eteläpuolella sijaitsevan Ecolan Oy:n tuhkarakestamon normaalin toiminnan meluvaikutuksia läheiselle Kaakkurijärvien alueelle. Meluselvityksessä käytetty termi "bioratkaisu" sisältää kaikki edellä mainitut kolme suunnitteilla olevaa hanketta. Muita asemakaava-alueen

ulkopuolisia suunnitteilla olevia hankkeita ei sisällytetty tähän arviointiin, vaan ne arvioidaan osayleiskaavan yhteydessä. Mittauksiin perustuva melun nykytilan laskenta antaa mahdollisuuden laskea uusien hankkeiden aiheuttamia melutilanteen muutoksia alueella. Lisäksi on arvioitu äänitason maksimivaikutuksia sekä luonnonsuojelualueiden hiljaisten alueiden muutosta hankkeiden vaikutusten johdosta.

5.2 Melun määrittely ja ohjearvot

5.2.1 Ympäristömelu

Ääni on aaltoliikettä, joka välittyy väliaineessa ja jonka etenemisnopeus riippuu väliaineen ominaisuuksista. Ilmassa äänen nopeus riippuu lämpötilasta. Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta on haittaa ja jossa kuulijan tuntemukset ja äänenerotuskyky ratkaisevat. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista lähtevää yhtäaikaista ääntä, jossa taajuudet ja aallonpituudet muuttuvat jatkuvasti.

Äänen (melun) voimakkuutta mitataan logaritmisella desibeliasteikkolla (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 μPa ilmalle ja 1 μPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:iä. Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus vaihtelevat. Nämä huomioidaan äänen taajuus-komponentteja painottamalla. Yleisin on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A -kirjaimella dimension perässä, esim. dB(A) tai meluindikaattorin keskellä, esim. A-painotettu keskiäänitaso LAeq.

Melun ekvivalenttitaso (symboli Leq) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen tasoon. Teollisuusmelussa ja kivenlouhintatoiminnan melussa hetkellisiä vaihtelut voivat olla suuria, mikäli toiminnan melussa on impulssimaisuutta. Lähtökohteisesti kivenlouhinnan melu on kuitenkin varsin tasaista seulonnan ja murskainten toiminnan osalta. Impulssimaisuutta murskaustoiminnan melussa voivat aiheuttaa erityisesti rikotus, kallioräjäytykset sekä kivien kaadot.

5.2.2 Melutason ohjearvot ulkona

Valtioneuvosto on meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n nojalla päättänyt ulkomelutason ohjearvot, joita ei saa ylittää (taulukko 2). Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista taulukossa 3 mainittuihin arvoihin.

Taulukko 3. Melutason ohjearvot ulkona (VNp 993/92)

Alue	Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään	
	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
Asumisalueet, virkistys-alueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet ⁵⁾	45 dB ³⁾	40 dB ³⁾
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
3)	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Melutason ei tarvitse alittua koko luonnonsuojelualueella (VNp 993/1992 perustelumistio)	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	
5)	Melutason ei tarvitse alittua koko luonnonsuojelualueella	

5.2.3 Asetus 800/2010

Valtioneuvosto on antanut kivenlouhinnan ja – murskaamojen ympäristönsuojelusta asetuksen (VNa 800/2010), jossa säädetään vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa. Murskaustoimintaa ei saa sijoittaa alle 400 m päähän melulle alttiista kohteesta, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta. Murskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään 300 m.

Kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle 300 m päähän häiriöille alttiista kohteesta ainoastaan, jos toiminnanharjoittaja voi sijoittamalla toiminta rakennukseen tai muita teknisiä keinoja käyttäen luotettavasti ja ympäristölupaviranomaisen hyväksymällä tavalla osoittaa, että toiminta häiriöille alttiissa kohteessa ei ylitä melutason arvoja.

Melulähteet on sijoitettava teknisten mahdollisuuksien mukaan toiminta-alueen alimalle kohdalle. Raaka-aine-, pintamaa- ja tuotevarastokasat on pidettävä melun leviämisen estämisen kannalta riittävän korkeina ja ne on sijoitettava siten, että melun leviäminen melulle alttiisiin kohteisiin estyy.

Jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle 500 m päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettuun piha-alueesta tai muusta häiriöille alttiista kohteesta, melua on torjuttava koteloinnein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla torjuntatoimilla. Meluesteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen.

Toiminnan melu ei saa häiriöille alttiissa kohteissa ylittää melutason ohjearvoista annettua päätöksessä (VNp 993/1992) säädettyjä ulkomelun ohjearvoja.

5.2.4 Melutason toimenpiderajat sisätiloissa

Sosiaali- ja terveysministeriön uusi asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille taulukossa 4 näkyvät toimenpiderajat.

Taulukko 4. Melutason toimenpiderajat sisätiloissa (STM 545/2015),

Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään		
Huoneisto ja huonetila	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
<i>Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoitopaikat ja vastaavat tilat</i>		
asuinhuoneet ja oleskelutilat	35 dB	30 dB
muut tilat ja keittiö	40 dB	40 dB
<i>Kokoontumis- ja opetushuoneistot</i>		
huonetila, jossa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänenvahvistuslaitteiden käyttöä	35 dB	-
muut kokoontumistilat	40 dB	-
<i>Työhuoneistot (asiakkaiden kannalta)</i>		
asiakkaiden vastaanottotilat ja toimistohuoneet	45 dB	-

Yöaikainen (klo 22—7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona LAeq,1h (klo 22—7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen (taulukko 5).

Taulukko 5. Pientaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason Leq,1h toimenpiderajat taajuuksivälillä 20-200Hz nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa yöaikaan klo 22-07.

Kaista/Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq,1h	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

5.2.5 Äänimaisema ja hiljaiset alueet

Ihminen havainnoi ja hahmottaa aistiensa avulla itseään kulloinkin ympäröivää maailmaa ja omaa asemaansa tässä maailmassa. Tuloksena syntyvää mielikuvaa ääniympäristöstä kutsutaan äänimaisemaksi (engl. *soundscape*). Hiljaisuus on eräs äänimaiseman ominaisuus. Mielikuva äänimaisemasta perustuu yleensä todelliseen ympäristöön ja sieltä peräisin oleviin ääniin, mutta se voi olla myös kuvitteellinen tai keinotekoinen; esimerkiksi koostettujen ja käsiteltyjen äänitteiden, jopa musiikin, luoma. Kun puhumme yksilön tai yhteisön hahmottamasta ja kokemasta äänimaisemasta, käsite äänimaisema sisältää implisiittisesti varsinaisen ääniympäristön lisäksi ne fysiologiset ja psykoakustisten prosessit, joiden perusteella mielikuva ja tulkinta ääniympäristöstä syntyvät. Esimerkiksi kuulemamme perusteella muodostamme mielikuvan äänilähteen tai lähteiden paikasta (so. etäisyydestä ja suunnasta) ja liikkeestä äänimaisemassa. Mielikuvaa äänimaisemasta ei ole ilman edellä mainittuja fysiologisia ja psykoakustisia prosessoiteja. Äänimaiseman hiljaisuutta ei voida selittää tuntematta, miten ja millaisin kriteerein kuulija muodostaa mielikuvansa hiljaisuudesta (*Pesonen, 2004*).

Hiljaisten alueiden äänitason kriteerinä on yleensä käytetty 35 dB:n LAeq keskiäänitasoa, mutta äänen fysikaaliset kriteerit eivät ole vielä vakiintuneet eikä asetuksissa ole hiljaisuudesta erillisiä pykäläitä. Tässä selvityksessä hiljaisuuden kriteerinä käytetään mallinnettua alle 40 LAeq melualueita (alhaisin asetuksen ohjearvo luonnonsuojelualueille yöaikaan) sekä arvioita mahdollisista melun maksimiarvoista ja niiden esiintymistiheydestä.

5.3 Kooste pitkänajan mittausten tuloksista

Pöyry Finland Oy mittasi kesällä ja syksyllä 2017 ympäristömelua yhteistyössä APL Systems Oy:n kanssa viidessä mittauspisteessä Kaakkurijärvien alueella kahdessa eri vaiheessa kolmen kuukauden ajan. Mittauspisteiden sijainti näkyy kartalla liitteessä 1. Pisteteet MP1 ja MP2 olivat Koukkujärven ympäristössä kaava-alueen pohjoispuolella, piste MP4 Ylisenjärven rannassa kaava-alueen länsipuolella ja piste MP3 Ruokejärven takana kaava-alueesta luoteeseen. Muut pisteet olivat Natura-alueella ja luonnonsuojelualueilla, mutta piste MP5 niiden ulkopuolella lähempänä kaava-aluetta lännessä. Melumittauksista on valmistunut erillinen raportti (*Pöyry Finland Oy 2017b*), josta on esitetty kooste seuraavassa.

Melumittausten ensimmäinen vaihe sijoittui maa-ainesten ottoa rajoittavan kaakkurin pesimäkauden aikaisen rauhoitusajan sisälle touko-kesäkuuhun (1 kk) ja toinen vaihe toimintojen normaaliajan sisälle (2 kk) elo-lokakuulle. Mittaukset suoritettiin APL Systems Oy:n pitkänajan mittauksiin soveltuvilla mittareilla, joiden avulla tallennettiin 1min keskiäänitason LAeq tuloksia. Lisäksi laitteilla tehtiin koko mittausjakson kattava ääninauhitus eri melutapahtumien selvittämiseksi.

Mittauspisteissä MP1 ja MP5 melu koostui pääsääntöisesti toiminnan melusta ja ajoradan melua havaittiin enimmäkseen vain viikonloppuisin sekä äänitasoltaan odotuksia heikompana (taulukko 6). Toiminnan melu koostui rikotuksesta, kallioräjäytyksistä, kuorma-autojen äänistä sekä yksittäisistä ja paikoin voimakkaista kolahduksista. Joinakin hetkinä toiminnan melu oli verrattain tasaista, mutta rikotuksen ja yksittäisten kolahdusten aikana paikoin selkeästi impulssimaista.

Taulukko 6. Pitkänajan melumittauksen tulokset, keskiäänitasolla LAeq [dB]

Mittauspiste	LAeq, klo 07-22, rauhoitusaika [dB]	LAeq, klo 07-22, normaaliaika (vain arkipäivät) [dB]	LAeq, klo 07-22, viikonloput huomioiden [dB]
MP1	45	47	46
MP2	42	45	44
MP3	42	43	42
MP4	44	47	46
MP5	43	50	49

Taustamelukorjattujen ja vain arkipäivät sisältävien mittaustulosten perusteella melutaso normaaliajankohdan sisällä Natura-alueen Kaakkurijärvien osa-alueella ylittää luonnonsuojelualueiden päiväajan ohjearvon 45 dB alueen kaakkoisosassa (MP1), mutta ei enää alueen takaosissa (taulukko 6). Samoin melutaso Natura-alueen Ylisenjärven osa-alueella ylittää ohjearvon alueen itäosassa (MP4). Pisteissä MP1 ja MP5 osa melus-

ta on impulssimaista. Viikonloput huomioiden ovat tulokset keskimäärin noin 1 dB alhaisempia.

Alueen melun LAFmax enimmäistasot aiheuttaa lentoliikenne, erityisesti puolustusvoimien hävittäjätoiminta, jonka korkeimmat mitatut piikit olivat yli 90 dB:n tasolla (MP1, MP4).

5.4 Melumallinnuksen tarkentaminen

5.4.1 Menetelmät

Melumallinnus toteutettiin samalla teknisellä periaatteella kuin Koukkujärven bioratkaisun YVAssa (*Pöyry Finland Oy 2017a*), missä alueen kaikkien toimintojen melun leviäminen (pois lukien lentomelu) laskettiin samaan keskiäänitason LAeq leviämiskarttaan päivä- ja yöajan tilanteiksi. Pitkänajan mittaustulosten perusteella melumallia kuitenkin tarkennettiin teollisuus- ja ajoratamelujen osalta siten, että tulokset vastaavat keskiäänitasolla LAeq mitattuja arvoja. Erityisesti ajoratojen sekä motocrossin osuutta vähennettiin.

Äänipäästötarkennuksen lisäksi laskenta-aluetta laajennettiin siten, että VT3 ohitustie otettiin mukaan laskentaverkkoon käyttäen vuoden 2016 tieliikennemäärätietoja. Vaikutuksiltaan VT3:n melu jäi kuitenkin vähäiseksi Kaakkurijärvien alueella vaikuttaen enemmän tien lähellä vain alueen itäosissa.

Nokian veden ja Pirkanmaan jätehuollon käytönajan äänipäästöihin ei tehty muutoksia YVA:n aikaiseen mallinnukseen nähden. Melumallinnus laskettiin korjatulle nykytilalle sekä käytönajan tilanteelle, missä Nokian Veden jätevedenpuhdistamo sekä Pirkanmaan Jätehuollon biokaasulaitos ovat toiminnassa. Laskentakartat esitetään pitkänajan keskiäänitasoina päivällä LAeq,klo07-22 sekä yöllä LAeq,klo22-07.

5.4.2 Melun nykytila

Alla olevassa taulukossa 7 on verrattu sekä YVA:n aikaisen nykytilamallin että mittaustulosten ja uuden korjatun mallin tuloksia keskenään. Nykytilan melumallinnuskartat on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Taulukko 7. Mittaus- ja mallinnustulosten vertailuja, alueen nykytila, päiväajan keskiäänitaso LAeq,klo07-22

Mittauspiste	LAeq, klo 07-22, mallinnus (YVA) [dB]	LAeq, mittaustulokset, klo 07-22, normaaliaika (vain arkipäivät) [dB]	LAeq, mallinnustulokset, klo 07-22 [dB]
MP1	48	47	48
MP2	47	45	45
MP3	40	43	41
MP4	45	47	45
MP5	51	50	51

Päiväajan korjattujen nykytilan mallinnustulosten perusteella alueen keskiäänitaso pysyy YVA:ssa mallinnetun nykytilan mukaisena. Vain pisteessä MP2 Koukkujärven pohjoispuolella melutilanne mittausten perusteella on alhaisempi kuin malli olettaa.

Mallinnustulosten muutoksen vähyyteen vaikuttavat erityisesti tieliikennemelu, joka on mallinnettu yleisten tieliikennemäärien KVL tietojen pohjalta (2016 tilanne), eikä mittausaikana toteutuneen tieliikennemäärän mukaisesti. Lisäksi tieliikennemelun vaikutus voi näkyä mallinnuksessa todellisuutta suuremmalta mallin laskenta-algoritmin vuoksi, joka olettaa kevyen myötätuulitilanteen jokaisesta äänilähteestä jokaiseen laskentaverkon pisteeseen (laskentaverkon tiheys 10 x 10 m). Tämä säätilanne ei kuitenkaan voi toteutua reaaliympäristössä, jossa yli 1 m/s tuulella on aina jokin suunta.

Taulukko 8. Mittaus- ja mallinnustulosten vertailuja, alueen nykytila, yöajan keskiäänitaso LAeq,klo22-07

Mittauspiste	LAeq, klo 22-07, mallinnus (YVA) [dB]	LAeq, mittaustulokset, klo 22-07, normaaliaika (EI KORJATUT!) [dB]	LAeq, mallinnustulokset, klo 07-22 [dB]
MP1	37	45	37
MP2	34	46	35
MP3	28	43	30
MP4	35	45	36
MP5	39	45	40

Yöajan melutilanne suhteessa YVA:n mallinnukseen säilyy vain vähän muuttuneena, niin että melun kasvua havaitaan lähes jokaisessa pisteessä 1-2 dB (taulukko 8). Melutaso on selkeästi alle ohjearvojen (40 dB) pois lukien Natura-alueen Ylinenjärven osan alueen eteläkärki, jossa vaikuttaa VT11 tiemelu. Sää- ja muiden häiriötekijöiden osalta korjaamattomat mittaustulokset poikkeavat olennaisesti mallinnustuloksista, missä luonnollisen taustamelun osuutta (sade, tuulikohina puissa, lintujen laulu) on runsaasti mittausaineistossa.

5.4.3 Meluvaikutukset rakentamisen aikana

Rakentamisen ajan meluvaikutukset arvioitiin Bioratkaisun YVA:ssa, missä laskennallisesti arvioitiin, että jätevedenpuhdistamon kalliolouhinnat voivat aiheuttaa Koukkujärven alueen aivan eteläosaan yli 45 dB:n keskiäänitason rakentamisen loppupuolella, kun kallioporaus ja räjäytys tehdään lähimpänä Koukkujärveä. Toiminnasta syntyy osin impulssimaista melua, mutta rakentamisen melua suojaa myös syntyvä kallioseinä pohjoiseen päin. Biokaasulaitoksen rakentaminen on meluvaikutuksiltaan vähäisempää Koukkujärven suuntaan ja suurempaa etelään päin. Rakentamistoiminnassa melusuojauksilla voidaan vähentää Koukkujärvelle päin leviävää melua esim. käyttämällä meluoptimoituja porausvaunuja sekä vallittamalla mahdolliset murskauslaitteistot pohjoisen suunnasta.

5.4.4 Meluvaikutukset toiminnan aikana

Alla olevassa taulukossa 9 on verrattu sekä YVA:n aikaisen käytönajan mallin että mitaustulosten ja uuden korjatun mallin tuloksia keskenään. Toiminnanaikaiset melumallinnuskartat on esitetty liitteissä 4 ja 5.

Päiväajan klo 07-22 korjattujen käytönaikaisten mallinnustulosten perusteella alueen keskiäänitaso pysyy YVA:ssa mallinnetun nykytilan mukaisena. Vain pisteessä MP2 Koukkujärven pohjoispuolella melutilanne mittausten ja korjatun mallin perusteella on alhaisempi kuin YVA:n aikainen malli olettaa. Pisteessä MP4 (Ylinenjärvi) mittaustulos on taas 2 dB korkeampi kuin mitä malli olettaa, mikä saattaa viitata edelleen korkeaan taustamelun osuuteen korjatussakin mittaustuloksessa.

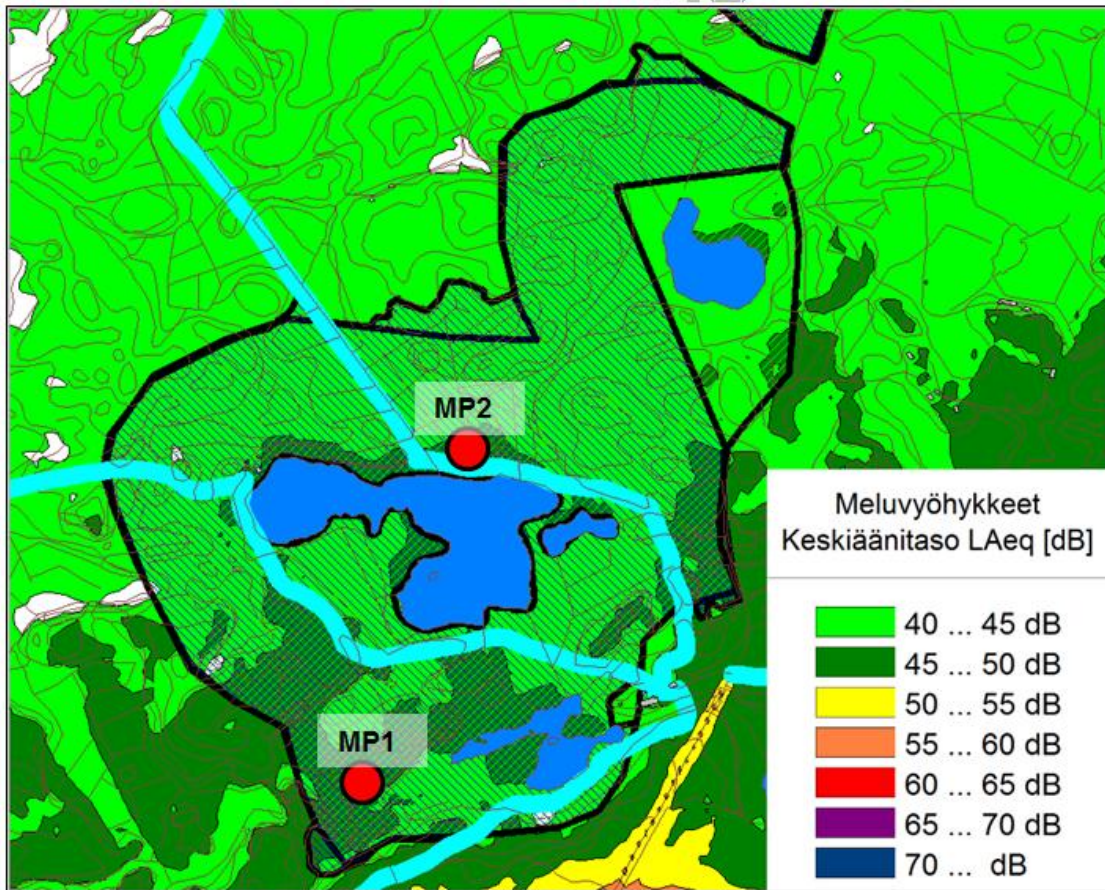
Kaikkiaan mallinnus kuvaa nyt varsin tarkasti alueen päiväajan melutilannetta normaalin toiminnan aikana ja suhteessa mittaustuloksiin on mallinnustulos tyypillisen mallinnusepävarmuuden sisällä. Bioratkaisun käyttövaiheen melu ei mallinnuksen perusteella kuitenkaan kasvata alueen keskiäänitasa. Biokaasulaitoksen sekä jätevedenpuhdistamon pää-äänilähteet sijaitsevat kaikki seinien sisällä ja sisältä ulos leviävä melu on tasaista IV-laitteiden ja muiden puhaltimien ääntä. Ulkona toimivat laitteet (kauha-kuormaajat, biokaasulaitoksen soihtu) voivat aiheuttaa satunnaisia melupiikkejä, mutta melun ei katsota olevan merkityksellisesti impulssimaista tai kapeakaistaista.

Taulukko 9. Mittaus- ja mallinnustulosten vertailuja, alueen nykytila, päiväajan keskiäänitaso LAeq,klo07-22.

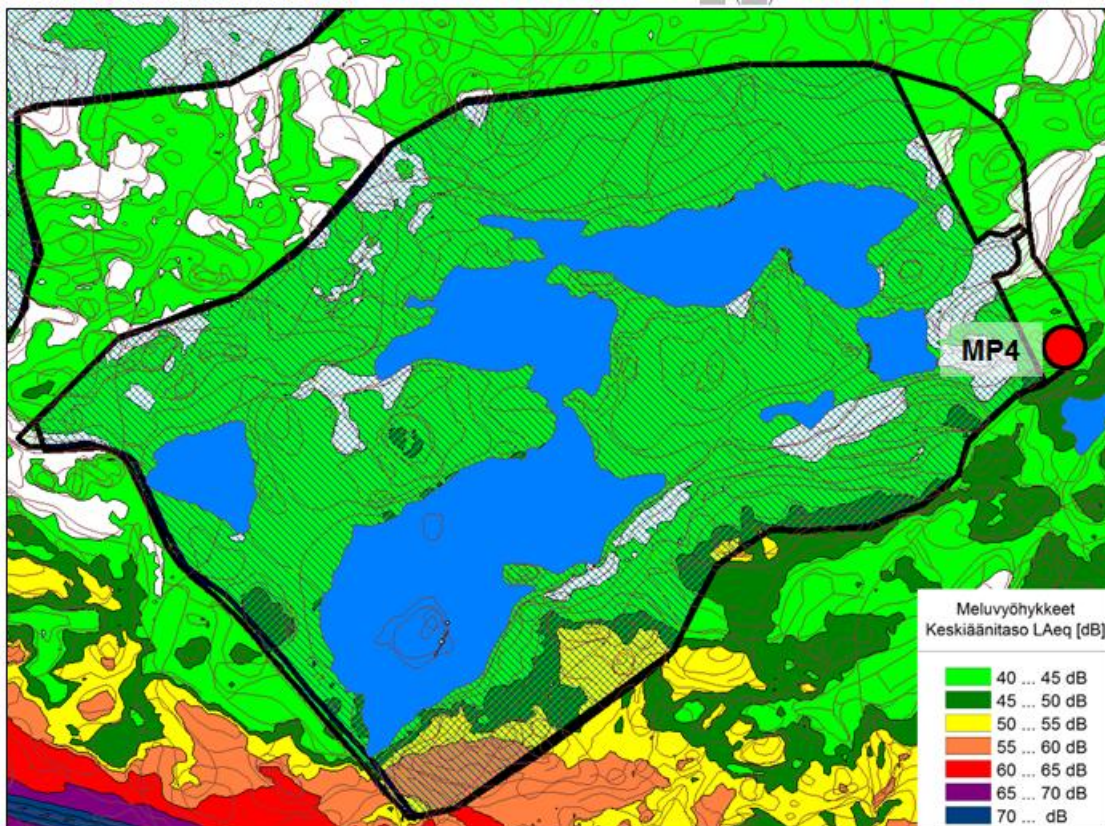
Mittauspiste	LAeq, klo 07-22, mallinnus (YVA) [dB]	LAeq, mittaustulokset, klo 07-22, normaaliaika (vain arkipäivät) [dB]	LAeq, mallinnustulokset, klo 07-22 [dB]
MP1	48	47	48
MP2	47	45	45
MP3	40	43	41
MP4	45	47	45
MP5	51	50	51

6 MELUVAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN

Kaakkurijärvien Natura-alueella ja luonnonsuojelualueilla on nykytilamallinnuksen perusteella kaksi aluetta, joissa osa suojelualueesta on 45 dB:n vyöhykkeen sisällä; Koukkujärvi sekä Ylinenjärvi (kuvat 5 ja 6).



Kuva 5. Koukkujärven suojelualueen melutilanne, mallinnus LAeq,klo07-22.



Kuva 6. Ylinenjärven suojelualueen melutilanne, mallinnus LAeq,klo07-22.

Melun leviäminen Natura-alueen Koukkujärven osa-alueelle ja sen luonnonsuojelualueille oli erityisen tarkastelun kohteena niin mallinuksissa kuin mittauksissakin. Koukkujärvi ja Pikku-Koukkujärvi sijoittuvat asemakaava-alueita lähemmäksi, ja jo bioratkaisun YVA:n aikana havaittiin, että osa niiden alueesta voi jäädä 45 dB:n meluvyöhykkeen sisään. Mittausten ja mallitarkistuksen jälkeen tilanne ei ole muuttunut, mutta melun leviämismuutuminen näyttäisi mittausten valossa olevan mallilaskentaa suurempaa (eli todellinen keskiäänitaso on mallista pienempää) pisteeseen MP2, joka sijaitsee Koukkujärven pohjoislaidalla.

Koukkujärven 45 dB:n ylittävät keskiäänitason LAeq alueet kattavat päiväaikana noin 8.5% koko suojelualan pinta-alasta. Alueen eteläosaan kohdistuu kuitenkin ajoittaisia impulssimaista melua, jolloin voidaan arvioida, että Koukkujärven alueesta noin 10 % on tällä hetkellä yli 45 dB:n keskiäänitason LAeq piirissä, kun huomioidaan aikakorjattu impulssimaisuussanktio esiintymisajankohtien mukaan. Alueen länsi- ja pohjoisosat ovat alle 45 dB:n aluetta.

Mittausten perusteella Koukkujärven maksimiäärit arveutivat lentomelusta (hieman yli 90 dB pisteessä MP1). Koukkujärven toimintojen melupiikit olivat paikoin yli 80 dB pisteessä MP1, mutta jääden selkeästi vähäisemmäksi pisteessä MP2, jossa mitattiin enimmillään hieman alle 70 dB:n LAFmax arvoja (68 dB), vaikka toimintojen melu oli toisinaan selkeästi erottuvaa.

Ylinenjärvi on toinen Kaakkurijärvien suojelualue, jonne kohdistuu yli 45 dB:n keskiäänitasoa LAeq. Se aiheutuu kuitenkin pääsääntöisesti VT 11 tieliikennemelusta. Mittauksissa alueen itälaidalla havaittiin, että mittauspisteiden lentomelun suurimmat maksimiarvot (hieman yli 90 dB) saavutettiin tässä mittauspisteessä. Syy on todennäköisesti pienempi etäisyys Pirkkalan lentoasemalle. Tiemelua kuului pisteeseen vain ajoittain ja usein vaimeana. Alue on muilta osin pääsääntöisesti alle 45 dB:n keskiäänitason aluetta.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Asemakaavassa osoitetun maankäytön vaikutukset Kaakkurijärvien Natura-alueelle ovat samat kuin mitä bioratkaisun YVA-selostuksessa arvioitiin (*Pöyry Finland Oy 2017a*). Melun nykytilasta saatiin kesän ja syksyn 2017 aikana toteutetuilla pitkänajan melumittauksilla uutta tietoa. Alueen melun enimmäistasot havaittiin aiheuttavan lentoliikenne eikä moottoriratojen kilpailutoiminta, kuten aiemmin kuviteltiin. Korjatun melumallinnuksen johtopäätös kuitenkin on, että bioratkaisun käyttövaiheen melu ei kasvata alueen keskiäänitasoa. Kaava-alueen pohjoispuolella sijaitsevasta Koukkujärvestä ja Pikku-Koukkujärvestä voi jäädä osia 45 dB:n meluvyöhykkeen sisään, mutta niin tapahtuu jo nykytilanteessa eikä asemakaava muuta tilannetta. Asemakaavan mahdollistama bioratkaisun jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen rakentaminen ei myöskään aiheuta merkittäviä heikentäviä vaikutuksia Natura-alueelle, kun melua aiheuttavat työvaiheet tehdään kaakkurien pesimäajan 16.4. - 31.8. ulkopuolella. Lisäksi rakentamisen aikana voidaan käyttää melusuojausta etenkin murskauksen ja kallio-porausten osalta. Asemakaavan mahdollistamalla jätteenkäsittelykeskuksen jätteiden vastaanoton ja lajittelun siirtymisen lähemmäksi Natura-alueita ei arvioida aiheuttavan merkittävää melun ja häiriön lisääntymistä – etenkin kun raskas liikenne ohjataan samaan aikaan niin, että sen määrä Koukkujärventielle vähenee.

Natura-tarvearvioinnin johtopäätös on, että melumittausten ja tarkistetun melumallinnuksen perusteella ei ole tarpeen muuttaa bioratkaisun YVAssa esitettyä johtopä-

töstä, että luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittama perusteellisempi Natura-arviointi ei ole tarpeellinen bioratkaisun osalta. Asemakaavassa osoitetuilla muilla toiminnoilla ei ole merkittävästi nykytilanteesta poikkeavia vaikutuksia Natura-alueelle. Koska luonnonsuojelualueille asetettu melun ohjearvo jo nykytilanteessa ylittyy osassa Koukkujärven aluetta, tulee melun vähentämiseen ja melunsuojaukseen kiinnittää huomiota.

8

LÄHTEET

ECO3 2017. Internetsivut. [<http://www.eco3.fi>] (30.11.2017)

Ecolan Oy 2017. Ecolan Oy 2017. Tuhkan rakeistamislaitos. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. [<http://www.ymparisto.fi/EcolaninNokiantuhkarakeistamoYVA>] (30.11.2017)

Ehdotus Valtioneuvoston päätökseksi melutason ohjearvoista. Ympäristöministeriö, 1992, Helsinki.

Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepäkot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Nokian kaupunki 2017a. 25. (Kynijärvi) kaupunginosa, uuden jätevedenpuhdistamon ja nykyisen jätteenkäsittelyalueen asemakaavoitus Koukkujärventien itäpuolella. Kaavaselostus ja muu kaavaluonnosvaiheen aineisto. [<https://www.nokiankaupunki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/vireilla-olevat-kaavat/>](30.11.2017)

Nokian kaupunki 2017b. Kynijärvi-Juhansuon osayleiskaavan muutos ja laajennus. Kaavaselostus 10.8.2017 ja muu kaavaluonnosvaiheen aineisto. [<https://www.nokiankaupunki.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/vireilla-olevat-kaavat/>](30.11.2017)

Nokian kaupunki 2017a. Kaakkurin pesintäseuranta 1991-2015. Julkaisematon aineisto.

Nokian kaupunki 2017b. Asemakaava, 25 kaupunginosa Kynijärvi, jätevedenpuhdistamo ja jätteenkäsittelykeskus (Dnro TEKE 1237 / 2015). Kaavaselostus (luonnos 27.4.2017).

Nordtest NT ACOU 080: Industrial Plants. Nordtest Method, Nordic Council, 1991, Espoo.

Nordtest NT ACOU 112: Prominence of impulsive sounds and for adjustment of LAeq

Pesonen, K. Hiljaiset alueet. Hiljaisuuteen vaikuttavat tekijät ja hiljaisuuden kriteerit. Suomen Ympäristö 738. Helsinki 2004.

Pirkanmaan ympäristökeskus 1997. Kaakkurijärvien Natura-tietolomake. Päivitys 11/2007.

Pirkanmaan ELY-keskus 2013. Kaakkurijärvien Natura-alueen kohdekuvaus.

[http://www.ymparisto.fi/fi-](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kaakkurijarvet(6059))

[FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kaakkurijarvet\(6059\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kaakkurijarvet(6059))

Pöyry Finland Oy 2017a. Koukkujärven bioratkaisun ympäristövaikutusten arviointiselostus. Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy.

Pöyry Finland Oy 2017b. Kaakkurijärvien pitkänajan melumittaukset v.2017. Alustava raportti 10.11.2017.

Rintamäki 2012. Nokian Koukkujärvien luonnonsuojelun hoito- ja käyttösuunnitelma 2012-2021. Pirkanmaan lintutieteellinen yhdistys ja Nokian kaupunki.

Suomen ympäristökeskus SYKE 2017. Ympäristökarttapalvelut, ympäristötietojärjestelmät ja paikkatietoaineistot. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto.

Sweko Oy 2017. Kolmenkulman hulevesiselvitys. Nokian kaupunki.

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.

Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016. Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011. Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 2.5.2017).

Ympäristömelun mittaaminen Mätning av omgivningsbuller. Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston Ohje 1 1995. Direktiv 1 1995. 81 s.

Ympäristöministeriö 2013. Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita.

<http://www.ymp.fi/fi->

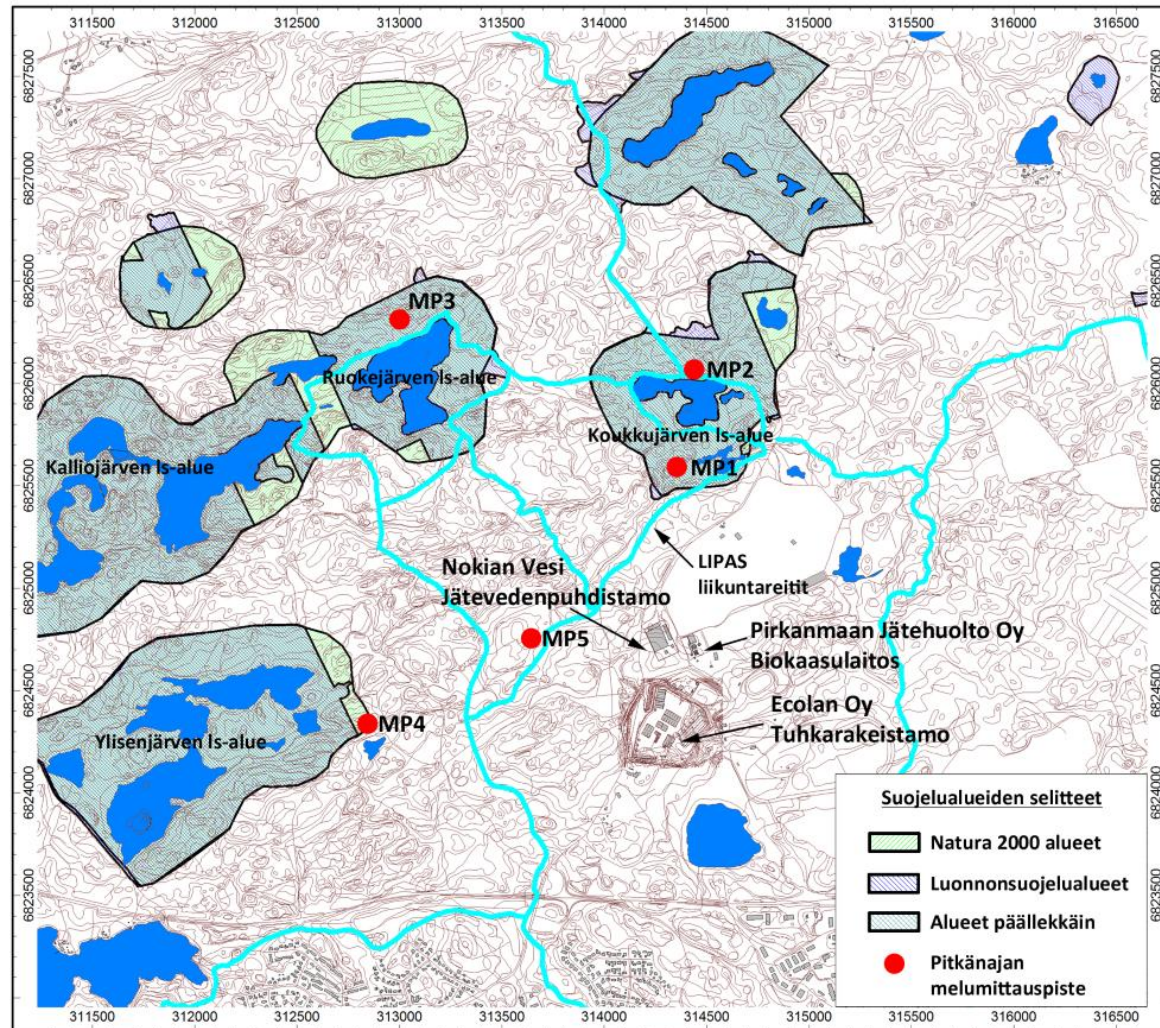
[FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Naturaalueen_toteutus](http://www.ymp.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Naturaalueen_toteutus).

Ympäristöministeriö 2016. Ehdotus Natura 2000-tietolomakkeiden tietojen tarkistamisesta.

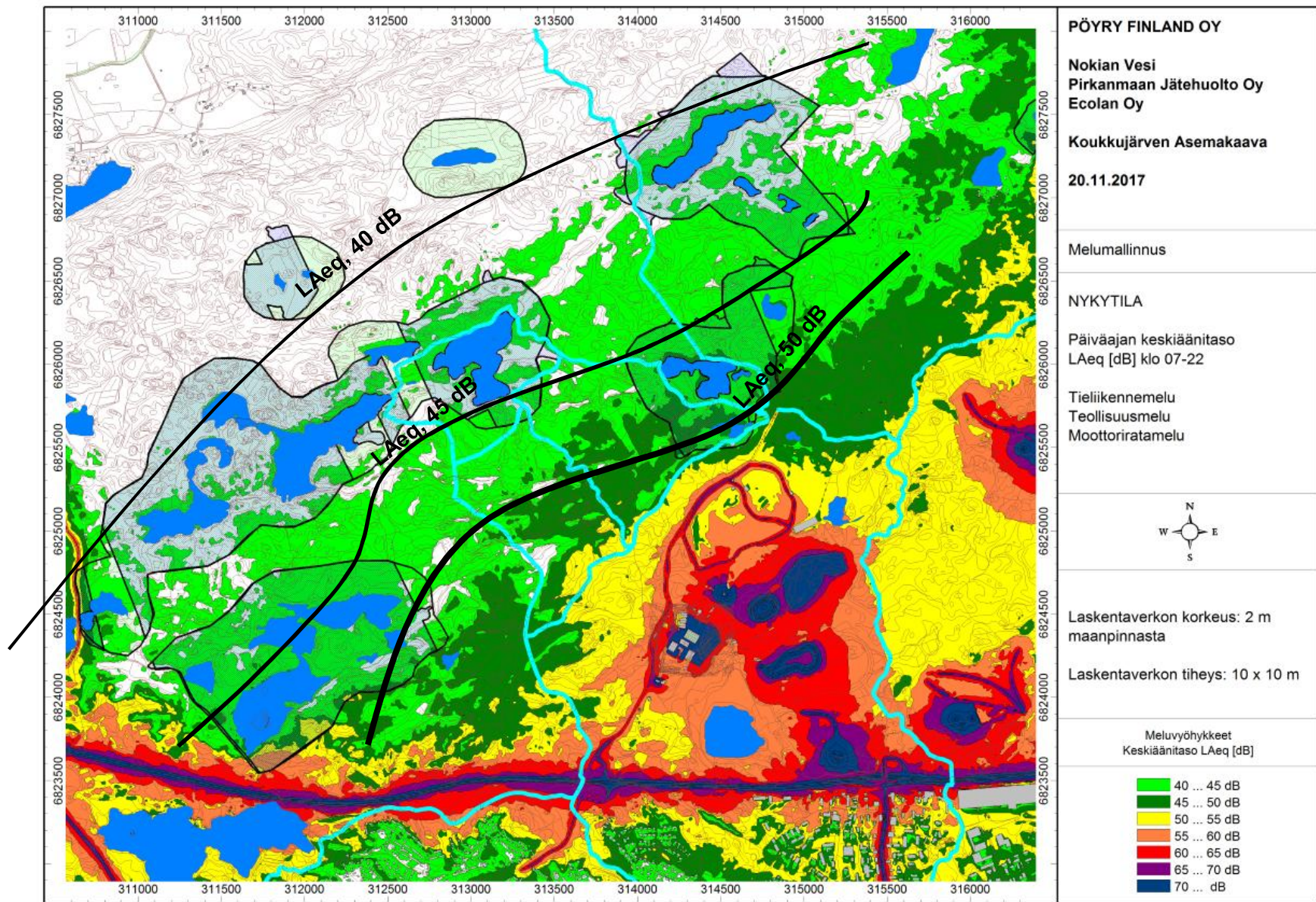
Kohdekohtaisten tietojen karttapalvelun tiedot Kaakkurijärvistä. <http://www.ymp.fi/fi->

[FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston_ja_tietojen_taydentaminen](http://www.ymp.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston_ja_tietojen_taydentaminen).

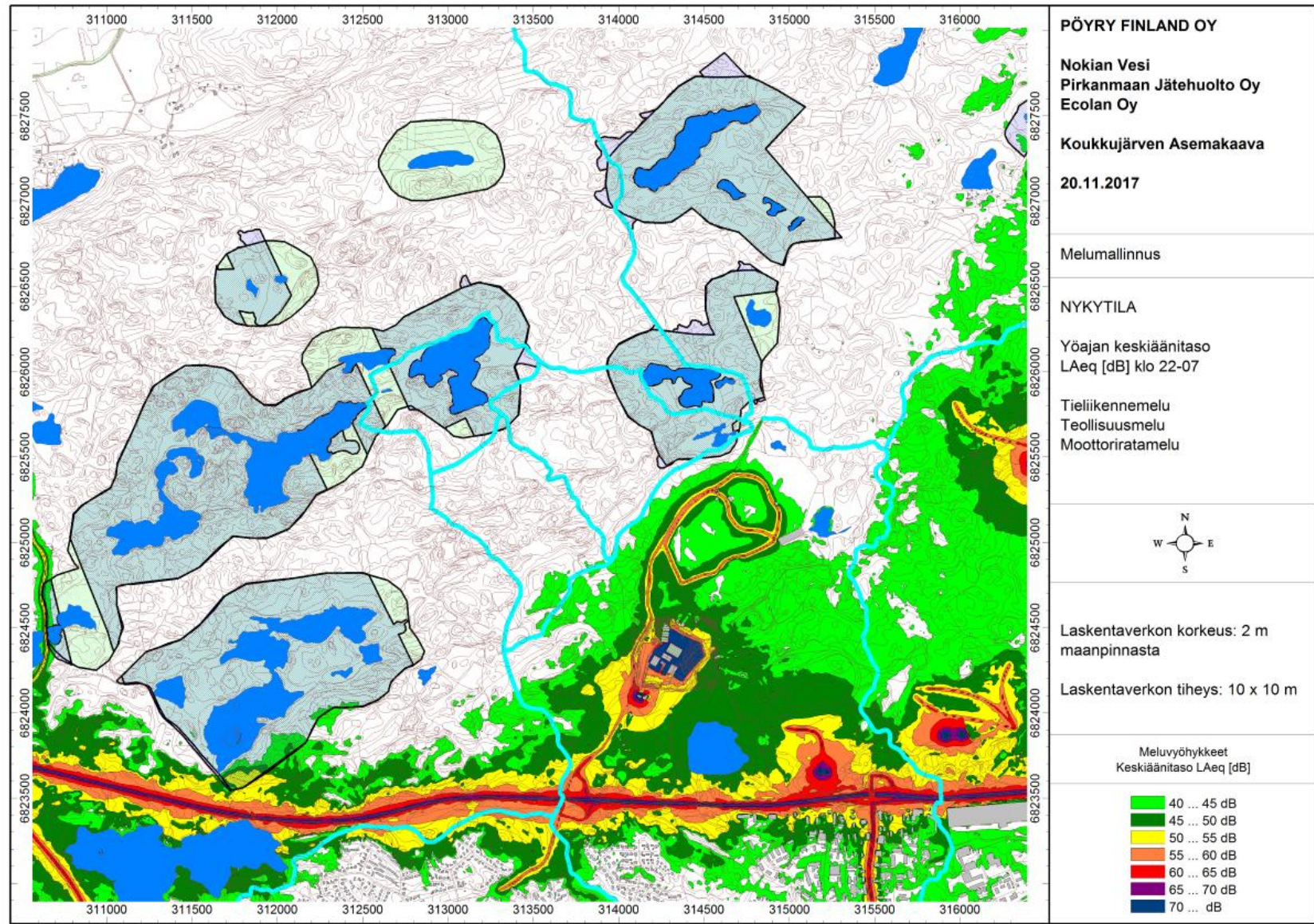
Liite 1. Mallinnusalue ja selitteet



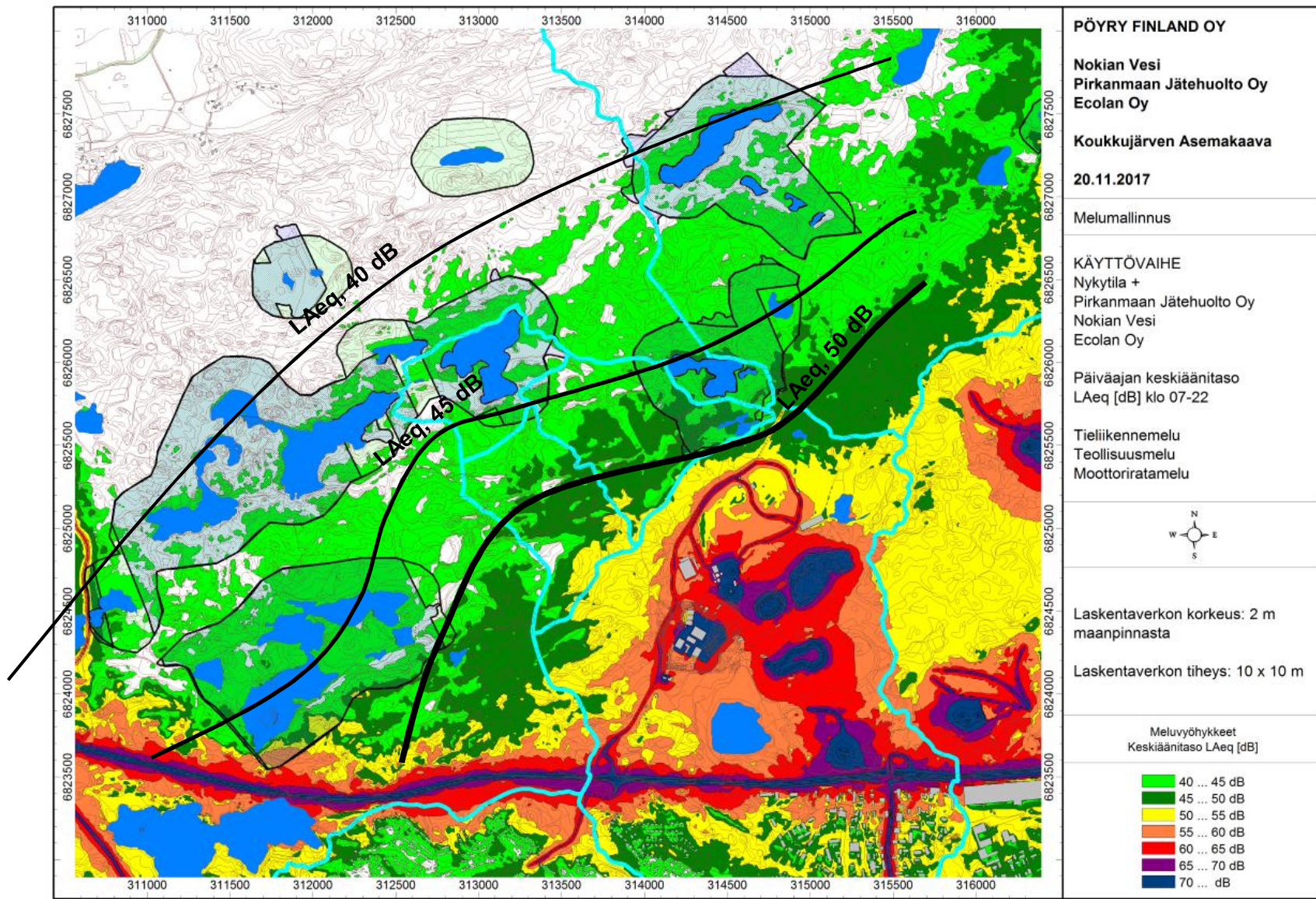
Liite 2. Melumallinnuskartta, Nykytila, LAeq klo 07-22



Liite 3. Melumallinnuskartta, Nykytila, LAeq klo 22-07



Liite 4. Melumallinnuskartta, Käyttötilanne, LAeq klo 07-22



Liite 5. Melumallinnuskartta, Käyttötilanne, LAeq klo 22-07

