

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

101003042
Kesäkuu 2017



NOKIAN VESI OY JA PIRKANMAAN JÄTEHUOLTO OY

Koukkujärven bioratkaisun ympäristövaikutusten arviointiselostus

LIITERAPORTIT



PIRKANMAAN
JÄTEHUOLTO

LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT

Saatavissa sähköisesti osoitteista www.ymparisto.fi/KoukkujarvenbioratkaisuYVA.

LIITE 1	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
LIITE 2	Melumallinnus
LIITE 3	Hajupäästöjen leviämismallinnus
LIITE 4	Vedenlaadun mallinnus
LIITE 5	Siirtolinjojen kasvillisuus- ja luontokartoitus
LIITE 6	Verkkopohjaisen asukaskyselyn raportti
LIITE 7	Ajantasa-asemakaavaote Nokian keskustan alueelta

LIITE 1



Nokian Vesi Oy
Harjukatu 21,
37100 NOKIA

Pirkanmaan Jätehuolto Oy
Kelloportinkatu 1
33100 TAMPERE

LAUSUNTO NOKIAN KOUKKUJÄRVEN BIORATKAISU -HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMASTA

Pirkanmaan Jätehuolto Oy ja Nokian Vesi Oy ovat toimittaneet Pirkanmaan ELY-keskukselle ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointiohjelman Nokian Koukkujärven bioratkaisun -hankkeesta (YVA-ohjelma).

YVA-menettelyn **yhteysviranomainen** on Pirkanmaan ELY-keskus (luonnonvarat ja ympäristö vastuualue). **Hankkeesta vastaavat** ovat Pirkanmaan Jätehuolto Oy ja Nokian Vesi Oy. YVA-ohjelman on laatinut hankkeesta vastaavien toimeksiannosta Pöyry Finland Oy.

Arviointiohjelma ja arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun asetuksen 6 §:n 11 b-kohdan perusteella suunniteltaviin jätehuolto-hankkeisiin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä, ja arviointimenettelyä sovelletaan siten koko Koukkujärven Bioratkaisu-hankkeeseen. Arviointimenettely on kaksivaiheinen. Tässä ensimmäisessä vaiheessa käsitellään arviointiohjelmaa, joka on hankkeesta vastaavien suunnitelma hankkeiden ja niiden vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Arviointiohjelma sisältää myös suunnitelman, miten osallistuminen arviointimenettelyssä järjestetään. Yhteysviranomainen antaa hankkeesta vastaaville arviointiohjelmasta lausunnon, joka sisältää myös yhteenvedon muiden viranomaisten lausunnoista ja yleisön mielipiteistä. Toisessa, YVA-selostusvaiheessa hankkeesta vastaavat kokoavat arvioinneista arviointiselostuksen, joka tulee laatia arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen ohjelmasta antaman lausunnon perusteella. Arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon arviointiselostuksesta. Hankkeesta vastaavien on liitettävä yhteysviranomaisen lausunto arviointiselostuksen kanssa valmiiden hankesuunnitelmien lupa- ja hyväksymishakemuksiin.

Bioratkaisun arvioitavat hankkeet

Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen alueelle ja viereiselle alueelle suunnitellaan Koukkujärven jätevedenpuhdistamoa ja kahta biokaasulaitosta. Ensimmäinen biokaasulaitos mitoitetaan käsittelemään biojätettä ja puhdistamolietteitä kuivämädätysmenetelmällä yhteensä 60 000 tonnia vuodessa. Vuodesta 2024 varaudutaan käsittelemään jätteitä yhteensä 160 000 tonnia vuodessa kahdella biokaasulaitoksella. Biokaasulaitosten mädätysjäännös joko kompostoidaan tai käsitellään muulla soveltuvalla tavalla alueella. Biokaasulle rakennetaan putkisto maakaasuverkkostoon. Biokaasulaitos 2:n märkämenetelmässä muodostuva rejektivesi johdetaan jätevedenpuhdistamolle tai käsitellään ja toimitetaan hyötykäyttöön.

Hankkeessa suunnitellaan Koukkujärven jätevedenpuhdistamo 40 000 asukkaan (AVL) jätevesille ja/tai lisäksi märkämädättömän rejektivesien (120 000 tonnia/vuosi) käsittelyyn. Puhdistamoliete käsitellään uudessa biokaasulaitoksessa. Puhdistettavan jäteveden siirtoviemäreistä sekä puhdistetun jäteveden purkulinjoista ja -paikoista toteutuu yksi tai kaksi linjaa hankevaihtoehdosta riippuen.

Arviointiohjelmassa esitetyt arvioitavat alustavat hankevaihtoehdot

Vaihtoehto VE1. Biokaasulaitos 1, jätevedenpuhdistamo, purkupaikka sama kuin nykyisen Kullaanvuoren puhdistamon

Vaihtoehto VE2. Biokaasulaitos 1, jätevedenpuhdistamo, purku Melon voimalan jälkeen

Vaihtoehto VE3. Biokaasulaitos 1 ja 2, jätevedenpuhdistamo + rejektivettä, purkupaikka sama kuin nykyisen Kullaanvuoren puhdistamon tai Siuron edusta

Vaihtoehto VE4. Biokaasulaitos 1 ja 2, jätevedenpuhdistamo + rejektivettä, purkupaikka kuten Kullaanvuoren puhdistamolla sekä lisäksi toisena purkupaikka joko ennen tai jälkeen Melon voimalaitosta tai Siuron edusta

Käsitellyn jäteveden purkupaikat nro 1–3(4) Nokianvirrassa tai Siurossa ja niihin liittyvät purkulinjojen reittivaihtoehdot näille purkupaikoille nro 1–6 Nokian taajamassa ja taajaman ulkopuolella sekä Siuron taajamassa.

Puhdistettavan jäteveden siirtolinjojen reittivaihtoehdot nro 1–4 Nokian taajamassa. Nokian bioratkaisun arvioitavat hankkeet sijoittuvat Nokian Koukkujärven–Kyynejärven teollisuusalueelle. Suunnittelualue sijaitsee Kyynejärven kaupunginosan pohjoispuolella lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä Nokian taajamasta ja kaksi kilometriä Nokian keskustasta pohjoiseen.

Suunnittelun vaihe, suunnittelu- ja toteuttamisaikataulu

Bioratkaisun jätevedenpuhdistamosta, sen siirtoviemäreistä ja purkuputkilinjoista sekä pumpaamoista on käytettävissä arviointiohjelmavaiheessa vuonna 2016 valmistunut yleissuunnitelma. Biokaasulaitoksista on käytettävissä alustavammat suunnitelmat arviointiohjelmavaiheessa. Hankesuunnitelmat tarkentuvat YVA-menettelyn aikana ja edelleen sen jälkeen. Arviointiohjelman mukaan hankkeen suunniteltu rakentaminen alkaisi maansiirto- ja louhintatöillä vuonna 2017. Jätevedenpuhdistamo on tavoite ottaa käyttöön vuoden 2019 lopulla ja ensimmäinen biokaasulaitos syksyllä 2018. Toisen biokaasulaitoksen mahdollisesta toteuttamisesta päätetään myöhemmin. Ks. Yhteysviranomaisen lausunto/aikataulu/Luvat

Hankkeiden YVA-menettelyn liittyminen muihin menettelyihin (5 § 1 mom)

Koukkujärven bioratkaisun YVA-menettely sovitetaan yhteen hankealueen Koukkujärven asemakaavan laadinnan kanssa. Hankkeen arviointiohjelmasta ja Koukkujärven asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta (OAS) kuulutettiin ja pyydettiin viranomaislausunnot (osin) samanaikaisesti. Arviointiohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa esiteltiin myös OAS:aa. YVA-menettelyn ympäristövaikutukset laaditaan siten, että ne soveltuvat samalla asemakaavoituksen selvityksiksi ja vastaavasti esimerkiksi asemakaavoituksen yhteydessä laadittava asemakaavan Natura-arvioinnin tulokset olisivat käytettävissä YVA-menettelyn aineistona. Tavoitteena on kuuluttaa vastaavasti samanaikaisesti arviointiselostus ja kaavaluonnos. Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto ovat käytettävissä kaavaehdotuksen laadinnassa. YVA-menettelyn päätyttyä kaupunki kuuluttaa asemakaavaehdotuksesta.

YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti hankealueella ja sen vaikutusalueilla on vireillä Pirkanmaan maakuntakaava 2040 ehdotusvaihe, josta kuulutettiin 10.10.–11.11.2016. Maakuntakaava on tavoite hyväksyä keväällä 2017. Maakuntakaava 2040 tulee siten otettavaksi huomioon YVA-menettelyssä suunniteltavien hankkeiden rakenteiden ja vaikutusalueiden osalta. Maakuntakaavan näkökulmasta myös asemakaavoituksessa, vaikutusten arvioinnissa sekä myös hankkeiden suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon maakuntakaavaehdotuksen virkistysluomerkintä ja laajemmin alueen virkistyskäyttö Tampereen kaupunkiseudulla. Maakuntakaavaehdotuksen aluekokonaisuus on Tampereen kaupunkiseudun länsiosien merkittävin virkistys- ja ulkoilualuekokonaisuus. Hankealueelle laadittavaa asemakaavaa ohjaa tarkemmin oikeusvaikutteinen vuonna 2007 Kyyrijärvi-Juhansuo-osayleiskaava.

ARVIOINNISTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Arviointiohjelma oli yleisön nähtävillä 18.11.2016–16.1.2017 Nokialla, Sastamalassa, Tampereella ja Ylöjärvellä sekä Pirkanmaan ELY-keskuksessa Tampereella, ja ympäristöhallinnon Internet-sivuilla www.ymparisto.fi/KoukkujarvenbioratkaisuYVA. Lisäksi arviointiohjelma oli luettavissa kuntien kirjastoissa ja lainattavissa Nokian kirjastoautossa. Kuulutus julkaistiin Nokian Uutisissa ja Aamulehdessä. Kaikille avoimeen yleisötilaisuuteen Nokian kaupungin valtuustosalissa 30.11.2016 osallistui 30 henkilöä yleisöä. Arviointiohjelma, kuulutus ja lausuntopyynnot sekä muistio yleisötilaisuudesta ja osallistujan kortti ovat nähtävillä ympäristöhallinnon Internet-sivuilla ja yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta tulee nähtäville ja luettavaksi edellä mainittuihin paikkoihin helmikuussa 2017.

ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

Yhteysviranomaisen pyytämät viranomaislausunnot: Nokian kaupunki, Sastamalan kaupunki, Tampereen kaupunki, Ylöjärven kaupunki, Pirkkalan ympäristöterveydenhuollon valvontayksikkö (PIRTEVA, ympäristöterveydenhuolto Nokialla), Sastamalan seudun sosiaali- ja terveyspalvelut (Sotesi), Pirkanmaan liitto, Pirkanmaan Maakuntamuseon kulttuuriympäristöyksikkö, Pirkanmaan pelastuslaitos, TUKES, Pohjois-Savon ELY-keskus (kalatalousviranomainen), Varsinais-Suomen ELY-keskus, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto/ perusturva, oikeusturva ja luvat vastuualue, Liikennevirasto, Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi). Lisäksi tieto arviointiohjelman vireilletulosta lähetettiin sähköpostitse: Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri ry, Nokian Luonto ry, Turun Seudun Vesi Oy, Tampereen Vesi, Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (KVVY), Pirkanmaan Kalatalouskeskus ry, Vammalan seudun kalastusalue, Pirkkalan kalastusalue, Nokian Omakotiyhdistysten Keskusjärjestö, Siuron omakotiyhdistys, Kankaantaan Kisan hiihdon tuki ry, Pirkanmaan Metsänhoitoyhdistyksen paikallisyhdistys, Leppäkosken Lämpö Oy, Elenia, TeliaSonera Finland Oyj ja Elisa Oyj, Tampereen Puhelin, Pirkan Moottorimiehet ry (Speedway-rata), Nokian Pyry ry (Nokian Motocross-rata), Nokian Yrittäjät ry, Verte Oy (Eco 3 -alueen kehittämisyritys).

Arviointiohjelmasta saaduista lausunnoista ja annetuista mielipiteistä on yhteenveto tämän lausunnon lopussa.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO

Yhteysviranomaisen lausunto kohdistuu arviointiohjelmassa esitettyihin hankekuvauksiin, jotka ovat lähtökohtana ja perusteena riittäville arvioinneille ja vaikutusalueen rajauksille sekä olennaisten ympäristövaikutusten tunnistamiseen. Näiden mukaan määritetty arviointimenetelmien ja arviointikriteerien valinta ja soveltuvuus, arvioinnin lähdeaineisto ja asiantuntemus.

Hankekuvauksiin ja ympäristön nykytilaan perustuen yhteysviranomainen esittää arviointiohjelman vaihtoehtoihin lisäyksiä ja tarkistuksia. Yhteysviranomaisen painottaa lausunnossaan Tampereen kaupunkiseudun voimakasta kasvua ja siihen liittyvää hankkeiden vaikutusalueen nykytilan muutosta hankkeen elinkaaren aikana. Yhteysviranomainen esittää lausunnossaan yksityiskohtaisia tarkistuksia vaikutusten ja erityisesti yhteisvaikutusten arviointeihin.

Yhteysviranomainen on ottanut lausunnossaan huomioon lausunnoissa ja mielipiteissä arviointiohjelmasta esille tuotuja näkökohtia.

Suunnittelun vaihe, suunnittelu- ja toteuttamisaikataulu s. (15), 20, 25, 52, 150

Yhteysviranomaisen lausunnossa on otettu huomioon hankkeiden suunnitteluvaiheiden tarkkuus ja sen mukaan mahdollisuudet arvioida haitallisia ympäristövaikutuksia ja niiden estämistä ensisijaisesti suunnittelun keinoin.

Arviointiohjelman mukaan bioratkaisun jätevedenpuhdistamon ja sen vaihtoehtoisten siirto- ja purkuputkien sekä pumppaamoiden yleissuunnitelma on valmistunut vuonna 2016. Biokaasulaitosten suunnitelmat ovat arviointiohjelmavaiheessa vielä alustavampia. YVA-menettelyn aikana hankkeiden ja niiden vaihtoehtojen suunnittelu etenee ja arviointitulosten mukaan hankevaihtoehtojen määrä ja sisältö voivat muuttua. Hankkeesta vastaavat eivät kuitenkaan muutoin tee päätöksiä valittavista hankevaihtoehdoista YVA-menettelyn aikana. YVA-menettelyn jälkeen hankkeesta vastaavat valitsevat vaihtoehdot jatkosuunnitteluun, joissa tulee otettavaksi huomioon YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto sekä tarkennetaan ympäristövaikutusten arviointeja vastaamaan kutakin suunnitteluvaiheen tarkkuutta. Tämä vastaa YVA-lain tarkoitusta.

Hankekuvaus s. 27–50

Ohjelmassa tulee esittää hankekuvaukset, jotka ovat lähtökohta suunniteltavien toimintojen olennaisten ympäristövaikutusten tunnistamiseen ja arviointien suunnitteluun, kuten soveltuvien arviointimenetelmien, arviointikriteerien, lähdeaineistojen, asiantuntijoiden tms. valintaan, yhdessä nykytilan kuvauksella saatavien tietojen kanssa. Näiden tietojen avulla arviointiohjelmassa esitetään vaikutusalueiden todennäköiset maantieteelliset ja ajalliset laajuudet.

Arviointiohjelman mukaan nyt esitetyt tiedot hankkeista tarkentuvat ja täydentyvät YVA-menettelyn rinnalla etenevien yleissuunnitelmien edetessä ja mahdollisesti muuttuessa kuten alustavien vaihtoehtojen tarkentuessa tai muuttuessa. Arviointeja vastaavat tarkentuneet hankekuvaukset tulee esittää arviointiselostuksessa, ja on suositeltavaa esittää, miten ympäristövaikutusten arviointituloksia on jo otettu huomioon hankesuunnittelun edetessä.

Yhteysviranomainen esittää molemmille hankkeesta vastaaville hankekuvauksiin tarkennettavia seikkoja, jotka ovat olennaisia ympäristövaikutusten arvioinneissa.

Hankekuvauksia on näiltä osin tarpeen tarkentaa vastaamaan käytettävissä olevia tarkentuneita hankesuunnitelmia.

Jätevedenpuhdistamon varoaltaat, s. 16–17/2.21, 153/6.18 ja s. 153/6.19

Kullaanvuoren ja Siuron käytöstä poistuvien varoaltaiden mahdollinen käyttö uuden jätevedenpuhdistamon varoaltaina on kuvattava.

Mikäli altaat päätetään purkaa osana suunnitteilla olevaa hanketta tai sen seurauksena, asia on vähintään kuvattava. Ks. Luvat toiminnan lopettamispäätös

Siirtolinja ja pumppaamo Siuron puhdistamolta Koukkujärvelle on tarpeen kuvata osana kokonaisuutta, vaikka se on suunniteltu ja arvioitu jo aikaisemmin.

Hulevesien hallinta ja käsittely s. 30/3.1.7 ja 42/3.2.8, 147, 153/6.18 ja 6.20

Jätevedenpuhdistamon hulevesien johtamisesta on alustavia periaatteellisia tietoja arviointiohjelmassa. Tarkentuviin hankekuvauksiin tulee lisätä tietoja hulevesien purkuputkista ja -paikoista.

Arviointiohjelman mukaan biokaasulaitosten puhtaita sadevesiä/hulevesiä johdettaisiin jätevedenpuhdistamolle. Näitä ei kuitenkaan saa johtaa puhdistamolle.

Arviointiselostukseen tarkentuvissa tiedoissa tulee esittää hankealueen ja Koukkujärven asemakaava-alueen hulevesien hallinta kokonaisuutena. Suositeltavaa on hulevesien käsittelyjärjestelmän suunnittelu yhdessä Ecolan Oy:n hulevesijärjestelmän kanssa.

Tarkentuvien suunnitelmien tulee sisältää normaali- ja poikkeustilanteet ja niiden ympäristövaikutukset sekä mahdolliset ilmastonmuutoksen vaikutukset. Mitoitussateen rankkuuksia on mm. Kuntaliiton Hulevesioppaassa (2012), jossa on esitetty säätutkamittauksiin perustuvat intensiteetit keskimäärin noin yhden neliökilometrin aluesadannalle Etelä-Suomessa. Arvioinnin lähtöoletuksissa mitoitussateena tulee esimerkiksi käyttää kerran kymmenessä vuodessa toistuvaa, kestoltaan 15 minuutin sadetapahtumaa, jonka intensiteetti on 156 l/s·ha.

Alueella voimassa olevan osayleiskaavan määräyksen mukaan asemakaavoituksen yhteydessä on laadittava erillinen hulevesien hallintaa koskeva suunnitelma. Bioratkaisu hankkeen ja Koukkujärven asemakaavan tietotarpeita on siten tarkoituksenmukaista yhteen sovittaa. Selvityksestä tulisi ilmetä, miten nykyinen Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n alue on mahdollisesti otettu mukaan laskennassa ja suunnittelussa ja onko hulevesissä ja niiden vaikutuksissa mukana vanhan jätetäytön nykyiset suotovesivaikutukset.

Purkuputkien ja siirtoviemärien pumppaamoiden hankekuvaus s. 18/2.2.1, 28, 30–31, 34, 93, 140–141

Jätevedenpuhdistamon hankekuvausta on tarpeen laajentaa siten, että VE3:n ja VE4:n häiriötilanteissa käytettävän vara-/rinnakkaispurkuyhteyksien ja/tai mahdollisten varoaltaiden tarve/mitoitus ja käyttö lisätään kuvaukseen.

Arviointiohjelmassa on kuvattu paineellisia siirtoviemäreitä. Arviointiohjelmassa on tarpeen esittää mahdollisuudet ottaa hankkeen suunnittelussa huomioon jätevesien paineenkorotuspumppaamo-tekniikkaa, joka on olennainen hajuhaittojen hallinnassa ja estämisessä. Lähdeaineistoa tekniikan soveltamisesta ovat mm. Pirkanmaan Sastamalan pumppaamot ja Hämeen Kalvolan pumppaamot.

Nykyisen putkilinjaston ja pumppaamoiden tiedossa olevien hajuhaittojen poisto ei ainakaan arviointiohjelman mukaan kuuluisia hankesuunnitteluun. Hankekuvauksessa on suositeltavaa käsitellä mahdollisuuksia parantaa nykyistä verkostoa ja pumppaamoja olennaisten tunnistettujen hajuhaittojen estämiseksi ja/tarkentaa tietoja, mitkä hajulähteet mahdollisesti poistuvat käytöstä suunnitellun hankkeen vaikutusalueelta. Ks. Haju jäljempänä

Uusia pumppaamoja sijoittuisi taajamassa asutuksen ja kaupunkikuvan kannalta keskeisille alueille. Pumppaamoiden suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa suositellaan käytettävän laatutekijöitä, jotka parantavat pumppaamoiden soveltumista sijaintipaikan ympäristöön.

Putkilinjan ylivuotokaivojen sijainti ja mahdollinen veden johtaminen Nokianvirtaan ja vaihtoehtoinen ratkaisu ylivuotojen hallintaan tulee tarkentaa. Jätevesiviemärien hankekuvausta tulee tarkentaa tiedoilla, miten vuotovedet hallitaan. Lisäksi tulee tarkentaa, johdetaanko jätevedenpuhdistamon ohijuoksu/ylivuoto purkuputkeen ja/tai onko Koukkujärvellä suunniteltu ohitusvesien käsittelyjärjestelmä ja mitkä ovat mahdolliset tekniset vaihtoehdot. Purku- ja siirtolinjojen pumppaamojen mahdollisia ylivuotojen todennäköisyyksiä ja vaikutuksia vesistöihin kuten Laajanojaan, Kyyninojaan ja tulee kuvata ja arvioida.

PIRTEVAN lausunnon mukaan *talousvesiputkia* ei tule sijoittaa samaan kaivantoon suunniteltavien purkuputket ja siirtoviemärit kanssa terveystarkistusten estämiseksi. Hankekuvausta on tämän mukaan tarvittaessa tarkennettava.

Biokaasulaitosten hankekuvaus s. 42, 35–41

Biokaasulaitoksen tarkentuvaan suunnitelmaan tulee lisätä tiedot vastaanotto- ja käsittelytiloista kuten alipaineistus ja tilojen poistoilman käsittely mahdollisuuksien mukaan laitoksen hajupoistotekniikat.

Märkämenetelmään perustuvan biokaasulaitoksen toteuttamisesta päätetään mahdollisesti myöhemmin. Päätös riippuu Tampereen Vesi Oy:n Sulkavuoren jätevedenpuhdistamoon valittavasta lietteenkäsittelyratkaisusta. Mikäli valinta on terminen poltto, niin Koukkujärvellä voisi tulla käsiteltäväksi vuosittain yhden (1) kuukauden ajan Sulkavuoren lietteet. Hankekuvausta olisi silloin tarpeen täydentää vastaamaan Sulkavuoren seisakkien aikaista lietteenkäsittelyä haju- ja pintavesivaikutusten arviointia varten.

Kuljetukset s. 144/6.10, 48

Arviointiselostukseen on tarpeen kuvata ainakin suurpiirteisesti alue, jolta kuljetuksia tulee alueelle.

Rakentamisaikaisesta liikenteestä erityisesti hankealueelta muualle suuntautuvan louheen ja kaivumaan kuljetusten aiheuttamat lisäykset lähialueen raskaan liikenteen määriin tulee mahdollisuuksien mukaan esittää hankekuvauksessa.

Lietteiden kuljetuskalustosta ja määrästä tulee lisätä tiedot hajuhaittojen arvioinnin lähtökohtia varten.

Kompostointi s. 36–38, 44/3.3, 151/6.16

Hankekuvauksen mukaan yhtenä vaihtoehtona biolaitoksen mädätysjäännös kompostoitaisiin aumoissa ulkotiloissa. Suunniteltavassa uudessa hankkeessa hajuhaittojen hallinta on olennaista ottaen huomioon nykyinen ja tuleva maankäyttö vaikutusalueella.

Yhteysviranomaisen pitää hyvänä, että arviointiohjelman mukaan arvioidaan myös useita muita jälkimädätteen jatkojalostustekniikoita. Yhteysviranomaisen esittää, että hankkeen tässä suunnitteluvaiheessa arviointiin ja vertailuun lisättään kompostointi-vaihtoehto, jossa hajuhaittojen hallinta on mahdollista kuten kompostointi sisätiloissa.

Arviointiselostuksessa voi olla tarpeen kuvata tarkemmin mädätysjäätymis-tekniikoita, mikäli käytettävissä olevien tietojen perusteella mädätysjäätymisen jatkojalostusvaihtoehdoilla on olennaisia eroja ravinteiden talteenottoon ja kiertoon ravinteena sekä haitta-aineiden kertymiseen tai hajoamiseen ja kiertoon ympäristössä.

Purkuvedet s. 32–33

Arviointiselostuksessa on tarpeen olla selkeät ja havainnolliset tiedot kuormituksen nykytilanteesta ja miten tilanne muuttuu, kun uusi laitos aloittaa toimintansa ja Kullaanvuoren sekä Siuron jätevedenpuhdistamot lopettavat toimintansa.

Kullaanvuoren puhdistamolla on tehty haitta-ainekartoituksia vuosina 2012, 2013, 2015 ja 2016. Puhdistamon tulevassa ja lähtevässä jätevedessä on havaittu mitattavia pitoisuuksia (pitoisuus ylittänyt määräysraja-arvon) mm. seuraavia haitta-aineita: nikkeliä, orgaanisia tinayhdisteitä, alkyylifenoleita, ftalaatteja, torjunta-aineita, bromattuja difeeylieettereitä, bisfenoli A:ta ja perfluorattuja yhdisteitä (mm PFOA). Haitta-ainekartoituksessa ei ole ollut mukana lääkkeitä.

Haitta-ainekartoitukset tulee lisätä lähtökohdaksi hankekuvaukseen ja/tai nykytilan kuvaukseen. Lisäksi Vesilaitosyhdistyksen koordinoiman haitta-aineselvityksen tuloksia voi käyttää arvioinnissa.

Ympäristön nykytilan kuvaus arvioinnin lähtökohtana, luku 5, s. 59–134, (135 -)

Arviointiohjelmassa esitettävän ympäristön nykytilan kuvauksen tulee olla kattava hankkeiden olennaisten ympäristövaikutusten tunnistamiseen, vaikutusalueen alustavaan rajaukseen sekä vaikutusarviointien suunnitteluun ja arviointimenetelmien valintaan sekä vaikutusten merkittävyyden arviointia varten. *Ympäristön nykytilan kuvaus* perustuu olemassa oleviin tietoihin, ja sitä täydennetään selvityksin. *Selvitys nykytilasta* esitetään arviointiselostuksessa.

Arviointiohjelman mukaan arviointi tuottaa tietoa, millaisen *muutoksen* hankkeet aiheuttavat ympäristöön ja ympäristövaikutuksiin *verrattuna nykytilaan*.

Bioratkaisu-hankkeen erityispiirteenä on, että myös *vaikutusalueen ympäristön tila muuttuu ennusteiden mukaan olennaisesti hankkeiden elinkaaren aikana haitallisten vaikutusten kohdistumisen ja leviämisen kannalta erityisesti suhteessa maankäyttöön ja yhteisvaikutuksiin*. Hankealue sijaitsee Tampereen kaupunkiseudun keskeisellä maankäyttöpaineisella alueella, joten maankäytön muutoksia tulee voida samoin tarkastella erikseen lähitulevaisuudessa ja kauempana tulevaisuudessa. Arviointiohjelmassa ei siten ole riittävää tarkastella hankkeiden aiheuttamien vaikutusten arviointeja ainoastaan suhteessa nykyhetkeen. Vertailuun ja vertailumenetelmiin tulee sisällyttää lähtökohdaksi kaupunkiseudun nykytilan muuttuva luonne. Tämä lähtökohta on mahdollista saada mukaan arviointiin mm. tarkastelemalla vaikutusalueen nykyistä ja tiedossa olevan ennusteen mukaista kaupunkiseudun väestön kasvun kohdistumista Nokialle, maankäyttöä sekä alueen nykyisten ympäristöhaittaa aiheuttavien hankkeiden todennäköisesti päättyviä elinkaaria suhteessa suunniteltavien hankkeiden elinkaariin. Ks. myös Vertailu

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyy sitä enemmän epävarmuutta mitä kauemmaksi tulevaisuuteen arvioinnit ulottuvat. Arviointien tulee antaa kokonaiskuva ympäristövaikutuksista erityisesti vaikutusalueen nykyisten ja tulevien asukkaiden ja toimijoiden sekä nykyisen maankäytön ja vireillä olevan maankäytön suunnittelun näkökulmasta.

Arviointiohjelmassa on esitetty hankkeiden vaikutusalueen nykytilasta tietoja, mutta se ei sisällä vielä tulkintaa ja tietoja nykyisestä väestötason altistumisesta ilman epäpuhtauksille/hajulle ja melulle ja haitallisille yhteisvaikutukset (s. 65–66, 67, 92–93, 95–96). Nykytilan selvityksen tulisi antaa riittävä käsitys elinympäristön nykyisestä laadusta mukaan lukien virkistysalueiden ja -reittien laadusta sekä laajuudesta ja saavutettavuudesta myös niiden väestön terveyttä edistävän tavoitteen kannalta nykyisin. Arviointiohjelmasta puuttuu näitä koskevat nykytilan kuvaukset ja käytettävissä olevat ennusteet. Soveltuvaa ajantasaista lähdeaineistoa nykytilasta ja muutoksesta on mm. Pirkanmaan maakuntakaavaehdotuksen valmisteluaineisto. Ks. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Arviointiohjelman sivulla 110 on esitetty, että Nokianvirrassa eräiden haitta-aineiden ympäristölaatu normit olisivat ylittyneet. Ympäristölaatu normit eivät ole ylittyneet, ainoastaan yksittäisinä kertoina pitoisuudet ovat ylittäneet ympäristölaatu normin (EQS-arvon), lähinnä alivirtaamatilanteissa. Ympäristölaatu normi ylittyy, kun ainetta on tarkkailtu vaarallisten aineiden asetuksen mukaan aineesta riippuen 12 tai 4 kertaa vuodessa ja tulosten aritmeettinen keskiarvo ylittää EQS-arvon. Nokianvirta on luokiteltu ekologiselta ja kemialliselta tilaltaan hyväksi.

Arviointimenetelmät, luku 6, s. 137–154

YVA-asetuksen 9 § 4-kohdan mukaan jo arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävät menetelmät ja niihin liittyvät oletukset. YVA-lain tarkoitus on, että yhteysviranomaisen lausuu arviointimenetelmien soveltuvuudesta ja riittävydestä kyseiseen arviointiin. Yhteysviranomaisen esittää lausunnossaan tarkistuksia arviointiohjelmassa esitettyihin arviointimenetelmiin vaikutuksittain jäljempänä.

Vaihtoehdot s. 20–25/2.4, 32

Yhteysviranomaisen esittää, että arviointiin lisätään hankevaihtoehto, jossa on purkupaikka 3 Siurossa ja purkulinjat 5 tai 6. Taulukon 3-2 mukaan laskennallisesti 120 000 tonnia rejektivettä lisäisi purkuveden ravinnekuormaa vesistöön suhteellisen vähän, joten vaihtoehtojen VE3 ja VE4 ero VE1:een ja VE2:een ei olisi ainoa peruste hankevaihtoehtojen muodostamisessa.

Mädätysjäännöksen käsittelyvaihtoehtoihin on tarpeen lisätä kompostointi sisätiloissa hajuhaittojen hallinnan arviointia ja vertailua varten. Bioratkaisun ympäristövaikutuksissa haju on olennainen haitallinen vaikutus, jonka merkittävyys määrittyy vaikutusalueen erityispiirteen mukaan. Maankäytön osoittama virkistysalue ja taajamiin kytkeytyvät reitit laajan väestön virkistystarpeeseen ovat peruste lisätä arvioitavia ja vertailtavia vaihtoehtoja.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIT

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö s. 66–84, 139–140

Nykytilan kuvaus ja vaikutusalue s. 71–74, 135/6.1

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa sekä Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 hankkeen rakennukset ja toiminta sijoittuvat Tampereen kaupunkiseudun länsiosien seudullisesti merkittävimmän ulkoilu- ja virkistysaluekokonaisuuden välittömään läheisyyteen.

Ulkoilu- ja virkistyskäyttöarvojen lisäksi aluekokonaisuuteen sisältyy suojelualueita sekä muita luontoarvoja. Maakuntakaavoituksen näkökulmasta vaikutusten arvioinnissa on keskeistä ottaa huomioon näihin kohdistuvat vaikutukset.

Koukkujärven-Kyynijärven ja Kolmenkulman alueelle on suunnitteilla paljon erilaista teollista toimintaa ja alue nähdään mm. biotalouden ja kiertotalouden keskeisenä ja hyvin saavutettava alueena Pirkanmaalla. Pirkanmaan liitto pitää hankkeita maakunnallisesti merkittävänä, ja hanke on otettu huomioon Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040.

Uusi maakuntakaava 2040 on otettava jo huomioon mm. muuttuvien maankäyttöratkaisujen osalta, vaikka tällä hetkellä voimassa olevat Pirkanmaan 1. maakuntakaava ja vaihekaavat 1 ja 2 ohjaavat päätöksentekoa kunnes uusi maakuntakaava saa lainvoiman. Arviointiohjelmassa on esitetty karttakuvia sekä voimassa olevista maakuntakaavoista että maakuntakaava 2040 ehdotuksesta. Maakuntakaava 2040 hyväksytään keväällä 2017, joten arviointiselostuksen tiedot ja kartat olisi tarkoituksenmukaista esittää myös päivitettyinä vastaamaan uutta Pirkanmaan kokonaismaakuntakaavaa.

Voimassa olevassa Kyynijärven - Juhansuon osayleiskaavassa on osoitettu osin virkistysalueella (V-2) sijoittuvat virkistysreitit, joista pohjoinen reitti jatkuu virkistysyhteytenä Tamperereella ja Ylöjärvelle.

*Arvioinnit, arviointimenetelmä ja -kriteerit, aineisto, vertailu jne. s. 139, 67, 65–66, 71
Elinympäristön terveellisyys ja viihtyisyys, viherverkosto/ekologiset yhteydet/virkistys, yhdyskuntarakenne*

Hankesuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon muiden alueella jo toteutettavien ja/tai suunnitteilla olevien hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset edellä mainittuihin ulkoilu-, virkistys- ja luontoarvoihin.

Maankuntakaavaehdotuksessa on kaavamääräyksiä elinympäristön hyvästä laadusta. Vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia asuin- ja elinympäristön terveellisyyteen ja viihtyisyyteen sekä turvallisuuteen tulee käyttää arviointikriteereinä. Elinympäristön viihtyisyyttä heikentäviä muutoksia on arvioitava alhaisemmilla mitattavilla ja laskennallisilla numeerisilla (ohje)arvoilla kuin suoria terveysriskejä ja lisäksi arvioinnissa on käytettävä kriteerinä koettua haittaa. Arviointikriteerin terveyshaitoissa tulee ottaa huomioon virkistysalueiden tarkoitus terveyden ylläpitoon ja edistämiseen, mikä ei tarkoita vain ohjearvojen alittumista vaan laajemmin terveysvaikutusta kuten virkistysalueen ja -reitistön terveyshaittoja poistavia ja lieventäviä laatutekijöitä. Näihin hyvän elinympäristön laatutekijöihin viitataan mm. maakuntakaavaehdotuksen kaavaselostuksessa ja vaikutusten arvioinnissa. Arviointiohjelmassa mainituissa aineistoissa ei välttämättä ole päivitetty uusimpia tutkimustuloksia virkistysalueiden terveyshyödyistä, joten niiden lisäksi on tarpeen käyttää uusia kotimaisia selvityksiä.

Maakuntakaavaehdotuksessa on toisaalta esitetty ratkaisu, jossa edellä mainittu Tampereen kaupunkiseudun länsiosien seudullisesti merkittävimmän ulkoilu- ja on sijoitettu välittömästi teollisuus- ja jätteidenkäsittelyalueen viereen (s. 67). Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten elinympäristön laatuun liittyvissä kriteereissä näitä kahta vaikutusta on tarpeen käsitellä yhteensovittamisen mahdollisuuksien näkökulmasta.

Hankkeen vaikutuksia elinympäristöön kohdistuu lisäksi laajalla alueella muuallakin Nokialla kuin Porintien pohjoispuolella, mikä tulee ottaa huomioon eri kohderyhmien tarkastelussa.

Arviointiohjelman mukaan arvioidaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin maankäyttötavoitteisiin. Näitä tavoitteita laitetaan ensisijaisesti käytäntöön maakuntakaavaavoituksessa, joten arvioinnissa tulee tarkasteltavaksi suhde Pirkanmaan maakuntakaavaehdotukseen.

Arviointiohjelman mukaan tarkastellaan hankkeen suhdetta vireillä oleviin asemakaavoihin. Kolmenkulman alueella on tullut vireille Koukkujärven asemakaavan lisäksi Koukkujärven keskiosan asemakaava. YVA-menettelyn aikana vireille olisi tulossa mahdollisesti puutermiinalin suunnitteluun liittyvä maankäyttö- ja rakennuslain mukainen suunnittelua asia, joka tulee ottaa huomioon käytettävissä olevien tietojen mukaan.

Vaikutusten estäminen ja lieventäminen s. 140

Arviointiohjelman mukaan osoitetaan mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet kuvataan (s. 140). Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 ehdotuksen ratkaisu tukee hankkeiden toteutusta alueella luoden niille alueidenkäytölliset edellytykset. Toiminta on kuitenkin sovittava yhteen muun alueidenkäytön kanssa niin, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia ilmene alueen ympäristössä tapahtuvaa virkistys- ja ulkoilukäyttöä tai Natura-alueita ajatellen.

Lisäksi haittojen estämisessä on olennaista ottaa huomioon alueen osayleiskaavaa ja asemakaavoja toteuttavien muiden hankkeiden ja suunniteltavan bioratkaisu-hankkeen yhteensovittaminen sekä Koukkujärven-Kyynijärven ja Kolmenkulman alueen eri toimijat siten, että niille ei muodostu toisiinsa haitallisesti vaikuttavia ympäristövaikutuksia ja yhteisvaikutuksia.

Asiantuntemus s. 140

Näissä vaikutusten arvioinnissa tulee käyttää riittävää Tampereen kaupunkiseudun paikallis-asiantuntemusta ja riittävää terveyteen kohdistuvien vaikutusten tulkinnan asiantuntemusta.

Myös Pirkanmaan maakuntaliiton tulkinta vaikutusalueen maankäytöstä on olennainen. Yhteysviranomainen on pyytänyt/pyytää myös Nokian, Tampereen ja Ylöjärven kaavoituksen lausunnot.

Vertailu ja merkittävyys

Arviointiohjelman mukaan vaikutuksen merkittävyys määrittyy aiheutuvan muutoksen suuren perusteella (s.138). Vaikutusalueen maankäytön nykytila on kuitenkin voimakkaassa muutoksessa, mikä tulee voida ottaa huomioon vertailumenetelmässä.

Bioratkaisu-hankkeen ympäristövaikutukset kohdistuvat maantieteellisesti laajalle alueelle ja useisiin kaavoihin. Maankäyttöön kohdistuvien haittojen merkittävyys tulee määrittää eritellen. Vastaavasti vertailuissa ei ole riittävää esittää ainoastaan kokonaisvaikutusta maankäyttöön. Lisäksi arviointitulosten on tavoite tukea YVA-menettelyn ja asemakaavoituksen yhteensovittamista.

Suunniteltava Koukkujärven bioratkaisu -hanke toteuttaisi käytännössä alueidenkäytön ympäristövaikutuksiltaan lähtökohtaisesti myönteisiä *tavoitteita*. Arvioinnissa tavoitteiden toteuttamista voi käsitellä, mutta se ei ole YVA-menettelyssä YVA-lain tarkoittama hankkeen haitallisten ympäristövaikutus ja sen arviointikriteeri. Hankkeen aiheuttamien haittojen merkittävyysdessä tulee ottaa huomioon, että haitalliset vaikutukset ja yleiset myönteiset tavoitteet eivät ole yhteenlaskettavissa haittojen merkittävyyttä määritettäessä.

Vaikutukset liikenteeseen, liikenneverkkoon, liikenneturvallisuuteen

Lielähti-Kokemäki -radan osuudella Lielähti-Siuro on varauduttava lisäraiteiden rakentamiseen. Alustavien tarkastelujen mukaan Lielahden ja Nokian liikennepaikkojen välillä (km 194-203) lisäraiteet sijoittuisivat radan pohjoispuolelle ja Nokia-Siuro -osuudella pohjoispuolelle (km 204-206) ja eteläpuolelle (km 206-208). Radan parantamiseen on varauduttu myös Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 luonnoksessa.

Arvioinnit, arviointikriteerit

Rakentamisaikaiset haitat ja riskit olemassa olevaan rata- ja tieverkkoon on tarpeen ottaa huomioon arvioinneissa.

Hankkeesta johtuva liikenteen lisääntymisen vaikutus liikenneturvallisuuteen ja ympäristöön tulee arvioida rakentamisen aikaisilla ja toiminnan aikaisilla liikennemäärillä huomioiden erikseen sekä raskas liikenne että kokonaisliikenne. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee arvioida muiden hankkeiden vaikutukset liikenteeseen siltä osin, kun lähtötietoja on saatavissa. Liikennemäärien arvioinnissa on tuotava esiin hankkeen kuljetusmäärät, lastaus tontilla ja paikoitusalue.

Liikenneturvallisuuden arvioinnissa on olennaista ottaa huomioon myös (lisääntyvä) henkilöautoliikenne ja mahdollinen paikoitus Koukkujärventien varrella sekä virkistyskäyttäjien jalan kulku tieympäristössä.

Rakentamisen osalta on arvioita myös siirtoviemärilinjan ja purkulinjan vaikutukset valtatielle 11 ja mahdollisesti yhdystielle 3001.

Haittojen estäminen, onnettomuusriskien hallinta

Suunnitelmien mukaan putket alittavat Lielähti-Kokemäki rataosuuden, valtatie 11:n ja katuja. Lisäksi biokaasun kuljetusreitti alittaa valtatie 11:n. Putkien rakentamiseksi mahdollisesti tehtävät louhintatyöt tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei niistä aiheudu vaaraa tai häiriötä rai-deliiikenteelle ja etteivät ne vahingoita radan rakenteita tai laitteita.

Kulttuuriarvot ja maisema s. 140–141, 137/6.3.

Nykytilan kuvaus, vaikutusalue sekä arviointikriteerit ja merkittävyys

Maisema ja kulttuuriympäristö -osion nykytilan kuvauksen mukaan suunniteltujen jäteve-sijohtolinjojen alueelta tunnetaan vain yksi arkeologinen kohde, Kyyniojan silta (muinais-jään-nöstunnus 1000017825). Maakuntamuseo toteaa, että päivitettyjen rekisteritietojen perus-teella kyseessä on muinaismuistolain suojaama kiinteä muinaisjäännös.

Arviointiselostuksen nykytilaan selvitykseen ja vaikutusten arvioinnin ja suunnittelun lähtö-kohdaksi tulee lisätä myös sillan itäpuolella, kevyen liikenteen polun kohdalla ja sen itäpuo-lella metsäisessä maastossa kulkeva historiallisesti merkittävän Tammerkoski-Turku ja Tam-merkoski-Ulvila -maantien linjauksen käytöstä poistunut osa. Samaa vanhaa tielinjaa koske-vat siirtoviemärilinja 4 sekä purkulinja 3 ja erityisesti purkulinja 5. Historialliseen tielinjaan voi liittyä muinaismuistolain suojaamia käytöstä jääneitä tieosuuksia, kiinteitä rakenteita ja ker-rostumia. Purkulinjan 3 varrella sijaitsee lisäksi vuoden 2012 Harjuniityn osayleiskaavan in-ventoinnissa todettu historiallisen ajan rajamerkki (inventointikohde 3).

Arviointimenetelmät, aineisto

Arviointiohjelman mukaan arkeologiseen perintöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa aineistona käytetään olemassa olevia inventointeja ja muinaisjäännösrekisterin tietoja. Pirkanmaan maakuntamuseon lausunnon mukaan käytettävissä olevat tiedot eivät ole riittäviä, koska suurin osa suunnitelluista jätevesireiteistä sijoittuu aikaisemmin tehtyjen inventointien ulkopuolelle. Vedenalaisen kulttuuriperinnön osalta tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

Arviointiohjelman mukaan arviointia tarkennetaan hankesuunnittelun edetessä erityisesti siirtoreittien osalta. Arviointi ja hankkeen suunnittelu edellyttävät jäteveden siirtoviemäri- ja puhdistetun jäteveden purkulinjoiden arkeologista inventointia lukuun ottamatta Nokian Keskustan yleiskaavan muutosalueen (2010–2012) ja Harjuniityn osayleiskaava-alueen (2012) muinaisjäännösinventointien alueille sijoittuvia linjaosuuksia. Kyytiojan sillan itäpuolella sijaitsevan vanhan maantielinjan osalta inventointia tulee täydentää, mikäli suunnitelmat tulevat koskemaan sen aluetta.

Linjat on tarpeen inventoida niiltä osin, missä viemäri- ja jätevesijohdot sijoitetaan rakennettujen katu- ja korttelialueiden ulkopuolelle. Alustavan arvion mukaan siirtoviemäri- ja purkulinjoiden 1 ja 2 sekä purkulinjoiden 2, 3 ja 6 arkeologinen potentiaali on jonkin verran muita linjoja heikompi.

Maakuntamuseon lausunnossa esitetyt inventoinnit maastossa ajoittuisivat ns. sulan maan aikaan. Arviointiohjelman alustavan aikataulun mukaan arviointiselostusta koottaisiin helmimaaliskuussa 2017. Arviointimenettelyn aikana tulee ottaa huomioon maakuntamuseon tunnistamat arvot ja alustava arvio linjojen haitoista siten, että linjoja on mahdollista arvioida ja vertailla. Vaihtoehtojen arviointiin ja mahdollisesti toteuttamiskelpoisuuteen jää siten epävarmuutta, mitä tulee tarkastella. Maakuntamuseon edellyttämät inventoinnit tulevat tehtäväksi vähintään valituista linjavaihtoehdoista.

Siirtoviemäri- ja purkulinjoihin liittyvät pumppaamot sijoittuvat rakennettuun kulttuuriympäristöön ja alueille, joilla on huomioon otettavia mm. kaupunkikuvallisia arvoja. Vaikutusarviointien aineistona tulee käyttää valtakunnallisten ja maakunnallisten selvitysten lisäksi Nokian kaupungin rakennettua ympäristöä koskevia selvitysaineistoja.

Maisemavaikutusten merkittävyyden kriteerinä viitataan ympäristöministeriön tuulivoimaloiden suunnittelua varten teettämään oppaaseen vuodelta 2006. Bioratkaisu-hanke sijoittuu taajasti asutulle alueelle tiiviiseen kaupunki(seutu)rakenteeseen ja kaupunkiseudulle tärkeän virkistysalueen viereen. Tällaisella alueella muiden haittojen kuten hajun ja melun voi olettaa voimistavan maisemahaitan merkittävyyttä toisin kuin mainitusta oppaasta. Arvioinnissa haitalliset ympäristövaikutukset tulee tarkastella myös toisiaan voimistavana haitallisena yhteisvaikutuksena. Maisemaan aiheutuvien muutosten merkittävydessä tulee ottaa huomioon väestön kokema elinympäristön laatu.

Haittojen estäminen ja lieventäminen

Maisemavaikutuksia on hyvä havainnollista esimerkiksi kuvilla laitoksista ja pumppaamoista suhteessa mm. kaupunkikuvaan.

Ilmanlaatu, haju ja hiukkaspitoisuus, s. 136, 141–143, 144/6.10, 59–61, 92–93, 46–47, 48, 160/10.6, 33–35, 42

Nykytilan kuvaus s. 61, 92–93

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n nykyisen toiminnan aiheuttamaa hajua on selvitetty mallilaskennoilla vuonna 2014. Lisäksi jätehuoltoyhtiön alueella tehdyistä koekompostoinneista on käytettävissä leviämismallilaskentatuloksia. Arviointiohjelmavaiheessa hajuhaitasta annetut mielipiteet kuvaavat nykyisiä hajuhaittoja, joten ne on perusteltua ottaa huomioon arviointiselostukseen tarkentuvassa nykytilan selvityksessä.

Arviointiohjelman luvusta 6 ei ilmene, tehdäänkö uusi hajun leviämismallilaskenta nykytilanteesta Koukkujärvellä. Jätehuoltoyhtiön kaatopaikan hajuhaitat ovat arviointiohjelman mukaan vähentyneet vuoden 2014 jälkeen. Edellä mainitut tiedot saattavat olla riittäviä bioratkaisu-hankkeen aiheuttaman muutoksen arvioinnissa.

Nykytilan kuvaukseen tulee lisätä tiedot nykyisestä umpikaivolietteen purusta linjastoon ja tarkentaa tiedossa olevat olennaiset viettoviemäreiden ja pumppaamoiden hajuhaitat.

Vaikutusalueet ja kohdistuminen nykyisin ja tulevaisuudessa s. 136

Arviointiohjelman luvussa 6 vaikutusalueista on kahdenlaista tietoa. Ilmanlaadun kohdalla vaikutusalue on 10 km ja ihmisiin kohdistuvien haittojen kohdalla 500 ja 200 metriä. Suunniteltavien hankkeiden aiheuttamaa hajuhaittaa tulee arvioida laajemmin, koska mm. noin 1 km etäisyydellä sijaitsevalla asuinalueella esiintyy ainakin nykyisin hajuhaittaa. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tulee arvioida vastaten muiden haitallisten ympäristövaikutusten ja yhteisvaikutusten vaikutusalueiden laajuutta.

Arvioinnin lähtökohdaksi tulee ottaa nykyinen maankäyttö ja ennustettu Tampereen kaupunkiseudun väestön kasvu ja maankäyttö hankkeen vaikutusalueella Nokialla, Tampereella ja Ylöjärvellä. Lähtötiedot ja oletukset tulee raportoida näiltä osin selkeästi eriteltynä.

Arviointimenetelmä ja lähtötiedot, epävarmuus s. 142–143, 46–47, 48, 160/10.6

Arviointiohjelman mukaan arviointimenetelmänä on *hajun leviämismallilaskenta Koukkujärvellä suunniteltavista hankkeista*. Märkämädätystekniikkaan perustuvan biokaasulaitoksen toteuttamisesta päätetään kuitenkin erikseen myöhemmin. Tekniikka aiheuttaa enemmän hajuhaittaa kuin kuivamädätystekniikka. Hajun leviämismallilaskennoilla tulee tuottaa yksittäisistä hankkeista ja toisaalta niiden todennäköistä yhteisvaikutuksista riittävät tiedot.

Leviämismallilaskenta on tarpeen sekä normaalitoiminnan päästöistä että erikseen häiriö- ja poikkeustilanteista. Jälkimädätteen käsittelylle on tässä suunnitteluvaiheessa useita vaihtoehtoja. Näistä aiheutuvien hajuhaittojen erot normaalitilanteessa ja häiriötilanteiden esiintymisen todennäköisyys ja hajupäästöt häiriötilanteissa tulee ottaa huomioon arvioinnissa/leviämismallilaskennoissa mahdollisuuksien mukaan käytettävissä olevilla tiedoilla.

Hajun arvioinnissa, käytettävissä olevien lähtötietojen mukaan leviämismallilaskennassa, tulee ottaa huomioon mahdolliset poikkeustilanteet kuten jälkimädätteen mahdollisista menek-kivaikeuksista aiheutuvat normaalia suuremmat varastot, mahdollisessa kaasun poltossa syntyvien rikkiyhdisteiden leviäminen tai typen strippauksessa tapahtuvat häiriöt ja päästöt.

Arviointiohjelman mukaan tarkastellaan *siirtoviemärien mahdollisia hajulähteitä*, mutta ei ole selkeästi ilmaistu, tehdäänkö myös siirtoviemäreistä hajumallinnuslaskentoja. Puhdistetun jäteveden purkulinjojen hajupäästöjen vaikutusten selvittäminen on samoin epäselvästi kirjoitettu. Tarkentuvaa siirtoviemäreiden/purkuputkien ja kaivojen sekä pumppaamoiden hankekuvausta vastaten hajuhaittojen arvioinnin tulee kattaa hankkeen olennaiset hajulähteet (uudet ja/tai nykyiset; uudet hajuttomammat tekniikat). Ks. Hankekuvaus ja Haittojen estäminen

Leviämismallilaskennoissa käytetään mahdollisuuksien mukaan tarkentuvia tietoa suunniteltavan Bioratkaisun hankkeiden ja niiden prosessien päästölähteistä. Muutoin käytetään tietoja muista vastaavista laitoksista. Näissä tiedoissa häiriötilanteena on tarpeen tunnistaa myös mahdolliset kaasumaiset vuodot laitoksen ulkopuolelle ja niistä mahdollisesti aiheutuvat hajupäästöt. Samoin mahdollisessa kaasun poltossa syntyvien rikkiyhdisteiden leviäminen tai typen strippauksessa tapahtuvat häiriöt ja päästöt. Lähtötiedoista ja/tai erillisraportista tulee ilmetä tietolähteet ja niiden saatavuus.

Arviointiohjelman mukaan *Koukkujärvelle suunniteltavien hankkeiden rakentamisvaiheessa* (12–15 kuukautta) ja *käytönaikana aiheuttamia hiukkaspitoisuuksia* arvioidaan asiantuntija-arvioina. Lähdeaineistona käytetään tietoja vastaavista laitoksista ja kirjallisuutta.

Hankkeiden rakentamiseen Koukkujärvelle liittyy suhteellisen laajaa kalliokiviaineksen louhintaa ja murskausta alueella. Arvioinneissa (ei ole vielä)/on käytettävissä tarkkoja louhintasuunnitelmia, joten (alustava) asiantuntija-arviointi on riittävä tässä suunnitteluvaiheessa. Louhinnan etenemisen vaiheiden ero hiukkaspäästöjen leviämiselle on mahdollisuuksien mukaan tarkasteltava. Arviointia voi olla kuitenkin tarpeen tarkentaa hankesuunnittelun tarkentuessa tai viimeistään ennen (Nokian kaupungille) jätettävää louhintaa ja murskausta koskevaa lupahakemusta/ilmoitusta. Vastaavasti *rakentamisesta aiheutuvat haitat suunniteltavilta linjoilta* on arvioitava asiantuntija-arviointina YVA-menettelyn aikana siten, että ne ovat riittäviä myös louhinnan aiheuttaminen välillisten vaikutusten arviointiin.

Hankkeen käytönaikana aiheuttamia ilman hiukkaspitoisuuksia on riittävää arvioida asiantuntija-arviona. Lähdeaineisto ja sen saatavuus (suositeltavaa esittää linkki aineistoon) on ilmoitettava arviointiselostuksessa.

Arviointikriteerit s. 92–93

Arviointiohjelmassa ei ole selkeästi kirjoitettu hajun arviointikriteerejä luvussa 6, mutta raportista on kuitenkin pääteltävissä, että arviointikriteereinä käytetään hajun voimakkuuksia 5 hy (hajuyksikköä/m³) (s. 92/93; voimakas/häiritsevä) ja 1 hy/m³ (havaittava/aistittava) tuntipitoisuuksina (vuorokausi- ja vuosipitoisuuksina) sekä näitä vastaavien alueiden laajuutta aluejakaumakuvioiden ja lisäksi pistekohtaisina tunti- ja vuorokausipitoisuuksina.

Hajun leviämislaskennassa lähtötietoina käytetään säätietoja yhden (1) vuoden mittaiselta jaksolta. Ilman laadun leviämismalleissa käytetään yleensä kolmen (3) vuoden säätietoja. Epävarmuuksia tulee tarkastella erillisraportissa.

Hajuhaittojen arvioinnissa tulee esittää tulkinta laskennallisista arviointituloksista. Bioratkaisu-hankkeen aiheuttamien hajuhaittojen merkittävyys tulokinnassa tulee käyttää edellä kuvatuilla kriteereillä arvioitavaa ennustettua hajutilannetta Koukkujärven vaikutusalueella. Lisäksi hajutilanteen muutoksen (normaalitilanne, häiriötilanteet erikseen, yhteisvaikutukset) merkittävyyttä tulisi verrata nykytilaan, joka vastaa parantunutta hajutilannetta vuoden 2016 alusta alkaen (ja/tai vuoden 2014 tilanteeseen). Haittojen merkittävyyttä on tarkasteltava ottaen huomioon eritellen vaikutusalueen toiminnot (kuten virkistysalue, -reitit, muut yritykset jne.,

kehittyvän yritysalueen luonne). Hankkeen mahdollisesti aiheuttaman hajuhaitan (pumppaamot jne.) merkittävyys muualla Nokialla tulee esittää vaihtoehtoitain.

Arviointiohjelmasta puuttuu hiukkaspäästöjen ja ilman pitoisuuksien arviointikriteerit. Ainoastaan liikennepäästöjen vaikutuksista mainitaan, että niitä havainnollistetaan vertaamalla Nokian ilmanlaadun nykytilaan. Hankkeista aiheutuvia hiukkaspitoisuuksia tulee verrata vähintään ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin ja lisäksi pienhiukkasten terveyshaittojen arvioinnissa on käytettävä myös WHO:n pienhiukkasten ohjearvoja. Haitat hajuheinälle tulee arvioida.
Yhteisvaikutukset s. 93, 59–61

Ilmanlaadun arvioinneissa otetaan huomioon mahdolliset viereisen Ecolan Oy:n päästöt. Arviointiohjelmassa on epäselvästi ilmaistu, miten hiukkas- ja hajuhaittojen olennaiset yhteisvaikutukset otetaan huomioon hajun leviämismallilaskennassa ja/tai hiukkaspitoisuuksien asian tuntija-arvioissa. Olennaiset yhteisvaikutukset on tarpeen arvioida.

Suunnitellun puutermiinalin eli biotermiinalin hanke- ja maankäytön suunnittelu alueella etenevät todennäköisesti vuonna 2017. Nykyinen puutermiinali valtatie 3:n vieressä aiheuttaa nykyisin epämiellyttävää hajua. Suunniteltavan erittäin laajan biotermiinalin mahdollinen hajuhaitta tulee ottaa huomioon virkistykseen ja terveyteen (virkistys) kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnissa käytettävissä olevien tietojen tarkkuudella. Nokian bio(massa)termiinali olisi Pirkanmaan suurin (kierto 200 000 m³ ja noin 35 ha) ja yksi Suomen merkittävimmistä termiinaaleista.

Hajun yhteisvaikutusten lähtötietoina tulee käyttää suunniteltavien hankkeiden normaalitoiminnoista, myös säännöllisesti toistuvista tapahtumista, aiheutuvia hajupäästöjä. Suunniteltavien hankkeiden häiriö- ja poikkeustilanteet on perusteltua arvioida ja havainnollistaa karttapohjilla erikseen (ja kunkin YVA-menettelyn arviointiselostuksessa). Alueen muun mahdollisesti hajua olennaisesti aiheuttavan toiminnan vaikutuksia on suositeltavaa esittää vähintään yleispiirteisesti käytettävissä olevien tietojen perusteella.

Bioratkaisu-hankkeen merkittävät hiukkaspäästöt ajoittuvat rakentamisvaiheeseen. Yhteisvaikutuksissa tulee ottaa huomioon Ecolan Oy:n normaalitoiminnan ja alueen muun toiminnan aiheuttama taustapitoisuus. Häiriö- ja poikkeustilanteet on perusteltua arvioida erikseen.

Alueella on nykyisin useita kiviainesotto- ja käsittelyhankkeita, joten yhteisvaikutukset ovat todennäköisiä ainakin rakentamisaikana. Hiukkaspitoisuuksien ja laskeuman yhteisvaikutuksia kohdistuisi siten Tampereen, Ylöjärven suunnasta tuleville virkistysreiteille, joten vaikutusalue tulee ulottaa maantieteellisesti kattamaan todellinen virkistykseen kohdistuva vaikutus myös taajamiin kytkeytyvillä reitillä.

Haitallisten vaikutusten estäminen ja lieventäminen s. 142–143, 33–35, 42

Bioratkaisu-hankkeen suunnittelussa on lähtökohtana hajupäästöjen hallinta ja käsittely normaali tilanteissa sekä varajärjestelmä häiriötilanteissa. Jälkikompostoinnin hajuhaittojen estäminen ja lieventäminen on olennainen hankkeen suunnittelussa. Vaihtoehtoisten käsittelyteknikoiden vaikuttavuus hajuhaitan estämiseen tulee arvioida ja vertailla hankkeen tarkempaa suunnittelua varten. Ks. edellä hankekuvaus ja vaihtoehdot

Hajuhaittojen estämisen lähdeaineistona on käytettävissä lisäksi Nokian kaupungin ja jätehuoltoyhtiön käsittelemät hajuvalitukset esimerkiksi esiintyneiden teknisten ja muiden ongelmatilanteiden ratkaisut.

Hiukkaspäästöjen estämisen keinot ja tehokkuus on tarkasteltava.

Asiantuntemus, arviointitulosten merkittävyyden arvio

Arvioinnissa tulee käyttää riittävää hiukkasten ja hajun leviämisen sekä myös niiden *terveys-haittojen tulkinnan* asiantuntemusta/asiantuntijaa. Tulkinnassa tulee osata ottaa huomioon myös arviointitulosten vuorovaikutukset muiden arviointimenettelyssä arvioitavien vaikutusten kanssa. Asiantuntijat on mainittava arviointiselostuksessa.

Hajun merkittävyyttä tulee tulkita suhteessa Koukkujärven maankäyttöön siten, että taajamiin kytkeytyvään virkistysalueeseen ja -reitteihin kohdistuva havaittava/aistittava haju (1 hy/m^3) on tulkittava merkittäväksi vrt. edellä kriteerit häiritsevä/voimakas haju (5 hy/m^3). Virkistysaluetta käytetään laajasti esim. marjastukseen ja luonnossa oltaessa koettuun virkistykseen.

Melu ja vaikutukset ääniympäristöön s. (13), 95–96, 145–146

Nykytilan kuvaus

Hankkeesta ja hankealueen muiden toimintojen melusta on käytettävissä melun ja yhteismelujen malliennustuksia ja melumittaustuloksia, joiden käytettävyys tulee siten tarkistettavaksi osana meluasiantuntijan arviointia.

Vaikutusalueet, maantieteellinen ja ajallinen laajuus

Arviointiohjelman mukaan melu arvioidaan alueelta, jolle hankkeesta kohdistuvat melutasot ovat 40 dB. Lisäksi arvioidaan melun kuuluvuutta ja häiritsevyyttä tätä laajemmalla alueella.

Lisäksi arvioinnissa tulisi arvioida, aiheuttavatko hankkeet melua hiljaisille alueille. Alueella on todennäköisesti etäämmällä laajan virkistyskäytön kannalta olennaisia hiljaisia alueita, joiden ääniympäristö vastaisi luonnonääniä ja melutasot ovat noin vain 35 dB.

Yhteismelun arviointien tulee kattaa myös taajamiin kytkeytyvät virkistysreitit.

Arvioinnissa on olennaista tuottaa tietoa myös hankkeen ja sen vaihtoehtojen aiheuttamasta melutilanteesta tulevaisuuden tilanteessa (melulähteitä poistuu alueelta), jossa hanke mahdollisesti erottuisi ääniympäristössä nykyistä selvemmin suhteessa hyvälle elinympäristölle tärkeään virkistysalueeseen.

Meluarvioinnit, arviointimenetelmä, epävarmuudet

Arvioinnissa on käytettävissä alustavat tiedot hankkeiden melupäästöistä.

Bioratkaisu-hankkeen rakentamisaikainen melu (louhinta ja murskaus, liikenne) arvioidaan tässä suunnitteluvaiheessa yleisluonteisen ennustemelumallinnuksen avulla. Laskennassa otetaan huomioon tarkemmin pahimmat melua aiheuttavat työvaiheet. Melutaso-ohjearvoihin verrattavan melutason lisäksi häiritsevyydessä tulisi tarkastella hetkellisiä melutasoja ja niiden kuuluvuutta ja erottumista taustamelusta suhteessa Natura- ja luonnonsuojelualueeseen sekä ja virkistykseen ja asutukseen sekä etäämmällä oleviin hiljaisiin alueisiin.

Arviointiohjelman mukaan melun yhteisvaikutukset arvioidaan skenaariotarkasteluna. Arviointiohjelman mukaan melun yhteisvaikutuksista arvioidaan tässä suunnitteluvaiheessa teoreettista maksimitilannetta eri skenaarioissa.

Alueen yhteismelun arviointi on vaativaa. Arvioinnissa on tarpeen tuottaa yhteisvaikutuksista monipuoliset arvioinnit, jotka ennustavat erilaisten melulähteiden aiheuttamia melutasoja

ympäristössä. Teoreettisesti alueen tunnistetut melulähteet voivat esiintyä samanaikaisesti tai peräkkäin tai selkeästi eri aikaan. Melulähteiden melun häiritsevyys vastaa osin bioratkaisu-hankkeen rakentamismelua ja on osin erilaista. Bioratkaisu-hankkeen rakentamisvaiheen melu voi ajoittua samaan aikaan muiden olennaisten melutapahtumien kanssa. Meluennusteiden epävarmuuksissa olisi siten suositeltavaa tässä suunnitteluvaiheessa tarkastella yhteismelun pahimpiakin tilanteita.

Melutasot, ääniympäristön muutos, hyvä elinympäristön laatu

Hankkeen käytönaikaista ääniympäristöä lähitulevaisuudessa ja nykyisen ääniympäristön mahdollista muutosta tulee arvioida asiantuntija-arvioina.

Merkittävyys

Arviointikriteereissä tulee ottaa huomioon nykyinen ja ennustettu virkistysalueiden ja -reittien käyttö. Maakuntakaava 2040 selvitysten mukaan kaupunkiseudun taajamaosien ja kaupunginosien käyttöön osoitettujen taajamaan kytkeytyvien virkistysalueiden käyttö tulee kasvaamaan. Sen perusteella muun muassa Koukkujärvelle on maakuntakaavaehdotuksessa osoitettu uutta virkistysaluetta kasvavalle taajamaväestölle. Ks. Pirkanmaan liiton, Treen lausunnot

Natura-arviointia varten on tarpeen tuottaa luonnonsuojelulain tarkoittamat melun yhteisvaikutusarviointit osana kaupungin kaavojen laadintaa.

Haittojen estäminen ja lieventäminen

Haittojen estämistä on tarkoituksenmukaista tarkastella erikseen rakentamisen ja käytön osalta lähitulevaisuudessa ja tulevaisuudessa. Haittojen estämisen mahdollisuuksia ja tehokkuutta sekä tarvetta on tarpeen tarkastella edellä mainittujen kriteerien avulla. Haittojen estämisen mahdollisuuksia ja tehokkuutta on tarpeen tarkastella yhteensovittamisen kannalta, ks. mm. Pirkanmaan liiton lausunto

Tärinä s. 146

Arviointikriteerit ja vaikutusalueiden havainnollistaminen, haittojen estäminen

Hankkeen rakentamisaikainen louhinta aiheuttaa tärinää Koukkujärvellä ja mahdollisesti purkulinjojen ympäristöissä.

Arviointiohjelman mukaan vasta louhintatöitä suunniteltaessa tehdään riskianalyysi, jossa selvitetään tärinän osalta kriittiset kohteet. Jo YVA-menettelyn aikana tulisi ottaa huomioon käytettävissä olevilla tiedoilla tunnistettavissa olevat siirtolinjojen rakentamisen riskit ja haitalliset vaikutukset rataa ja valtatie 11:een (mm. tärinän osalta). YVA-selostuksessa tulisi myös kuvata, kuinka riskejä ja haitallisia vaikutuksia radalle ja teille on mahdollista hallita, vähentää ja seurata.

Tärinän arvioinnissa tulee käyttää sekä ihmisiin kohdistuvalle tärinälle että rakennuksiin kohdistuvalle tärinälle annettuja vertailuarvoja ja arviointiselostuksessa tulee esittää vähintään yleispiirteiset karttakuvat olennaisista tärinän vaikutusalueista. Tärinän kesto merkittävimmissä kohteissa tulisi ilmoittaa likimääräisesti. Louhinnan aiheuttaman tärinän leviämistä ja vaikutusalueen laajuutta ja voimakkuutta voi tarkastella sanallisena asiantuntija-arviointina. Tarkemmassa suunnittelussa tulee noudattaa liikenneviraston lausunnossa mainittuja määryksiä, ks. Luvat.

Putkilinjojen mahdollisilla louhinta-alueilla asukkaiden ja herkkien kohteiden kannalta voi olla tarpeen lisäksi kuvata havainnollisesti räjäytystyön ilmanpaineen vaikutuksia kuten, miten häiritsevä haitta ilmenee ja on havaittavissa sisätiloissa. Samoin mahdollista rakentamisaikaisen kuljetusliikenteen tärinää lähimmän asutuksen kannalta tulee arvioida, ja olennaiset vaikutusalueet tulee esittää kartalla, mikäli todennäköiset reitit ovat tiedossa kuten louhintakohteiden lähistöllä. Suunnittelun tarkentuessa tilannetta tulee tarkastella uudelleen.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset s. 151–153

Nykytila kuvaus ja vaikutusalue

Arviointiohjelmassa on tietoa nykytilasta, mutta ei selkeää nykytilan kuvausta liittyen ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin. Arviointien tavoite on tuottaa tietoa ihmisiin kohdistuvista haitallisista *muutoksista ihmisten elinympäristön nykytilaan*.

Arviointiohjelman mukaan nykytilaa selvitetään mm. asukaskyselyillä ja pienryhmissä. Arvioinnin kannalta olennaista aineistoa ovat mm. Pirkanmaan liiton Internetsivujen maakunta-kaava 2040:n selvitykset virkistysalueista, kaavaselostus ja arvioinnit. Selvityksissä on tietoa nykytilasta ja ennuste vuoden 2040 tilanteesta. ks. maankäyttö/hyvä elinympäristön laatu

Vaikutusalue ulottuu Nokian, Tampereen ja Ylöjärven kaupunkien alueelle ja väestöön. Hankkeen ympäristövaikutukset Tampereen kaupungin kannalta koskevat muun muassa vaikutusalueella sijaitsevia seudullisia virkistysreittejä. Reitit eivät kulje varsinaisella hankealueella, mutta kuitenkin sen lähivaikutusalueella hankealueen pohjois-, länsi- ja itäpuolella, minne hankkeen aiheuttamat haju-, pöly-, meluja maisemavaikutukset saattavat ulottua. Hankkeen päivittäiset toiminta-ajat vaikuttavat virkistysreittien käyttökelpoisuuteen, minkä vuoksi niiden vaikutuksia virkistyskäytölle on syytä huomioida riittävän laajasti arvioinnissa.

Virkistysalueista ja niiden saavuttamisen kannalta olennaisten reittien ympäristön nykytilasta ja siihen kohdistuvista muutoksista (melu, ääniympäristö, ilmanlaatu, melu, vedenlaatu, yksittäisen vaikutustyyppin ja eri vaikutustyyppien muodostama yhteisvaikutukset/taajamiin kytkeytyvät virkistysalueet ja -reitit vaikutusalueilla) tulee esittää ihmisiin kohdistuvien haittojen arvioinnissa vähintään yleispiirteiset havainnolliset arvioinnit (koonti)karttapohjalla arviointiselostuksessa. Ks. edellä ilmanlaatu, melu, haju, ääniympäristö ja maankäyttö

Arvioinnit, vaikutusalue, arviointikriteerit s. 152

Arviointiohjelmassa on esitetty monipuoliset arviointimenetelmät ja käytettävissä oleva alan asiantuntemus.

Terveysvaikutusten arviointikriteerin tulee kattaa virkistysalueen ja vastaavien alueiden väestön terveyttä ylläpitävä ja vahvistava ulottuvuus. Arvioinnissa tulee tarkastella Tampereen kaupunkiseudun länsiosan laajaan väestömäärään kohdistuvien ympäristövaikutusten ja yhteisvaikutusten yhteensovittamista maankäytön kanssa kuten Pirkanmaan liiton lausunnossa painotetaan. Ks. edellä Maankäyttö

Haittojen estäminen

Arviointiohjelman mukaan arvioidaan vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisia konkreettisia toimia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia. Haittojen estämisen tulee kattaa myös maankäytön tarkoittama virkistysalueiden ja -reittien kytkeytyminen kaupunkitaajamista. ks. mm. yllä Tre kaupunki

Pintavedet s. 146–149**Vaikutusalue s. 136–137**

Vesistömallinnuslaskennassa vaikutusalue kattaa Nokianvirran ja Kuloveden pohjoisosan.

Arviointiohjelman mukaan vesistövaikutusten arvioinneissa vaikutusalue ulottuu siten, että se kattaa Turun Seudun Vesi Oy:n vedenottamon ja tekopohjavesilaitoksen kuten TVS:n lausunnossa painotetaan. Maakuntakaavaehdotuksen yleismääräyksessä todetaan vedenhankinnan kannalta tärkeät vesistöalueet ja määrätään, että yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vesiensuojelunäkökohdat siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta.

Arvioinnit, arviointimenetelmä ja -kriteerit s. 147–148

Arviointiohjelmassa arvioidaan suunniteltavan jätevedenpuhdistamon kokonaispäästöt veden *suunnittelutietojen* perusteella. Vesistövaikutusten leviämismallilaskennassa käytetään vastaavasti oletuksena jätevedenpuhdistamon suunnitteluarvoja. Lisäksi tuloksissa on tarpeen tarkastella yleispiirteisesti suunnitteluarvojen ja toteutuneen/toteutuvan kuormituksen eroa ja merkitystä arvioiduille ympäristövaikutuksille, koska todellinen kuormitus tulee olemaan käytännössä vähäisempää.

Arviointiohjelman mukaan häiriö- ja poikkeustilanteiden vaikutukset vesistöön arvioidaan. Suunniteltavan jätevedenpuhdistamon häiriö- ja poikkeustilanteiden vaikutukset tulee mallintaa (kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi) ja arvioida kuten normaalitoiminnan vaikutukset. Häiriötilanteessa oletuksena tulee käyttää yhden vuorokauden ohijuoksutusta.

Arvioinnissa käytettävien häiriötilanteiden oletukset tulee kuvata arviointiselostuksessa kuten virtaamatilanne, kesto, kuormitus, purkupaikka/purkupaikat sekä häiriön ajoittuminen suhteessa säännöstelytilanteeseen.

Vaikutuksia TVS:n vedenottamoon tulee arvioida vesistömallinnuksen ja/tai muiden saata-vissa olevien kyseistä Kokemaenjoen vesistöaluetta koskevien vesistömallinnusten tulosten perusteella.

Arviointikriteereissä on tarpeen käyttää ekologisen tilan muutosta (kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi) hankkeen alapuolisessa vesistömuodostumassa. Siinä tulee ottaa huomioon, että ohjeistuksen mukaan järvien (ekologisen) tilan luokittelu tehdään pääasiassa kesäkauden tilan perusteella, jolloin on yleensä alivirtaamakausi. Alivirtaama-asia koskee myös jokiosuusia, koska kesällä on aktiivinen virkistyskäyttökausi. Vaihtoehtojen kesken on olennaista arvioida nimenomaan mahdollisia vaikutuksia vesimuodostumien tilaluokkaan a) toimintojen normaaliolosuhteissa ja b) vastaavasti mahdollisen häiriöpäästön aikana vaikutusten kesto mukaan lukien.

Arviointikriteerinä tulee käyttää myös tarkastelua mahdollisista riskeistä ja vaikutuksista Turun Seudun Vesi Oy:n raakavesiottamoon ja tekopohjavesilaitokseen.

Ympäristöonnettomuudet ja riskien hallinta, haittojen estäminen ja lieventäminen

Ks. edellä Hankekuvaus varoaltaat ja Vaihtoehdot

Riskien hallinnassa tulee arviointitulosten mukaan ottaa huomioon tarvittaessa Turun Seudun Vesi Oy:n lausunto riskeistä talousvedelle.

Vertailu ja merkittävyyden arvio s. 32, 100, 138–139

Hankevaihtoehtojen aiheuttaman vesistökuormituksen suorien ja välillisten sekä vuorovaikutteisten vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on tarkasteltava muodostuvaa ympäristön tilaa ja muutosta verrattuna nykytilaan siten, että arviointituloksista ilmenee suunniteltavan hankkeen osuus ja muun vesistökuormituksen osuus.

Merkittävyyden arvioissa on perusteltua tarkastella myös, kasvaako vai väheneekö vesistökuormitus kokonaisuutena. Esimerkiksi taulukoiden 3–2 ja 5–3 tietojen vertailtavuutta on tarpeen parantaa. Tekstin ymmärrettävyyttä lisääviä tietoja ovat mm. kyseinen ALV/vuosi ja onko kyseessä suunnitteluarvo vai toteutunut tilanne.

Arviointikriteereissä tulee ottaa huomioon koetut haitat Ks. Kalasto, kalastus

Epävarmuudet, asiantuntemus ja aineistot

Vesistömallinnuksen epävarmuuksissa tulee tarkastella vähintään sanallisesti käytetyn 3D-mallin kalibrointia ja tulosten epävarmuuksia. Tiedot voi esittää erillisraportissa.

Muut pintavesivaikutukset

Suunniteltavan jätevedenpuhdistamon purkuvesien lisäksi hankkeella olisi muita vaikutuksia vesistöön. Arviointiohjelman mukaan putkiston ylivuotovedet johdettaisiin Nokianvirtaan, rakentamisaikana voisi olla kuormitusta vesistöön ja hulevesikuormitusta. Myös häiriö- ja poikkeustilanteiden vaikutukset tulee arvioida.

Arviointiselostukseen tarkentuvien hankesuunnitelmien mukaiset arvioinnit muista vesistökuormituksen vaikutuksista ja haittojen estämisestä ensisijaisesti hankesuunnittelulla tulee esittää arviointiselostuksessa. Rakentamisaikaisten ympäristövaikutusten osalta tärkeää on selvittää siirtolinjojen rakentamisen aiheuttamat riskit Kyyrinjoen ja Laajanojan purotaimenkannoille. Myös käytönaikaisten huolto- ja korjaustoimenpiteiden suunnittelussa tulee ottaa lähtökohdaksi, että ne eivät aiheuta haittaa tai vaaraa arvokkaalle purotaimenkannalle.

Kallioperä s. 132, 134, 150

Nykytilan kuvaus

Arviointiohjelmassa on kuvattu Koukkujärven hankealueen kallioperää mm. Pirkanmaan maa- ja kallioperän alueellista geologista erityispiirrettä. Nykytilan selvitykseen on tarpeen tarkentaa käytettävissä olevilla tiedoilla arseenipitoisuuksia hankealueen kallioperässä ja pintavesissä. Lähdeaineistona on käytettävissä myös geologian tutkimuskeskuksen opas 59, 2014, http://tupa.gtk.fi/julkaisu/opas/op_059.pdf

Arvioinnit, arviointikriteerit

Purkulinjavaihtoehtojen arvioinneissa tulee huomiota kiinnittää erityisesti vaihtoehtoon 6 vaikutuksiin valtakunnallisesti merkittävään Haaparata-Ruutanavuoren kallioalueeseen (ge2-055).

Arvioinneissa tulee ottaa huomioon rakentamisen mahdollisesti aiheuttamat olennaiset vaikutukset alueen hulevesiin ja edelleen pintavesiin.

Vaikutukset maaperään

Arviointiohjelmassa on otettu huomioon mahdolliset pilaantuneet maat suunnittelualueilla sekä hankkeen rakentamisen ja toiminnan häiriötilanteiden riskit maaperän pilaantumiselle.

Luontovaikutukset s. 124–131, 136, 149–150, 88–89

Nykytilan kuvaus ja tarkentavat selvitykset

Siirtolinjojen luontoselvityksen tulee kattaa myös niihin liittyvien rakenteiden kuten pumppaamojen ja huoltoteiden sijoituspaikat. Purkulinjojen luontoselvityksen tulee kattaa myös purkupaikkojen luontoarvot. Mikäli biokaasun siirtolinja sijoittuu luonnonympäristöön, tulee se sisällyttää luontoselvitykseen.

Siirtolinjojen luontoselvityksen tulee sisältää luonnonsuojelulain ja vesilain suojelemien luontotyyppien sekä metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen lisäksi valtakunnallisesti uhanalaiset luontotyypit. Hajuheinän, liito-oravan ja viitasammakon lisäksi myös muiden luonnonsuojelulain 49 § mukaisten lajien esiintyminen tulee varmistaa selvityksen yhteydessä, samoin kuin uhanalaisten lajien esiintyminen. Liito-oravalle soveltuvissa metsissä liito-orava-kartoitus tulee toteuttaa 30 metrin etäisyydellä puuttomaksi jäävästä linja-alueesta. Kartoituksessa tulee selvittää liito-oravan esiintymisen lisäksi lajille soveltuvien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintyminen.

Luontovaikutusten arviointi

Luontoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tulee kattaa hankealueiden lisäksi niiden vaikutusalue. Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida selvitysten riittävyys ja poikkeustilanteet. Luontovaikutusten arvioinnin lähtökohtana tulee arviointiohjelmassa olla myös tarkentuva huulevesien hallintasuunnitelma. Arviointiin tulee sisällyttää rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset vesitasapainoon mm. hajuheinän osalta.

Natura-arviointi ja yhteisvaikutukset

Hanke voi edellyttää luonnonsuojelulain 65 § mukaista Natura-arviointia. Hankkeen vaikutukset Kaakkurijärvien Natura 2000-alueeseen tulee arvioida ja esittää arviointiselostuksessa omana kokonaisuutena. Arviointiin tulee sisällyttää myös muiden hankkeiden kanssa syntyvät yhteisvaikutukset ja luontovaikutuksia lieventävät toimenpiteet. Meluvaikutuksia arvioitaessa tulee ottaa huomioon erityisesti toimintojen ajoittuminen lintujen pesimäkaudelle.

Haittojen estäminen, toteuttamiskelpoisuus ja epävarmuus

Arviointiselostuksessa tulee esittää hankkeen luontoarvioinnin tulokset suhteessa luonnonsuojelulakiin.

Kalasto, kalatalous

Pohjois-Savon ELY-keskus on antanut kalatalousviranomaisen lausunnon arviointiohjelmasta. Lausunnossa on useita tarkistuksia arviointiohjelmiaan.

Nykytilan kuvaus

Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalousyksikkö alueellisena kalatalousviranomaisena painottaa, että Nokianvirta, Siuronkoski ja Kulovesi ovat erittäin suosittuja kalastusvesiä.

Hankkeen vaikutusalueella oleva Siuronkoski on Pirkanmaan suosituimpia virtavesikalastuspaikkoja. Kulovesi tunnetaan hyvänä vapaa-ajankalastusalueena ja se on tärkeä vesialue kalastusmatkailussa. Kaupalliset kalastajat hyödyntävät järven kalakantoja.

Arviointiohjelman mukaan oletetulla vaikutusalueella esiintyy toutain. Toutaimen lisääntymisalueita Nokianvirrassa ja Siuronkosken alapuolella ei tunneta. Hankkeen vaikutukset toutaimen lisääntymiseen olisi tarpeen arvioida, mikä edellyttäisi toutaimen lisääntymisalueiden kartoitusta vaikutusalueella kesäaikaan. YVA-menettelyn aikana on tarpeen tehdä selvitys käytettävissä olevilla tiedoilla. Mm. mielipiteissä on esitetty paikallistuntemukseen perustuvia tietoja toutaimen esiintymisestä Kulovedellä.

Ks. edellä Pintavedet

Arvioinnit, arviointikriteerit s. 149, 151 - 152

Vammalan kalastusalueen mukaan kuhan yksikkösaaliit ovat erittäin hyviä, koska ne ovat Pirkanmaan kuhajärvien korkeimpia yksikkösaaliita eikä niitä siten voi arvioida kohtalaiseksi (5.1.8). Samoin verkkokoekalastuksen yksikkösaaliit ovat Nordic-verkko-sarjan luonteen vuoksi kuhan yksikkösaaliita eikä kokonaissaalista voida pitää pieninä (kohta 5.8.3.).

Hankkeen sosioekonomisissa arvioinneissa on tarpeen arvioida vaikutukset vapaa-ajankalastukseen ja kalastusmatkailuun, kuten vaikuttaako hanke haitallisesti alueen houkuttelevuuteen ja arvostukseen kalastusmatkailukohteena. Arvioinnissa on tarpeen tarkastella hankkeen vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen ja kalojen käyttökelpoisuuteen elintarvikkeina.

Hanke saattaa vaikuttaa kalojen vaelluksiin Kulovedessä ja erityisesti Siuronkoskessa, jossa on Kuloveden, Jokisjärven ja Mahnalanselän yhdistävä kalaporras. Arviointikriteereissä tulee ottaa huomioon purkupaikka 3:n vaikutuksia vaelluskalojen liikkumiseen ja kalaistukkaiden levittäytymiseen. Ks. myös Hankekuvaus, Pintavedet ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Vaikutukset luonnonvaroihin s. 32–33, 151/6.16

Arviointiohjelmassa annetuista mielipiteissä kuvastuu huoli jätevedenpuhdistamon purkuvesien lääkeainejäämien ja muiden ympäristölle haitallisten yhdisteiden sekä patogeenien mahdollisista vaikutuksista. Mielipiteissä esitetään mahdollisten haittojen estämistä.

Haitta-aineiden kertymistä ja kiertoa ympäristössä on tarpeen tarkastella ja arvioida käytettävissä olevilla tiedoilla osana luonnonvarojen käyttöä (vesi, kalasto, maaperä).

Yhteysviranomaisen esittää, että Koukkujärven bioratkaisu -hankkeen lääkeainejäämien tms. vaikutuksia luonnonvaroihin on tarpeen arvioida käytettävissä olevilla tiedoilla. Välillisiä terveysriskejä ja haittoja elolliseen luontoon on tarpeen tarkastella.

Ympäristöonnettomuudet, poikkeus- ja häiriötilanteet sekä niiden vaikutukset sekä riskienhallinta s. 153, 150

Ympäristöonnettomuusriskit sekä olennaiset häiriö- ja poikkeustilanteet sekä niiden päästöt ja vaikutukset tulee kuvata ja arvioida kattavasti. Ks. Lausuntoyhteenveto/VARELY, Tampere, TVS, SOTESi

Mahdolliset häiriötilanteet ja isot häiriöpäästöt vaikutuksineen saattavat ulottua Kokemäenjokeen saakka. Asialla olisi sitä kautta vaikutuksia mm. Turun seudun vesihuoltojärjestelmään, koska Turun Seudun Vesi Oy:n (TVS) raakavedenotto sijaitsee Kokemäenjoessa.

Riskit on perusteltua arvioida selkeästi vaihtoehtoittain ja arviointiselostuksessa tulee esittää keinot riskienhallintaan. Ks. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lausunto

Mikäli kaasua varastoidaan kaasukellossa alueella, myös kaasun varastointiin liittyvät mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet tulee kuvata ja niiden vaikutukset arvioida. Räjähdyksriskin vaikutusalue ja vaaran kohdistuminen ja suoja-alue tulee esittää tarkentuvia hanke-suunnitelmia vastaavalla tasolla.

Jätevedenpuhdistamon riskienhallinnan arvioinnissa on hyvä soveltaa Huoltovarmuuskeskuksen toimintaan liittyvän Vesihuoltopoolin opasta, Vesihuoltolaitoksen opas häiriötilanteisiin varautuminen (2016). Arviointiselostuksessa on tarpeen esittää vähintään yleispiirteisesti olennaisia teknisiä tietoja ympäristöonnettomuuksien estämisestä ja hallinnasta.

Haittojen estäminen suunnittelulla ja lieventäminen s. 156, 150

Suunniteltavien hankkeiden aiheuttaminen haittojen estäminen tulee esittää arviointiselostuksessa (YVA-asetus 10 § 7-kohta).

YVA-menettelyssä on tavoite selvittää ja suunnitella hankkeiden aiheuttamien haitallisten ympäristövaikutusten estäminen ja lieventäminen ensisijaisesti suunnittelulla jo hankkeen ja sen vaihtoehtojen suunnitteluvaiheessa. Lisäksi esitetään toimenpiteitä haittojen estämiseksi.

Arviointiselostuksessa tulee esittää suunnitelmat ja toimenpiteet yksilöidysti siten, että siitä selviää nimenomaan Koukkujärven bioratkaisu -hanketta koskevat olennaiset suunnitteluratkaisut sekä ratkaisujen arvioitu tehokkuus ympäristövaikutusten arvioinnissa todettujen olennaisen ympäristövaikutusten kannalta.

Haittojen estämisessä on tarpeen tarkastella, miten jätevedenpuhdistamon hankesuunnitelmassa varaudutaan teknisesti jälkikäsitteilyyn kuten puhdistetun jäteveden hygienisointiin. Haitta-aineiden poistaminen jätevedenpuhdistamoilla on ainakin teoreettisesti mahdollisista, joten yleispiirteinen tarkastelu toteuttamiskelpoisuudesta on suositeltavaa. Useissa arviointiohjelmassa annetuissa mielipiteissä näitä pidetään tärkeinä selvitettävänä asioina hankkeen suunnittelussa.

Lisäksi ks. Hankekuvaus, Vaihtoehdot edellä lausunnossa, Maankäyttö

Epävarmuudet s. 157

Arviointiselostuksessa tulee olla ymmärrettävästi esitetty arviointeihin liittyvät mahdolliset tietojen puutteet ja keskeiset oletukset, joilla arviointitulokset ovat voimassa.

Arviointiohjelman mukaan arviointimenetelmien ja arviointien epävarmuudet kuvataan arviointiselostuksessa ja lisäksi yksityiskohtaisemmin erillisraporteista.

Arvioinnit vastaavat hankesuunnittelun vaihetta ja tarkkuutta, mikä on syytä ilmetä osana epävarmuustarkastelua. Suositeltavaa on esimerkiksi tarkastella osana epävarmuutta, vastaisivatko esimerkiksi mallilaskentojen tulokset jo sellaisenaan lupa- ja hakemusasiakirjojen tasoa vai onko niitä joiltain osin tarkennettava vastaamaan valittavaa vaihtoehtoa.

Lisäksi hankkeiden arviointien lähtökohdat sisältävät useita alueen tulevaisuutta koskevia ennusteita, mikä lisää arviointiselostukseen koottavien arviointitulosten epävarmuutta.

Seuranta s. 158

Epävarmuus ja sen hallinta voivat edellyttää vaikutusten seuranta ja arviointien päivityksiä määräajoin/tarvittaessa.

Arviointiohjelma sisältää useita yhteisvaikutusten arviointeja. Vastaavasti vaikutusten seurannan suunnittelussa on tarpeen ottaa huomioon mahdollisuus yhteistarkkailuun muiden alueen haittoja aiheuttavien toimijoiden kanssa. Kullaanvuoren ja Siuron puhdistamot kuuluvat nykyisin Tampereen seudun yhteistarkkailuun. Melun jatkuvatoiminen mittaus alueen yhteismelua edustavalta aikajaksolta esimerkiksi Natura-alueella antaisi tietoa ennustetun melutilanteen oikeellisuudesta. Hajun yhteisvaikutusten seuranta voisi olla samoin tarpeen.

Seurannan suunnittelussa tulee arviointitulosten mukaan tarkastella, milloin mahdollisesti on tarpeen ilmoittaa merkittävistä vesistöön kohdistuvista häiriötilanteista Sastamalan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle ja talousveden ottoon vaikuttavista häiriötilanteista Turun Seudun Vesi Oy:lle.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi s. 154

Haitallisten ympäristövaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit ja johtopäätökset merkittävyyden määrittämisestä tulee ilmetä YVA-selostuksesta. Arviointiselostuksesta tulee ilmetä myös, miten laadullisesti arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys on määritetty ja miten osallistumisessa ja ihmisiin kohdistuvissa arvioinneissa saatu palaute paikallisesta tiedosta ja arvoista on otettu huomioon.

Arviointiselostuksesta tulee ilmetä eri arvioinneista vastaavien asiantuntemus. Asiantuntijoilla tulee olla arvioinneissa, merkittävyyden arvioissa ja vertailumenetelmissä käytettävissään riittävä paikallisasiantuntemus ja riittävä asiantuntemus mm. väestötason terveyshaittojen arvioinnista.

Vaihtoehtojen vertailu s. 154

Vaihtoehtojen vertailussa on tarkoitus tiivistää, jäsentää ja tulkita päätöksentekoa varten kaikki ympäristövaikutusten arvioinneissa tuotettu tieto. Vertailussa kuvataan vaihtoehtojen ympäristövaikutusten eroja ja perustellaan vaihtoehtojen paremmuutta eri näkökulmista.

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeiden haitallisia ympäristövaikutuksia, joten vertailussa tulee käsitellä pääasiassa näitä kielteisiä vaikutuksia, vaikka jokin ympäristövaikutus voi olla myönteinenkin. Vaihtoehtoja voi tarvittaessa vertailla suhteessa bioratkaisuhankkeen lähtökohtaisesti myönteisiin ympäristötavoitteisiin erillisessä tavoitevertailutaulukossa.

Yhteisviranomaisen on lausunnossaan painottanut Tampereen kaupunkiseudun erityispiirrettä, jossa muun muassa suunniteltavan bioratkaisu-hankkeen vaikutusalue on voimakkaassa muutoksessa. Tässä YVA-menettelyssä ei siten muodostu suhteellisen pysyvää nykytilaa, johon vertailumenetelmän tarkoittama vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys perustuvat. Vertailumenetelmän soveltuvuus on tarpeen selvittää ennen sen mahdollista soveltamista tähän YVA-menettelyyn. Vertailumenetelmä vaatii laaja-alaista paikallistuntemusta.

Vertailun vaikutusten kuvauksessa tulee yksilöidä haitallisen vaikutuksen/yhteisvaikutuksen kohdistuminen kuten väestöryhmä, maantieteellinen alue, kaupunki/kaupunginosa sekä ajoittuminen ja kesto. Maantieteellisessä yhteisvaikutusalueen tulee kattaa myös kaupunkitaajamiin kytkeytyvä virkistysreitti.

Vertailun merkittävyyden arvioissa tulee käyttää edellä lausunnossa edellytetyjä kriteereitä tai arviointiohjelmassa esitettyjä, yhteysviranomaisen hyväksymiä kriteerejä. Laadullisia ja koettuja haitallisia vaikutuksia tulee kuvata sanallisesti.

Vertailuun tulee ottaa vaihtoehtojen aiheuttamat keskeiset ympäristövaikutukset mukaan lukien yhteisvaikutukset. Vertailutaulukon tulee olla johdonmukainen kokonaisuus arviointiselostuksessa esitetyistä arviointituloksista, ja vertailun merkittävyyden arvioiden tulee olla keskenään johdonmukaisia.

Arviointiohjelmasta ei ilmene, laaditaanko myös vertailutaulukot vaikutuksittain ja kokonaisvaikutuksista yhteenvedotaulukko ja laaditaanko bioratkaisu-hankekokonaisuudesta vain yksi yhteenvedotaulukko vai erilliset yhteenvedot kustakin yksittäisestä bioratkaisun hankkeesta.

Tässä YVA-menettelyssä suunniteltavaa jätevedenpuhdistamoa ja siihen liittyviä putkilinja-vaihtoehtoja tarkastellaan ja arvioidaan Koukkujärvellä ja lisäksi laajalla alueella Nokian taajamassa ja taajaman ulkopuolisella alueella, mikä korostaa tarvetta saada arviointitietoja haittojen kohdistumisesta vaihtoehdoittain ja linjoittain sekä vastaavasti tietoa haittojen estämiseen liittyvien suunnittelukysymysten kohdistumisesta. Arvioinnin olisi perusteltua tuottaa lukumäärältään lukuisista linja- ja purkupaikka vaihtoehdoista myös erilliset valintaa ja suunnittelua tukevat vertailutaulukot. Soveltuvan vertailumenetelmän tulee tuottaa riittävän yksilöityä ja kohdistettua tietoa hankkeen suunnitteluun.

Biokaasulaitoksen jälkimädätteen käsittelyvaihtoehdoista olisi perusteltua esittää erillinen päätöksentekoa tukeva ympäristövaikutusten vertailu, erityisesti hajuhaitoista ja niiden hallinnasta.

Arviointiohjelman yleisestä arviointimenetelmän kuvauksesta ei ilmene, miten vertailussa käsitellään erikseen rakentamisaikaisia, käytönaikaisia ja toiminnan lopettamisen sekä häiriötilanteiden ympäristövaikutuksia.

Merkittävyys- ja/tai vertailutaulukoinneissa arviointitulokset tulee esittää siten, että suunnittelun ja päätöksenteon kannalta olennaiset rakentamisaikaiset, käytönaikaiset ja häiriö-poikkeustilanteiden vaikutukset ovat vielä eroteltavissa riittävästi. Tulosten esittämisessä tulee ilmetä, miten yhteisvaikutuksia on kulloinkin otettu huomioon.

Toteuttamiskelpoisuus s. 155

Hankkeiden ja niiden vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta tulee tarkastella arviointiselostuksessa (YVA-asetus 10§ 6-kohta).

Toteuttamiskelpoisuuden arviossa tulee tarkastella yhtenä seikkana hankkeiden ja niiden vaihtoehtojen hyväksyttävyyttä. Mielenpitoissa on nostettu esille näkemyksiä eri vaihtoehtojen hyväksyttävyydestä. Hankkeesta vastaavien arvioissa hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta tulee tarkastella/ottaa huomioon myös näitä mielenpitoja. Toteuttamiskelpoisuutta on tarkoituksenmukaista tarkastella päätöksentekoa varten myös eritellen putkilinjoihin mahdollisesti liittyviä tärkeitä tai kriittisiä seikkoja. Toteuttamiskelpoisuuden tarkastelu kohdistaa samalla tarkemmat arvoinnit keskeisiin suunnittelukysymyksiin yleissuunnittelun viimeistelyssä/tarkemmassa suunnittelussa.

Aumakompostointi ulkotiloissa ei välttämättä vastaa nykyistä hyvää käytäntöä ja/tai ympäristönsuojelulain vaatimustasoa.

Hankevaihtoehtojen VE3 ja VE4 toteuttamiskelpoisuus riippuu Tampereen Vesi Oy:n Sulka-vuoren jätevedenpuhdistamon lietteen käsittelyratkaisusta, mitä saattaa olla tarpeen tarkas-tella.

Hankkeiden edellyttämät luvat ja hyväksymisratkaisut s. 48, 159–161, 153/6.18, 160/10.6.

YVA-lain 13 §:n mukaan viranomainen ei saa antaa lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuk-sen ja yhteysviranomaisen antaman lausunnon.

Arviointiohjelmassa on kohdassa rakentamisen edellyttämät luvat (s. 160/10.6) otettu huomi-oon YVA-lain 13 §. Arviointiohjelmassa on erikseen tarkasteltu rakentamistyömaan tarvitse-mia lupia ja ilmoituksia. Arviointiohjelman mukaan biokaasulaitoksen rakentaminen alkaisi maansiirto- ja louhintatöillä alkuvuodesta, talvella 2017. Louhintojen ja muun rakentamisen ympäristövaikutusten arvioinnit ovat osa bioratkaisu-hankkeen YVA-menettelyä. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa huomioon YVA-lain 13 § myös tältä osin.

Arviointiohjelmassa mainitaan rakentaminen talvella 2017 kuten louhinta. Pirkanmaan Jäte-huolto Oy:n voimassa olevan ympäristöluvan ensimmäinen lupaehdon mukaan nykyisen kaa-topaikan ja kenttien rakentamisen aikaisia meluavia toimintoja kuten räjäytyksiä, louhintaa ja murskausta saa alueella tehdä 1.9.–14.4. välisenä aikana. Jätteenkäsittelyalue rakennettaisiin, vaikka suunniteltavaa hanketta ei toteuttaisi.

Muutoin bioratkaisu-hankkeen rakentamisen edellyttämiä lupia koskevat tiedot tarkentuvat mahdollisesti hankesuunnittelun ja kaavoituksen edetessä YVA-menettelyn aikana.

Tarvittavissa luissa on tarpeen mainita Kullaanvuoren ja Siuron jätevedenpuhdistamoiden toiminnan lopettamista koskevat päätökset (YSL 94 ja 95 §). Päätökset liittyisivät myös varo-altaiden käyttöön jatkossa.

Koukkujärven suunniteltavaa jätevedenpuhdistamoa ja sen viemäreitä tulee koskemaan vesi-huoltolain VHL 15 §. Vesihuoltolaitoksella tulee olla vesihuoltolain (VHL)15 a §:n 2 momen-tissa tarkoitettu suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta viimeistään 31.12.2016. Velvoite tulee koskemaan samoin suunniteltavaa jätevedenpuhdistamoa. Vesihuoltolaitos laatii ja pi-tää ajan tasalla suunnitelman häiriötilanteisiin varautumisesta sekä ryhtyy suunnitelman pe-rusteella tarvittaviin toimenpiteisiin. Laitos toimittaa suunnitelman valvontaviranomaisille, pe-lastusviranomaiselle ja kunnalle. Huoltovarmuusorganisaation opas, Vesihuoltolaitoksen opas häiriötilanteisiin varautuminen (Hki 2016), s. 41–41.

Vesihuoltolain selvilläolo- ja tarkkailuvelvollisuuden tarkoituksena on edistää vesihuollon ris-kien ennakointia ja huomioon ottamista vesihuoltolaitoksen tai VHL 15 §:n 2 momentissa tar-koitettun muun laitoksen toiminnassa ja sen *suunnittelussa* sekä laitoksen laitteiston pitämistä asianmukaisessa kunnossa.

Yleisten teiden alitukseen sekä johtojen ja rakenteiden sijoittamiseen tiealueelle tarvitaan tienpitäjän lupa.

Lisäksi hankkeesta vastaavan tulee olla yhteydessä liikennevirastoon putkien rakentamisesta radan kohdalla. Myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tulee noudattaa liikenneviraston 24.8.2016 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle sekä louhintatöissä liikenneviraston ohjetta ”Louhintatyöt rautatien läheisyydessä” (23/2013).

Pirkanmaan Jätehuolto Oy tulisi tarvitsemaan toimintaansa myös lannoitelain 29 §:n mukainen laitoshyväksynnän, jonka lannoitevalmisteita tai maanparannusaineita valmistava ja laitosalueelta pois toimittava toimija tarvitsee. YVA-selostuksessa olisi hyvä mainita tarkentuvan hankesuunnitelman mukaan lannoitteiden vaatimat tyyppinimet. Hankevaihtoehtoisissa on tuotu esiin myös nestemäinen lannoite märkätekniikkaan perustuvassa biokaasulaitoksessa. Nestemäisen lannoitteen hyväksyttävyyys tulee selvittää. Evira on lannoitevalmistelain mukainen toimivaltainen viranomainen.

Osallistuminen s. 53–58, 151

Arviointiohjelmassa on esitetty YVA-menettelyn ja asemakaavoituksen aikataulujen ja siten osallistumisen yhdistämistä. Arviointiohjelmassa on esitetty YVA-menettelyyn monipuolisesti osallistumismahdollisuuksia. Osallistumista tukevat lisäksi arviointiohjelmassa esitetyt ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmät.

Yleisötilaisuudessa saadun palautteen mukaan hankkeesta vastaavat toimittivat tilaisuudessa yhteystietonsa antaneille painetun arviointiohjelman. Arviointiselostuksen painosmäärässä on suositeltavaa ottaa huomioon, että pelkkä sähköinen YVA-asiakirja ei ole vielä kaikkien osallistujien mielestä riittävä.

Raportointi

Arviointiselostuksen laadinnassa tulee noudattaa yhteysviranomaisen lausuntoa arviointiohjelmasta. Arviointiselostuksesta tulee esittää selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon. Hyvä käytäntö on esittää yhteenveto arviointiohjelman täydentämisestä taulukkona ja viitata taulukossa arviointiselostuksen kohtaan, josta yhteysviranomaisen edellyttämä tarkistus arviointiohjelmaan on nähtävissä.

Arviointiselostuksessa tulee esittää kokonaiskuva hankkeiden olennaisista ympäristövaikutuksista. Samalla sen tulee kattaa hankkeiden putkilinjojen ja purkupaikkojen vaikutusten arvioinnit selkeinä kokonaisuuksina.

Koukkujärven Bioratkaisu -hankkeen arviointi on laaja, joten arviointiselostuksen laadussa myös raportin selkeys ja laajuuden hallinta on tärkeää. YVA-selostuksessa tulee esittää kaikki olennaiset arviointitulokset ja YVA-asetuksen edellyttämät tiedot. Natura-arvioinnin tulokset tulee raportoida riittävästi omana kokonaisuutenaan arviointiselostuksessa. Natura arvioinnin liiteraportti on tarpeen toimittaa yhteysviranomaiselle.

Lisäksi YVA-menettelyn aikana muodostuneita tietoja voi esittää yksityiskohtaisemmin liiteraporteissa. Yhteysviranomainen laittaa vesistövaikutuksista, luontoselvityksistä, hajun ja melun leviämismalliselvityksistä sekä asukaskyselyn ja pienryhmien koosteista (sähköiset) erilliset raportit bioratkaisu-hankkeen YVA-sivulle luettavaksi lisätietona.

Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta kokonaan, myös siihen kuuluva lausunto- ja mielipideyhteenvedot ovat yleensä myös arviointiselostuksen liitteenä.

Arviointitulosten raportoinnissa on suositeltavaa painottaa arviointiselostuksen (ja liiteraporttien) käyttökelpoisuutta ja selkeyttä myös hyväksymis- ja lupamenettelyjen asiakirjana. Arviointiselostuksesta tulisi havaita helposti hankkeen arvioidut ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset, ympäristövaikutukset erikseen rakentamisen sekä normaalitoiminnan ja poikkeustilanteiden aikana sekä vastaavasti haitallisten ympäristövaikutusten estäminen ja poikkeavien tilanteiden hallinta sekä tarvittavat seurannat.

Hankkeiden arvioidut vaikutukset on perusteltua esittää eritellen lähitulevaisuus ja ennustettu Tampereen kaupunkiseudun ja Koukkujärven-Kyynijärven teollisuusalueen tilanne tulevaisuudessa. Vaikutusten epävarmuutta on samoin syytä tarkastella osana arviointituloksia.

Raporttia voi selkeyttää käyttämällä tekstiä tukevia asiakokonaisuuksien taulukointeja. Havainnollistavien kuvien laatu, koko ja rajaukset tulisi suunnitella siten, että ne sisältävät tietoa laajemmasta kokonaiskuvasta ja yhteisvaikutuksista sekä tietoa olennaisista yksityiskohdista.

Arviointiselostuksessa tulee esittää tarkennetut tiedot YVA-konsultin käyttämistä asiantuntijoista ympäristövaikutuksittain.

Arviointimenettely ja sen aikataulu s. 54

Arviointiohjelmassa esitetyn alustavan aikataulun mukaan arviointiselostus valmistuisi ja tulisi nähtäville ja lausunnoille jo maaliskuun 2017 lopulla.

Maakuntamuseon ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen lausunnoissa esitetään nykytilan selvityksiä ja arviointeja, joita ei olisi mahdollista toteuttaa alustavan aikataulun mukaan vaan vasta kesäaikaan. Yhteysviranomainen on lausunnossa ottanut huomioon, mitä arviointeja on mahdollista tehdä käytettävissä olevilla tiedoilla jo YVA-menettelyn aikana.

Natura-vaikutusten arviointi Kaakkurijärvien alueesta tehdään vireillä olevan Koukkujärven asemakaavan laadinnan yhteydessä. Arvioinnin alustavan aikataulun lähtökohtana on, että tulokset olisivat käytettävissä jo YVA-menettelyn arvioinneissa ja vertailussa. Natura-arviointia on mahdollista täydentää suunnittelun tarkentuessa, mutta arviointiselostuksessa tulee olla käytettävissä olennaiset tiedot.

Arviointiohjelman tarkistaminen (YVAA 9 § Arviointiohjelma)

Koukkujärven bioratkaisu -hankkeen arviointiohjelmassa on melko laajasti ja kattavasti kuvattu suunniteltavia hankkeita, vaikutusalueen nykytilaa sekä arviointimenetelmiä ja arviointia. Yhteysviranomaisen lausunnossa on ympäristövaikutuksittain tarkistuksia arviointiohjelmaan.

Arviointiohjelman tarkistamisessa painottuu Tampereen kaupunkiseudun maankäytön erityispiirteet. Suunniteltavan Koukkujärven bioratkaisu -hankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten ja yhteisvaikutusten arvioinnin lähtökohdaksi tulee ottaa sekä nykyinen maankäyttö että ennustetut Tampereen kaupunkiseudun kasvu ja maankäyttö vaikutusalueella. Pirkanmaan maakuntakaavaehdotus 2040 on tavoite hyväksyä keväällä 2017, mikä tulee siten otettavaksi arviointien lähtökohtiin. Lisäksi YVA-menettely on yhteen sovitettu rinnalla etenevän Nokian kaupungin Koukkujärven asemakaavan laadinnan kanssa.

Yhteysviranomainen painottaa, että ympäristövaikutusten arviointiin ja arviointitulosten merkittävyyden tulkintaan sekä vaihtoehtojen vertailuun osallistuvien asiantuntijoiden paikallistuntemus ja/tai käytettävissä oleva asiantuntemus on tärkeä varmistaa.

Lisäyksiä arvioitaviin ja vertailtaviin vaihtoehtoihin

Bioratkaisu-hankkeen suunnittelussa on lähtökohtana hajupäästöjen hallinta ja käsittely. Hankkeet ovat siitä huolimatta luonteeltaan hajua aiheuttavia, joten hajuhaittojen arviointit ovat olennaisia YVA-menettelyssä ja hankkeen tarkentuvassa suunnittelussa.

Yhteysviranomaisen esittää, että biokaasulaitoksen jälkimädätteen kompostointi sisätiloissa on tarpeen lisätä hankevaihtoehtoihin.

Yhteysviranomaisen esittää, että arviointiohjelman arvioitaviin ja vertailtaviin vaihtoehtoihin lisätään uusi hankevaihtoehto, jossa on biokaasulaitos (60 000 tonnia) ja jätevedenpuhdistamo (AVL 40 000) sekä purkupaikka 3 Siurossa ja purkulinjat 5 tai 6.

Hankekuvaukset arviointien lähtökohtina

Bioratkaisu -hankkeessa suunnitellaan kolmea laitosta, jätevedenpuhdistamoa ja kahta biokaasulaitosta. Näistä on arvioitavana useita jätevedenpuhdistamon hankevaihtoehtoja ja niihin lisäksi sisältyviä putkilinjavaihtoehtoja sekä biokaasulaitosten jälkimädätteen useita käsitelyvaihtoehtoja.

Hankesuunnitelmat tarkentuvat YVA-menettelyn aikana. Yhteysviranomaisen esittää molemmille hankkeesta vastaaville hankekuvauksiin tarkennettavia seikkoja, jotka ovat olennaisia ympäristövaikutusten arvioinneissa.

Ympäristövaikutusten ja yhteisvaikutusten arviointi

Suunniteltava Koukkujärven bioratkaisu -hanke sijoittuu Tampereen kaupunkiseudun länsiosien seudullisesti merkittävimmän ulkoilu- ja virkistysaluekokonaisuuden välittömään läheisyyteen. Ulkoilu- ja virkistyskäyttöarvojen lisäksi aluekokonaisuuteen sisältyy suojelualueita sekä muita luontoarvoja.

Bioratkaisu-hankkeen ympäristövaikutusten ja yhteisvaikutusten arvioinneissa on otettava huomioon useita yhteisvaikutuksia (melu, hajuhaitat, ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, luontovaikutukset, hulevedet, ääniympäristö, melu, ilmanlaatu) bioratkaisu-hankkeen ja alueelle samaan aikaan suunniteltavien hankkeiden ja useiden vireillä olevien asemakaavojen kanssa sekä nykyisten ympäristöhaittoja aiheuttavien toimintojen kanssa.

Yhteysviranomaisen esittää arviointiohjelman ympäristövaikutusten ja yhteisvaikutusten arviointeihin, vaikutusalueisiin sekä arviointimenetelmiin ja -kriteereihin selventäviä tarkistuksia.

Hankkeesta vastaavien tulee tarkistaa arviointiohjelman yhteysviranomaisen lausunnon mukaisesti. Yhteysviranomaisen lausunnossa arviointiohjelman täydennettävät asiat on esitetty suhteellisen yksityiskohtaisesti eritellen ympäristövaikutuksittain, minkä tavoite on osaltaan varmistaa arviointiselostuksen YVA-lain tarkoittama riittävyys. Yhteysviranomaisen suosittelee lisäksi, että hankkeesta vastaavat varautuvat tarkastelemaan arviointiselostusluonnosta yhteysviranomaisen kanssa ennen sen viimeistelyä ja YVA-menettelyn selostusvaiheen viireille tuloa.

Yksikön päällikkö

Mari Rajala

Ylitarkastaja

Leena Ivalo

Suoritemaksu 12 000 €

Maksun peruste ja oikaisuvaatimus

Maksu peruste on valtioneuvoston asetus (1731/2015) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä kehittämis- ja hallintokeskuksen maksullisista suoritteista vuonna 2016. Maksuvelvollinen voi vaatia virheellisen maksun oikaisua Pirkanmaan ELY-keskukselta kuuden kuukauden kuluessa maksun määräämisestä.

Yhteysviranomaisen lausunnosta tiedottaminen

Yhteysviranomaisen lähettää lausuntonsa tiedoksi lausunnonantajille ja mielipiteen esittäneille. Kopiot arviointiohjelmasta saaduista lausunnoista ja mielipiteestä lähetetään hankkeesta vastaaville. Alkuperäiset lausunnot ja mielipiteet säilytetään Pirkanmaan ELY-keskuksen arkistossa.

Yhteysviranomaisen lausunto on yleisön nähtävillä vähintään kuukauden ajan Nokian kaupunginvirasto, Harjukatu 21, 3. krs., Sastamalan kaupungintalo, hallinto 3. krs, Aarnontie 2 A, Sastamala, Tampereen palvelupiste Frenckell, Frenckellinaukio 2 B ja Ylöjärven kaupungintalo, Kuruntie 14. Lisäksi lausunto ja arviointiohjelma ovat luettavissa Nokialla pääkirjasto, Nuijamiestentie 9, Linnavuoren kirjasto, Linnavuorentie 12 ja kirjastoauto sekä Sastamalan pääkirjasto, Sillankorvankatu 1, Tampereen pääkirjasto Metso, Pirkankatu 2 ja Ylöjärven pääkirjasto Leija, Koivumäentie 2 sekä Pirkanmaan ELY-keskus, Yliopistonkatu 38, Tampere sekä Internet-sivuilla www.ymparisto.fi/KoukkujarvenbioratkaisuYVA.

TIEDOKSI Nokian kaupunki
 Sastamalan kaupunki
 Sotesi
 Pirteva
 Tampereen kaupunki
 Ylöjärven kaupunki
 Muut lausunnonantajat
 Mielipiteen esittäjät
 Suomen ympäristökeskus (lausunto ja 2 kpl arviointiohjelmaa)

YHTEENVETO ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETUISTA LAUSUNNOISTA

Nokian kaupunki, kaupunginhallitus. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tulee erityistä huomiota kiinnittää Nokian kaupungin maankäyttöyksikön sekä ympäristönsuojeluyksikön esille tuomiin seikkoihin.

YVA-ohjelma sisältää maankäytön suunnittelun näkökulmasta katsoen tarvittavat lähtötiedot ja arviointikriteerit, joten YVA-ohjelmassa ei ole huomautettavaa. Alustavan aikataulun mukaan varsinainen YVA-selostus tulee erikseen lausunnolle vuoden 2017 alkupuolella.

Ympäristönsuojeluyksikön mielestä tärkeimmät selvitettävät seikat YVA-prosessissa liittyvät rakentamisen osalta Kaakkurijärvien Natura-alueeseen (melu), Pohjois-Nokian ulkoilureitteihin (melu) sekä siirto- ja purkulinjoihin (vesistövaikutukset ja melu). Tärkeimmät selvitettävät seikat laitosten käytön ja ylläpidon osalta liittyvät puolestaan puhdistettujen jätevesien purkupaikan valintaan (vesistövaikutukset), Pohjois-Nokian ulkoilureitteihin (haju) sekä Pohjois-Nokian asutukseen ja alueen muihin toimijoihin (haju). Lisäksi sekä rakentamisen että käytön aikainen liikenteen lisääntyminen tulee vaikuttamaan kaikkeen toimintaan käytettävien liikenneväylien läheisyydessä.

Erityisen tarkasti ympäristövaikutukset tulee selvittää käsitellyn jäteveden purkupaikkojen osalta johtuen Melon voimalaitoksen juoksutuskäytäntöjen aiheuttamista voimakkaista virtaamavaihteluista Nokianvirrassa.

Rakentamisaikaisten ympäristövaikutusten osalta tärkeää on selvittää siirtolinjojen rakentamisen aiheuttamat riskit Kynynjoen ja Laajanojan purotaimenkannoille. Myös käytön aikaiset huolto- ja korjaustoimenpiteet pitää pystyä toteuttamaan aiheuttamatta haittaa tai vaaraa arvokkaalle purotaimenkannalle.

Vesistövaikutusten ohella varsinkin Pohjois-Nokian asukkaita kantanevat huolta laitosten mahdollisesti aiheuttamista hajusta johtuen Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen satunnaisista hyvinkin voimakkaista hajupäästöistä. Tämän vuoksi myös YVA-prosessissa tulee hajupäästöihin kiinnittää erityistä huomiota.

Kaiken kaikkiaan YVA-ohjelma on riittävä asianmukaisen YVA-selostuksen laatimiseen.

Tampereen kaupunki. Hankkeen ympäristövaikutukset Tampereen kaupungin kannalta koskevat muun muassa vaikutusalueella sijaitsevia seudullisia virkistysreittejä. Reitit eivät kulje varsinaisella hankealueella, mutta kuitenkin sen lähivaikutusalueella hankealueen pohjois-, länsi- ja itäpuolella, minne hankkeen aiheuttamat haju-, pöly-, melu- ja maisemavaikutukset saattavat ulottua. Hankkeen päivittäiset toiminta-ajat vaikuttavat virkistysreittien käyttökelpoisuuteen, minkä vuoksi niiden vaikutuksia virkistyskäytölle on syytä huomioida riittävän laajasti arvioinnissa. YVA-ohjelma on paikoin vaikealukuinen, sillä tekstissä on esim. ristiriitaisia tietoja. Esimerkiksi tiivistelmässä liikennettä kuvattaessa on kerrottu, että kuivattua lietettä kuljetetaan biokaasulaitokselle, mutta toisaalla on taas todettu liete kuljetettavan biokaasulaitokselle suljetulla kuljettimella. Samoin esim. hankekuvauksen taulukko 2.1. on epäselvä, sillä biokaasulaitosten lukumäärä on sijoitettu taulukon otsikkoon eikä hankevaihtoehtojen kohdalle. Raportoinnin selkeyteen tulee kiinnittää huomiota YVA-selostuksessa. Vaikutusalueet on määritetty pääosin hyvin ja vaikutusalueita tarvittaessa laajennettavan.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa esitetyissä etäisyyksissä on ristiriitaisuuksia muualla esitettyihin etäisyyksiin nähden. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset tulee tarkastella sillä alueella, jolla vaikutuksia ilmenee. Näin ollen esitetyn 500 metrin sijaan esimerkiksi

hajun vaikutuksia ihmisille tulee tarkastella vähintään hajun vaikutusalueen tarkasteluun esitetyllä 10 km:n säteellä laitoksesta.

Luvussa 6.18 on kuvattu arvioitavia onnettomuus- ja häiriötilanteita. Luvun sisältö on epätasapainoinen: jäteveden puhdistamosta kuvataan häiriötilanteita, mutta ei riskejä, kun taas biokaasulaitoksesta kuvataan yksi riski, mutta ei häiriötilanteita. Häiriö- ja poikkeustilanteet sekä ympäristöonnettomuusriskit ja niiden päästöt ja vaikutukset tulee kuvata ja arvioida kattavasti. Häiriötilanteena on tarpeen tunnistaa myös mahdolliset kaasumaiset vuodot laitoksen ulkopuolelle ja niistä mahdollisesti aiheutuvat hajupäästöt. Mikäli kaasua varastoidaan kaasukellossa alueella, myös kaasun varastointiin liittyvät mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet tulee kuvata ja niiden vaikutukset arvioida. Samoin mahdollisessa kaasun poltossa syntyvien rikkiyhdisteiden leviäminen tai typen strippauksessa tapahtuvat häiriöt ja päästöt. Hajun arvioinnissa myös normaalitilanteen lisäksi on huomioitava mahdolliset poikkeustilanteet ja esim. mädätejäännöksen mahdollisista menekkivaikeuksista aiheutuvat normaalia suuremmat varastot, mahdollisessa kaasun poltossa syntyvien rikkiyhdisteiden leviäminen tai typen strippauksessa tapahtuvat häiriöt ja päästöt.

Hankkeen vaatimia lupia on kuvattu luvussa 10. Luvista puuttuu lannoitelain 29 §:n mukainen laitoshyväksyntä, jonka lannoitevalmisteita tai maanparannusaineita valmistava ja laitosalueelta pois toimittava toimija tarvitsee. YVA-selostuksessa tulee kuvata eri lannoitteiden vaatimat tyyppinimet. Hankevaihtoehdoissa on tuotu esiin myös nestemäinen lannoite märkätekniikkaan perustuvassa biokaasulaitoksessa. Nestemäisen lannoitteen hyväksyttävyyys tulee selvittää. Evira on lannoitevalmistelain mukainen toimivaltainen viranomaisena ja myös siltä tulisi pyytää lausunto arviointiohjelmasta.

Tampereen kaupungin kaavoituksella ei ole huomautettavaa arviointiohjelmasta.

Sastamalan kaupunki ei katso tarpeelliseksi antaa asiasta erillistä lausuntoa.

Sastamalan seudun sosiaali- ja terveysterveyspalvelut, ympäristöterveydenhuolto (SOTESi) Arvioitavista hankevaihtoehdoissa SOTESin kannalta tärkeä asia on, että jäteveden purku tapahtuu hyviin laimenemisolosuhteisiin vuodenajat huomioiden. Hanke kokonaisuudessaan vähentää vesistökuormitusta Kokemäenjoessa hankevaihtoehdosta riippumatta. Kuitenkin pitää jatkossa huomioida parhaan käyttökelpoisen tekniikan hyödyntäminen vesien tilan edelleen parantamiseksi.

Sastamalassa suurimmat uhat liittyvät mahdollisiin häiriötilanteisiin ja niistä aiheutuvaan vesistön pilaantumiseen. Merkittävistä häiriötilanteista tulee ilmoittaa Sastamalan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle ja mahdollisesti talousveden ottoon vaikuttavista häiriötilanteista Turun Seudun Vesi Oy:lle.

Pirkkalan kunta ympäristöterveydenhuolto (Nokian ympäristöterveydenhuolto). Hankkeen toiminta ei saa aiheuttaa asukkaille terveyshaittaa. Toiminta ei saa aiheuttaa hajuhaittoja eikä se saa vaarantaa talousveden laatua. Jätteet ja lietteet tulee käsitellä siten, ettei niistä aiheudu hajuhaittaa asukkaille.

Talousvesiverkoston suojaaminen poikkeustilanteissa, kuten siirtolinjojen rikkoontumistilanteissa, tulee huomioida hankkeen toteuttamisessa. Talousvesijohtojen ja jätevesien siirtolinjojen sijoittamista samaan kaivantoon tulee välttää.

Pirkanmaan liitto. Koukkujärven ja Kolmenkulman alueelle on suunnitteilla paljon erilaista teollista toimintaa ja alue nähdään mm. biotalouden ja kiertotalouden keskeisenä ja hyvin saavutettavana alueena Pirkanmaalla. Pirkanmaan liitto pitää hankkeita maakunnallisesti merkittävinä ja siten kannatettavina ja hanke on otettu huomioon Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040.

Merkittävimmiksi hankkeen aiheuttamiksi ympäristövaikutuksiksi on tässä vaiheessa tunnistettu mm. käytön aikaiset vaikutukset vesistöihin, virkistyskäyttöön (mm. haju), elinkeinoelämään ja aluetalouteen, sekä lisäksi rakentamisen aikaiset melu- ja värinävaikutukset ja liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa sekä Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 hankkeen rakennukset ja toiminta sijoittuvat Tampereen kaupunkiseudun länsiosien seudullisesti merkittävimmän ulkoilu- ja virkistysaluekokonaisuuden välittömään läheisyyteen. Ulkoilu- ja virkistyskäyttöarvojen lisäksi aluekokonaisuuteen sisältyy suojelualueita sekä muita luontoarvoja. Maakuntakaavoituksen näkökulmasta vaikutusten arvioinnissa onkin keskeistä ottaa huomioon näihin kohdistuvat vaikutukset, kuten arviointiohjelmassa onkin esitetty.

Pirkanmaan liitto pitää tärkeänä, että hankesuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös alapuolisesta vesistöstä tapahtuva vedenhankinta. Maakuntakaavaehdotuksen yleismääräyksessä todetaan vedenhankinnankannalta tärkeät vesistöalueet ja määrätään, että yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vesiensuojelunäkökohdat siten, ettei näiden vesialueiden veden laatua heikennetä tai käyttöä vedenhankintaan vaaranneta. Hankkeen näkökulmasta on syytä ottaa huomioon Turun Seudun Vesi Oy:n Kokenäenjoesta tapahtuva vedenotto.

Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 ehdotuksen ratkaisu tukee hankkeiden toteutusta alueella luoden niille alueidenkäytölliset edellytykset. Toiminta on kuitenkin sovittava yhteen muun alueiden käytön kanssa niin, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia ilmene alueen ympäristössä tapahtuvaa virkistys- ja ulkoilukäyttöä tai Natura-alueita ajatellen.

Hankesuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa tulee ottaa huomioon muiden alueella jo toteutettavien ja/tai suunnitteilla olevien hankkeiden mahdollisesti aiheuttamat yhteisvaikutukset edellä mainittuihin ulkoilu-, virkistys- ja luontoarvoihin.

Purkulinjavaihtoehtojen arvioinneissa tulee huomiota kiinnittää erityisesti vaihtoehdon 6 vaikutuksiin valtakunnallisesti merkittävään Haaparata-Ruutanavuoren kallioalueeseen.

Pirkanmaan maakuntamuseo. Maisema ja kulttuuriympäristö -osion nykytilan kuvauksen mukaan suunniteltujen jätevesijohtolinjojen alueelta tunnetaan vain yksi arkeologinen kohde, Kyyniojan silta (muinaisjäännöstunnus 1000017825). Päivitettyjen rekisteritietojen perusteella kyseessä on muinaismuistolain suojaama kiinteä muinaisjäännös. Vaikutusten arvioinnissa ja suunnittelussa on otettava huomioon myös sillan itäpuolella, kevyen liikenteen polun kohdalla ja sen itäpuolella metsäisessä maastossa kulkeva historiallisesti merkittävän Tammerkoski-Turku ja Tammerkoski-Ulvila -maantien linjauksen käytöstä poistunut osa. Samaa vanhaa tielinjaa (ks. karttaliite) koskevat siirtoviemäriinja 4 sekä purkulinja 3 ja erityisesti purkulinja 5. Historialliseen tielinjaan voi liittyä muinaismuistolain suojaamia käytöstä jääneitä tieosuuksia, kiinteitä rakenteita ja kerrostumia. Purkulinjan 3 varrella sijaitsee lisäksi vuoden 2012 Harjunniityn osayleiskaavan inventoinnissa todettu historiallisen ajan rajamerkki (inventointikohde 3), joka on syytä huomioida hankkeessa.

Vaikutusten arviointi on arkeologisen perinnön osalta tarkoitus laatia käyttäen olemassa olevia inventointeja ja muinaisjäännösrekisterin tietoja. Pirkanmaan maakuntamuseo toteaa, että käytettävissä olevat tiedot eivät ole riittäviä, koska suurin osa suunnitelluista jätevesireiteistä sijoittuu aikaisemmin tehtyjen inventointien ulkopuolelle. Hankkeen suunnittelu ja sen vaikutusten arviointi edellyttää jäteveden siirtoviemäriinjojen ja puhdistetun jäteveden purkulinjojen arkeologista inventointia lukuun ottamatta Nokian Keskustan yleiskaavan muutosalueen (2010–2012) ja Harjuniityn osayleiskaava-alueen (2012) muinaisjäännösinventointien alueille sijoittuvia linjaosuuksia. Edellä mainitun, Kynniojan sillan itäpuolella sijaitsevan vanhan maantielinjan osalta inventointia tulee kuitenkin täydentää, mikäli suunnitelmat tulevat koskemaan sen aluetta. Linjat on inventoitava niiltä osin, missä viemäri- ja jätevesijohdot sijoitetaan rakennettujen katu- ja korttelialueiden ulkopuolelle. Alustavan arvion mukaan siirtoviemäriinjojen 1 ja 2 sekä purkulinjojen 2, 3 ja 6 arkeologinen potentiaali on jonkin verran muita linjoja heikompi. Arkeologinen inventointitarve tulee lisätä YVA-ohjelman kohtiin 6.3. ja 6.7. Lisätietoja inventoinnin tilaamisesta ja suorittamisesta saa maakuntamuseolta.

Jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen alueelta ei ole tiedossa muuhun kulttuuriympäristöön liittyviä erityisiä arvoja. Sen sijaan siirtoviemäriinjoihin liittyvä pumppaamot sijoittuvat rakennettuun kulttuuriympäristöön ja alueille, joilla on huomioon otettavia mm. kaupunkikuvallisia arvoja. Hankkeen vaikutuksia tulee arvioida myös näiltä osin. Aineistona tulee käyttää valtakunnallisten ja maakunnallisten selvitysten lisäksi Nokian kaupungin rakennettua ympäristöä koskevia selvitysaineistoja. Vedenalaisen kulttuuriperinnön osalta tulee pyytää lausunto Museovirastolta.

Varsinais-Suomen ELY-keskus. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen näkökulmasta mahdolliset häiriötilanteet ja isot häiriöpäästöt vaikutuksineen saattavat ulottua Kokemäenjokeen saakka. Asialla voi sitä kautta olla vaikutuksia mm. Turun seudun vesihuoltojärjestelmään, koska Turun Seudun Vesi Oy:n raakavedenotto sijaitsee Kokemäenjoessa. Riskit tulee arvioida selkeästi vaihtoehtoina ja arviointiselostuksessa tulee esittää keinot riskienhallintaan.

Hankkeen vaikutuksia tulee myös esitettyä paremmin peilata ekologisen tilan luokitukseen ja arvioida, muuttuuko ekologinen tila jossakin hankkeen alapuolisessa vesistömuodostumassa. Muutos- ja vaikutusarvioissa erityisesti kesäkaudella myös alivirtaamat tulee ottaa huomioon skenaarioissa keskivirtaaman ohella. Mm. Melon voimalaitoksen vuorokausisäännöstely vaikuttaa olennaisesti laimenemisoloihin. Tärkeää on huomata, että ohjeistuksen mukaan järven tilan luokittelu tehdään pääasiassa kesäkauden tilan perusteella, jolloin on yleensä alivirtaamakausi. Alivirtaama-asia koskee myös jokiosuuksia, koska kesällä on aktiivinen virkistyskäyttökäusi. Vaihtoehtojen kesken pitäisi siis arvioida nimenomaan vaikutuksia vesimuodostumien tilaluokkaan a) toimintojen normaaliolosuhteissa ja b) vastaavasti mahdollisen häiriöpäästön aikana vaikutusten kesto mukaan lukien.

Pohjois-Savon ELY-keskus kalatalousyksikkö alueellisena kalatalousviranomaisena muistuttaa, että Nokianvirta, Siuronkoski ja Kulovesi ovat erittäin suosittuja kalastusvesiä. Hankkeen vaikutusalueella oleva Siuronkoski on Pirkanmaan suosituimpia virtavesikalastuspaikkoja. Kulovesi tunnetaan hyvänä vapaa-ajankalastusalueena ja se on tärkeä vesialue kalastusmatkailussa. Kaupalliset kalastajat hyödyntävät järven kalakantoja.

Arviointiohjelmaehdotuksessa mainitussa pienryhmätyöskentelyssä, jossa käsitellään hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, on tarkasteleva myös vapaa-ajankalastusta. Pienryhmätyöskentelyyn on kutsuttava vapaa-ajankalastuksen edustajia ja kalastusalueen edustajia. Hankkeen vaikutukset vapaa-ajankalastukseen on tunnistettava ja arvioitava.

Hankkeen vaikutuksia kalastusmatkailuun on arvioitava. Vaikuttaako hanke alueen houkuttelevuuteen ja arvostukseen kalastusmatkailukohteena. Arvioinnissa tulee myös tarkastella hankkeen vaikutuksia kaupalliseen kalastukseen ja kalojen käyttökelpoisuuteen elintarvikkeina.

Kuten arviointiohjelmaehdotuksessa todetaan, oletetulla vaikutusalueella esiintyy toutain. Toutaimen lisääntymisalueita Nokianvirrassa ja Siuronkosken alapuolella ei tunneta. Hankkeen vaikutukset toutaimen lisääntymiseen on arvioitava. Tämä edellyttää lisääntymisalueiden tuntemista, joten arvioinnin tulee sisältää toutaimen lisääntymisalueiden kartoitus vaikutusalueella.

Hanke saattaa vaikuttaa kalojen vaelluksiin Kulovedessä ja erityisesti Siuronkoskessa, jossa on Kuloveden, Jokisjärven ja Mahnalanselän yhdistävä kalaporras. Arviointiohjelmaehdotuksen purkupaikka 3 vaikutuksia vaelluskalojen liikkumiseen on arvioitava. Purkupaikka 3 läheisyydessä on paljon käytetty kalojen istutuspaikka ja suosittu kalastuspaikka, joten tämän jätevesien purkupaikan vaikutuksia on arvioitava myös kalaistukkaiden levittäytymisen kannalta.

Liikennevirasto. Bioratkaisu-hankkeeseen liittyy siirtoviemäriinjojen ja purkuputkien rakentaminen hankealueelta vesistöön. Suunnitelmien mukaan putket alittavat Lielähti-Kokemäki rataosuuden, valtatie 11 sekä katuja. Lisäksi biokaasun kuljetusreitti alittaa valtatie 11. Putkien rakentamiseksi mahdollisesti tehtävät louhintatyöt tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei niistä aiheudu vaaraa tai häiriötä raideliikenteelle ja etteivät ne vahingoita radan rakenteita tai laitteita. Hankkeesta vastaavan tulee olla yhteydessä Liikennevirastoon putkien rakentamisesta radan kohdalla.

Myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tulee noudattaa Liikenneviraston 24.8.2016 antamaa määräystä johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (<http://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/maaraykset#.WBxUAOQ0N9B>) sekä louhintatöissä Liikenneviraston ohjetta ”Louhintatyöt rautatien läheisyydessä” (23/2013).

YVA-selostuksessa tulisi arvioida siirtolinjojen rakentamisen vaikutukset rataan ja valtatiehen 11 (mm. tärinän osalta). YVA-selostuksessa tulisi myös kuvata, kuinka haitallisia vaikutuksia radalle ja teille voidaan vähentää ja seurata. Lielähti-Kokemäki -radan osuudella Lielähti-Siuro on varauduttava lisäraiteiden rakentamiseen. Alustavien tarkastelujen mukaan Lielähten ja Nokian liikennepaikkojen välillä (km 194-203) lisäraiteet sijoittuisivat radan pohjoispuolelle, ja Nokia-Siuro -osuudella pohjois- (km 204-206) ja eteläpuolelle (km 206-208). Radan parantamiseen on varauduttu myös Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 luonnoksessa.

Liikennevirasto toteaa, että liikenteellisten vaikutusten arviointi on esitetty riittävällä tarkkuudella. YVA-selostukseen voisi kuitenkin kuvata ainakin suurpiirteisesti alueen, jolta kuljetuksia tulee alueelle. Maanteiden osalta lausuu tarkemmin ELY-keskuksen L-vaatuualue.

Tukes ei anna lausuntoa arviointiohjelmasta, mutta toivoo mahdollisuutta lausua arviointiselostuksesta.

Pirkanmaan Pelastuslaitoksella ei ole mitään huomautettavaa.

YHTEENVETO ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETUISTA MIELIPITEISTÄ

Turun Seudun Vesi Oy. TVS:n tekopohjavesilaitoksen raakavedenottamo sijaitsee Kokemäenjoen varrella Huittisten Karhiniemessä. TSV imeyttää Kokemäenjoesta ottamansa raakaveden Virttaankankaan harjumuodostumaan muodostaen siitä tekopohjavettä. Tekopohjavesijärjestelmä tuottaa juomavettä Turun seudulle noin 300 000 ihmisen ja teollisuuden tarpeisiin.

Ohjelmassa on mainintana otettu huomioon TSV:n vedenottamo, mutta vedenottamo ei ole vesipäästöjen tarkastelualueen sisällä, eikä vedenottamon sijaintia ole esitetty kartassa. TSV esittää vesistötarkastelualueen laajentamista Kokemäenjokeen saakka.

Häiriö- ja poikkeustilanteita varten YVA-tarkastelussa tulisi esittää jäteveden siirtoviemärilinjaa ja pumppaamoiden toimintaan erilaisia varautumisjärjestelmiä. Tällaisia varautumisjärjestelmiä voisivat olla esimerkiksi pumppaamojen ohituslinjat, pumppaamojen varavoima ja ylivuotoaltaat. Ylivuotojen juoksutus Nokianvirtaan ei tulisi olla ensisijainen varautumiskeino.

TSV pitää positiivisena asiana, että jätevedenpuhdistamon suunnittelu tehdään yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoille suunnitellun kansallisen BAT-raportin periaatteiden mukaisesti. TSV esittää, että puhdistamon suunnittelussa tarkastellaan erilaisia jälkikäsittelyvaihtoehtoja, kuten UV-käsittely tai kalvosuodatus vesistöön laskettavan jäteveden hygieniatason parantamiseksi.

Siuron Omakotiyhdistys ry (166 jäsentä). Purkuputket pitää olla hajuttomia asutulla alueella. Tekninen ratkaisu sellaiseksi. Jos ei toteudu näin, niin ainakin purkuputkien sijainti pitää olla mahdollisimman kaukana asutuksesta.

Purkuputkien vaihtoehtoissa ei ole käsitelty asiaa, mikä pitää olla minimi virtaama, että purkuvesi sekoittuisi vesistöön tasaisesti. Ettei muodostuisi purkuvedestä "lauttaa", kun voimalaitokset ovat vuorokausia kiinni. Kun voimalaitokset avataan, niin virtaus kasvaa ja vesi lähtee etenemään "lauttana" Kulovettä pitkin. Vesistöjen ja ilman hajuhaittojen nykytilanteen vertailu puuttuu tähän bioratkaisuun tai tulevaan tilanteeseen. Siuron asukkaat kannattavat sitä, että purku on ennen Melon voimalaitosta. Ykkösvaihtoehto on Kullaanvuoren purkupaikka ja kaksosvaihtoehto on purkuputki kolmonen (3), purkupaikka 2A. Näitä vaihtoehtoja kannattaa Siurossa 166 taloutta. Yhdistyksen mielestä purkuputket viisi (5) ja kuusi (6) ja purkupaikka kolme (3) ovat täysin poissuljettavia vaihtoehtoja.

Vammalan seudun kalastusalue haluaa antaa lausuntonsa otsikon mukaiseen arviointiohjelmaan. Vammalan seudun kalastusalue alkaa Melon voimalaitoksesta alaspäin Kokemäenjokea ulottuen Äetsään asti. Kuha on alueen tärkein saaliskala ja houkuttelee kalastajia alueelle kauempaakin. Alueella toimii muutama 2-luokan kaupallinen kalastaja, vapaa-ajankalastajia alueella on runsaasti. Kalastusalueen vesiä rasittavat koko yläpuolisen Kokemäenjoen vesistön kuormittajat, koska kaikki valumavedet virtaavat alueen vesien läpi edelleen Kokemäenjokeen ja sieltä mereen. Kalastusalue saa siis haitakseen kaikki yläpuolisten vesien jätevedet ja niiden aiheuttamat haitat. Ensisijaisesti kalastusalue vastustaa minkäänlaisen kuormituksen lisäämistä yläpuolisilla vesillä, koska tilanne on paikoin nyt jo huono. Erityisesti Hartolan ja Äetsän välisellä alueella kärsitään suurista säännöstelyn ja huonon vedenlaadun aiheuttamista haitoista. On kuitenkin tosiasia, että taajamat ja niissä asuvat ihmiset vaativat tietyn tasoiset kunnan tarjoamat palvelut, joista aiheutuu haittoja toisille osapuolille. Nyky-yhteiskunnan vaatimuksista johtuen tietty määrä haittaa aiheutuu kuitenkin väistämättä ja sitä on siedettävä. Purkuputken paikkaa vaihtamalla ei vesistöön laskettava kuormitus vähene, mutta paikallisia haittoja voidaan ehkä minimoida sopivan paikan etsimisellä. Sen sijaan esim. kokonaisfosforikuormaan ei purkuputken paikalla ole suurtakaan merkitystä; sama määrä fosforia tulee vesistöön, on purkupaikka Melon yläpuolella tai Siurossa.

Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioitaessa tulee kalastusalueen mielestä kiinnittää erityistä huomiota ensisijaisesti kuormituksen saamiseksi mahdollisimman pieneksi etenkin fosforin osalta. Vaikka arviointiohjelmassa annetaan ymmärtää, että laskuvesistö on jo ennestään vedenlaadultaan huonoa, se ei oikeuta toimijoita lisäämään kuormitusta tai ole peruste sille, että jätevesiä voidaan vesistöön laskea huoletta. Kalastusalueen mielestä tämä tulee korjata varsinaiseen selvitykseen. Nokian veden esitelmässä kävi esille, että heillä on tavoitteena uuden tekniikan käyttöön otto haittojen vähentämiseksi. Kalastusalue pitää tätä hyvänä, ja toivoo, että suunnitelma myös toteutuu. Jätevesien käsittelyssä, siirrossa vesistöön, jätevesien purussa vesistöön sekä rakentamisen aikana (etenkin vesistöä rakentamisessa) tulee käyttää parasta mahdollista saatavilla olevaa tekniikkaa sekä sellaisia toimintatapoja, että haitat vesistöön ja ympäristöön ovat mahdollisimman vähäisiä.

Vammalan seudun kalastusalueen lausunto eri purkuvaihtoehtoihin ja selvityksissä huomioitaviin tekijöihin:

Hankkeen vaikutuksia arvioitaessa ja parhainta purkupaikkaa selvitettäessä tulee Vammalan seudun kalastusalueen mielestä huomioida seuraavat asiat ja pyrkiä haittoja arvioitaessa selvittämään näiden eri tekijöiden vaikutus:

1) mikäli vedet lasketaan Melon yläpuolella, on otettava huomioon se, onko Melon voimalaitos välillä kokonaan kiinni vai meneekö padon ohi koko ajan tarpeeksi vettä jätevesien riittävän sekoittumisen kannalta. Jos pato on välillä kokonaan kiinni ja jätevedet lasketaan padon yläpuolelle, menee padon avaamisen jälkeen Nokian virran läpi jätevesitulppa. Tällöin veden laatu heikkenee huomattavasti ja aiheuttaa mahdollisesti runsasta paikallista ja ajallista haittaa. Onko myös jossain virtaamaolosuhteissa mahdollista, että jätevedet voivat virrata ylävirtaan Pirkkalan kalastusalueen puolelle?

2) Jos Melo on välillä kokonaan kiinni, on kalastusalueen mielestä varauduttava keräämään jätevesiä esim. vara-altaisiin, josta jätevesien purku voitaisiin tehdä hallitusti silloin kun pato on auki ja jätevesien sekoittuminen on parempaa. Kaiken kaikkiaan olisi suotavaa, että mikäli purkuputki tulee Melon yläpuolelle, olisi Nokian veden ja Melon voimalaitoksen tehtävä viranomaistaholla tiivistä yhteistyötä juoksutusten ja jätevesien purun synkronoimiseksi, jolloin haittoja voitaisiin vähentää.

3) Melon alapuolisella alueella on runsaasti kalastusta ja jigikalastus veneestä on siellä erittäin suosittu kalastusmuoto. Mikäli purkuputki tulee heti Melon alapuolelle, voivat jätevedet myös silloin aiheuttaa merkittävää haittaa, etenkin Melon ollessa suljettuna ja virtaaman ollessa erittäin vähäistä.

4) Purkupaikka 3:n lähialueella on merkittävä kuhan lisääntymisalue, joka sijaitsee Lammasnokastaa-lavirtaan aina Isosaareen asti, päävirran vieressä. Etenkin huonojen virtaamaolosuhteiden aikana on riskinä, etteivät jätevedet sekoitu kunnolla ja aiheuttavat runsasta paikallista haittaa.

Ympäristövaikutuksia arvioitaessa on pyrittävä selvittämään, miten jätevedet kyseisellä alueella sekoittuvat ja leviävät sekä se, miten jätevedet vaikuttavat mädin selviytymiseen. Etenkin kuhan lisääntymisaikana on vaarana, että huonojen virtaamaolojen vallitessa jätevedet painuvat kuhan mädin päälle ja mäti tuhoutuu.

5) Purkupaikan 3 kohdalla putken pää sijoitetaan sellaiseen kohtaan, että jätevesien haitat ovat mahdollisimman vähäisiä ja sekoittuminen on tehokkainta koko ajan (Tässä tulee huomioida myös Siuronkosken virtaaman vaihtelut). Tällöin on myös tarkasteltava sitä, mille syvyydelle jätevedet puretaan: kerrostuneisuuden aikaan on pyrittävä välttämään sitä, että jätevedet johdetaan pohjan tuntumaan, jolloin sekoittumista ei tapahdu kunnolla veden laatu- ja mahdollisten lämpötilaerojen vuoksi. Syvänteiden mahdollista hapettomuustilaa on pyrittävä välttämään.

6) Kalastusalueen kannalta tärkeän kuhan lisäksi on huomioitava aiemmin erittäin uhanalaisen toutaimen lisääntymisalue Lukkilansalmessa. Toutain on tällä hetkellä silmällä pidettävä kalalaji.

7) Yva-arvioinnissa tulisi arvioida hankkeen vaikutukset kalastukseen (mm. tietoisuus jätevesistä saattaa karkottaa kalastajia, pyydykset tarttuvat putkien painoihin), kalojen lisääntymisalueisiin sekä kutu- ja poikastuotantoalueisiin.

8) Lopullisessa raportissa tulee selkeästi esittää se, mikä on kuormituksen nykytilanne ja se, miten tilanne muuttuu kun uusi laitos aloittaa toimintansa ja Kullaanvuoren sekä Siuron jäteveden puhdistamot lopettavat toimintansa.

9) Kalastusalue pitää hyvänä, että pienvesissä olevien taimenkantojen olemassa olo on huomioitu, eikä niiden elinalueille ole esitetty toimenpiteitä tai jätevesien purkupaikkaa.

Vammalan seudun kalastusalueen huomioita ja oikaistavia kohtia yva-arviointiohjelmaan: Vammalan seudun kalastusalue haluaa oikaistavan arviointiohjelman sivulla 121 olevaan 5.8 Kalasto ja kalatalous-kohtaan. Kappaleessa 5.8.1. Kirjanpitokalastus on arvioitu alueen kalakantoja mm. seuraavasti:

"Lohikaloja, siikaa, taimenta ja kirjolohta, on saatu vain hiukan. Koko vuotta kohden lasketut yksikkösaaliit ovat olleet 2010-luvulla pieniä eli kuhalla tasoa 400g ja muilla merkittävillä saalislajeilla 50 - 200 g verkkovuorokautta kohden. Avovesikautena kuhan yksikkösaaliit ovat olleet ajoittain kohtalasia eli yli 500 g verkkovuorokautta kohden". Kalastusalueen mielestä tämä kohta tulee oikaista. Lohikalojen, siian ja taimenen yksikkösaaliit ovat alhaisia, mutta kuhan yksikkösaaliit ovat erittäin hyviä. Ne ovat Pirkanmaan kuhajärvien korkeimpia yksikkösaaliita eikä niitä voi arvioida sanalla "kohtalainen". Yli 500 g/pyvrk tarkoittaa sitä, että jos kalastajalla on kesällä pyynnissä kaksi normaalia 30 m verkkoa, saa hän saaliiksi näillä kahdella verkolla joka päivän yhden noin 1 kg kuhan.

Myös kohdassa 5.8.3. on arvioitu verkkokoekalastuksen yksikkösaaliita. Nordic-verkkosarjan luonteen vuoksi kuhan yksikkösaaliita eikä kokonaissaalista voida pitää pieninä.

Kalastusalueen viittasi aikaisemmin lausunnossaan arviointiohjelman sivulla 147 olevaan kohtaan, jossa kerrotaan että Nokianvirran vedenlaatu on jo ennestään sellainen, etteivät Nokian uuden jätevedenpuhdistamon käsitellyt vedet normaalitilanteessa vaikuta merkittävästi Nokianvirran tai Kulo-veden hetkelliseenkin laatuun. Tämä kohta tulee kalastusalueen mielestä joko kokonaan poistaa tai muuttaa sanamuotoa selkeästi. Hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutukset vesistöön ovat sivulla 32, taulukko 3-2.

Vaikutukset ja lisäkuorma ovat kuitenkin huomattavat, esim. fosforia 1,5–1,7 tonnia/vuosi. Tätä ei voida kalastusalueen mielestä ohittaa huomautuksella, ettei hankkeella ole mitään vaikutusta nykytilaan. Kaiken kaikkiaan kalastusalueen mielestä tavoitteena pitää olla se, että vesien tila nykyisestä paranee ja kuormitus kokonaisuudessaan vähenee kun pieniä, ei aina niin hyvin toimivia yksiköitä lakkautetaan ja otetaan käyttöön isompia yksiköitä ja uutta tekniikkaa.

Yhteenvedo: Vammalan seudun kalastusalue toteaa, että Nokian veden jätevedenpuhdistamon rakentaminen on välttämätöntä nykyisen elintason vaatimusten säilyttämiseksi. Kalastusalue kuitenkin muistuttaa, että muiden tahojen kokemat haitat tulee pyrkiä minimoimaan eikä vesistöön tulevaa kuormaa voi jatkuvasti lisätä. Vesipuidedirektiivin ja voimassa olevan vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden mukaisesti eri tahojen tulee pyrkiä saamaan vesistöjen tila luokkaan hyvä ja vähentämään vesistöihin tulevaa kuormitusta. Myös tämän hankkeen tulee omalta osaltaan toimia näiden suunnitelmien mukaisesti.

Koska alapuoliseen vesistöön tulevat purkuvedet ovat väistämättömiä, tulee kaikessa toiminnassa pyrkiä mahdollisimman hyvään puhdistustehoon ja haittojen minimoimiseen. Nämä asiat tulee olla tärkeimpänä tekijänä arvioitaessa hankkeen vaikutuksia.

Penttilän Osakaskunta omistaa vesialueet Isosaaren sivusta Lukkisalmeen Kuloveden pohjoispuolella. VE 3 ja VE 4 sijaitsevat vesialueillamme.

Pitkäaikainen ja tunnettu kuhan kutualue on aiottujen purkupaikkojen kohdalla. Penttilä Osakaskunta ei tule myöntämään lupaa jätevesien purkuun vesialueillaan koska Melon ollessa suljettuna mädin päällä olisi vain hormonipitoista jätevettä.

Nokialaisina vedenmaksajina emme myöskään hyväksy kalliita ja turhia ratkaisuja jotka nostavat veden hintaa vaan vaadimme kustannustehokkuutta.

Turhat siirtolinjat pitkin metsiä läpi luonnonsuojelualueiden ja muinaismuistomaiden eivät ole järkeviä ja ovat mahdottomia, koska emme myönnä lupaa purkuun.

VE 2 on kallis ja vedet eivät sekoitu voimalan ollessa suljettuna.

VE 1 on hyvä, voimalan yläpuolella vesi sekoittuu hyvin, alueella ei ole ranta-asutusta eikä siellä kalasteta, jo vedessä olevat puomit estävät sen.

Näinollen ainoa hyväksymämme vaihtoehto on VE 1.

Taipaleen-Kohmalan-Kennolan osakaskunnalla on yhteistä vesialuetta Nokianvirrassa, Melon voimalaitoksen ylä- ja alapuolella. Osakaskunnan vesialueella harjoitetaan virkistyskalastusta, varsinkin Melon voimalaitoksen alapuolella.

Osakaskunnan mielestä purkupuutki tulee sijoittaa Siuron alueelle Kuloveteen. Perusteluina esittävät, että koska Melon voimalaitos on viikonloppuisin kiinni, niin joessa ei ole virtausta.

Näin ollen purkujäte ei sekoja joen veteen vaan jää seisomaan seisokin ajaksi. Joten Melon voimalaitoksen yläpuolella ja heti padon alapuolella olevat purkupaikat ovat erittäin saastuttavia ja haitallisia kalakannalle ja virkistyskäytölle.

Mielipide A. Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n nykyinenkin toiminta aiheuttaa hajuhaittaa ainakin Lähdeniityssä Talvitien alueella. Hajua aiheuttaa selvästi kompostiaumojen kääntäminen nykyisellä kentällä. Voimakasta hajua esiintyy 20 - 30 päivänä vuodessa. Hajujen poistossa on käytettävä BAT-tekniikkaa. Tästä syystä tulevan biolaitoksen mädätysjäännös on kompostoitava esim. katetussa tilassa, jolloin hajut saadaan poistettua. Ei riitä, että aumoja käännetään silloin, kun tuuli ei käy asutukseen. Ei tämä toimi nytkään.

Kuivattu puhdistamoliete suunnitellaan siirrettäväksi kauhakuormaajalla biokaasulaitokseen, mikä on kaukana BAT-tekniikasta. Siirto pitää tapahtua kuljettimella katetussa tilassa. Jäteveden käsittelyprosessin pitää olla tekniikaltaan perinteistä aktiivilietelaitosta nykyaikaisempi, jotta edes osa HAVA-aineista saadaan erotettua. Puhdistettu jätevesi sisältää erittäin paljon patogeenisia mikrobeja, joten se on desinfioitava UV-laitteella tai vastaavalla ennen purkua vesistöön. Purkulinjojen kaikki ilmanpoistokaivot ja pumppaamot on varustettava hajunpoistolla, joka toimii myös talvella. Jäteveden pumppaamoissa on aina ylijuoksutilanteita, joten siirto- ja purkulinjat on sijoitettava siten, että ylijuoksu vähiten häiritsee asutusta.

Vähiten asutuksen terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen haitallisesti vaikuttavat vaihtoehdot ovat VE1 tai VE2. Muut vaihtoehdot eivät sovellu ja aiheuttavat kohtuutonta haittaa lähialueen asukkaille. Jätevesien purkupaikaksi soveltuu parhaiten Melon voimalaitoksen yläjuoksu, jolloin laimennusolosuhteet ja voimalaitoksen sekoittava vaikutus hyödynnetään.

Mielipide B. Molemmat purkuputket pitäisi sijoittaa Melon yläpuolelle, koska voimalaisto sekoittaisi purkuvedet jokiveteen. Tämä olisi myös kustannuksiltaan halvin vaihtoehto ja luontoa säästävin. Ehdottaa, että purkuputket vierekkäin ja samalla kaivuu kerralla maahan siirtoputkien kanssa.

Mielipide C. Purkuputket sijoitettaisiin kummatkin Kullaanvuoren puhdistamolle. Kullaanvuoren vanhat jätevesialtaat hyödynnettäisiin puskurialtaina, jos jätevedenpuhdistamolla pääsee tapahtumaan onnettomuus. Jäteveden purkupaikkana Kullaanvuori on paras vaihtoehto, koska Melon voimalaitos sekoittaisi vesimassat keskenään eikä vesistö kuormittuisi liikaa eli ei tulisi järveen hapettomia kohtia. Melon voimalaitoksen yläpuolella ei juurikaan kalasteta toisin kuin alapuolella. Alapuolella Intianlahti muodostaa "umpisuolimaisen" kohdan, joka keräisi mahdolliset kuormittumat. Purkuputket ja siirtoviemäriputket upotettaisiin maahan samalla kaivuukerralla, jotta liikenne ei häiriintyisi. Purkuputkien sijoitus Kullaanvuorelle olisi myös kustannuksiltaan halvin ja huoltovarmin. Purkuvesien hyödyntäminen sähköntuotantoon olisi hyvä myös tutkia, sillä Kullaanvuoren ja Koukkujärven korkeusero on suuri ja tämä mahdollistaisi painovoiman hyödyntämisen sähkön tuotantoon.

Mielipide D. Kummatkin purkuputket voitaisiin sijoittaa Kullaanvuoren puhdistamolle. Kullaanvuoren vanhat jätevesialtaat hyödynnettäisiin puskurialtaina jos jätevedenpuhdistamolla pääsee tapahtumaan onnettomuus. Jäteveden purkupaikkana Kullaanvuori on paras vaihtoehto koska Melon voimalaitos sekoittaisi vesimassat keskenään, eikä vesistö kuormittuisi liikaa. Melon voimalaitoksen yläpuolella ei juurikaan kalasteta toisin kuin alapuolella. Purkuputket ja siirtoviemäriputket upotettaisiin maahan samalla kaivuukerralla, jotta liikenne ei häiriintyisi. Purkuputkien sijoitus Kullaanvuorelle olisi myös kustannuksiltaan halvin ja huoltovarmin. Siuron purkuputki purettaisiin pois.

Mielipide E. Kannanotto Pirkanmaan jätevesien käsittelyyn, ensin Nokian osalta. Ensinnäkin Nokian uuden puhdistamon ratkaisu on hyvä, mutta purkuputkelle liian monta vaihtoehtoa. Ainoa oikea vaihtoehto on Siuronsaaren taka, jossa vettä virtaa enemmän. Nokianvirta ehdoton kielto, vaihtuvuus Melon säännöstelyn vuoksi huonoin vaihtoehto. Kalastuksen kannalta

on Nokianvirta myös huonoin vaihtoehto. Nokianvirran uintimahdollisuudet myös taas häviävät, virran vesistö on huomattavasti puhdistunut 1970-luvusta. Silloin ei ollut asiaa vesistön rantaan ilman kaasunaamaria. Myös rannan arvo virkistyskäytössä kärsii, jos purkuputki tulee Nokianvirtaan. Myös Nokianvirran ali kulkevat putket Kullanvuoren puhdistamolle ovat riski veden laadulle. Putket menneet rikki ja ovatko nytään ehjät, pientä putua vedessä aika paljon? Joten purku Siuronsaaren taakse isompaan vesistöön paras vaihtoehto. Putki Koukkujärven puhdistamolta Siuron toinen putki samaan kaivantoon, jota pitkin jätevedet Siuron puhdistamolta Koukkujärvelle. Kolmas putki vielä samaan kaivantoon, puhdas vesi Miharin putkesta Kolmenkulmaan, mahdolliset liittymät välillä putkiin.

Mielipide F. Puhdistamon jätevesien purkupaikkavaihtoehtojen osalta haluan todeta, että Melon voimalaitos toimii säätövoimalana. Sen läpi virtaa turbiineja pyörittävää vettä pääsääntöisesti vain arkipäivisin maanantaista perjantaihin päiväsaikaan kun sähkön kulutus Suomessa on suurimmillaan. Iltaisin ja öisin sekä viikonloppuisin turbiinien sulkuluukut ovat pääsääntöisesti kiinni. Lisäksi voimalan tai padon erilaisissa huoltotilanteissa virtaama voimalan läpi voi muuttua merkittävästi. Joissakin tilanteissa veden keräilyaltaana toimivan Pyhäjärven pinnakorkeutta joudutaan käyttämään säätötarkoituksessa.

Jos puhdistamon jätevesi johdettaisiin voimalan alapuolelle lähelle voimalaa, niin tuolloin ei juurikaan tapahtuisi jäteveden ja luonnonveden sekoittumista, vaan padon juurelle tuleva jätevesi työntäisi edellään luonnonvettä jokea pitkin alajuoksun suuntaan kohti Kulovettä. Sen seurauksena jäteveden pitoisuus Nokian virrassa Melon padosta alaspäin olisi kutakuinkin täydet 100 %. Kuinka pitkälle – se riippuisi kulloisestakin voimalaseisokista. Joka tapauksessa tuo tapahtuisi vuoden jokaisena arki-iltana ja -yönä, viikonloppuisin yhtäjaksoisena ja huoltoseisokkeina ties kuinka pitkään. Vähäsateisina ajanjaksoina tilanne olisi pahempi kuin sateisina.

Nokian taannoisen vesikatastrofin johdosta käsittääkseni kukaan ei sairastunut ravinteista, esim. tyydestä tai fosforista. Ihan hyvä että niitäkin poistetaan jätevedestä, mutta onko täysi varmuus siitä, että parasiitit, alkueläimet ja bakteerit on täydellisesti eliminoitu jätevedestä? Entä miten virran ekologian kannalta kaikkein pahinta tuhoa aiheuttavat tekijät on poistettu? Näitä ovat mm. virukset, ihmisten käyttämien hormonien, antibioottien ja muiden lääkkeiden jäämät sekä viemäriin joutuneet muut kemikaalit kuten astian- ja pyykinpesuaineiden ja laittomasti viemäriin kaadettujen kemikaalien jäämät. Näiden komponenttien tiedetään aiheuttaneen merkittäviä eliökatoja sekä mutaatioita sekä vesistön kasvi- että eläinkunnassa. Keskittääkö Nokianvirran ekosysteemi 100 %:n jäteveden aiheuttaman stressin? On syytä muistaa, että Melon alapuolinen virta on myös ranta-asukkaiden uima- ja virkistysvettä. Entä miten käy virkistyskalastuksen, joka Melon alapuolisessa osassa on nykyisin erittäin vilkasta? Jos 100 %:ssa jätevedessä vielä sinnittelee kaloja, niin ovatko ne ihmisravinnoksi turvallisia? Uhkaako Nokiaa uusi vesikriisi, joka ei tällä kerralla olisikaan vahingossa aiheutettu vaan suoraan harkittu sellainen?

Kysymykseni on, että millä tavoin edellä esittämäni jäteveden sisältämät haitta-aineet ja niiden vaikutukset otetaan huomioon ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa ja puhdistusprosessissa?

Toisena asiana toivoisi suunnittelijoiden ja päätöksentekijöiden vakavasti harkitsevan puhdistamon mitoittamista pitkän tähtäyksen näkymien valossa. Monin paikoin ympäri maailmaa on ryhdytty korvaamaan vesivessoja erilaisilla nykyaikaisemmilla laitteilla kuten kuivakäymät, kompostikäymälät jne. Nämä uudet ratkaisut mahdollistavat sen, että käymäläveden sisältämiä ja vesistöä tuhoavia komponentteja ei tarvitse laskea vesistöömme. Kun otamme käyttöön uutta käymäläteknologiaa ja vähennämme siten vesivessojen käyttöä, vähennämme

myös puhtaan veden tuotantotarvetta, kun vessoja ei enää jatkossa huuhdella juomavedellä. Juomaveden käytön vähentäminen taas mahdollistaa juomaveden laadun parantamisen. Mikä merkitys vesistöjemme puhdistumisella on suomalaisille ja jopa globaalisti. Sitä voi jokin mieltä tykönänsä. Malliesimerkin näyttäjiä on jo maailma pullollaan. Eikö nokialaisten pitäisi olla eturintamassa mukana, jos aiomme clean-teknologiaa myydä maailmalle? Kolmenkulman missiolle tämän pitäisi olla elämän ja kuoleman kysymys.

Mielipide G ja H sekä I (6 allekirjoitusta). Hanke on varmasti hyvä ja biojätteiden jatkokäsittely asiallista, mitä tulee lannoitekäyttöön. Ympäristövaikutusten arviointi kuitenkin ensiarvoisen tärkeää nyt ja tulevaisuudessa, sillä hanke tähtää vuoteen 2024 ja laajenevaan jätteiden käsittelyyn 60 000 tonnista 160 000 tonniin vuonna 2024. Eivät pidä suotavana ottaa toisten paikkakuntien puhdistamolietteitä Nokialle käsiteltäväksi, lisääntyvän jätevesimäärän ja sen aiheuttamien ympäristöriskien vuoksi. Pitävät tärkeänä, että hanketta suunniteltaessa otetaan huomioon sääolojen muutokset ja niiden vaikutukset juoksutuksiin, kuten tulvien aiheuttamat ylivuodot.

Pitäisi arvioida ympäristövaikutuksia kuten melu, tuhka ja hajuhaitat luonto- ja virkistysalueilla. Tieverkoston ja rakennusten vaatimat alueet hankkeen toteutuksessa ja laajennuksessa.

Jäteveden purkupaikkana pitävät parhaana vaihtoehtona nykyistä Kullaanvuoren purkupaikkaa, Melon voimalaitoksen yläpuolella vesiä pystytään säännöstelemään isommista vesistä tulevien vesien joukkoon. Melon voimalaitoksen alapuolella tai Siuron edustalla purkuputki aiheuttaisi pieneen Kuloveden vesistöselkään kohtuuttomia paineita ja mahdollisissa häiriötilanteissa ohijuoksutukset aiheuttaisivat kerrassaan ympäristötuhon. Ympäristötutkimuksessa on otettava huomioon käytettyjen kemikaalien ja lääkkeitä aiheuttavat vaikutukset kalakantaan ja vesistöjen turvalliseen virkistyskäyttöön, sillä edellä mainittuja jäämiä ei vielä nyky menetelmillä pystytä poistamaan. Eivät lähtisi tekemään ratkaisua muiden kuin Nokian jätevesien puhdistamisen tarpeisiin, näin ollen katsoisimme yhden Biokäsittelylaitoksen riittäväksi. Lisäksi mielipiteessä I asukas Siurosta esittää, että tämä vaatisi jatkuvan tarkkailun vesien tilasta ja raportoinnin.

Mielipide J. Toivovat, että vaihtoehto VE 1 toteutetaan tässä hankkeessa. Erityisen tärkeänä pitävät purkuputken sijoituspaikkaa, koska tässä vaihtoehdossa jätevesi sekoittuisi parhaiten ja tasaisimmin koko vesistöön. Olisi erittäin riskialtista sijoittaa purkuputki Siuron edustalle, kuten vaihtoehdoissa mukana olleissa VE 3:ssa ja VE 4:ssä on mainittu. Tällöin paikallisesta jätevesikuormituksesta tulisi liian suuri tähän Siuron kohteeseen, jossa monasti virtaus on aika heikko verrattuna nykyiseen Kullaanvuoren puhdistamon purkuputken paikkaan eli Nokianvirtaan. Myös aiemmin uhanalaiseksi luokitellun toutaimen elinolosuhteet vaarantuisivat, mikäli purkuputki sijoitettaisiin Siuron edustalle. Tämä alue on toutaimen tärkein kutualue Kulo- ja Rautavedellä ja Siuron edusta on myös sen syönnösalue ja talvehtimissyväne. Toivomme, että päätöstä tehdessänne otatte nämä seikat huomioon.

Mielipide K. Vesistöjen kannalta ehdottomasti ratkaisuvaihtoehdoista paras vaihtoehto VE1. Biokaasulaitos 1, jätevedenpuhdistamo, purkupaikka sama kuin nykyisen Kullaanvuoren puhdistamon. Tässä vaihtoehdossa vesistöjen massa on suurempi kuin jos purkupaikka olisi Melon alapuolella tai Siurossa, jolloin purku kuormittaisi ainoastaan matalaa Kulovettä, Rautavettä, Liekovettä ja Kokemäenjokea. Nykyisellään näiden vesistöjen vedet on suhteellisen hyvässä kunnossa verrattuna 10–20 vuotta aikaisempaan tilanteeseen.

Mielipide L. Esittää purkuputken sijaintipaikaksi vaihtoehtoa VE1, koska veden virtaus ennen Melon voimalaa on voimakasta ja ko. vedet ehtivät sekoittua huomattavasti paremmin kuin Siurossa, jossa veden virtaus on ajoittain varsin vähäistä ja niin ollen ko. purkuputki Siurossa rasittaisi vesistöä huomattavasti enemmän.

Mielipide M. Nokian alueen jätevedet pumpataan alhaalta korkeammalle paikalle paineputkistoa myöten, tulee putkiston olla sellainen, että se kestää tällaisen toiminnan. Kun puhdistetun jäteveden putkisto virtaa taasen alaspäin, pitää matkalla olla kontrollipaikkoja, jätevedenmittauspaikkoja useampia, jotta purkuputkisto saadaan suljettua häiriötilanteissa. Yleinen häiriöilmiö teollisuudessa, josta voi syntyä mittaviakin kustannuksia, on jättää altaiden tyhjennys tai täyttöletkun pää allaspinnan alapuolelle. Tästä syntyy se fysiikan lakien mukainen lappoilmiö.

Koukkujärven jätteenkäsittelykeskus ruokkii hajuillaan ja jätteineen runsaasti naakkaparvia, jotka sata päisin joukoin lentelevät Nokian yllä. Nokian veden jätevesiasema ei saa lisätä tätä ominaisuutta.

Purkuputkien suut tulee sijoittaa Melon alapuolelle kohtiin, joissa virtaamat ovat suuria ja veden sekoittuminen tehokasta.

Voisiko purkuputken linjauksia viedä sähkölinjojen yhteydessä, jolloin molempien huoltotiet kulkisivat samoissa urissa. Tietysti asia onnistuu vain osittain. Odottaisin puhdistamolta mahdollisimman monen haitta-aineen poistokykyä, ei vain perinteisiä typpi, fosfori, kiintoaine yms. Esim. miten lääkeaineita ja raskasmetalleja saataisiin vähennettyä puhdistetusta jätevedestä.

Mielipide O. Esittää ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn Vaihtoehto VE 1. Perusteena on Kuloveden hyvän ekologisen tilan jatkumisen ja purkuputken vesien sekoittuminen mahdollisimman suureen vesimäärään ja virtaukseen.

Mielipide P. Kannattavat vaihtoehtoa VE1, koska tässä vaihtoehdossa purkuputkesta tuleva poistovesi pääsee kunnolla sekoittumaan vesistöön. Mitä ylempänä virtausta sen parempi. Pitävät huonoimpana vaihtoehtona Siuron edustaa virkistyskalastuksen ja mahdollisen maisemariskin takia.

Mielipide Q. Esittää vaihtoehtoa VE1 toteutettavaksi. Vaihtoehdossa VE1 purkuputken sijainti on selvästi turvallisimmassa paikassa tarkasteltaessa purkuveden sekoittumista vesistöön. Siuron edustalla purkuputki olisi erittäin tuhoisa. Virtaama alueella on heikko ja vesistön topografia erittäin vaihteleva. Nämä tekijät saattavat aiheuttaa purkuveden epätasaisen sekoittumisen vesistöön.

Mielipide S. Ehdottomasti vaihtoehto VE 1, koska tällöin purkuputki olisi Nokianvirrassa ja jäteveden sekoittuminen tapahtuu hallitusti ja tasaisesti koko vesimassaan Kokemäenjoen jokijärviin (Kulo- ja Rautaveteen). Olisi ympäristörikos, mikäli purkuputki johdettaisiin suoraan järveen eli jossain vaihtoehdossa mainittuun Siuron edustaan.

Mielipide T. Kuloveden jäteputken pää pitää sijoittaa mahdollisimman ylös Nokian virtaan, jotta se sekoittuisi mahdollisimman hyvin ennen laskua Kuloveteen.

Mielipide U, tilanomistaja Siurossa. Suunnitelma koskee oleellisesti Siurossa omistajan tilaa Haukkala 4:197. Suunniteltu purkuputki 6 kulkee pohjois-eteläsuunnassa Haukkalan tilan asuntotontin ja tämän pohjoispuolella sijaitsevan puistoalueeksi kaavoitetun, tilaan kuuluvan metsän läpi. Asemakaava on laadittu 26.5.1977.

Nokian kaupungin vuosina 2000 - 2001 teettämän kulttuuriympäristön inventoinnin mukaan Haukkala on historiallisesti arvokas kohde. Haukan tila, jonka maille nykyinen Siuro on syntynyt, on tunnettu ainakin 1600-luvulta. Nykyinen päärakennus on rakennettu vuonna 1888 ja kivihoivattu kellari 1877. Myös hirsisauna ja aitta ovat 1800-luvulta. Jäljellä olevat metsä ja asuntotontti, yhteensä runsas hehtaari, ovat historiallinen kokonaisuus.

Nokian kaupunki omistaa heti korttelin länsipuolella etelä-pohjoissuuntaisen puistoalueen, jota pitkin on vedetty mm vesi- ja viemäriputkia ja sähkökaapeli. Tilaa on myös purkupuutkelle. Paikalliset käyttävät aluetta oikotienä. Nokian kaupunki omistaa myös itäpuolella tonttien Siurontie 15 ja 17 välissä metsästä Siurontielle johtavan, noin kymmenen metrin levyisen alueen. Tämä entisen tukkitien pohja on maaperältään sopivaa purkupuutken rakentamiseen.

Tilanomistaja on vaalinut Haukkalan alueella luonnonarvoja. Eteläosa alueesta on puutarhaa ja luonnontilaista lehtoa. Niiden takana on suojaava jyrkästi nouseva kallio. Puutarhassa menestyvät näillä leveysasteilla vaativat puut kuten luumu ja päärynä. Lehdossa kasvavat luonnonvaraisina muun muassa lehtonäsiä sekä jalot lehtipuut kuten jalava. Ylhäällä kalliolla kasvaa ainakin 200 vuotta vanhoja mäntyjä.

Purkupuutken rakentaminen Haukkalan alueen läpi tuhoaisi paikkakunnan historiaa ja korvaamatonta luontoa.

Täysin käsittämätön suunnitelma on siksi, että sekä kohteen länsi- että itäpuolella on jo Nokian kaupungin omistuksessa olevat, tarkoitukseen paremmin sopivat alueet, joiden kautta rakentaminen on myös huomattavasti halvempaa. Kauempana idässä Nokian kaupungilla on runsaasti entisiä Knuutilan maita.

Hankkeen paikallinen ja vain yleinen tiedottaminen ei ole tavoittanut tilanomistajaa, joka asuu Tampereella.

LIITE 2



NOKIAN VESI OY
PIRKANMAAN JÄTEHUOLTO OY
ECOLAN OY

Nokian Koukkujärven bioratkaisun sekä tuhkarakeistamon meluselvitys
ympäristövaikutusarviointia varten

Sisäinen tarkistussivu

Asiakas	Pirkanmaan Jätehuolto Oy, Nokian Vesi Oy, Ecolan Oy
Otsikko	Nokian Koukkujärven bioratkaisun ja tuhkarakeistamon meluselvitys ympäristövaikutusarviointia varten 101003042-004
Työnumero	
Tiedoston nimi	Nokia_Koukkujärvi_Meluselvitys_2017_FINAL_VOL2.docx
Tiedoston sijainti	
Järjestelmä	Microsoft Word 14.0
Ulkoinen jakelu	Pirkanmaan Jätehuolto Oy, Nokian Vesi Oy, Ecolan Oy / EC, WEFI
Sisäinen jakelu	EC
Vastaava yksikkö	Ympäristökonsultointi
Alkuperäinen	
Dokumentin pvm	2.6.2017
Laatija/asema	Carlo Di Napoli / Johtava asiantuntija
Tarkistuspvm	2.6.2017
Tarkistanut/asema	Karoliina Jaatinen / Ympäristöasiantuntija /YVA-pp

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Yhteenveto

Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy suunnittelevat Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen alueelle bioratkaisua, joka koostuu Nokian Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamosta ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n biojätteiden ja puhdistamolietteiden käsittelylaitoksesta. Hankkeen YVA-menettely on käynnistynyt syksyllä 2016 ja jatkuu arviolta syksyyn 2017 asti. Lisäksi Koukkujärven alueelle suunnitellaan Ecolan Oy:n tuhkarakeistamoa, jonka ympäristövaikutusten arviointimenettely on tästä erillään oleva oma hanke ja aikataulullisesti hieman bioratkaisun menettelyä edellä.

Tässä selvityksessä on laskennallisin menetelmin arvioitu hankkeiden meluvaikutuksia alueelle rakentamisen sekä normaalin käyttövaiheen aikana. Selvitys kattaa myös nykytilan laskennallisen arvioinnin pitkänajan keskiäänitason LAeq kautta.

Alueen melun nykytila on lähtötietojen perusteella ajallisesti todennäköisesti hyvin vaihtelevaa. Nykytilan arviolaskennan perusteella on mahdollista, että Kaakkujärvien Koukkujärven luonnonsuojelualueella saavutetaan 45 dB päiväajan ohjearvo osassa aluetta. Muiden Kaakkurijärvien luonnonsuojelualueiden osalta pysytään pääsääntöisesti alle 45 dB:n melutason keskiäänitasolla LAeq. Alueen nykytilan melun laskennalliset hetkelliset maksimitasot L_{max} ovat noin 56-64 dB:n välillä, jotka emittoituvat pääasiassa moottoriratojen kilpailutoiminnoista. Koukkujärventien itäpuolen kivenlouhinta ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä piikkejä suuremman etäisyyden vuoksi.

Bioratkaisun rakentamisen suurin potentiaalinen meluvaikutus kohdistuu eniten etelän ja lännen välille, joka voi osaltaan kasvattaa Kaakkujärvien Koukkujärven sekä Ylisenjärven luonnonsuojelualueen melutilannetta, kun rakentaminen on kiivaimmillaan. Melun leviämiseen vaikuttavat kuitenkin kallioulouhinta- ja murskausalueen sen hetkinen topografia ja melun leviämistä estävät vallirakenteet, joita ei laskennassa ole erikseen huomioitu. Toiminnot eivät kuitenkaan itsessään aiheuta melun ohjearvon ylityksiä läheisten luonnonsuojelualueiden rajoilla, mutta voivat kasvattaa nykytilaa jonkin verran. Kaikkiaan rakentamisen meluvaikutukset näyttäisivät kuitenkin suuntautuvan valmiiksi etelän ja lounaan suuntaan, missä jo nyt vallitsee eri toimintojen aiheuttamaa melua Koukkujärventien suuntaisesti.

Laitosten normaalikäytön aikana toimintojen meluvaikutus jää selvästi alle päivä- ja yöajan ohjearvojen jopa yhdessä laskettuna bioratkaisun ja tuhkarakeistamon ja laskennallisen nykytilan osalta, mutta nykytilan melutaso voi tästä huolimatta kasvaa yöaikana jonkin verran luonnonsuojelualueiden reunoilla sekä VT11 tien eteläpuolella Nokian Halimaan asuinalueella. Melun leviämislaskentojen perusteella luonnonsuojelualueiden tai asuinalueiden melutason ohjearvoja ei ylitetä päiväaikaan klo 07-22 eikä asuinalueiden ohjearvoja yöaikaan klo 22-07 tässä tarkasteltujen laitosten normaalikäytön aikana.

Hiljaisten alueiden osalta tutkittiin 40 dB:n keskiäänitason LAeq meluvyöhykkeen muutoksia. Rakentamisvaihe voi laskennan perusteella kasvattaa hetkellisesti 40 dB:n keskiäänitason vyöhykkeitä laskennallisesta nykytilasta, mutta kasvun suunta vaihtelee lounaan ja koillisen välillä. Siten voidaan todeta, että rakentamisen aikainen melu ei merkittävästi kavenna hiljaisten alueiden laajuutta koko Kaakkurijärvien alueella.

päiväaikana, jolloin etenkin Ylistenjärven alueella myös VT11 tieliikennemelu on hallitsevaa äänimaisemassa. Laskennan perusteella käyttövaiheen aikana hiljaisten alueiden supistuminen havaitaan siis pääsääntöisesti vain yöaikana ja alueet rajoittuvat Lipas -liikuntapolun itäpuolelle jätevedenpuhdistamon hankealueen kohdalla.

Laskennan perusteella biokaasulaitoksen rakentaminen ei muuta alueen mahdollisia maksimitasoja päivällä. Jätevedenpuhdistamon osalta Koukkujärven maksimitasoissa voi tapahtua nousua noin 2 dB olettaen, että samanaikaisesti on käynnissä moottoriradoilla kisatilanne. Muussa tapauksessa maksimitasojen ei katsota muuttuvan nykyisestä.

Taulukko 1. Mallinnustulokset reseptoripisteissä normaalin käyttötilanteen aikana, bioratkaisu ja tuhkarakeistamo, LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 22-07 [dB]

Kohde	Nykytila	LAeq klo 07-22		Nykytila	LAeq klo 22-07	
	LAeq klo 07-22	Käyttö	Nykytilan muutos	LAeq klo 22-07	Käyttö	Nykytilan muutos
LS-alue (Koukkujärvi)	47	34	0	38	29	+1
LS-alue (Koukkujärvi 2)	48	39	+1	36	33	+2
LS-alue (Ruokejärvi)	43	31	0	30	27	+2
LS-alue (Kalliojärvi)	41	30	0	28	24	+1
LS-alue (Ylinenjärvi)	45	34	0	33	29	+1
Nokia, Halimaa	54	40	0	44	38	+1

Sisältö**Yhteenveto**

1	YLEISTÄ	3
1.1	Ympäristömelu	3
1.2	Melutason ohjeavot ulkona	4
1.3	Asetus 800/2010	4
1.4	Melutason toimenpiderajat sisätiloissa	5
1.5	Äänimaisema ja hiljaiset alueet	5
1.6	Maakuntakaavan melua käsittelevät kohdat.....	6
1.7	Natura 2000 alueet	6
2	MELUMALLINNUS	7
2.1	Mallinnusmenetelmä.....	7
2.2	Alueen tuulisuusprofiili ja laskennan epävarmuus	8
2.3	Melumallinnuksen lähtötiedot	8
2.3.1	Nykytila.....	9
2.3.1.1	Motocross radan käyttötietoja	9
2.3.1.2	Nokian urheiluautoilijat	10
2.3.1.3	Speedway –rata.....	10
2.3.1.4	Rudus Oy.....	10
2.3.1.5	Morenia Oy.....	11
2.3.1.6	Pirkanmaan Jätehuolto Oy	11
2.3.2	Rakentamisen aikainen melun leviäminen.....	11
2.3.2.1	Jätevedenpuhdistamo	11
2.3.2.2	Biokaasulaitos.....	11
2.3.3	Käytönaikainen melun leviäminen	11
2.3.3.1	Jätevedenpuhdistamo	11
2.3.3.2	Biokaasulaitos.....	12
2.3.3.3	Ecolan Oy:n tuhkarakeistamo.....	12
2.3.4	Laskennassa käytetyt äänitehotasot	12
3	MELUMALLINNUSTULOKSET	13
3.1	Nykytila.....	14
3.2	Rakentaminen	17
3.2.1	Jätevedenpuhdistamo	17
3.2.2	Biokaasulaitos.....	18
3.2.3	Yhteenveto rakentamisajan melusta	19
3.3	Käyttöaika	19
3.3.1	Jätevedenpuhdistamo	20
3.3.2	Biokaasulaitos.....	20
3.3.3	Ecolan Oy:n tuhkarakeistamo.....	21
3.3.4	Bioratkaisu.....	22
3.3.5	Yhteenveto käytönajan melusta.....	23
3.4	Vaikutukset alueen äänimaisemaan.....	25
3.4.1	Rakentaminen	25
3.4.2	Käyttöaika	25

3.5	Arvio toiminnan maksimimelutasoista LA _{max}	25
4	MELUTORJUNTA	26
5	YHTEENVETO	27
	VIITTEET	28

Liitteet

Liite 1	Reseptoripisteet
Liite 2	Melumallinnuskartta – Nykytila LA _{eq} klo 07-22
Liite 3	Melumallinnuskartta – Nykytila LA _{eq} klo 22-07
Liite 4	Melumallinnuskartta – Rakentaminen - Biokaasulaitos, LA _{eq} klo 07-22
Liite 5	Melumallinnuskartta – Rakentaminen - Jätevedenpuhdistamo, LA _{eq} klo 07-22
Liite 6	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Biokaasulaitos, LA _{eq} klo 07-22
Liite 7	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Biokaasulaitos, LA _{eq} klo 22-07
Liite 8	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LA _{eq} klo 07-22
Liite 9	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LA _{eq} klo 22-07
Liite 10	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Ecolan, LA _{eq} klo 07-22
Liite 11	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Ecolan, LA _{eq} klo 22-07
Liite 12	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Bioratkaisu, LA _{eq} klo 07-22
Liite 13	Melumallinnuskartta – Käyttöaika - Bioratkaisu, LA _{eq} klo 22-07
Liite 14	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Rakentaminen - Biokaasulaitos, LA _{eq} klo 07-22
Liite 15	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Rakentaminen - Jätevedenpuhdistamo, LA _{eq} klo 07-22
Liite 16	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Biokaasulaitos, LA _{eq} klo 07-22
Liite 17	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Biokaasulaitos, LA _{eq} klo 22-07
Liite 18	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LA _{eq} klo 07-22
Liite 19	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LA _{eq} klo 22-07
Liite 20	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Ecolan, LA _{eq} klo 07-22
Liite 21	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Ecolan, LA _{eq} klo 22-07
Liite 22	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Bioratkaisu, LA _{eq} klo 07-22
Liite 23	Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Bioratkaisu, LA _{eq} klo 22-07

Lyhenteet

LZ _{eq}	Taajuuspainottamaton ekvivalentti keskiäänitaso [dB]
LA _{eq}	A-taajuuspainotettu ekvivalentti keskiäänitaso [dB]
LW	Taajuuspainottamaton äänitehotaso [dB]
LWA	A-taajuuspainotettu äänipäästöaso [dB]

1**YLEISTÄ**

Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy suunnittelevat Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen alueelle bioratkaisua, joka koostuu Nokian Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamosta sekä Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n biojätteiden ja puhdistamolietteiden käsittelylaitoksesta. Lisäksi alueelle suunnitellaan Ecolan Oy:n tuhkarakeistamoa, jonka ympäristövaikutusten arviointimenettely on tästä erillään oleva oma hanke.

Tässä selvityksessä on laskennallisin menetelmin arvioitu bioratkaisun sekä tuhkarakeistamon hankkeiden meluvaikutuksia läheisillä Kaakkurijärvien luonnonsuojelualueilla sekä alueen eteläpuolen lähimpään Nokian Lähdeniityn asuinalueeseen.

Meluselvityksessä on laskennallisin menetelmin käyty läpi alueen melun nykytilaa, tilannetta hankkeiden rakentamisen aikana (biokaasulaitos sekä jätevedenpuhdistamo) sekä tilannetta laitosten normaalikäytön aikana. Nykytilan laskenta antaa mahdollisuuden laskea melutilanteen muutoksia uusien hankkeiden toimintojen vuoksi. Lisäksi on arvioitu äänitason maksimivaikutuksia sekä luonnonsuojelualueiden hiljaisten alueiden muutosta hankkeiden vaikutusten johdosta.

Meluselvitys on tehty Nokian Vesi Oy:n ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n sekä Ecolan Oy:n ympäristövaikutusten arviointimenettelyä varten.

1.1**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 herkkyyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus vaihtelevat. Nämä huomioidaan äänen taajuuskomponentteja 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 äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen tasoon. Teollisuusmelussa ja kivenlouhintatoiminnan melussa hetkellisvaihtelut voivat olla suuria, mikäli toiminnan melussa on impulssimaisuutta. Lähtökohtaisesti kivenlouhinnan melu on kuitenkin varsin tasaista seulonnan ja murskainten toiminnan osalta. Impulssimaisuutta murskaustoiminnan melussa voivat aiheuttaa erityisesti rikotus, kallioräjäytykset sekä kivien kaadot.

1.2 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 2 mainittuihin arvoihin.

Taulukko 2. 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(A)	50 dB(A) ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet ⁵⁾	45 dB(A)	40 dB(A) ³⁾
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
3)	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	
5)		

1.3 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 alimmalle 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 koteloinein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla torjuntatoimilla. Meluesteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen.

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

1.4 Melutason toimenpiderajat sisätiloissa

Sosiaali- ja terveysministeriön uusi asumisterveysasetus 545/2015 asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa sekä pientaajuisten melulle taajuusvälillä 20-200Hz.

Taulukko 3. 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 4. Pientaajuisten sisämelun tunnin keskiäänitason Leq,1h toimenpiderajat taajuusvälillä 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

1.5 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 prosessointeja. Äänimaiseman hiljaisuutta ei voida selittää tuntematta, miten ja millaisin kriteerein kuuliija muodostaa mielikuvansa hiljaisuudesta (*Pesonen, 2004*).

Hiljaisten alueiden äänitason kriteerinä on yleensä käytetty 35 dB:n LAeq keskiäänitasoa, mutta äänen fysiikaaliset kriteerit eivät ole vielä vakiintuneet eikä asetuksissa ole hiljaisuudesta erillisiä pykäläiä.

Tässä selvityksessä hiljaisuuden kriteerinä käytetään mallinnettua alle 40 LAeq melualueita (alhaisin asetuksen ohjearvo luonnonsuojelualueille yöaikaan) sekä arvioita mahdollisista melun maksimiarvoista ja niiden esiintymistiheydestä.

1.6 Maakuntakaavan melua käsittelevät kohdat

Pirkanmaalla ovat voimassa valtioneuvoston 29.3.2007 vahvistama Pirkanmaan 1. maakuntakaava ja ympäristöministeriön 8.1.2013 vahvistama Pirkanmaan 1. vaihe-
maakuntakaava (turvetuotanto) sekä ympäristöministeriön 25.11.2013 vahvistama Pirkanmaan 2. vaihe-
maakuntakaava (liikenne ja logistiikka). (*Pirkanmaan liitto 2016*)

Pirkanmaalla on vireillä uuden kokonaismaakuntakaavan, Pirkanmaan maakuntakaava 2040, laatiminen. Maakuntakaavassa 2040 tehdään valinnat siitä, millaiseksi maakunnaksi Pirkanmaan halutaan kehittyvän tulevaisuudessa.

Alueen suunnittelumääräyksessä todetaan, että alueen toteuttamisessa tulee kiinnittää huomiota tarkoituksenmukaiseen toteuttamisjärjestykseen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää meluvaikutuksien ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseen sekä vesitalouden säilymiseen. (*Pirkanmaan maakuntakaava 2040*)

1.7 Natura 2000 alueet

Kuudesta osa-alueesta koostuva Natura-alue Kaakkurijärvet (FI0333004, SCI/SPA, 574 ha) sijoittuu lähimmillään alle puolen kilometrin etäisyydelle jätevedenpuhdistamon hankealueesta. Natura-alueen suojelun perusteina on neljä luontodirektiivin luontotyyppiä, luontodirektiivin liitteen II laji (liito-orava) sekä neljä lintudirektiivin liitteen I lintu-lajia. Luonnontilaisten pienten järvien ja lampien muodostama aluekokonaisuus on tärkeä uhanalaisen kaakkurin pesimäalue. Lajin pesimäpopulaatio on alueella harvinaisen suuri ja lajin tiheys alueella Etelä-Suomen suurimpia. Tämän vuoksi kallioainesten louhintaa, rikotusta ja räjäytyksiä ei saa tehdä aikavälillä 16.4.–31.8. eikä murskausta aikavälillä 1.5–31.8. Järvien ja lampien rantasuot ovat monin paikoin luonnontilaisia (*Ympäristöhallinto 2016*).

Kaakkurijärvet on luokiteltu arvokkaaksi valtakunnallisessa pienvesi-inventoinnissa. Alueen suojelu on toteutettu lukuisten yksityisten luonnonsuojelualueiden avulla, alueen vesistöjä suojelee vesilaki (*Ympäristöhallinto 2016*)

MELUMALLINNUS

Tässä selvityksessä Koukkujärven bioratkaisun rakentamisen sekä kaikkien hankkeiden (jätevedenpuhdistamo, biokaasulaitos, kompostointi sekä tuhkarakeistamo) toiminnan aikaisen melun leviäminen selvitettiin laskennallisesti. Erillisiä äänipäästö- tai immissiomittauksia ei ole näin ollen ole tässä suoritettu, vaan melumallinnuksen äänipäästötiedot perustuvat aiemmin alueelle tehtyihin selvityksiin nykytilan osalta sekä hankekehittäjiltä saatuihin tietojen toimintojen lukumäärästä, laadusta ja sijoittelusta. Melumallinnustulokset on esitetty kappaleessa 3.

2.1

Mallinnusmenetelmä

Mallinnus tehtiin CadnaA 2017 MR1 ohjelmalla, joka käyttää laskennan perustana *yhteispohjoismaista tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamallia*. Ohjelman avulla voidaan leviämiskarttaan piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla. Teollisuuslaitosten alueille, vesi- ja tiepinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan yhteispohjoismaisissa malleissa tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Melumallinnus suoritettiin seuraaviin tilanteisiin sekä tieliikenne- että teollisuusmeluun. Mitkään mallinnustulokset eivät koske aikaväliä 16.4.–31.8.

1. Nykytilalaskenta (kevät/syky 2017).
2. Nykytilan korjauslaskennat Koukkujärven bioratkaisun rakentamisen ja käytönaikaiselle tilanteelle, jossa on muuttunut maanpinnan geometria sekä uusia rakennuksia
3. Koukkujärven bioratkaisun rakentaminen (jätevedenpuhdistamo sekä biokaasulaitos, jossa merkittävää kallionlouhintaa)
4. Koukkujärven bioratkaisun ja tuhkarakeistamon käyttötilanteet
5. Yhteislaskennat nykytilan ja nykytilan korjausmallien kanssa
6. Yksittäispistelaskennat valituissa immissio-/reseptoripisteissä
7. Maksimimelulaskennat

Alla olevassa taulukossa on esitelty mallinnuksessa käytetyt parametrit. Ne vastaavat Ympäristöministeriön yleisiä melumallinnusohjeita (*YM Ohje, 2007*). Laskentaverkon tiheys on valittu hankkeelle soveltuvan laskenta-ajan perusteella. Pääteiden, vedenpinnan, teollisuusalueiden ja metsien erikovuiset maa-absorptiopinnat on huomioitu alueittain.

Taulukko 5. Melumallinnuksen laskentaparametrit

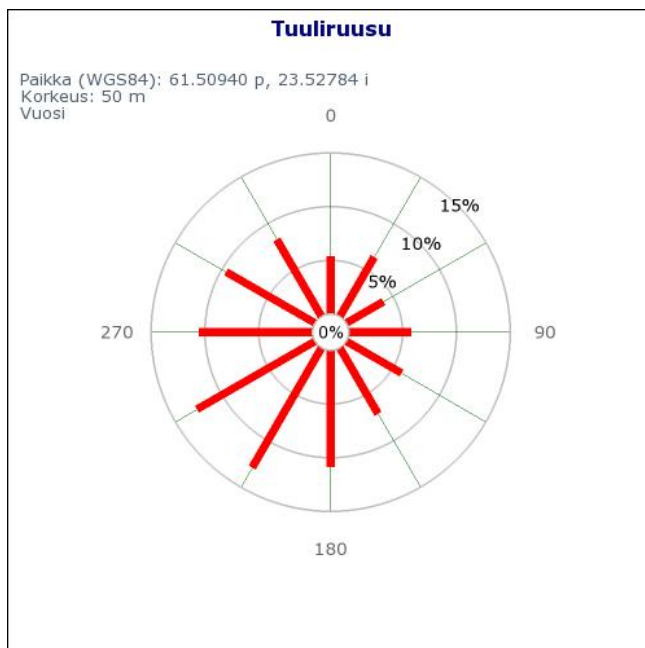
Lähtötieto	Kuvaus
Mallinnuslogiikka	Vuotuinen keskiäänitaso LAeq päivällä klo 07-22 ja yöllä klo 22-07
Mallinnustyyppi	Pohjoismaainen tieliikenne- ja teollisuusmelumalli
Melulähde	Piste-, pinta- ja viivalähteet
Emissioarvo	Oktaavikaistan arvot, LZeq, taajuusvälillä 31.5 Hz – 8000 Hz
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 1013 hPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %

Laskentaverkko	Laskentapiste 10 x 10m:n välein 2 m korkeudella seuraten maanpinnan korkeutta
Maanpinnan kovuus	0,0 = kova maanpinta teiden, kallion, veden ja teollisuusalueiden päällä 1,0 = pehmeä maanpinta metsä-, pelto ja suoalueilla
Objektien heijastavuus	Vapaakenttälaskenta, ei heijastusta (YM Ohje 2007)
Digitaal kartta-aineisto	Maanmittauslaitos, korkeusmalli 2 m sekä pohjakartta (01/2017), korkeustiedon resoluutio 0,5 metriä. Käyttötilanteen laskennassa on hyödynnetty myös hankkeiden esisuunnitteluaineistoa.

2.2 Alueen tuulisuusprofiili ja laskennan epävarmuus

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on n. ± 3 dB kilometrin etäisyydelle.

Alueen tuulisuus on otettu Suomen Tuuliatlaksesta (tuuliatlas.fi) ja vastaa vuotuista tuulenjakamaa 50m:n korkeudella alueen keskikorkeudesta.



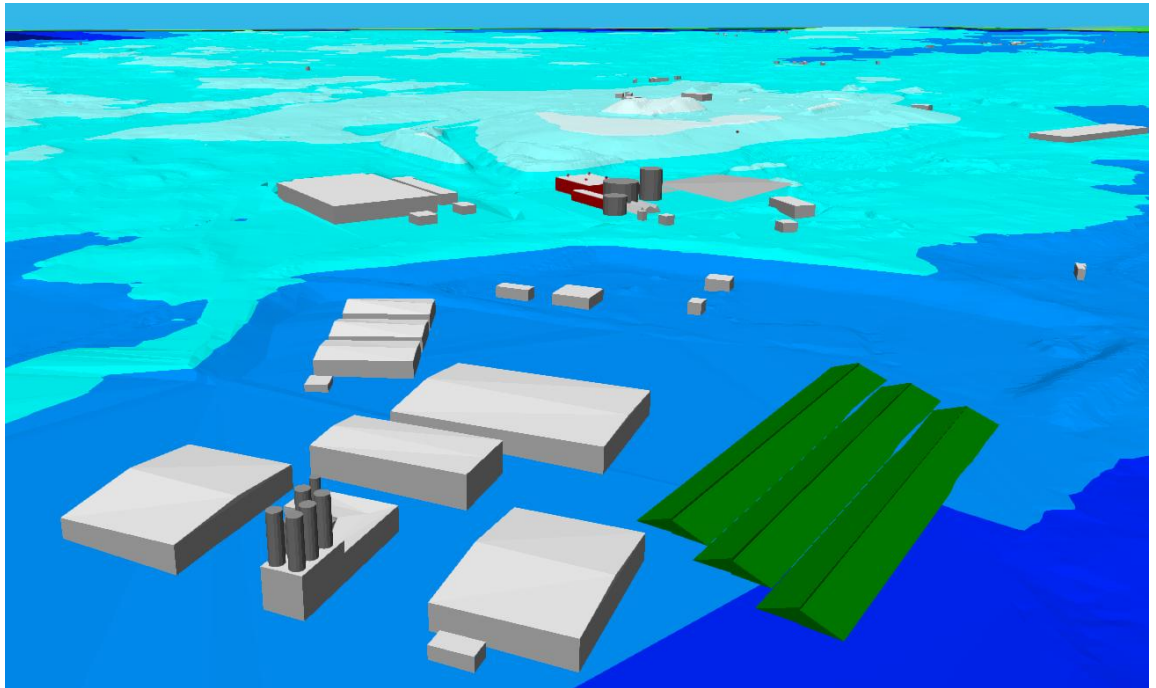
Kuva 1. Alueen tuulisuus 50m:n korkeudella, vuotuinen jakauma

Tuulisuusjakauman perusteella alueella vallitsevat tuulet ovat etelän ja luoteen väliltä. Tällä on vaikutusta melun leviämiseen, joka on tuulen tavoin Weibull -jakautunutta. Siten on todennäköistä, että vuotuisesti merkittävimmät melun leviämissuunnat ovat koillisen ja kaakon välillä osin pois päin Kaakkurijärvien luonnonsuojelualueilta.

2.3 Melumallinnuksen lähtötiedot

Melumallinnuksen lähtötiedot on saatu alueen toimintojen vanhoista meluselvityksistä (Ramboll Finland Oy, 2005-2014), omista lähtötiedoista sekä asiakkaiden toimittamista tiedoista, joista on kooste alla. Laskentaverkon kattavalla alueella toimii tällä hetkellä useita kivenottoa harjoittavaa yritystä (Morenia Oy, Rudus Oy, NCC), Pirkanmaan Jätehuollon kaatopaikka-alue, Nokian autourheilijoiden moottoriharjoitteluradat sekä Nokian Renkaiden testirata. Liikennetiedot on saatu tiehallinnon liikennelaskennan

julkisista kartta-aineistoista sekä toiminnanharjoittajien tiedoista. Koukkujärventieltä ei ole virallisia liikennelaskentatietoja. Mallinnustulosten ajankohtaa ei voida mallissa huomioida, mutta lähtöoletuksena on, että rakentamisen ajan meluavia toimintoja ei ole lintujen pesimäaikaan välillä 16.4.–31.8.



Kuva 2. Uusien hankkeiden (bioratkaistu ja Ecolanin hankkeet) viistokuva melumallista. Etummaisena Ecolanin tuhkarakeistamo. Alueen korkeusalueet on esitetty eri värein. Kuva on etelä-pohjoissuuntainen.

2.3.1 Nykytila

Nykytilan melumallin äänipäästölähteiden lähtötiedot on koottu vanhoista selvityksistä (Ramboll Finland Oy, 2004-2014), joissa on äänitehotason tiedot moottoriratamelulle (Motocross, Speedway, Jokamiesluokka) sekä tiedot alueen murskaustoimintojen melulähteistä. Lisäksi motocross -melussa on käyty läpi kirjallisuutta (*Korhonen, J. Moottoriurheiluratojen melu*). Alueelle on aiemmissa selvityksissä tehty yhteismelumallinnuksia, mutta yleensä vain teoreettiseen pahimman päivän tilanteeseen, joka ei kuitenkaan kuvaa nykytilaa pidemmällä aikavälillä. Tässä selvityksessä nykytilaa käsitellään vuotuisen ekvivalenttisen LAeq melukuormituksen kautta, missä alueen toiminnoista kerättiin lisää tietoa todellisten käyttöaikojen selvittämiseksi. Moottoriradan melu onkin tässä käsitelty vain pitkänajan ekvivalenttimelun LAeq osalta ja maksimiäänien L_{max} tarkastelua on tehty yksittäisiin reseptoripisteisiin kappaleessa 3.4, missä tarkastellaan alueen äänimaisemamuutoksia nykytilan ja bioratkaistuksen osalta. Alla on esitetty ne tiedot, mitkä toimitettiin toiminnanharjoittajilta.

2.3.1.1 Motocross radan käyttötietoja

Motocross radan käyttö on pääasiassa iltakäyttöä. Touko–Syyskuu välisenä aikana kävijämäärä on keskimäärin noin 10 henkeä. Marras ja joulukuussa radalla ei toimintaa (0 kävijää). Tammi – Helmikuussa toimintaa ainoastaan lauantaina ja sunnuntaina, noin 5 kävijää per päivä. Loka – Marraskuu ja Maalis – Huhtikuun välisenä aikana vaikean

kelin vuoksi rataa käyttää noin 10 kävijää per viikko. Motocrossin ympäristöluvassa on merkitty 1 kisa vuodessa. Kisoja ei ole toistaiseksi pidetty.

Kirjallisuusviite: *Kankaantaan alueen toiminnot, Nokia. Ramboll Finland Oy, 2004.*

2.3.1.2 Nokian urheiluautoilijat

Rata-alueita käytetään huhtikuusta lokakuuhun pääsääntöisesti harjoituskäytössä keskiviikkona klo 17:30-20:00 välisenä aikana sekä lauantaina klo 12:00-15:00 välisenä aikana. Käyttäjien määrät vaihtelevat päivästä riippuen yhdestä aina kahteenkymmeneen autoon. Kilpailutapahtumia on vuosittain yleensä kaksi. Elokuun lopussa järjestetään kansallinen Nokian Jokamiesluokan kisa, jossa osallistujamäärät ovat pyörineet sadanviidenkymmenen ja kahdensadan välissä. Toinen kilpailutapahtuma on tänä vuonna Rally Sprint, joka ajetaan kesäkuun 17.-18.päivä kaksipäiväisenä kilpailuna. Arvioitu kilpailijamäärä on yli 200 henkilöä. Lisäksi rataa vuokrataan satunnaisesti viikonloppuina eri harrastekerhoille. Talvikäyttöä ei radalla ole ollut muutama vuoteen.

Kirjallisuusviitteet:

1. *Kankaantaan alueen toiminnot, Nokia. Ramboll Finland Oy, 2004.*
2. *Kankaantaan moottorirata, Meluselvitys. Ramboll Finland Oy, 2010.*
3. Supermoto- ja jokamiesluokkan LAFmax-taso, kun yhteislähtö huomioitu. Muistio. *Ramboll Finland Oy, 2011.*

2.3.1.3 Speedway –rata

Radan rakennusprojekti on kesken ja valmistuu ensi syksyyn 2017 mennessä. Kesällä 2017 siellä saatetaan ajaa jo jonkin verran. Varsinaista yhtäjaksoista maksimimelua ei juurikaan tulla tuottamaan. Speedwayta ajetaan kilpailutilanteessa maksimimelua tuottaen 150 minuutin aikana n. 20 kpl minuutin pituista pätkää. Harjoitustilanteessa pyöriä on radalla 4 kpl kerralla. Kilpailuja järjestetään Nokiassa syksyisin 15.8. jälkeen 1-3 tulevaisuudessa. 2017 vuonna todennäköisesti vain yksi ja se on 16.8. Speedwayn osalta radan käyttö tulee vakiintumaan siten, että tiistai-illat olisivat harjoitusiltoja. Mahdollisesti toinen arki-ilta otetaan myös "keskitettyyn" harjoituskäyttöön. Viikonloppuisin ajoaikojen (mukailee mx-rataa) mukaan on vapaampaa toimintaa. Samanaikaisia kilpailuja tulemme välttämään voimakkaasti, sillä alueen pysäköinti ja muu järjestely ei välttämättä sellaista kestä (pysäköinti ja siihen liittyvät käytännön ongelmat).

Kirjallisuusviite: *Kankaantaan Speedwayrata, Nokia. Ramboll Finland Oy, 2014.*

2.3.1.4 Rudus Oy

Kuormaus ja kuljettaminen tehdään noin klo 7-16 välisenä aikana läpi vuoden. Pyöräkone + kuljetuskaluston käyttöä on noin 1- 4 kt /pv. Louhintaa ja murskausta harjoitetaan 300 – 400 kertaa vuodessa kahdessa eri jaksossa keväällä ja syksyllä, murskausta on myös mahdollisesti kesäisin. 4-vaiheinen murskauslaitos + pyöräkone syöttö + pyöräkone varastointi, joiden toimintaa on päivittäin lupaehtojen mukaisesti. Lisäksi alueella tehdään satunnaista pintamaan poistoa sekä satunnaista maisemointia. Louhinnan järjestely: Poravaunu + kaivinkone + rikotusvasara, päivittäin lupaehtojen

mukaisesti. Tarkempi aikataulus tehdään yleensä muuttuvien markkinoiden mukaisesti.

Kirjallisuusviite: *Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue, Nokia, Ramboll Finland Oy, 2012.*

2.3.1.5 Morenia Oy

Vuotuiset louhint- ja murskausajat keskimäärin Nokian Kankaantaan louhosalueella ovat: 01.01.-30.04. välisenä aikana n. 3 kk. 01.09.-31.12. välisenä aikana n. 2 kk. Laitetyypit vaihtelevat paljon, koska alueella käytetään eri urakoitsijoita ja heillä kalusto vaihtelee. Murskauslaitokset ovat tela-alustaisia siirrettäviä asemia.

Kirjallisuusviite: *Kankaantaan kallioalue, kallioaineksen otto ja murskaus, Nokia. Ramboll Finland Oy, 2008.*

2.3.1.6 Pirkanmaan Jätehuolto Oy

Kirjallisuusviite: *Ympäristömeluraportti. Koukkujärven jätteenkäsittelylaitos, mittaus 18.1.2008. Promethor Oy, 2008.*

2.3.2 Rakentamisen aikainen melun leviäminen

Rakentamisen aikaiset melunmallinnuksen lähtötiedot koottiin asiakkaiden lähettämistä tiedoista sekä konsultin omista aineistoista. Rakentaminen mallinnettiin vain kalliolouhinnan tilanteeseen, missä louhint on pisimillään ja näin olleen myös meluvaikutus suurimmillaan. Laitteiden ja työkoneneiden määrä on saatu asiakkaiden lähettämistä tiedoista. Digitaalinen topografia muokattiin rakentamisen loppuvaiheen tilanteeseen ilman rakennettuja meluesteitä. Samalla nykytila laskettiin tähän uuteen geometriseen tilanteeseen kokonaisvaikutusarviointia varten.

2.3.2.1 Jätevedenpuhdistamo

Puhdistamon rakentamisen aikaiset laitteet:

1-2 poravaunua, 1 kaivinkone (jossa rammeri), 3 murskainta (jos tehdään 0-16h), 1-2 pyöräkuormaajaa, 1-2 kaivinkonetta syöttämässä murskainta ja useita kuorma-autoja hakemassa murskettua kasalle.

2.3.2.2 Biokaasulaitos

1 poravaunu, 1 kaivinkone (jossa rammeri), 1 murskain, 1-2 pyöräkuormaajaa, 1 kaivinkone syöttämässä murskainta.

2.3.3 Käytönaikainen melun leviäminen

Normaalin käytönaikaiset melunmallinnuksen lähtötiedot koottiin asiakkaiden lähettämistä tiedoista, esisuunnitelmista sekä konsultin omista aineistoista.

2.3.3.1 Jätevedenpuhdistamo

Jätevedenpuhdistamo tulee kokonaan katettuun tilaan ja ulkona toimivat vain poistoilmahuuhtimet. Hajukaasut kerätään biosuodattimelle/ -pesurille rakennuksen sisällä ja johdetaan erikseen ulos biosuotimen kautta.

2.3.3.2 Biokaasulaitos

Ulkona oleva melu aiheutuu liikenteestä ja työkoneista. Ilmanvaihtoon liittyviä laitteita varmaankin tulee katoille, mutta muutoin itse prosessilaitteisto sijoittuu rakennusten sisään. Melua saattaa sisätiloista "karata" silloin, kun ovet aukaistaan jätettä tuovalle autolle. Maanparannusaineen valmistusprosessiin tulee mitä todennäköisimmin liittymään myös seula, joka on ulkona kentällä ja tietysti kauhakuormaajia siirtämään materiaaleja. Edellä mainittu toiminta liittyy laitokseen, mutta tapahtuu fyysisesti nykyisellä kentällä eikä varsinaisella laitoksen alueella. Alueen kaakkoislaidalle on suunniteltu myös soihtu.

2.3.3.3 Ecolan Oy:n tuhkarakeistamo

Nokiolla seulonta ja murskaus tehdään tontin keskiosassa tuotevaraston sisällä. Tuotevarasto ei ole suljettu ovelle – oviin on suunniteltu pölysuojaksi verhoa. Tämä eristää jonkin verran myös ääntä. Seulonnan ja murskauksen toiminta-ajat: Suunnitelmassa murskauksen toiminnalle on arkipäivisin klo 6-22 välisenä aikana, poikkeuksellisesti myös tämän ulkopuolella. Merkittävin melulähde on pihalla tapahtuva lastaus- ja purkutoiminta. Pyöräkone, kurottaja ja täysperävaunurekat toimivat 24h/7, siilojen täyttö kestää n. 40 min kerrallaan.

2.3.4 Laskennassa käytetyt äänitehotasot

Alla taulukossa on esitetty melun leviämislaskennoissa hyödynnettyjä äänipäästötasoja. Niiden laitteiden osalta, joissa voi esiintyä kapeakaistaista tai impulssimaista melua hyvin suurella todennäköisyydellä lähellä melulähdettä, on huomioitu +5 dB:n korjaus laitteen meluemissiotasossa. Korjaus on siten melulähdekohtainen ja korjaus on ilmoitettu alla olevassa taulukossa +5dB:n korjausmerkinnällä.

Taulukko 6. Melumallinnuksessa käytetyt äänitehotasot

Melulähde	Äänitehotaso L_{WA} [dB]	Määrä [kpl]	Toiminta-aika	Huomioitavaa
Rakentaminen				
Murskaustoiminnot	122 dB	1-3	07-22	3 kpl jätevedenpuhd.
Kaivinkone jossa rammeri	117dB + 5dB	1-2	07-22	2 kpl jätevedenpuhd. impulssimaista
Poravaunu ja räjäytykset	117dB + 5dB	1-2	07-22	2 kpl jätevedenpuhd. impulssimaista/kapeakaistaista
Kauhakuormaajat	64 dB/m ²	2	07-22	1 kpl jätevedenpuhd.
Käyttötilanne, Jätevedenpuhdistamo				
Ventilaatio	93 dB	6	0-24	
Puhdistamon sisämelu	58 dB/m ²	1	0-24	Äänieristys $R_w = 30$ dB
Käyttötilanne, Biokaasulaitos				
Ventilaatio	93 dB	4	0-24	
Huoltorakennus	67 dB/m ²	1	0-24	Äänieristys $R_w = 25$ dB

Keitin	68 dB/m ²	1	0-24	Äänieristys R _W = 25 dB
Piha-alueen kuormaus	65 dB/m ²	1	0-24	
Soihtu	100 dB	1	0-24	
Seulonta	115 dB	1	07-22	ei impulssimaista
Seulonnan kauhakuormaajat	65 dB/m ²	1	07-22	Aluelähde
Käyttötilanne, Tuhkarakeistamo				
Rakeistamorakennus	65 dB/m ²	1	0-24	Äänieristys R _W = 25 dB
Pihan tuotesiirrot	65 dB/m ²	1	0-24	
Kuljettimet	70 dB/m	3	0-24	
Tuotekatos	67 dB/m ²	1	0-24	Äänieristys R _W = 25 dB
Tuotekatos, päädyt	91 dB/m ²	2	0-24	Äänieristys R _W = 10 dB

Kiven rikotuksen sekä poravaunun ja räjäytysten melu on katsottu tässä impulssimaiseksi meluksi ja +5 dB:n lisäys on tehty vastaavaan äänipäästöön. Poravaunun melu voi olla lähietäisyydellä kapeakaistaista. Lisäys tehdään vain toiseen ennakoituun melun ominaisuuteen.

Taulukko 7. Melumallinnuksessa käytetyt tieliikennemäärät (edestakainen liikenne). Tien nopeutena nykyiset nopeusrajoitukset.

Kohde	LAeq klo 07-22		LAeq klo 22-07	
	ajoneuvoa/h	Raskaiden osuus %	ajoneuvoa/h	Raskaiden osuus %
Rakentaminen				
Biokaasulaitos	1	95 %	0.6	100 %
Jätevedenpuhdistamo	2	95 %	1.25	100 %
Käyttötilanne				
Biokaasulaitos	3.5	76 %	3.5	76 %
Jätevedenpuhdistamo	1.25	67 %	1.25	67 %
Tuhkarakeistamo	3.33	75 %	3.33	75 %

3 MELUMALLINNUSTULOKSET

Alla on esitetty melumallinnuksen tulokset eri hanketilanteissa. Pohjana toimii alueen nykytilan laskennallinen arviomallinnus, jonka avulla voidaan laskea suunniteltujen toimintojen äänitason muutosvaikutus nykytilaan nähden. Mallinnuskartat on esitetty

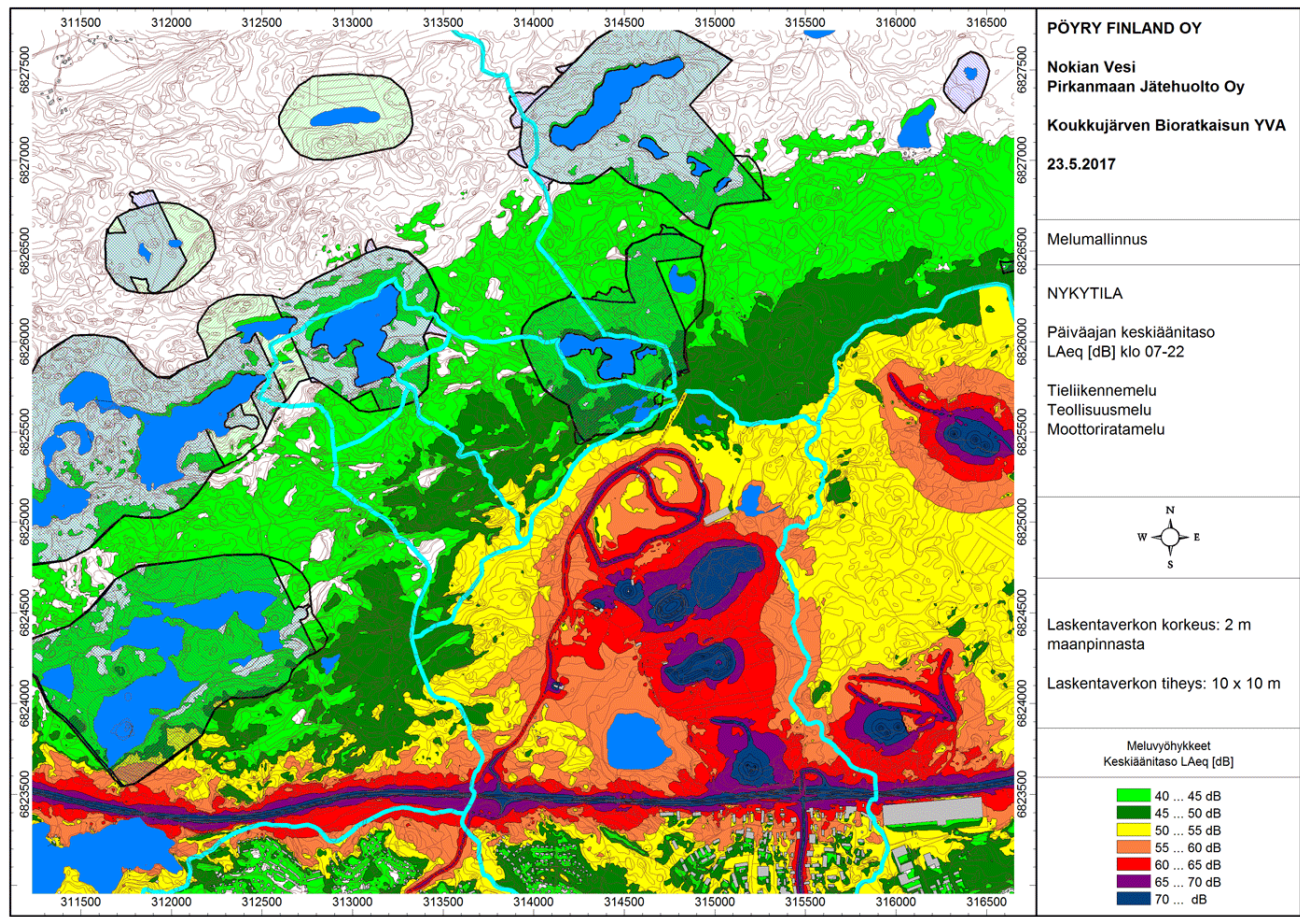
osin tässä kappaleessa sekä kaikkien laskettujen tilanteiden osalta liitteissä 2-23. Kartoissa on esitetty aluerajauksina Kaakkurijärvien Natura- ja luonnonsuojelualueet. Alueet menevät monilta osin päällekkäin.

3.1 Nykytila

Koukkujärven alueen melun nykytila määritettiin laskennallisin menetelmin vuotuiseksi keskiäänitasoksi LAeq päivällä klo 07-22 ja yöllä klo 22-07. Nykytilan kuvauksessa on yhdistetty teollisuus-, tieliikenne- ja moottoriratamelun lähteet yhdeksi laskelmaksi melun vuotuisen nykytilan kokonaiskuvan arvioimiseksi, vaikka lähtökohtaisesti tieliikennemelua ei arvioida yhdessä teollisuusmelun kanssa melun erilaisuuden vuoksi (YM 20/2007). Lähtötiedoista laskettiin kunkin melupäästötiedon vuotuinen emissiotaso ottaen huomioon käyttötunnit tai käyttöpäivät. VT11 tiemelun osalta käytettiin KVL (keskivuorokausiliikenne) tasoja julkisesta aineistosta tietyin oletuksin raskaan liikenteen vuorokautisesta jakaumasta.

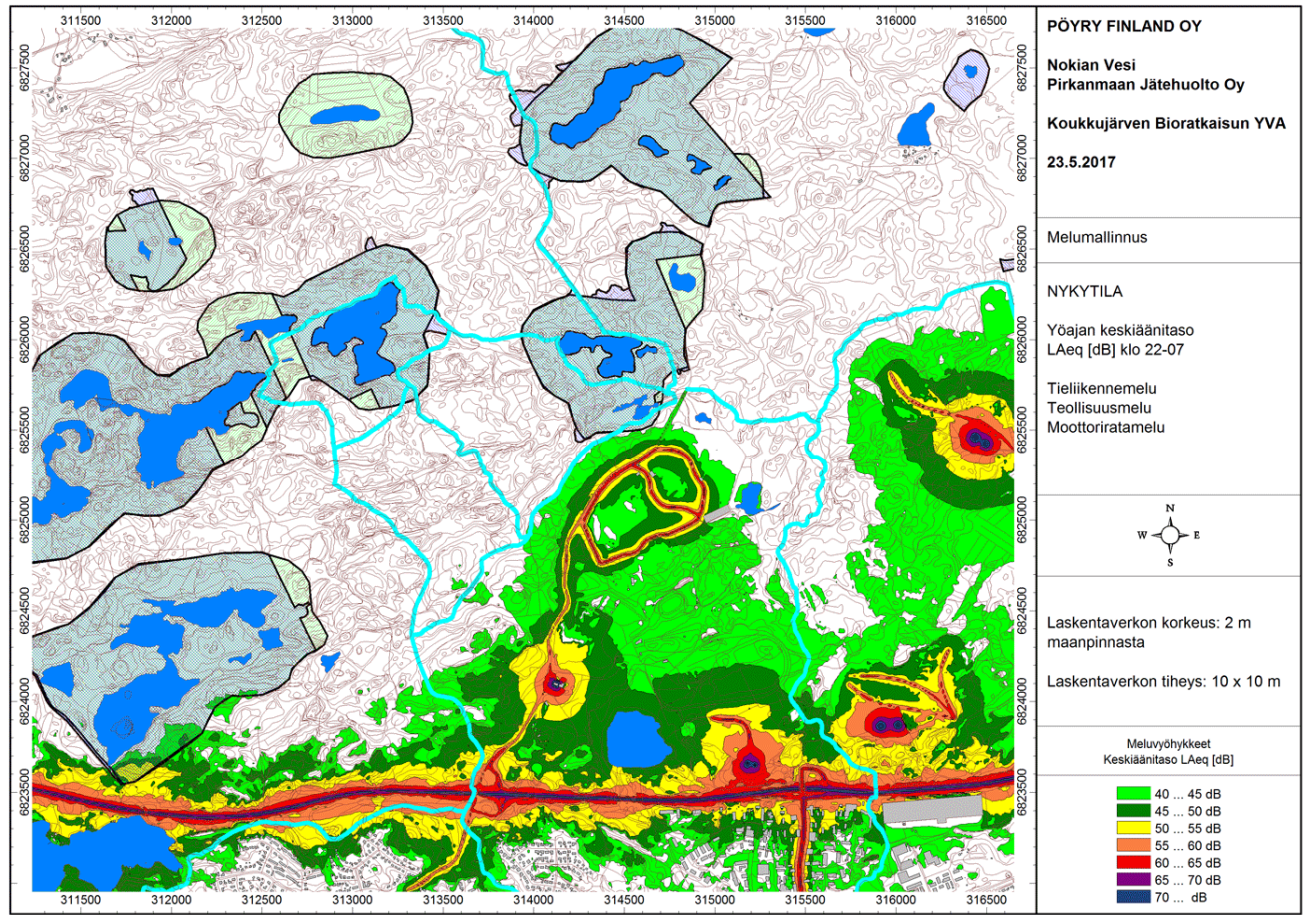
Vuotuisen käyttöajan vähennys kuvaa pidemmän aikavälin melutilannetta todennäköisesti tarkemmin, sillä alueella on toimintojen luonteesta johtuen todennäköisesti suurta melutason ajallista vaihtelua. Alueella toimivien toimintojen melu on kuitenkin laskettu yhteen staattiseen tilanteeseen, jolloin lähtöoletuksena on, että kaikki toiminnot ovat käynnissä samanaikaisesti. Alueelta ei ole saatavissa kattavia pidemmän aikavälin melumittaustietoja, jotka toimisivat hyvänä vertailulähteenä mallinnuksessa. Jätteenkäsittelykeskuksen osalta on tehty yhdet ympäristömelumittaukset vuonna 2014, joiden tulokset ovat mallinnettujen tasojen mukaisia tai sitä alhaisempia. Mittaus oli kuitenkin liian lyhytaikainen, jotta luotettavaa vertailua voisi tehdä.

Alla ja liitteissä 2-3 on esitetty melun nykytilalaskennan kuvat, joista nähdään että päiväaikana 45 dB:n keskiäänitason LAeq meluvyöhyke kulkee Koukkujärven Natura- ja luonnonsuojelualueen eteläosassa sekä järvellä. Muiden Kaakkurijärvien Natura- ja luonnonsuojelualueiden osalta ollaan pääsääntöisesti alle 40-45 dB:n tasolla pois lukien Ylistenjärven eteläkärjen alue, joka on VT11 tiemelun piirissä.



Kuva 3. Melumallinnuskuva, nykytila, keskiäänitaso LAeq klo 07-22. Karttaselitteet on esitetty liitteessä 1.

Yöajan keskiäänitaso LAeq klo 22-07 on selvästi päiväaikaista alhaisempi johtuen moottoriratojen vain päiväajan toiminnasta sekä kivenotto toimintojen enintään 1h:n toiminnoista yöajanaikavälin klo 22-07 aikana (alkaen klo 6 aamulla).



Kuva 4. Melumallinnuskuva, nykytila, keskiäänitaso LAeq klo 22-07.

Alla olevassa taulukossa on esitetty yksittäisiin reseptoripisteisiin (pisteiden sijainnit ks. liite 1) lasketut tulokset. Tulosten perusteella yöajan tulosten ero päiväajan laskennalliseen keskiäänitasoon LAeq on reseptorista riippuen 9-13 dB.

Taulukko 8. Mallinnustulokset nykytilan osalta (vuotuinen keskiäänitaso), LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 22-07 [dB]

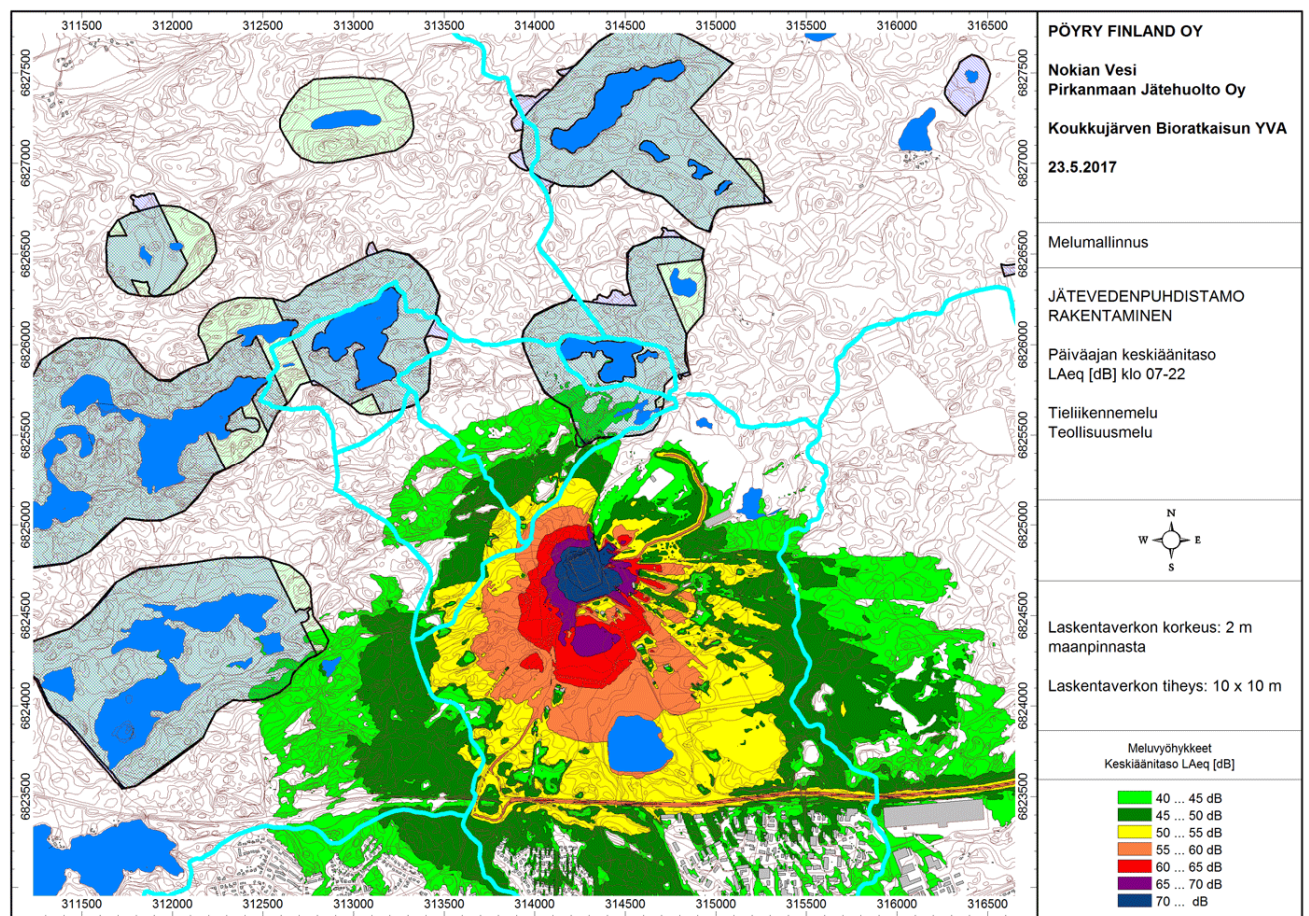
Kohde	LAeq klo 07-22			LAeq klo 22-07		
	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä
LS-alue (Koukkujärvi)	27	47	47	20	38	38
LS-alue (Koukkujärvi 2)	31	48	48	23	36	36
LS-alue (Ruokejärvi)	28	43	43	20	29	30
LS-alue (Kalliojärvi)	33	40	41	26	25	28
LS-alue (Ylinenjärvi)	37	44	45	29	31	33
Nokia, Halimaa	53	44	54	46	35	44

3.2 Rakentaminen

Biokaasulaitoksen ja jätevedenpuhdistamon rakentaminen mallinnettiin rakentamisajan erillismalleihin kivenlouhintatoiminnan vuoksi. Tässä oletetaan, että molempien hankkeiden meluava rakentamisaika ei ajoitu samalle ajankohdalle, jolloin rakentamisajan tilanteet on mallinnettu kunkin hankkeen osalta erikseen. Myös vertailu laskennalliseen nykytilaan on tehty erikseen kullekin rakentamiskohteelle. Rakentamisen ajan mallit eivät sisällä louhinnan jälkeistä hallien ja toimitilojen rakentamismelua, jonka mallinnus on melulähteiden osalta muuttuvaa ja laskenta- ja tulosepävarmuuden osalta erittäin suurta.

3.2.1 Jätevedenpuhdistamo

Jätevedenpuhdistamon kivenlouhinta käsittäisi arviolta yhteensä 160 000 m³ louhinnan ja kiviaineksen murskaus- ja kuljetustoiminnot. Melun leviäminen mallinnettiin yhteen tilanteeseen louhinnan loppuvaiheessa, jossa etelän ja kaakon välille avautuu tasainen louhittu alue. Pohjoispuolella louhinnan melun leviämistä estää jonkin verran syntyvä luonnollinen kallioleikkausosa, mutta kallioporaukset on kuitenkin mallinnettu kallion laelle ja siten lähimmäksi Natura-alueita. Tilanteen katsottiin vastaavan melun leviämisen kannalta pahinta tilannetta. Louhintaa tehtäisiin vain päiväajan ohjearvon aikana klo 07-22 välisenä aikana.



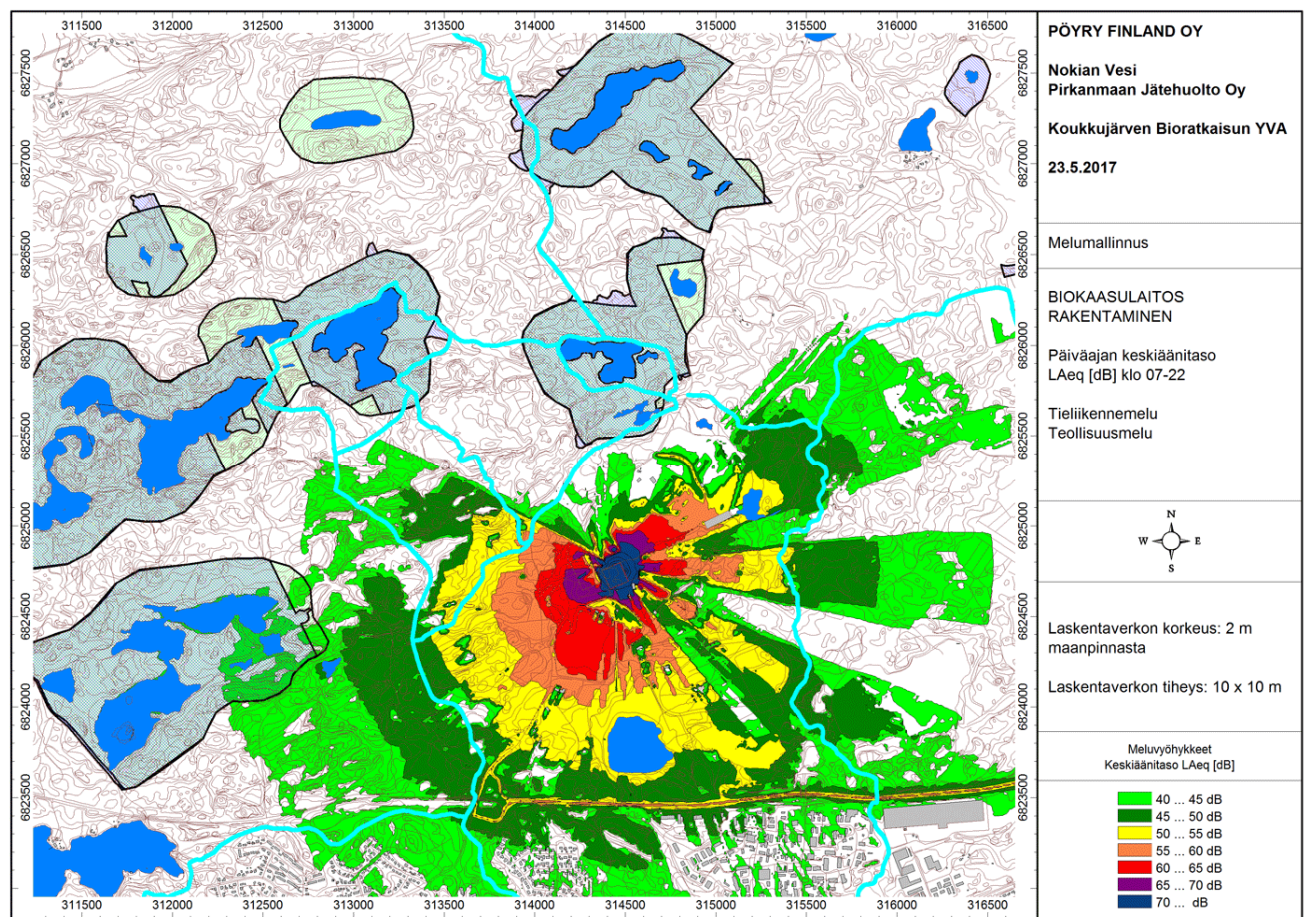
Kuva 5. Melumallinnuskuva, Jätevedenpuhdistamon rakentaminen, keskiäänitaso LAeq klo 07-22.

Mallinnustulosten perusteella jätevedenpuhdistamon rakentamisvaiheen kivenlouhinnan melu leviää pääsääntöisesti lounaan ja kaakon välille sekä Koukkujärventien

suuntaisesti etelään päin. Vaikutus Koukkujärvellä olisi vähäinen ja vain aivan Koukkujärven Natura- ja luonnonsuojelualueen etelärajalla melutaso voi laskennan mukaan olla 45 dB. Pääsääntöisesti jäätäisiin kuitenkin alle 45 dB:n keskiäänitasolla. Muiden alueen suojelualueiden osalta ei laskennan mukaan ylitetä 45 dB:n päiväajan ohjearvoa.

3.2.2 Biokaasulaitos

Biokaasulaitoksen rakentaminen käsittää jätevedenpuhdistamoa pienemmän (yhteensä noin 50 000 kiintokuutiota) louhinnan ja kiviaineksen murskaus- ja kuljetustoiminnot. Melun leviäminen mallinnettiin yhteen tilanteeseen louhinnan loppuvaiheessa, jossa lännen ja idän välille avautuu tasainen louhittu alue, josta melu voi lähes vapaasti levitä kumpaankin suuntaan. Pohjoispuolella louhinnan melun leviämistä estää Pirkanmaan Jätehuollon jätteenkäsittelykeskuksen kasat. Louhintaa tehtäisiin vain päiväajan ohjearvon aikana klo 07-22 välisenä aikana.



Kuva 6. Melumallinnuskuva, Biokaasulaitoksen rakentaminen, keskiäänitaso LAeq klo 07-22.

Mallinnustulosten perusteella uuden biokaasulaitoksen rakentamisvaiheen kivenlouhinnan melu leviää pääsääntöisesti lännen ja osin idän välille sekä etenkin Koukkujärventien suuntaisesti etelään päin. Näin erityisesti johtuen Pirkanmaan Jätehuollon nykyisestä jätealueen korkeuden suojausvaikutuksesta. Vaikutus Koukkujärven luonnonsuojelualueella olisi laskennan perusteella vähäinen ja aivan luonnonsuojelualueen etelärajalla laskennallinen keskiäänitaso LAeq voi olla noin 40 dB. Muiden Kaakkurijärvien suojelualueiden osalta ei laskennan mukaan ylitetä 45

dB:n päiväajan LAeq ohjearvoa. Mallinnuksen perusteella louhinnan aktiivisimman vaiheen aikana Lipas – liikuntareittien varrella olisi enintään n.55 dB keskiäänitasolla LAeq. Louhintatoiminnan laskennallisia maksimimelutasoja (ei ohjearvoihin verrattava lukuarvo) on arvioitu tarkemmin kappaleessa 3.5.

3.2.3 Yhteenveto rakentamisajan melusta

Alla olevassa taulukossa on laskettu rakennusajan vaikutus laskennalliseen nykytilaan nähden. Mallinnusvyöhykkeiden sekä taulukon tulosten perusteella rakennusajan suurin potentiaalinen meluvaikutus kohdistuu eniten etelän ja lännen välille, joka voi osaltaan kasvattaa esim. Kaakkujärvien Natura- ja luonnonsuojelualueiden melutilannetta, kun rakentaminen on kiivaimmillaan. Melun leviämiseen vaikuttavat kuitenkin kallioulouhinta- ja murskausalueen sen hetkinen topografia ja melun leviämistä estävät vallirakenteet, joita ei tässä laskennassa ole erikseen huomioitu. Toiminnot eivät kuitenkaan itsessään aiheuta melun ohjearvon ylityksiä läheisten luonnonsuojelualueiden rajoilla, mutta voivat kasvattaa nykytilaa jonkin verran. Kaikkiaan rakentamisen meluvaikutukset näyttäisivät kuitenkin suuntautuvan valmiiksi siihen suuntaan, missä jo nyt vallitsee eri toimintojen aiheuttamaa melua Koukkujärventien suuntaisesti ja pääosin etelään päin. Alueen virkistysalueille ja -reiteille kohdistuva rakentamismelu voi olla taustamelusta erottuvaa ja osin impulssimaista kalliorikotuksen ja räjäytysten aikana. Niiden vaikutus alueen virkistyskäyttöön on todennäköisesti kuitenkin pieni, sillä rakentamisen ääni voidaan helposti tunnistaa. Hetkelliseen äänen erottuvuuteen vaikuttaa oleellisesti kuitenkin sen hetkinen säätila ja muun melun taso, jolloin esim. lounais-länsituulilla, joka on alueen vallitseva tuulensuunta, rakentamisen aikainen melu suuntautuu pois päin alueen länsipuolen virkistys- ja liikuntareiteiltä.

Taulukko 9. Mallinnustulokset reseptoripisteissä Biokaasulaitoksen ja jätevedenpuhdistamon rakentamisen aikana (tieliikenne- ja teollisuusmelu yhdessä) sekä nykytilan laskennallinen muutos, LAeq klo 07-22 [dB]

Kohde	Biokaasulaitos			Jätevedenpuhdistamo		
	Nykytila	Rakentaminen	Nykytilan muutos	Nykytila	Rakentaminen	Nykytilan muutos
LS-alue (Koukkujärvi)	47	34	0	47	41	+1
LS-alue (Koukkujärvi 2)	48	37	0	48	40	+1
LS-alue (Ruokejärvi)	43	30	0	43	36	+1
LS-alue (Kalliojärvi)	41	37	+1	41	31	0
LS-alue (Ylinenjärvi)	45	44	+3	45	42	+2
Nokia, Halimaa	54	45	+1	54	47	+1

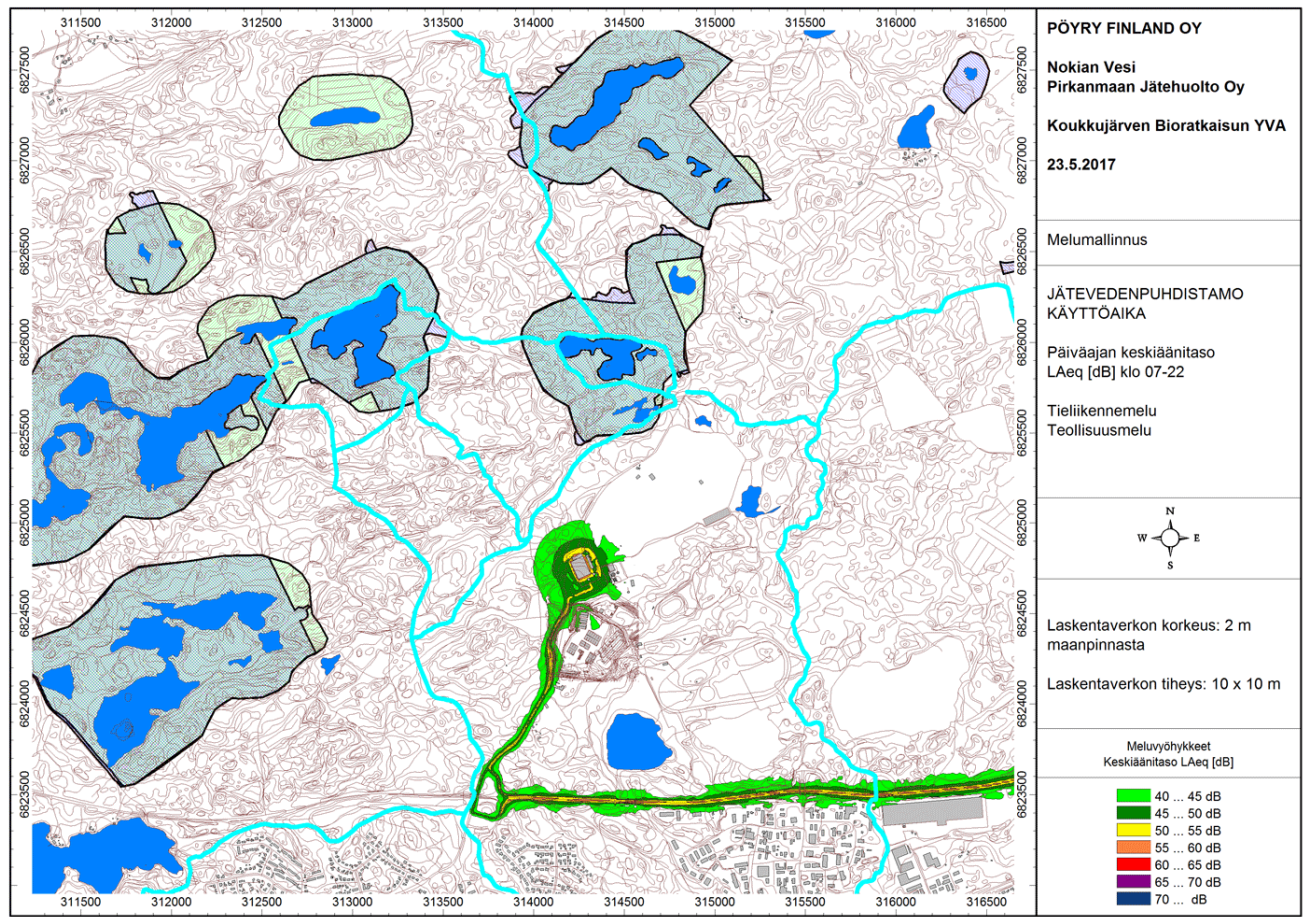
3.3 Käyttöaika

Biokaasulaitoksen, jätevedenpuhdistamon sekä Ecolan Oy:n tuhkarakeistamon normaalin käytönaikaisen melun leviäminen mallinnettiin erillismalleihin sekä yhteismalliin, jossa oletuksena on, että jokaisen laitoksen toimintaa on saman ajanjakson sisällä. Käyttöajan melumallinnuksessa on lisätty alustavan esisuunnittelun

mukaiset rakennukset, jolloin myös nykytilan mallinnus on laskettu uudelleen vastaamaan geometrialtaan muuttunutta tilannetta. Mallinnuksissa on yhdistetty teollisuusmelu (tehtaan staattiset lähteet sekä tehdasalueen sisällä tapahtuvat tuotesiirrot ja seulonnat) sekä kuljetusten tieliikennemelu.

3.3.1 Jätevedenpuhdistamo

Nokian Veden jätevedenpuhdistamon käytönaikainen mallinnus on esitetty alla sekä liitteissä 8-9. Alla on esitetty vain päiväaikainen melutilanne, mutta ero yöaikaiseen tilanteeseen on hyvin pieni, sillä suurin osa laitteista toimii ympäri vuorokauden sisätiloissa.

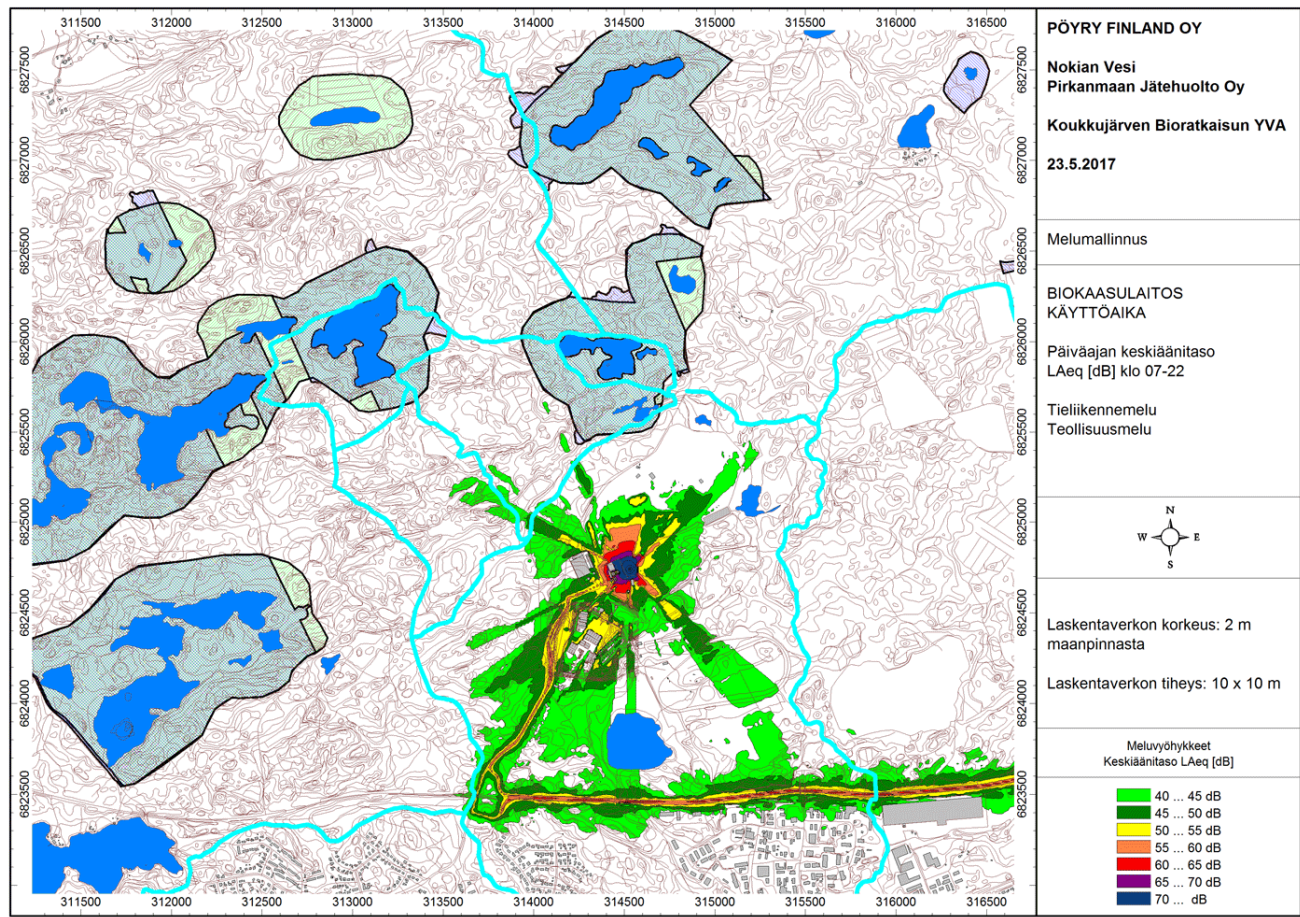


Kuva 7. Melumallinnuskuva, Jätevedenpuhdistamon normaali käyttötilanne, keskiäänitaso LAeq klo 07-22.

Mallinnustulosten perusteella toiminnan aikainen melu jäänee hyvin vähäiseksi ja vaikuttaa vain laitosalueen sisäpuolella. Lipas -liikuntareiteillä ja länsipuolisilla virkistysalueilla suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi noin 39 dB ja luonnonsuojelualueiden osalta selvästi alle 45 dB:n ohjearvorajan (n. 17-29 dB).

3.3.2 Biokaasulaitos

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n uuden biokaasulaitoksen päiväajan käytönaikainen mallinnuskuva on esitetty alla sekä kokonaisuudessaan liitteissä 6-7.

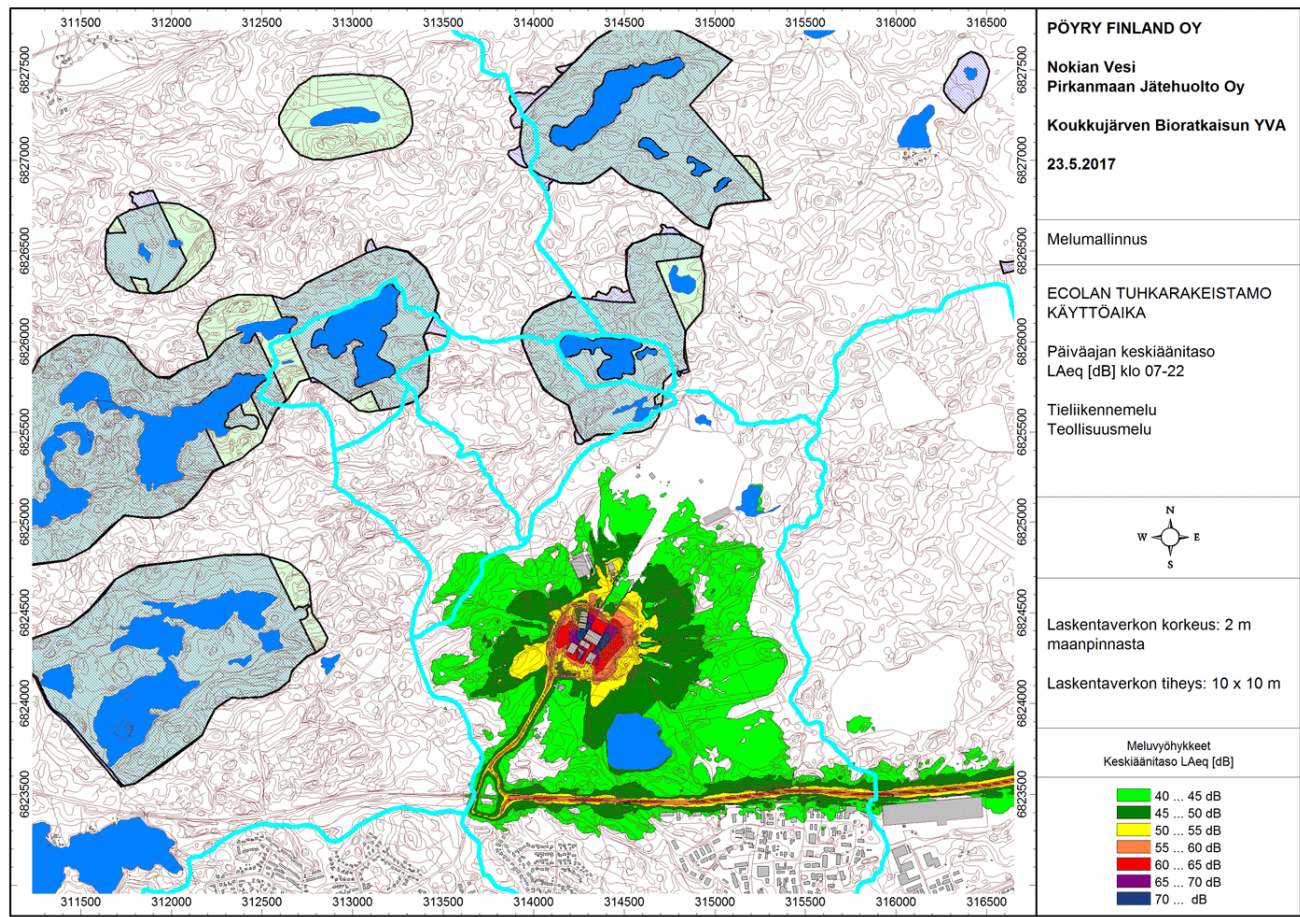


Kuva 8. Melumallinnuskuva, Biokaasulaitoksen normaali käyttötilanne, keskiäänitaso L_{Aeq} klo 07-22.

Mallinnustulosten perusteella toiminnan aikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueella sekä jonkin verran alueen eteläpuolella. Lipas -liikuntareiteillä ja länsipuolisilla virkistysalueilla suurin laskennallinen keskiäänitaso L_{Aeq} olisi noin 45 dB ja luonnonsuojelualueiden osalta selvästi alle 45 dB:n ohjearvorajan (n. 23-33 dB).

3.3.3 Ecolan Oy:n tuhkarakeistamo

Ecolan Oy:n uuden tuhkarakeistamon päiväajan käytönaikainen mallinnuskuva on esitetty alla sekä kokonaisuudessaan liitteissä 10-11.



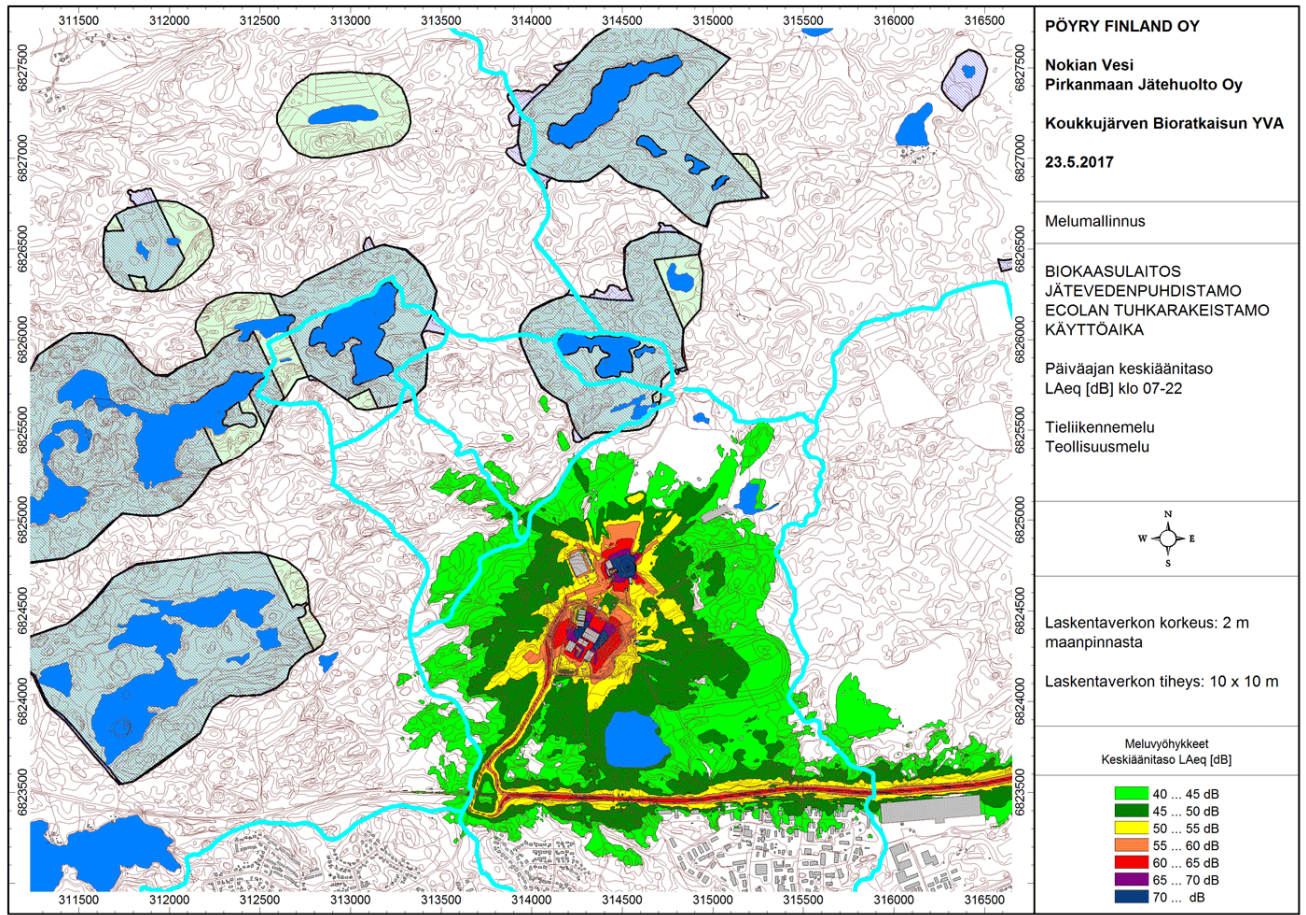
Kuva 9. Melumallinnuskuva, Ecolanin normaali käyttötilanne, keskiäänitaso LAeq klo 07-22.

Mallinnustulosten perusteella toiminnan aikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueella, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Lipas - liikuntareitillä ja lähimmillä länsipuolisilla virkistysalueilla suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi noin 42 dB ja luonnonsuojelualueiden osalta selvästi alle 45 dB:n ohjearvorajan (n. 28-36 dB).

3.3.4

Bioratkaisu

Bioratkaisun ja tuhkarakeistamon osalta käytönajan melun leviäminen mallinnettiin toimintojen yhteismelumallina. Alla on esitetty päiväajan klo 07-22 mallinnustilanne.



Kuva 10. Melumallinnuskuva, bioratkaisu ja tuhkarakeistamo, normaali käyttötilanne, keskiäänitaso LAeq klo 07-22.

Mallinnustulosten perusteella toiminnan aikainen melu jäänee vähäiseksi ja vaikuttaa laitosalueilla, jonkin verran alueen ympärillä sekä alueen eteläpuolella. Lipas - liikuntareitillä ja lähimmillä virkistysalueilla suurin laskennallinen keskiäänitaso LAeq olisi noin 47 dB ja luonnonsuojelualueiden osalta noin 31–40 dB (eli alle 45 dB:n ohjearvoajan).

3.3.5 Yhteenveto käytönajan melusta

Normaalin käyttöajan mukaiset meluvaikutukset jäävät laskennan perusteella varsin vähäiseksi. Melu on luonteeltaan pääsääntöisesti tasaista prosessilaitteiden ääntä, mutta pihalla toimivien kuormaajien toiminnasta voi aiheutua hetkittäisiä piikkejä. Kaikkiaan toimintojen meluvaikutus jää selvästi alle päivä- ja yöajan ohjearvojen jopa yhdessä laskettuna bioratkaisun ja tuhkarakeistamon ja laskennallisen nykytilan osalta (ks. alla olevat tulostaulukot), mutta nykytilan melutaso voi tästä huolimatta kasvaa yöaikana jonkin verran Natura- ja luonnonsuojelualueiden reunoilla sekä VT11 tien eteläpuolella Nokian Halimaan asuinalueella.

Melun leviämislaskentojen perusteella luonnonsuojelualueiden tai asuinalueiden melutason ohjearvoja ei ylitetä päiväaikaan klo 07-22 eikä asuinalueiden ohjearvoja yöaikaan klo 22-07.

Taulukko 10. Mallinnustulokset reseptoripisteissä normaalin käyttötilanteen aikana, keskiäänitaso LAeq klo 07-22

Kohde	Nykytila	Biokaasulaitos		Jätevedenpuhdistamo		Ecolan	
		Käyttöaika	Nykytilan muutos	Käyttöaika	Nykytilan muutos	Käyttöaika	Nykytilan muutos
LS-alue (Koukkujärvi)	47	28	0	22	0	33	0
LS-alue (Koukkujärvi 2)	48	33	0	24	0	38	0
LS-alue (Ruokejärvi)	43	26	0	22	0	28	0
LS-alue (Kalliojärvi)	41	23	0	17	0	28	0
LS-alue (Ylinenjärvi)	45	24	0	21	0	34	0
Nokia, Halimaa	54	37	0	29	0	36	0

Taulukko 11. Mallinnustulokset reseptoripisteissä normaalin käyttötilanteen aikana, keskiäänitaso LAeq klo 22-07

Kohde	Nykytila	Biokaasulaitos		Jätevedenpuhdistamo		Ecolan	
		Käyttöaika	Nykytilan muutos	Käyttöaika	Nykytilan muutos	Käyttöaika	Nykytilan muutos
LS-alue (Koukkujärvi)	38	25	0	22	0	25	0
LS-alue (Koukkujärvi 2)	36	27	+1	24	0	30	+1
LS-alue (Ruokejärvi)	30	23	+1	22	+1	22	+1
LS-alue (Kalliojärvi)	28	19	0	17	0	21	+1
LS-alue (Ylinenjärvi)	33	23	0	21	0	26	+1
Nokia, Halimaa	44	34	0	29	0	34	0

Taulukko 12. Mallinnustulokset reseptoripisteissä normaalin käyttötilanteen aikana, Bioratkaisu ja tuhkarakeistamo, LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 22-07 [dB]

Kohde	LAeq klo 07-22			LAeq klo 22-07		
	Nykytila	Käyttöaika	Nykytilan muutos	Nykytila	Käyttöaika	Nykytilan muutos
LS-alue (Koukkujärvi)	47	34	0	38	29	+1
LS-alue (Koukkujärvi 2)	48	39	+1	36	33	+2
LS-alue (Ruokejärvi)	43	31	0	30	27	+2
LS-alue (Kalliojärvi)	41	30	0	28	24	+1
LS-alue (Ylinenjärvi)	45	34	0	33	29	+1
Nokia, Halimaa	54	40	0	44	38	+1

3.4 Vaikutukset alueen äänimaisemaan

Suunniteltujen toimintojen vaikutus alueen nykyiseen äänimaisemaan sekä hiljaisten alueiden laajuuteen voidaan selvittää tutkimalla 40 dB:n nykytilan keskiäänitason vyöhykkeen muutosta. Kaikki tämän selvityksen melukartat on laskettu aina 40 dB:iin asti riippumatta tarkasteluajankohdasta.

3.4.1 Rakentaminen

Bioratkaisun rakentaminen on äänitasoiltaan äänekkäin osuus, missä biokaasulaitoksen sekä jätevedenpuhdistamon kalliolouhintojen ääni leviää laajemmalle alueelle kuin käytönajan tilanteet. Rakentaminen tapahtuu biokaasulaitoksen ja jätevedenpuhdistamon osalta kuitenkin eri vaiheissa, joka osaltaan vähentää yhteisvaikutuksia.

Melumallinnustulosten perusteella 40 dB:n keskiäänitason vyöhyke päivällä klo 07-22 voi levitä biokaasulaitoksen rakentamisen seurauksena (rakentamisen kiivaimman vaiheen aikana) laskennallisesta nykytilasta noin 300m lounaaseen kohti Kaakkurijärvien Natura- ja luonnonsuojelualueita. Vaikutus muihin suuntiin olisi kuitenkin vähäinen. Yöllä ei olisi muutosta nykytilaan rakentamisen ajoittuessa vain päiväajalle.

Melumallinnustulosten perusteella 40 dB:n keskiäänitason vyöhyke päivällä klo 07-22 voi levitä jätevedenpuhdistamon rakentamisen seurauksena (rakentamisen kiivaimman vaiheen aikana) laskennallisesta nykytilasta noin 200m luodetta kohti Ruokejärveä. Vaikutus muihin suuntiin olisi kuitenkin vähäinen. Yöllä ei olisi muutosta nykytilaan rakentamisen ajoittuessa vain päiväajalle.

Rakentamisvaihe voi kasvattaa hetkellisesti 40 dB:n keskiäänitason vyöhykkeitä laskennallisesta nykytilasta molemmissa hankkeissa, mutta kasvun suunta vaihtelee lounaan ja koillisen välillä. Siten voidaan todeta, että rakentamisen aikainen melu ei merkittävästi kavenna hiljaisten alueiden laajuutta koko Kaakkurijärvien alueella päiväaikana, jolloin etenkin Ylistenjärven alueella myös VT11 tieliikennemelu on hallitsevaa äänimaisemassa.

3.4.2 Käyttöaika

Käyttöaikana melu on laitoksilla varsin tasaista ympäri vuorokauden joten luontevin vertailukohta löytyy yöajan keskiäänitason laskelmista bioratkaisun ja tuhkarakeistamon osalta. Laskennan perusteella 40 dB:n yöajan meluvyöhyke voi kasvaa noin 300m länteen päin etenkin jätevedenpuhdistamon kohdalla. 40dB:n vyöhykkeet eivät kuitenkaan laajene luonnonsuojelualueiden sisällä. Päiväaikana 40 dB:n vyöhykkeet saattavat laskennan mukaan jopa kaventua laskennallisesta nykytilasta lisääntyneiden ja melun leviämistä estävien uusien rakennusten vuoksi.

Laskennan perusteella käyttövaiheen aikana hiljaisten alueiden supistuminen havaintaan siis pääsääntöisesti vain yöaikana ja alueet rajoittuvat pääosin Lipas -liikuntapolun itäpuolisille virkistysalueille jätevedenpuhdistamon hankkeen kohdalla.

3.5 Arvio toiminnan maksimimelutasoista L_{Amax}

Bioratkaisun rakentamisen sekä kaikkien hankkeiden (bioratkaisu ja tuhkarakeistamo) käytön aikaiset melun maksimiarvot sekä niiden mahdollinen kasvu nykytilaan nähden on laskettu arviolaskelmana melumallin avulla. Arvio perustuu melun

leviämislaskentaan, mutta sisältää merkittäviä epävarmuuksia laskennan vaikeuden vuoksi. Esim. kallioulouhinnan räjäytysten melu voi olla ylisoonista, mikä muuttaa shokkiaallon vuoksi leviämismuotoa siitä, mitä kaupalliset mallit laskevat. Lisäksi vain moottoriratamelusta on nykyisin olemassa KHO:n päätös maksimimelutasojen L_{Amax} käytölle (ei ohjearvoa), jolloin bioratkaisun toimintojen osalta tiedot maksimitasoista ovat vain informatiivisia. Tarkastelu on tehty vain päiväajan teollisuusmelun rakentamisen ajan laskennoille klo 07-22, jossa voi esiintyä louhinnan räjäytysmelua sekä moottoriratatöiminnan piikkejä.

Taulukko 13. Maksimitasojen L_{Amax} arviomallinnus reseptoripisteisiin [dB]

Kohde	Nykytila	Biokaasulaitos		Jätevedenpuhdistamo	
	L _{Amax} klo 07-22	Rakentaminen	Nykytilan muutos	Rakentaminen	Nykytilan muutos
LS-alue (Koukkujärvi)	57	45	0	53	+2
LS-alue (Koukkujärvi 2)	64	46	0	46	0
LS-alue (Ruokejärvi)	59	44	0	43	0
LS-alue (Kalliojärvi)	56	40	0	37	0
LS-alue (Ylinenjärvi)	61	49	0	46	0
Nokia, Halimaa	63	50	0	51	0

Laskennan perusteella biokaasulaitoksen rakentaminen ei muuta alueen mahdollisia maksimitasoja päivällä. Jätevedenpuhdistamon osalta Koukkujärven maksimitasoissa voi tapahtua nousua noin 2 dB olettaen, että samanaikaisesti on käynnissä moottoriradoilla kisatilanne. Muussa tapauksessa maksimitasojen ei katsota muuttuvan nykyisestä.

4

MELUTORJUNTA

Tässä selvityksessä mallinnetut melutilanteet rakentamisen ja käytönajan osalta on tehty normaaleille laitteille ilman erityistä melusuojausta tai vaimennusta. Rakentamisen aikaisessa tilanteessa meluntorjuntaa voidaan tehdä kalustovalinnoilla (esim. hiljaisempi poraus- ja murskauskalusto) sekä toimintojen muulla melusuojuuksella (mm. räjäytysten matoilla, syntyvän kiviaineksen läjittämällä meluvalleiksi sekä rikotuksen teko meluesteiden takana). Tarvittaessa yksityiskohtaista melusuunnitelmaa voidaan tarkentaa ennen rakentamistoiminnan aloitusta. Käytön ajan tilanteet eivät mallinnusten perusteella lähtökohtaisesti vaadi erityistä melusuunnittelua, mutta pyörivien laitteiden (puhaltimet, pumpput) osalta melun taajuuksien merkitykselliseen kapeakaistaisuuteen ulkona on kiinnitettävä huomiota suunnittelun yhteydessä.

Alueella on aloitettu keväällä 2017 pitkänajan melumittaus kaavoitukseen liittyen Kaakkurijärvien Natura-alueiden reunoilla sekä Lipas – liikuntareitin varrella. Mittauksen tavoitteena on selvittää mm. alueen melun realistista nykytilaa ja luonnetta kahden eri mittausjakso sisällä. Ensimmäinen mittausjakso osuu kaakkurin pesintäajan sisälle (touko-kesäkuu) ja toinen normaalin käyttöajan sisälle (elo-syyskuu), jolloin alueella voidaan suorittaa kallionlouhintaa sekä moottoriratakilpailuja.

YHTEENVETO

Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy suunnittelevat Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen alueelle bioratkaisua, joka koostuu Nokian Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamosta ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n biojätteiden ja puhdistamolietteiden käsittelylaitoksesta. Lisäksi alueelle suunnitellaan Ecolan Oy:n tuhkarakeistamaa, jonka ympäristövaikutusten arviointi on tästä erillään oleva oma hanke.

Tässä selvityksessä on laskennallisin menetelmin arvioitu hankkeiden meluvaikutuksia alueelle rakentamisen sekä normaalin käyttövaiheen aikana. Selvitys kattaa myös nykytilan laskennallisen arvioinnin pitkänajan keskiäänitason LAeq kautta.

Alueen melun nykytila on lähtötietojen perusteella ajallisesti todennäköisesti hyvin vaihtelevaa. Nykytilan arviolaskennan perusteella on mahdollista että Kaakkujärvien Koukkujärven Natura- ja luonnonsuojelualueella saavutetaan 45 dB päiväajan ohjearvo osassa aluetta. Muiden Kaakkurijärvien luonnonsuojelualueiden osalta pysytään pääsääntöisesti alle 45 dB:n melutason keskiäänitasolla LAeq. Alueen nykytilan melun laskennalliset hetkelliset maksimitasot L_{max} ovat noin 56-64 dB:n välillä, jotka mallinnusten perusteella emittoituvat pääasiassa moottoriratojen kilpailutoiminnoista. Koukkujärventien itäpuolen kivenlouhinta ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä piikkejä suuremman etäisyyden vuoksi.

Bioratkaisun rakentamisen suurin potentiaalinen meluvaikutus kohdistuu eniten etelän ja lännen välille, joka voi osaltaan kasvattaa Kaakkujärvien Koukkujärven sekä Ylisenjärven luonnonsuojelualueen melutilannetta, kun rakentaminen on kiivaimmillaan. Melun leviämiseen vaikuttavat kuitenkin kallioulouhinta- ja murskausalueen sen hetkinen topografia ja melun leviämistä estävät vallirakenteet, joita ei laskennassa ole erikseen huomioitu. Toiminnot eivät kuitenkaan itsessään aiheuta melun ohjearvon ylityksiä läheisten luonnonsuojelualueiden rajoilla, mutta voivat kasvattaa nykytilaa jonkin verran. Kaikkiaan rakentamisen meluvaikutukset näyttäisivät kuitenkin suuntautuvan valmiiksi etelän ja lounaan suuntaan, missä jo nyt vallitsee eri toimintojen aiheuttamaa melua Koukkujärventien suuntaisesti.

Laitosten normaalikäytön aikana toimintojen meluvaikutus jää selvästi alle päivä- ja yöajan ohjearvojen jopa yhdessä laskettuna bioratkaisun ja tuhkarakeistamon ja laskennallisen nykytilan osalta, mutta nykytilan melutaso voi tästä huolimatta kasvaa yöaikana jonkin verran luonnonsuojelualueiden reunoilla sekä VT11 tien eteläpuolella Nokian Halimaan asuinalueella.

Melun leviämislaskentojen perusteella luonnonsuojelualueiden tai asuinalueiden melutason ohjearvoja ei ylitetä päiväaikaan klo 07-22 eikä asuinalueiden ohjearvoja yöaikaan klo 22-07 bioratkaisun laitosten ja tuhkarakeistamon normaalikäytön aikana.

Hiljaisten alueiden osalta tutkittiin 40 dB:n keskiäänitason LAeq meluvyöhykkeen muutoksia. Rakentamisvaihe voi laskennan perusteella kasvattaa hetkellisesti 40 dB:n keskiäänitason vyöhykkeitä laskennallisesta nykytilasta, mutta kasvun suunta vaihtelee lounaan ja koillisen välillä. Siten voidaan todeta, että rakentamisen aikainen melu ei merkittävästi kavenna hiljaisten alueiden laajuutta koko Kaakkurijärvien alueella päiväaikana, jolloin etenkin Ylisenjärven alueella myös VT11 tieliikennemelu on hallitsevaa äänimaisemassa. Laskennan perusteella käyttövaiheen aikana hiljaisten alueiden supistuminen havaintaan siis pääsääntöisesti vain yöaikana ja alueet rajoittuvat Lipas –liikuntapolun itäpuolelle jätevedenpuhdistamon hankkeen kohdalla.

Laskennan perusteella biokaasulaitoksen rakentaminen ei muuta alueen mahdollisia maksimitasoja päivällä. Jätevedenpuhdistamon osalta Koukkujärven maksimitasoissa voi tapahtua nousua noin 2 dB olettaen, että samanaikaisesti on käynnissä moottoriradoilla kisatilanne. Muussa tapauksessa maksimitasojen ei katsota muuttuvan nykyisestä.

VIITTEET

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

Kankaantaan alueen toiminnot, Nokia. Ramboll Finland Oy, 2004

Kankaantaan kallioalue, kallioaineksen otto ja murskaus, Nokia. Ramboll Finland Oy, 2008.

Kankaantaan moottorirata, Meluselvitys. Ramboll Finland Oy, 2010.

Kankaantaan Speedwayrata, Nokia. Ramboll Finland Oy, 2014

Melutta –hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

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.

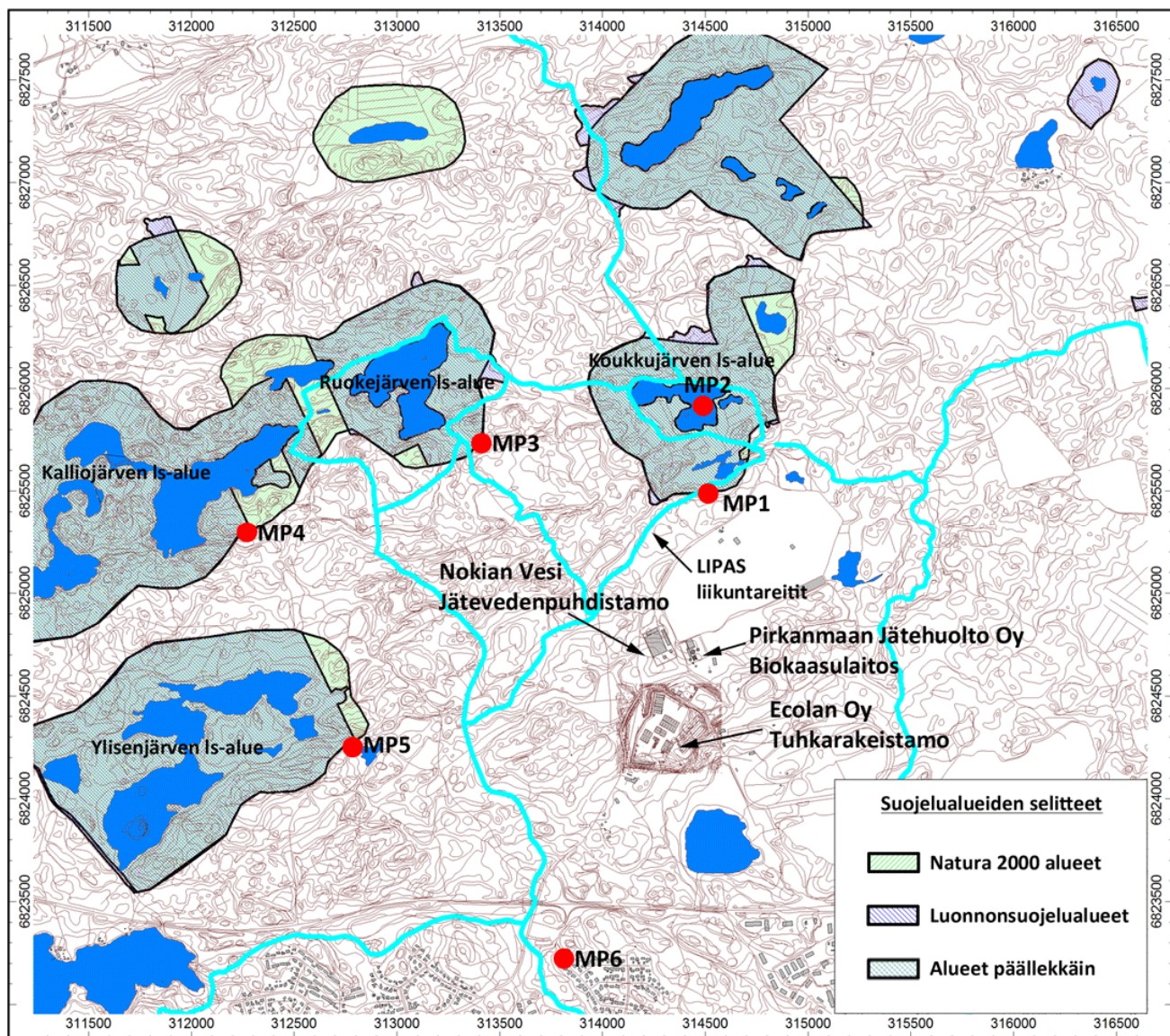
Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue, Nokia, Ramboll Finland Oy, 2012

Supermoto- ja jokamiesluokkan LAFmax-taso, kun yhteislähtö huomioitu. Muistio. Ramboll Finland Oy, 2011

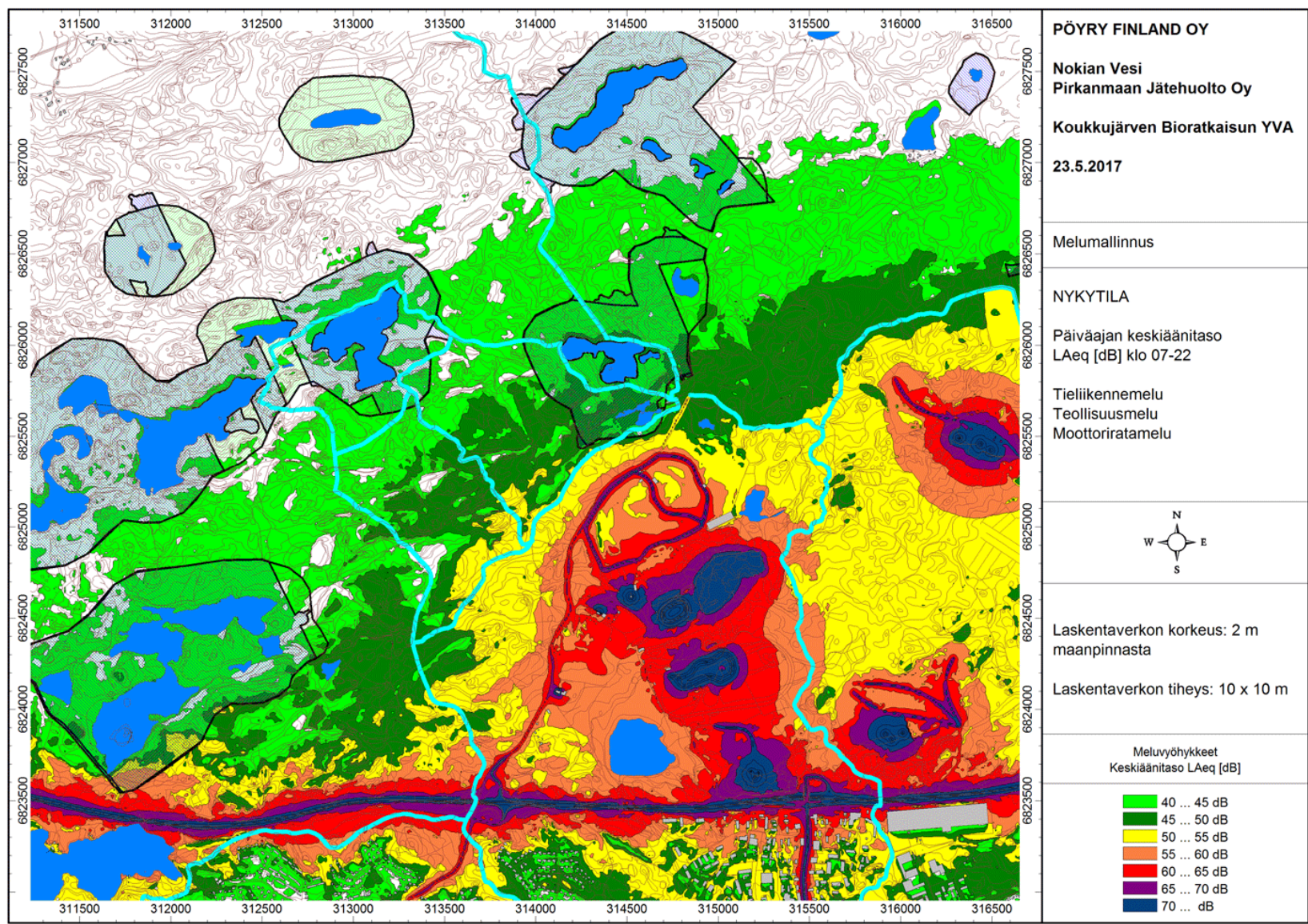
Ympäristömelun mittaaminen Mätning av omgivningsbuller. Ympäristöministeriön ympäristönsuojeluosaston Ohje 1 1995. Direktiv 1 1995. 81 s.

Ympäristömeluraportti. Koukkujärven jätteenkäsittelylaitos, mittaus 18.1.2008. Promethor Oy, 2008.

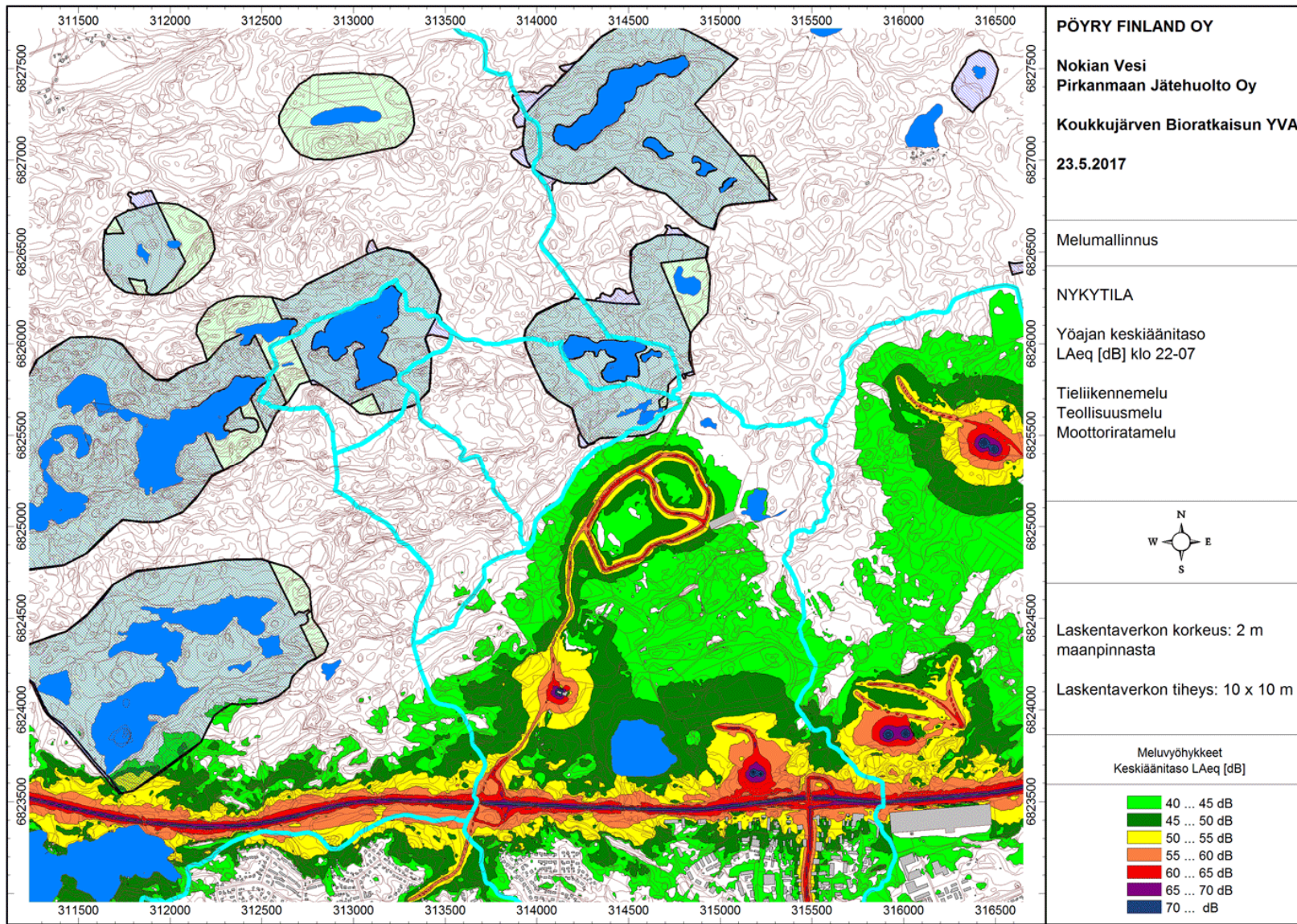
Liite 1. Reseptoripisteet



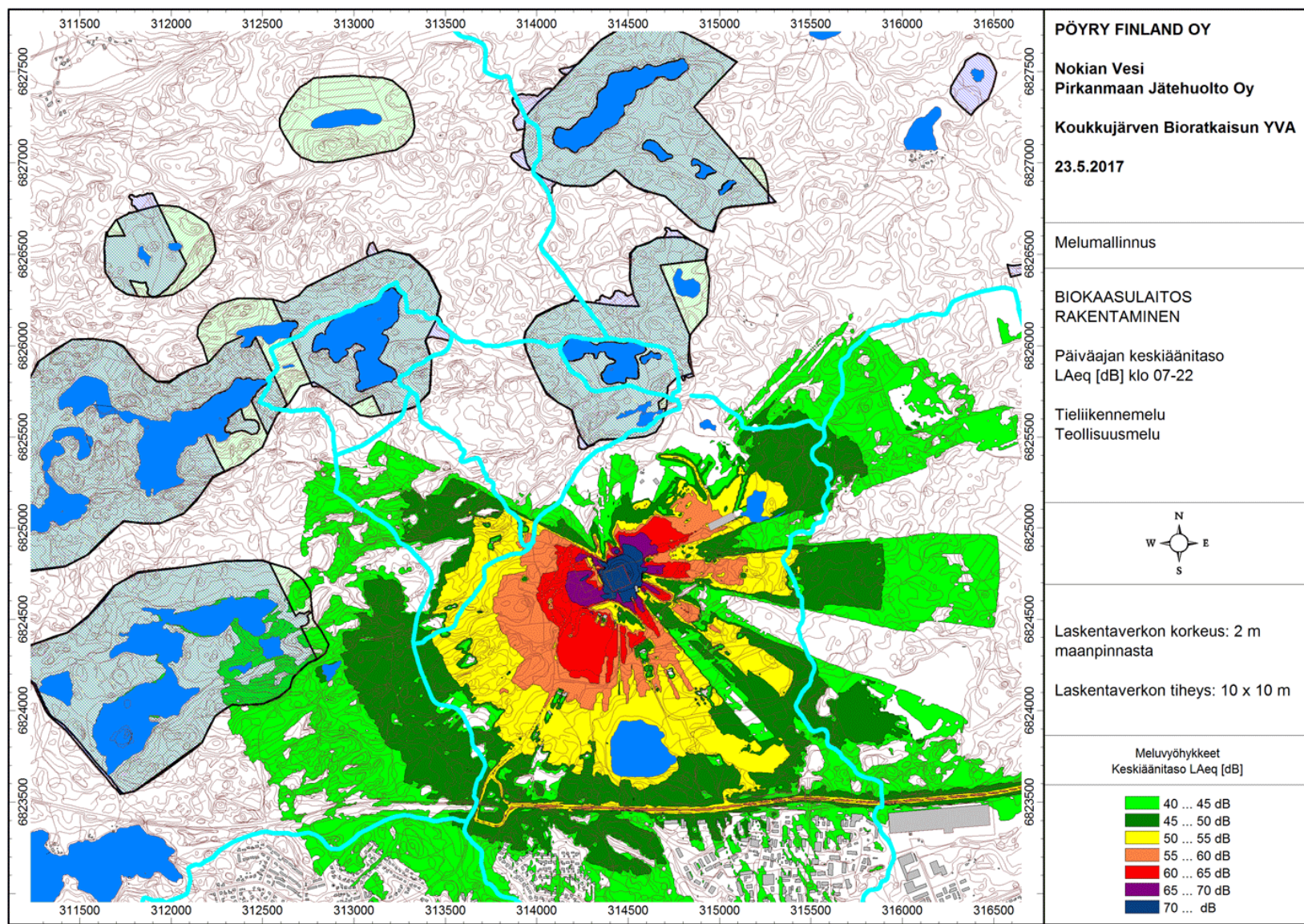
Liite 2. Melumallinnuskartta - Nykytila LAeq klo 07-22



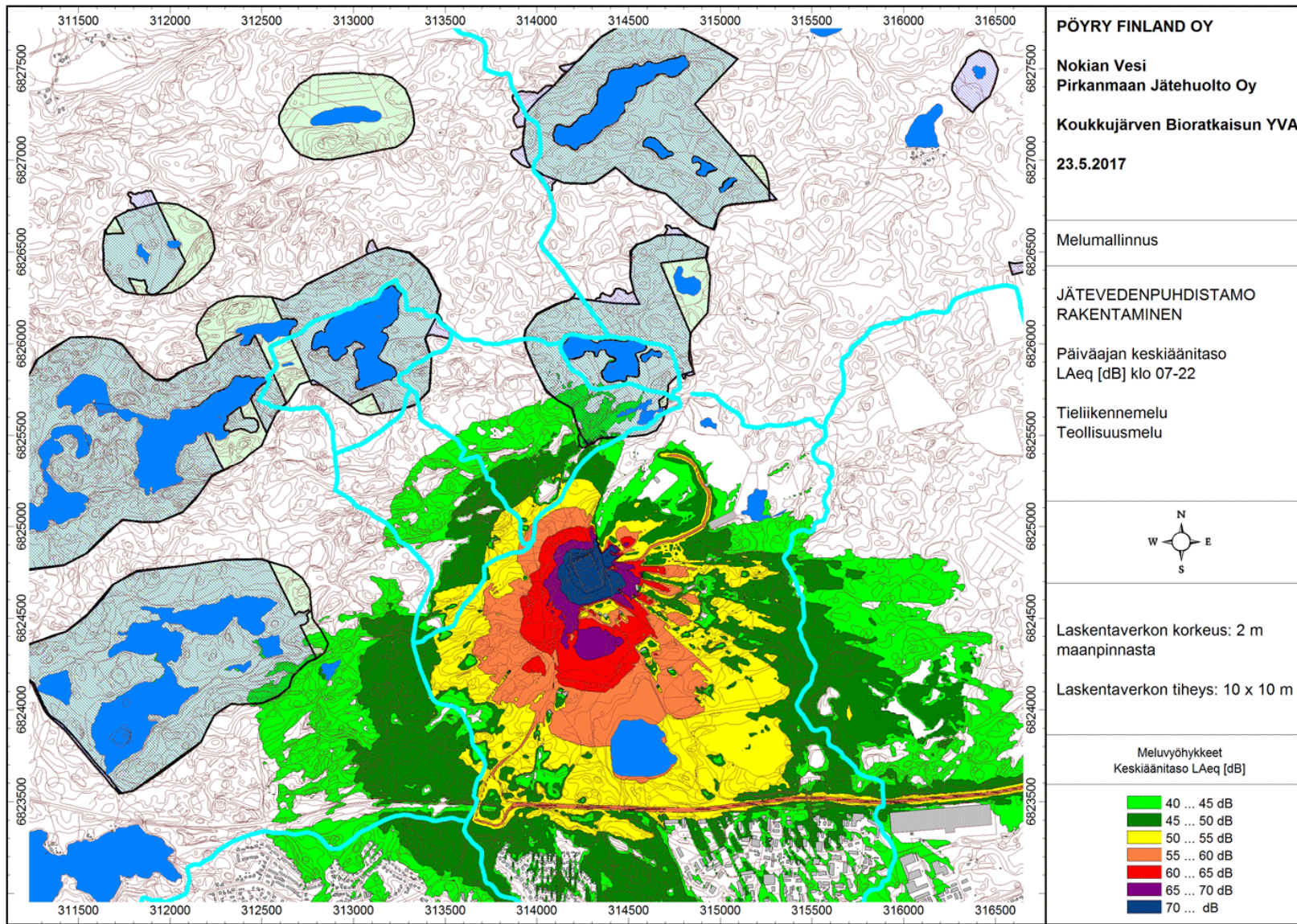
Liite 3. Melumallinnuskartta - Nykytila LAeq klo 22-07



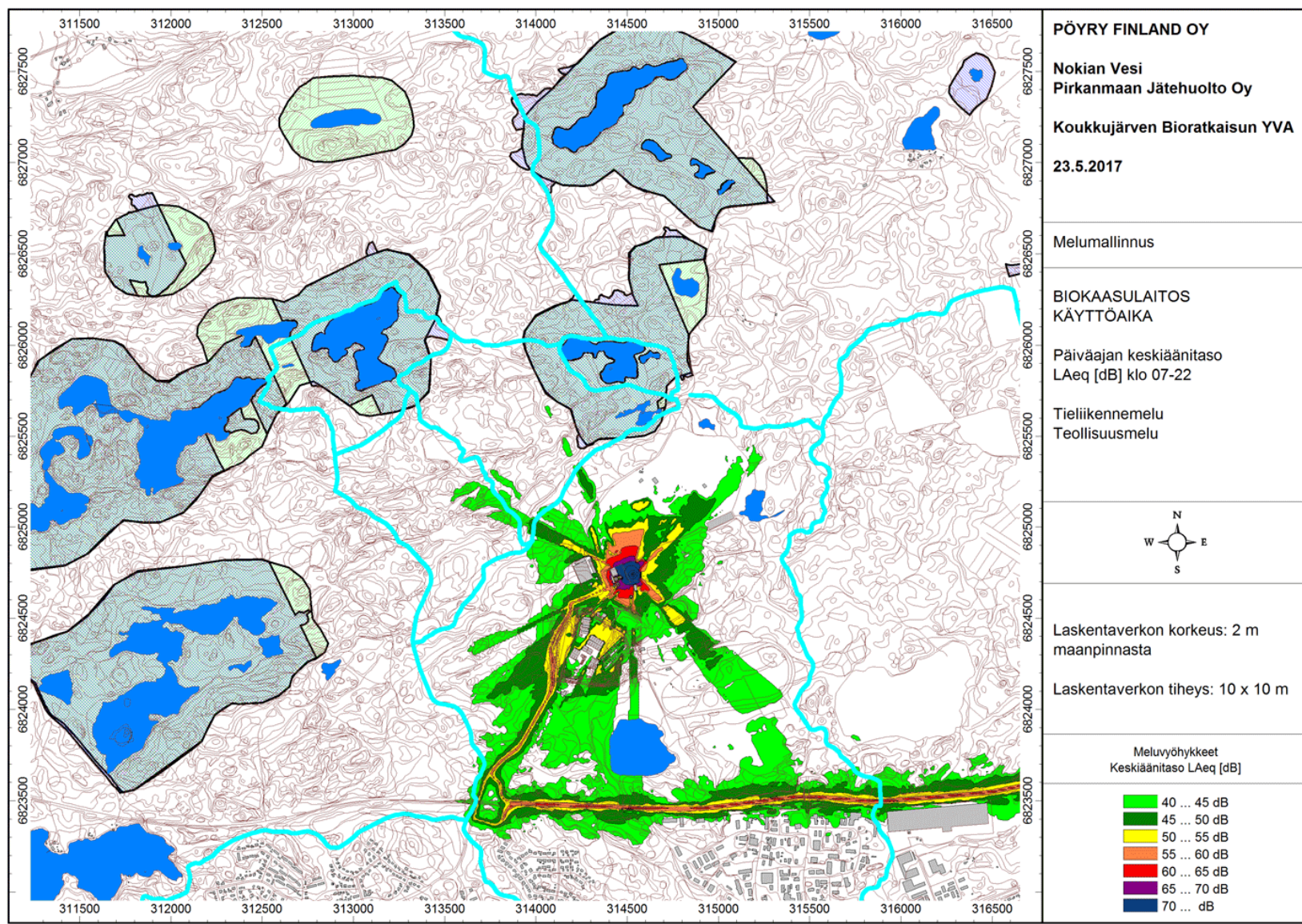
Liite 4. Melumallinnuskartta - Rakentaminen - Biokaasulaitos, LAeq klo 07-22



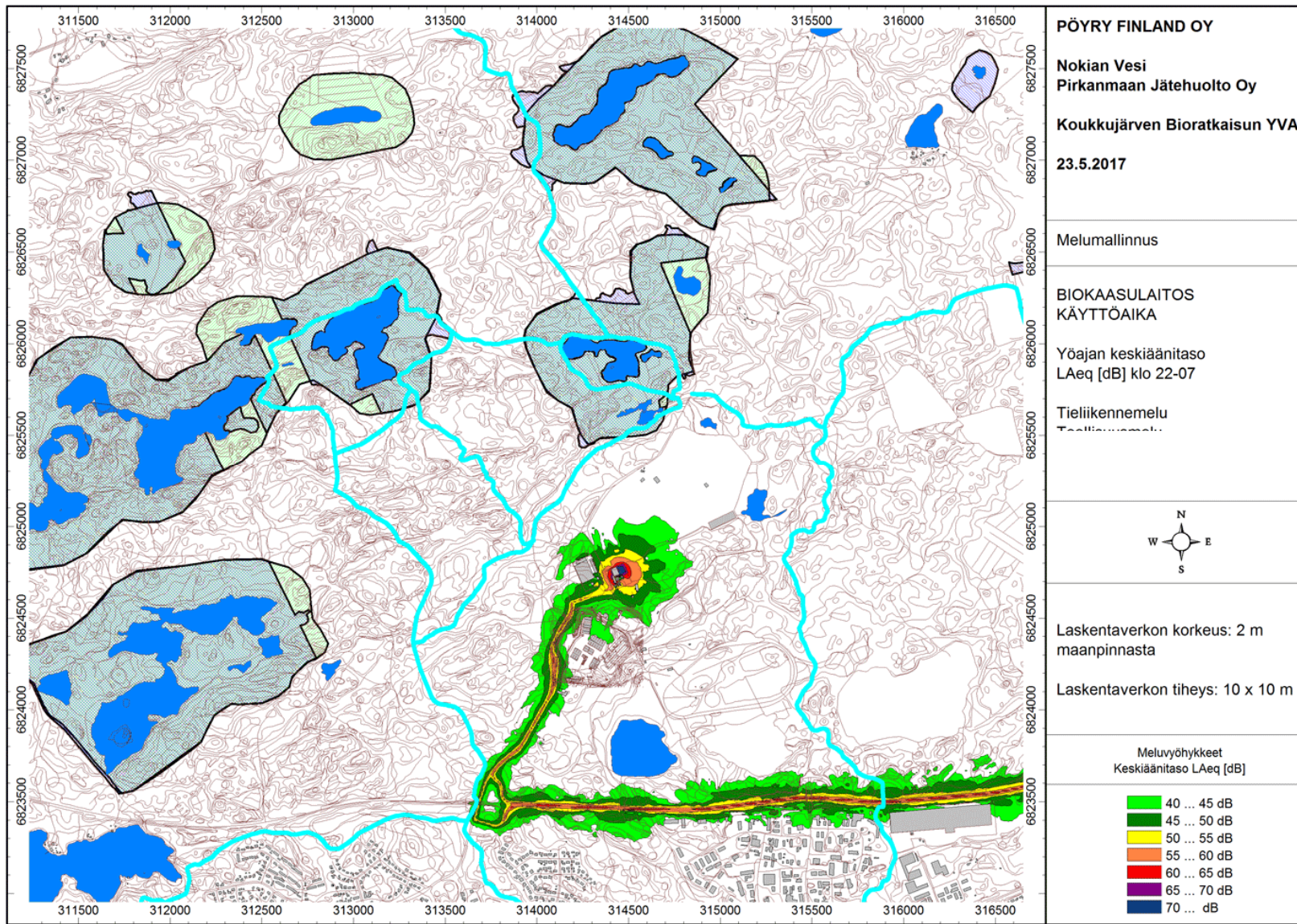
Liite 5. Melumallinnuskartta - Rakentaminen - Jätevedenpuhdistamo, LAeq klo 07-22



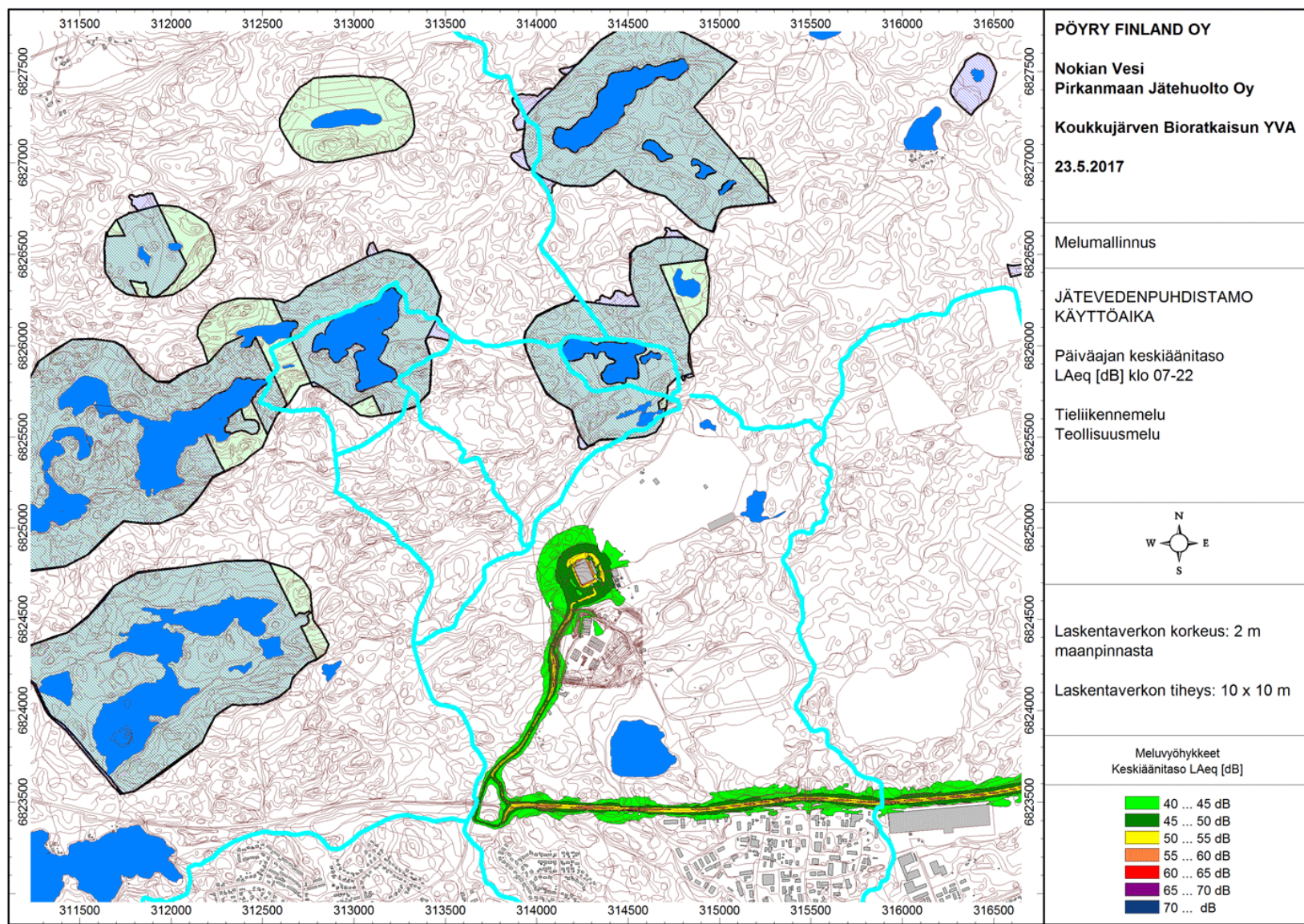
Liite 6. Melumallinnuskartta - Käyttöaika - Biokaasulaitos, LAeq klo 07-22



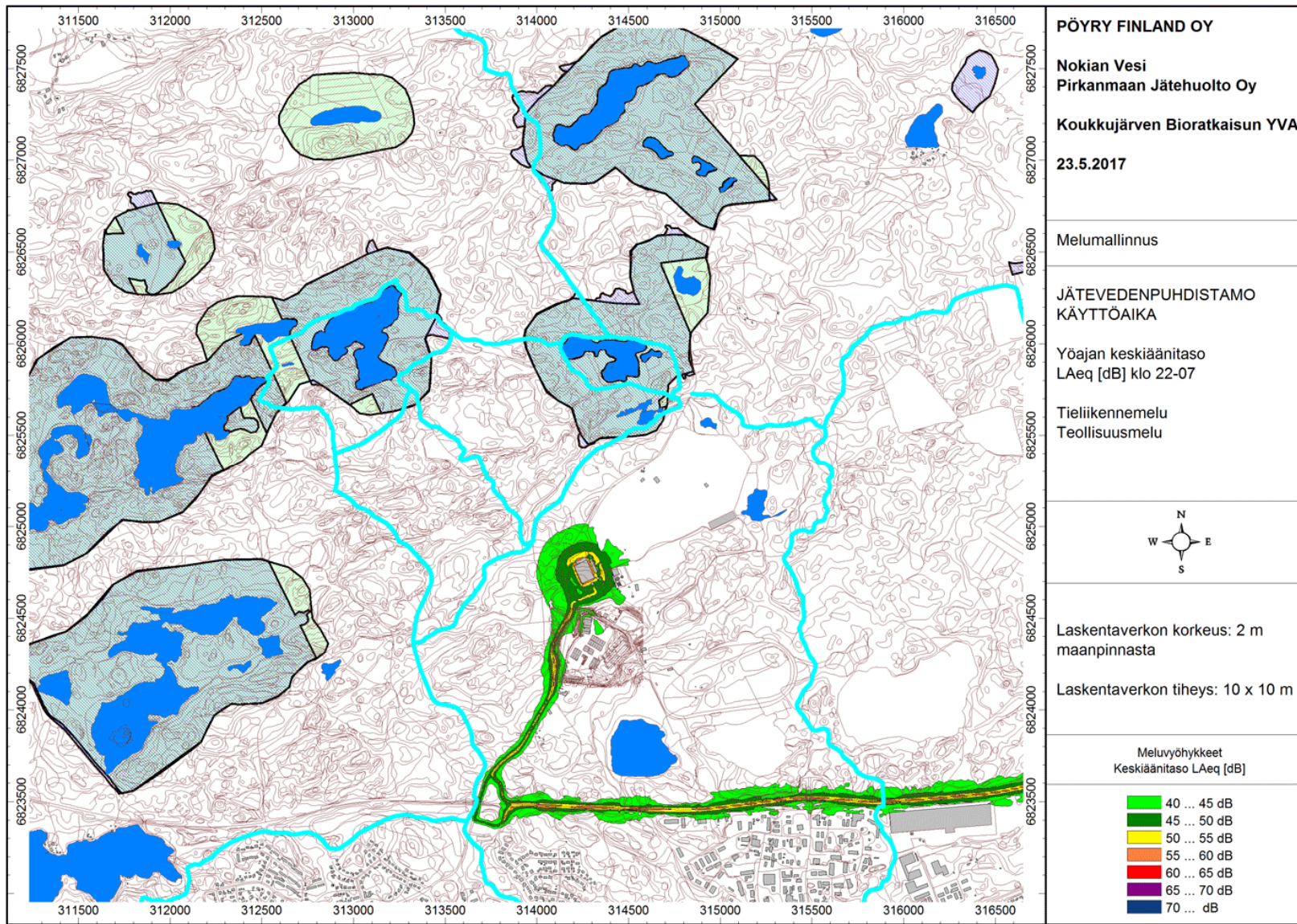
Liite 7. Melumallinnuskartta - Käyttöaika - Biokaasulaitos, LAeq klo 22-07



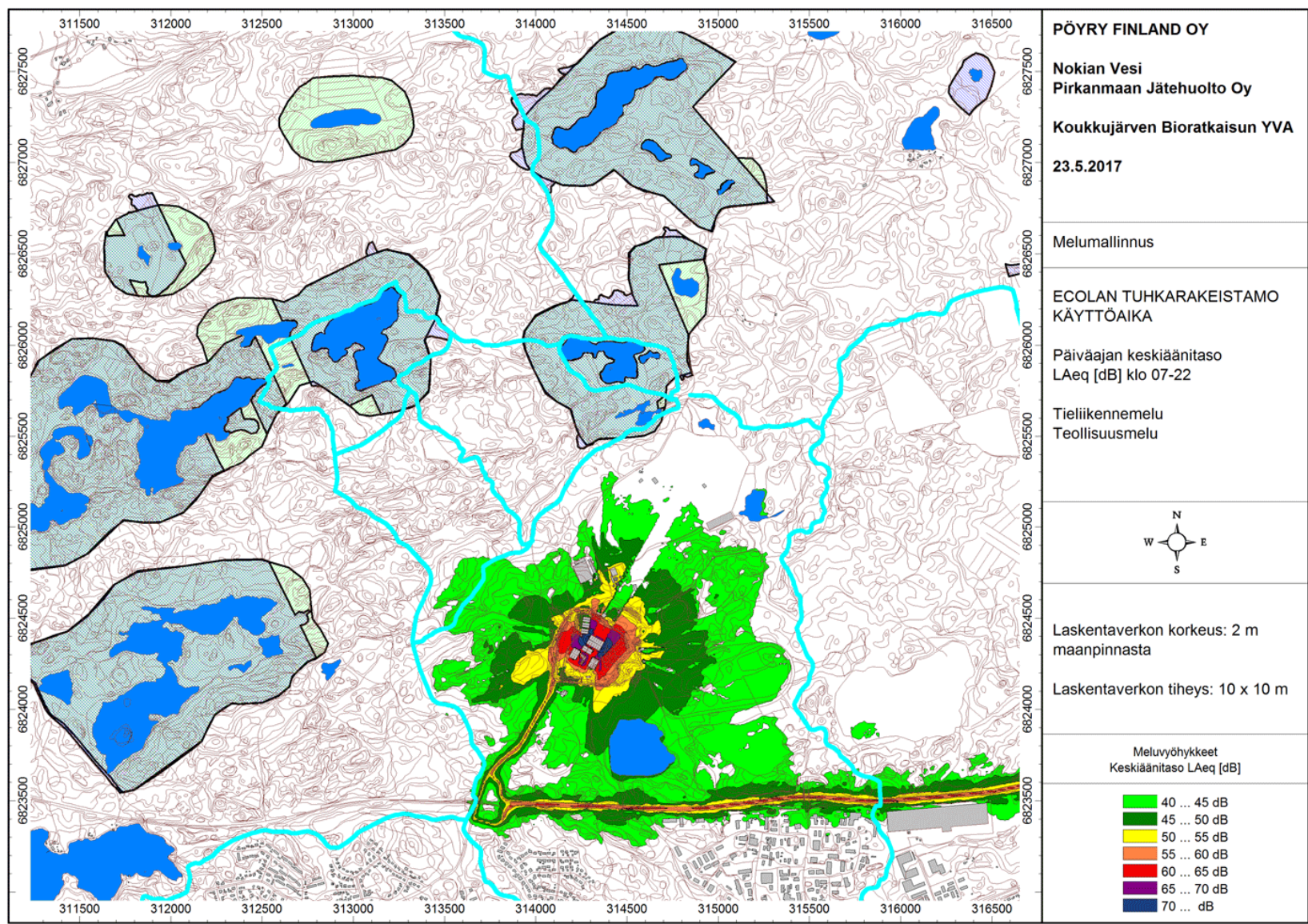
Liite 8. Melumallinnuskartta - Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LAeq klo 07-22



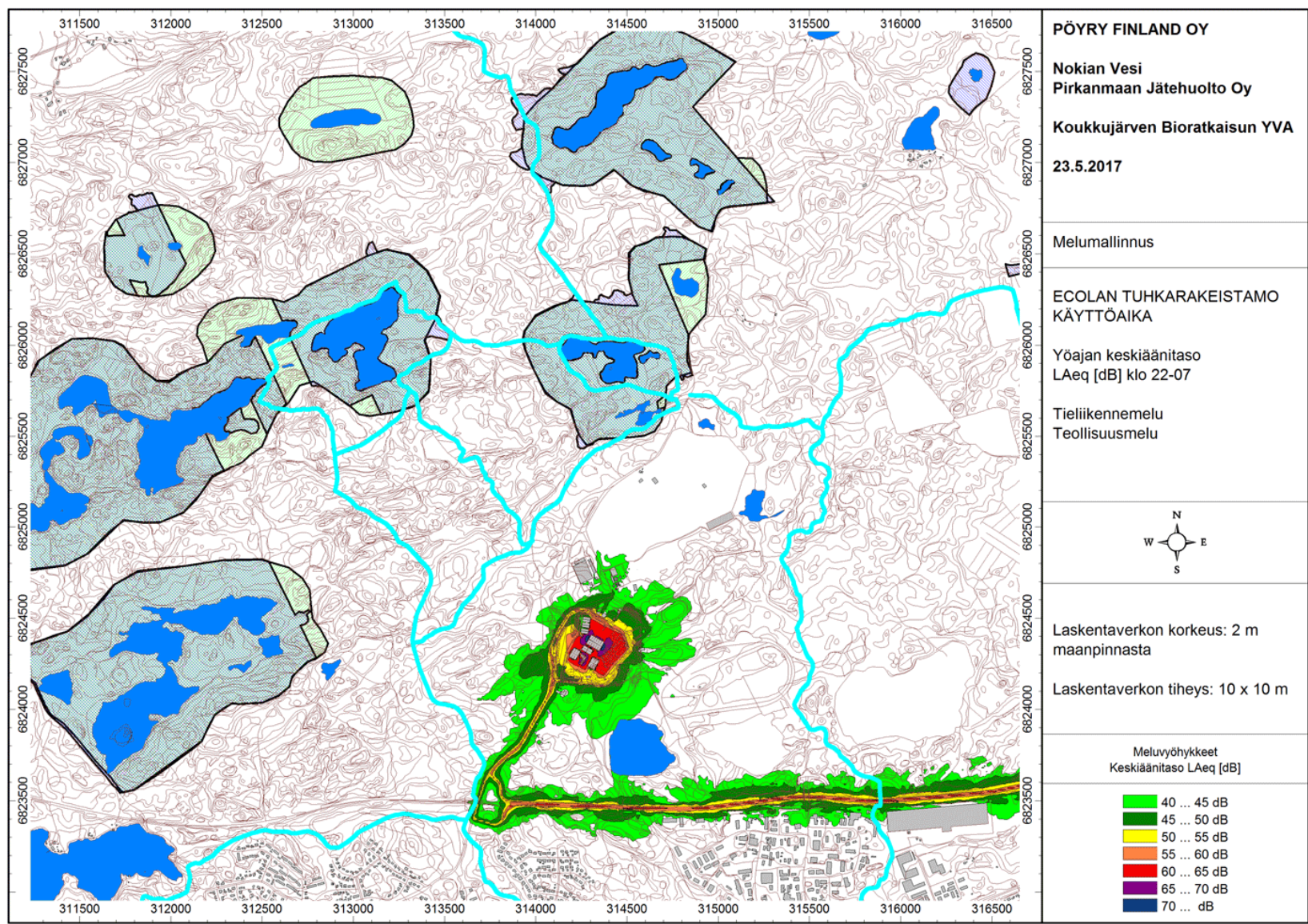
Liite 9. Melumallinnuskartta - Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LAeq klo 22-07



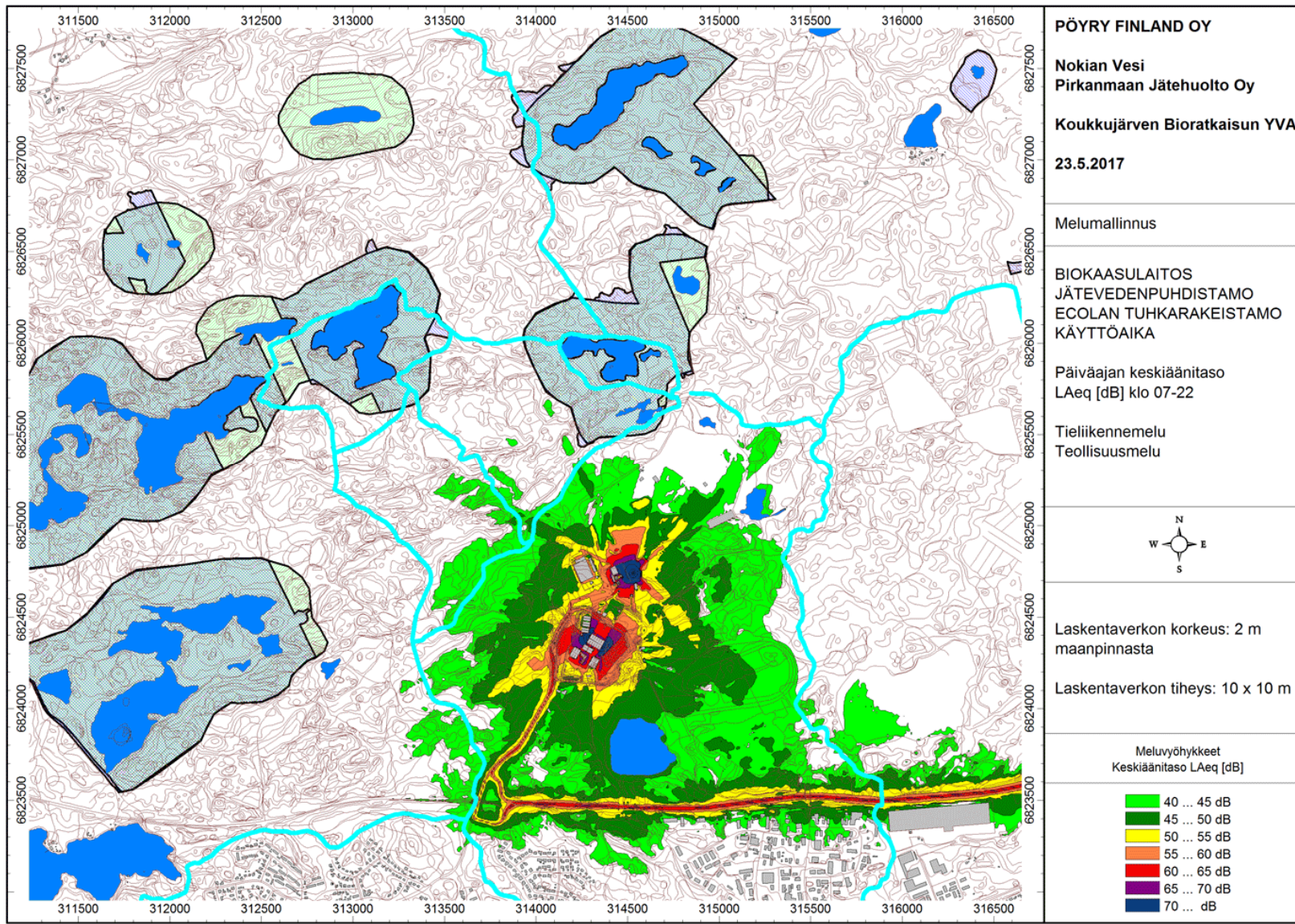
Liite 10. Melumallinnuskartta - Käyttöaika - Ecolan, LAeq klo 07-22



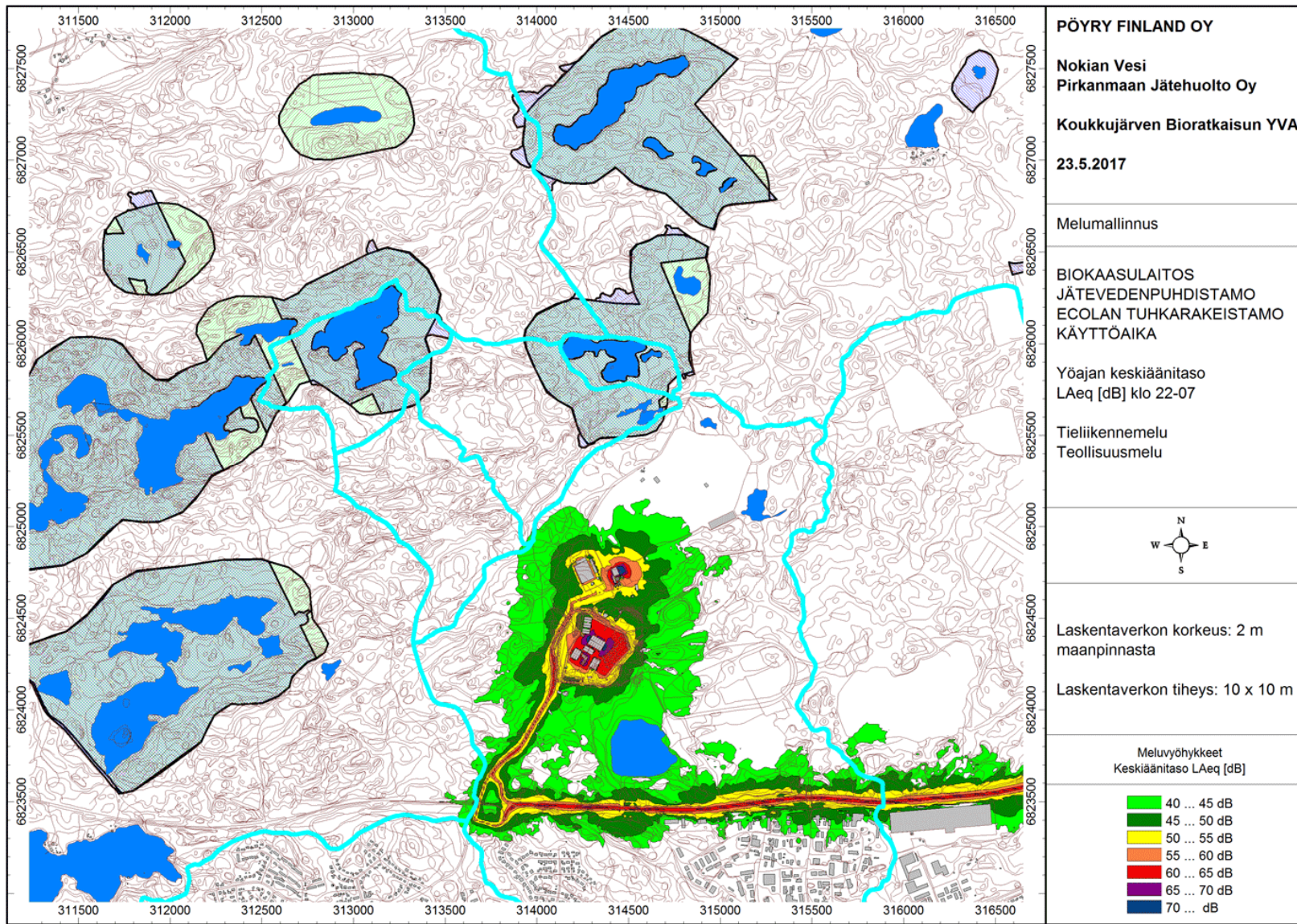
Liite 11. Melumallinnuskartta - Käyttöaika - Ecolan, LAeq klo 22-07



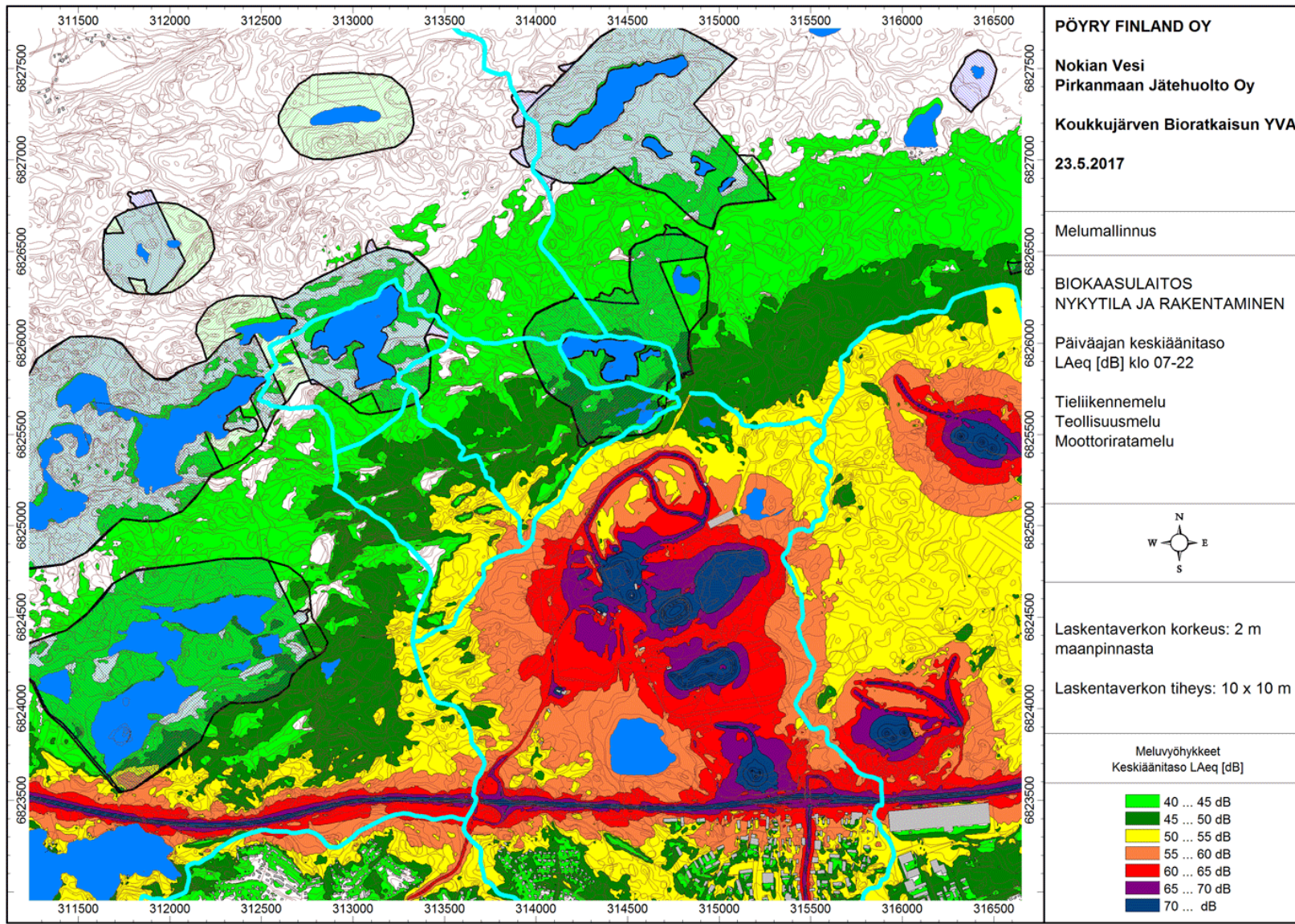
Liite 12. Melumallinnuskartta - Käyttöaika – Bioratkaisu (Biokaasulaitos, Jätevedenpuhdistamo, Ecolan), LAeq klo 07-22



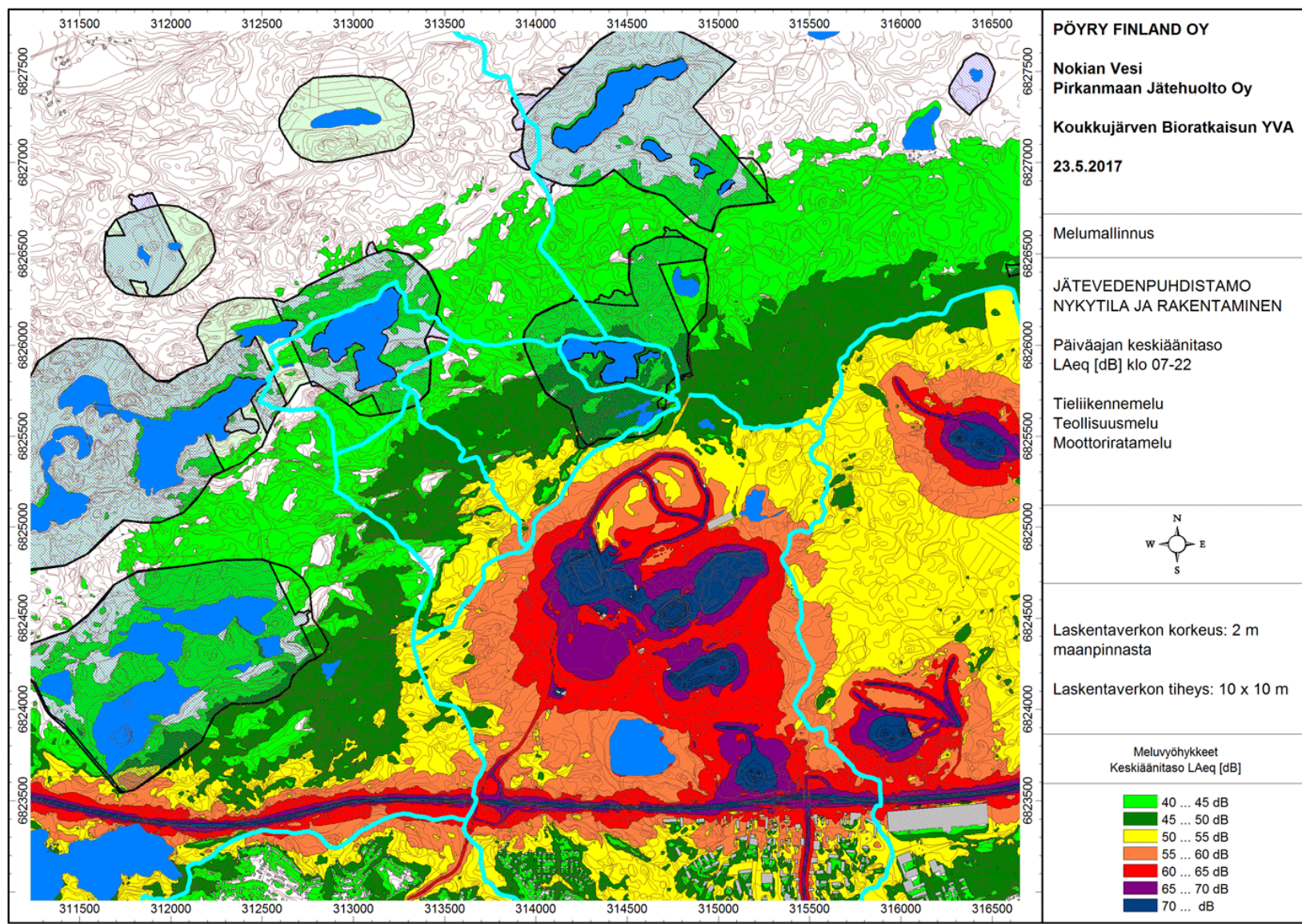
Liite 13. Melumallinnuskartta - Käyttöaika – Bioratkaisu (Biokaasulaitos, Jätevedenpuhdistamo, Ecolan), LAeq klo 22-07



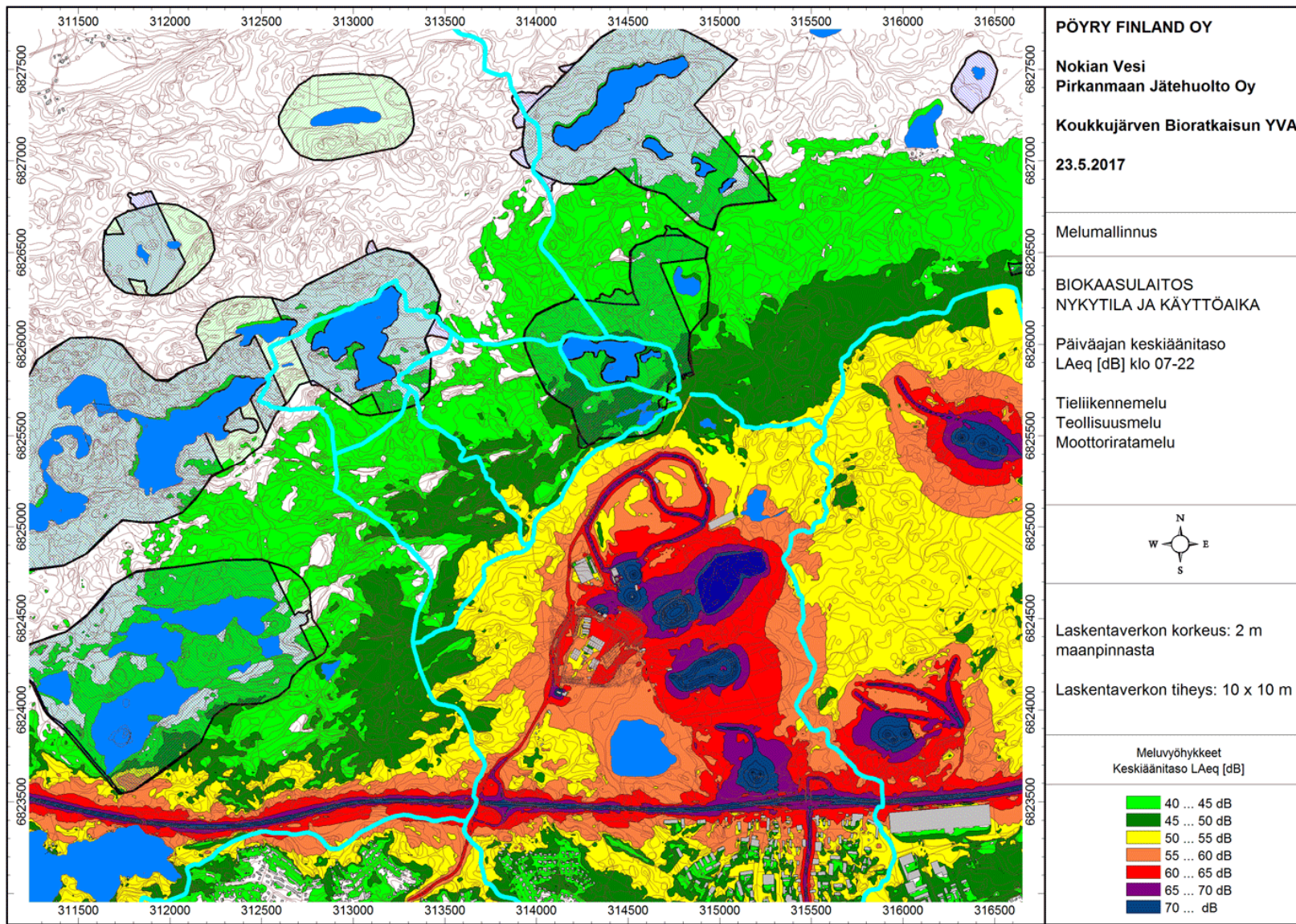
Liite 14. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Rakentaminen - Biokaasulaitos, LAeq klo 07-22



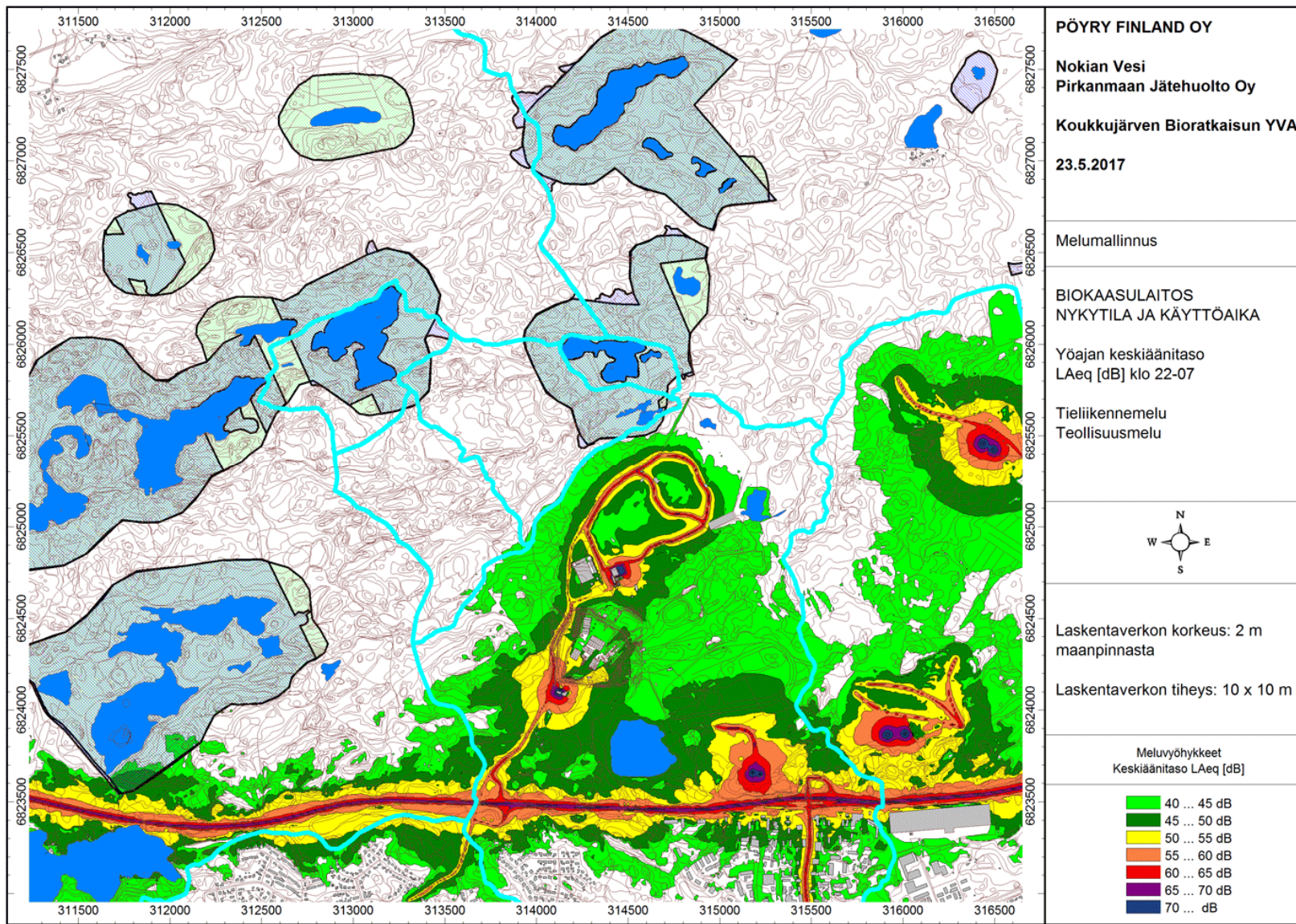
Liite 15. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Rakentaminen - Jätevedenpuhdistamo, LAeq klo 07-22



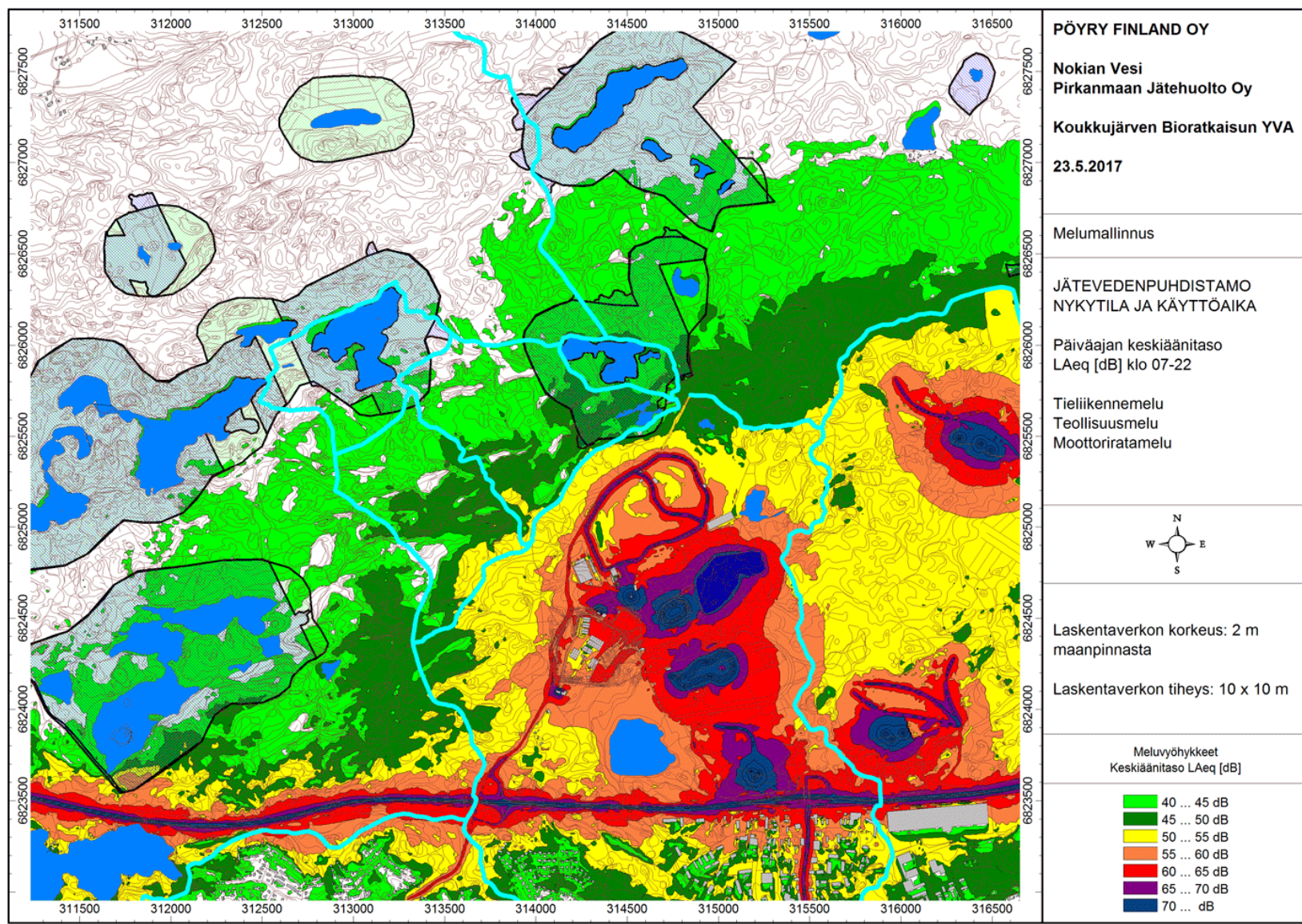
Liite 16. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Biokaasulaitos, LAeq klo 07-22



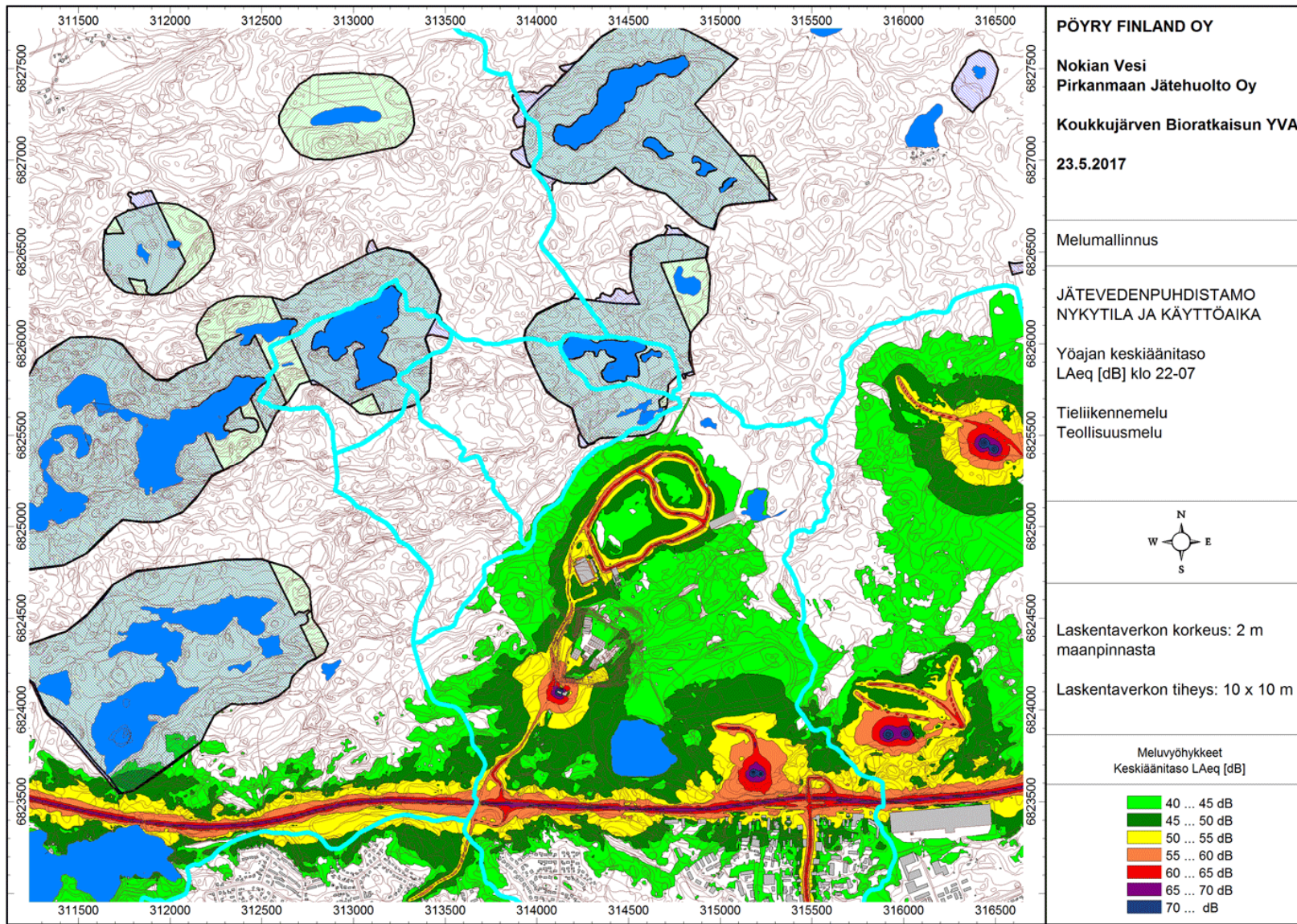
Liite 17. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Biokaasulaitos, LAeq klo 22-07



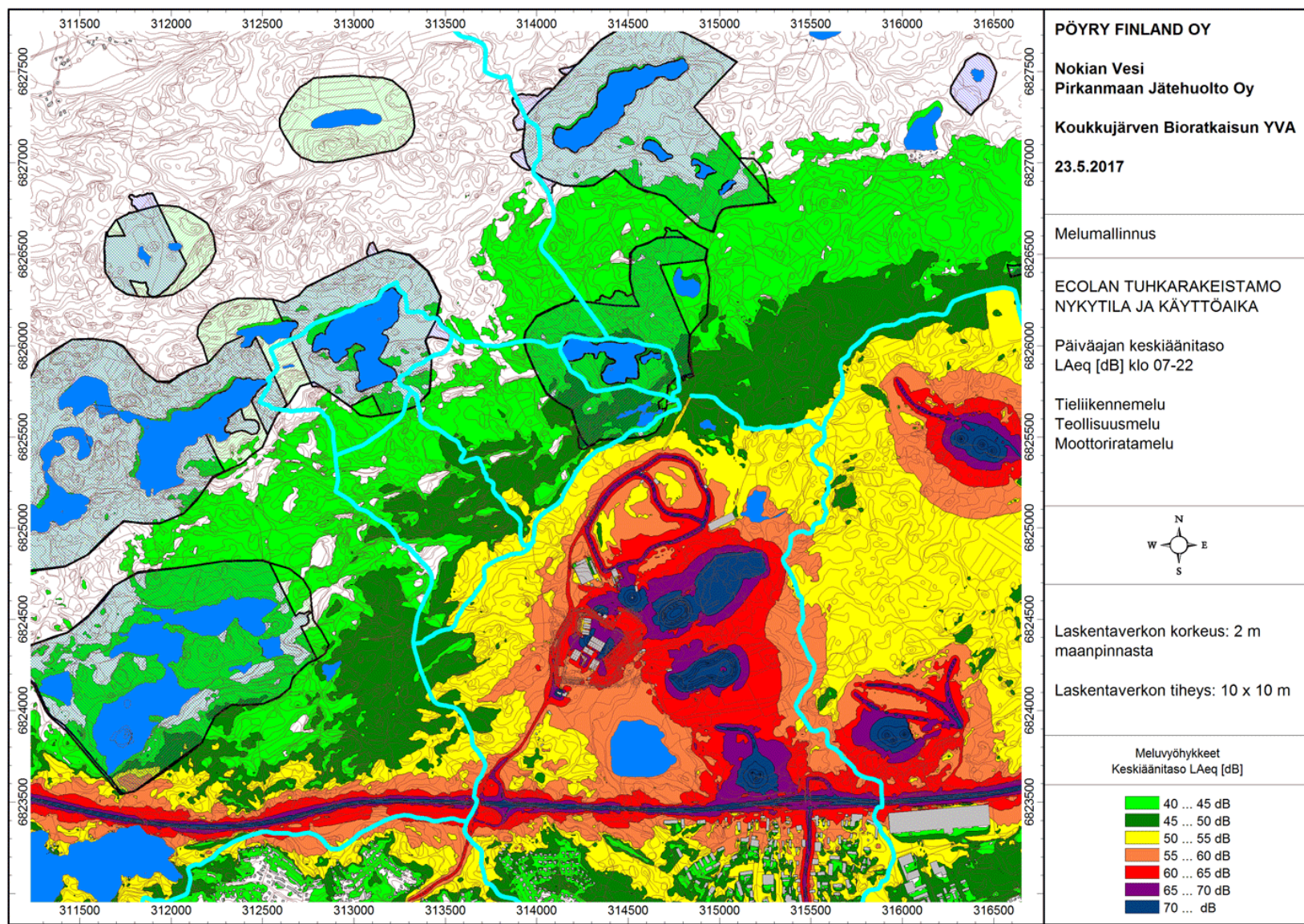
Liite 18. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LAeq klo 07-22



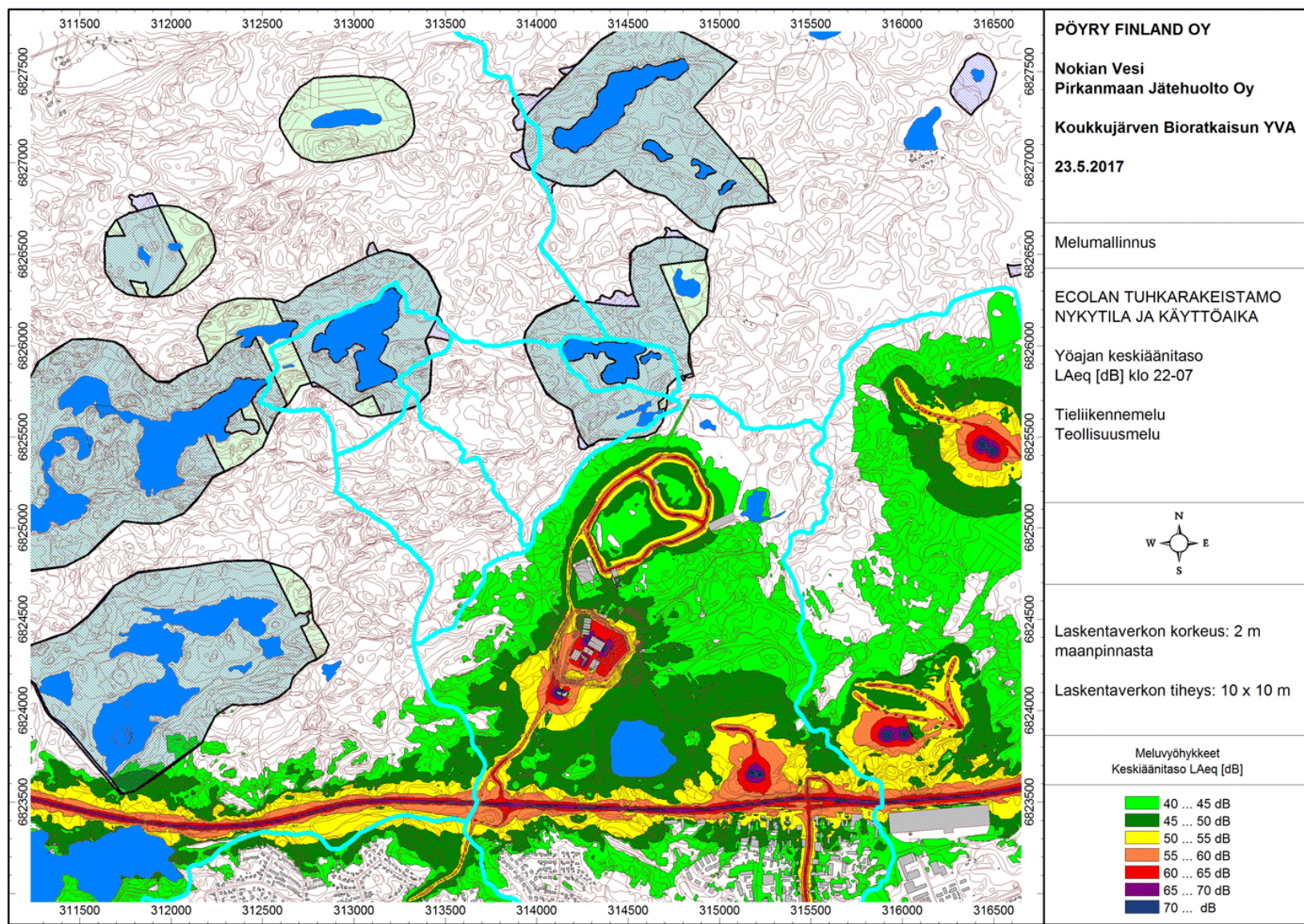
Liite 19. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Jätevedenpuhdistamo, LAeq klo 22-07



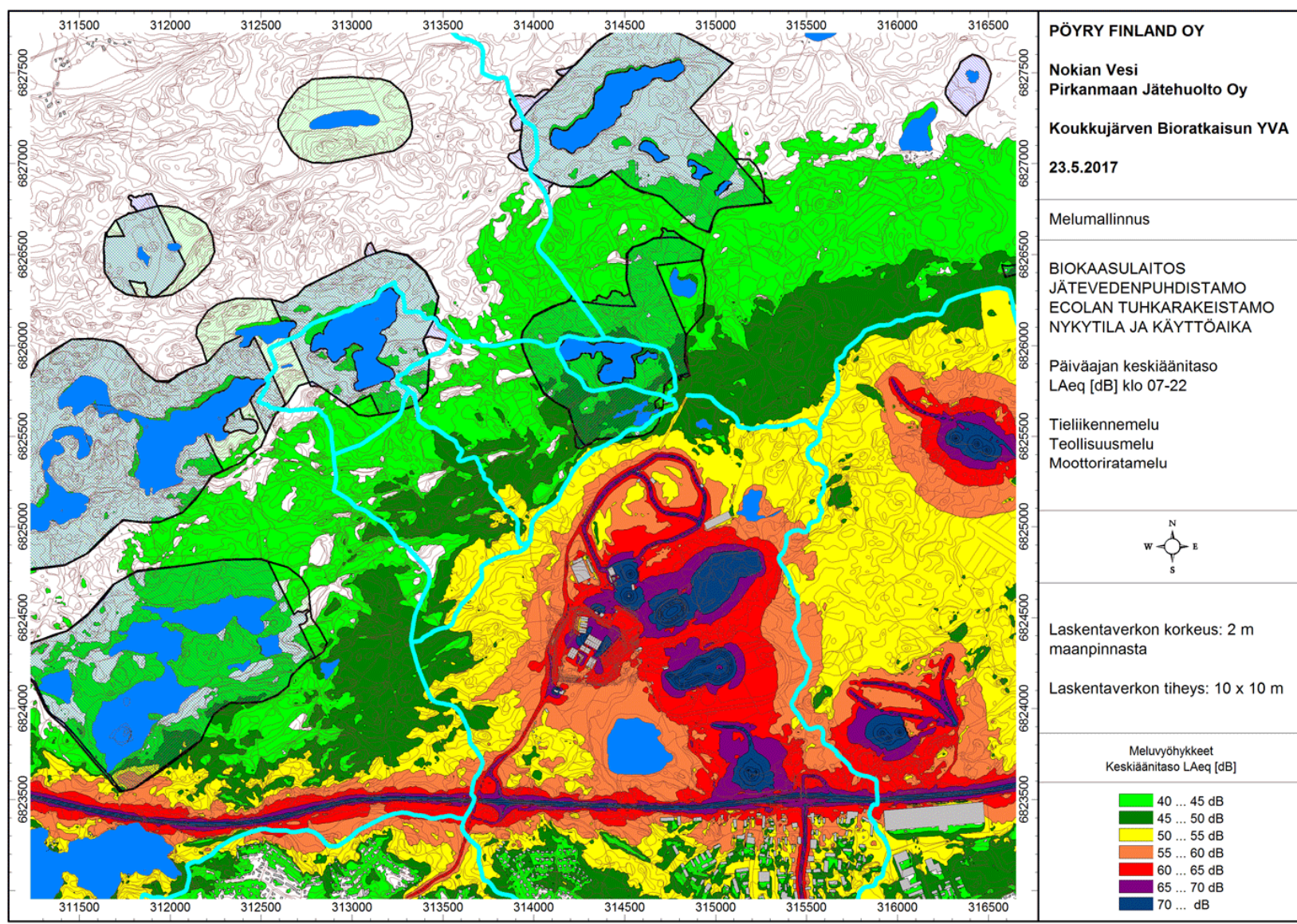
Liite 20. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Ecolan, LAeq klo 07-22



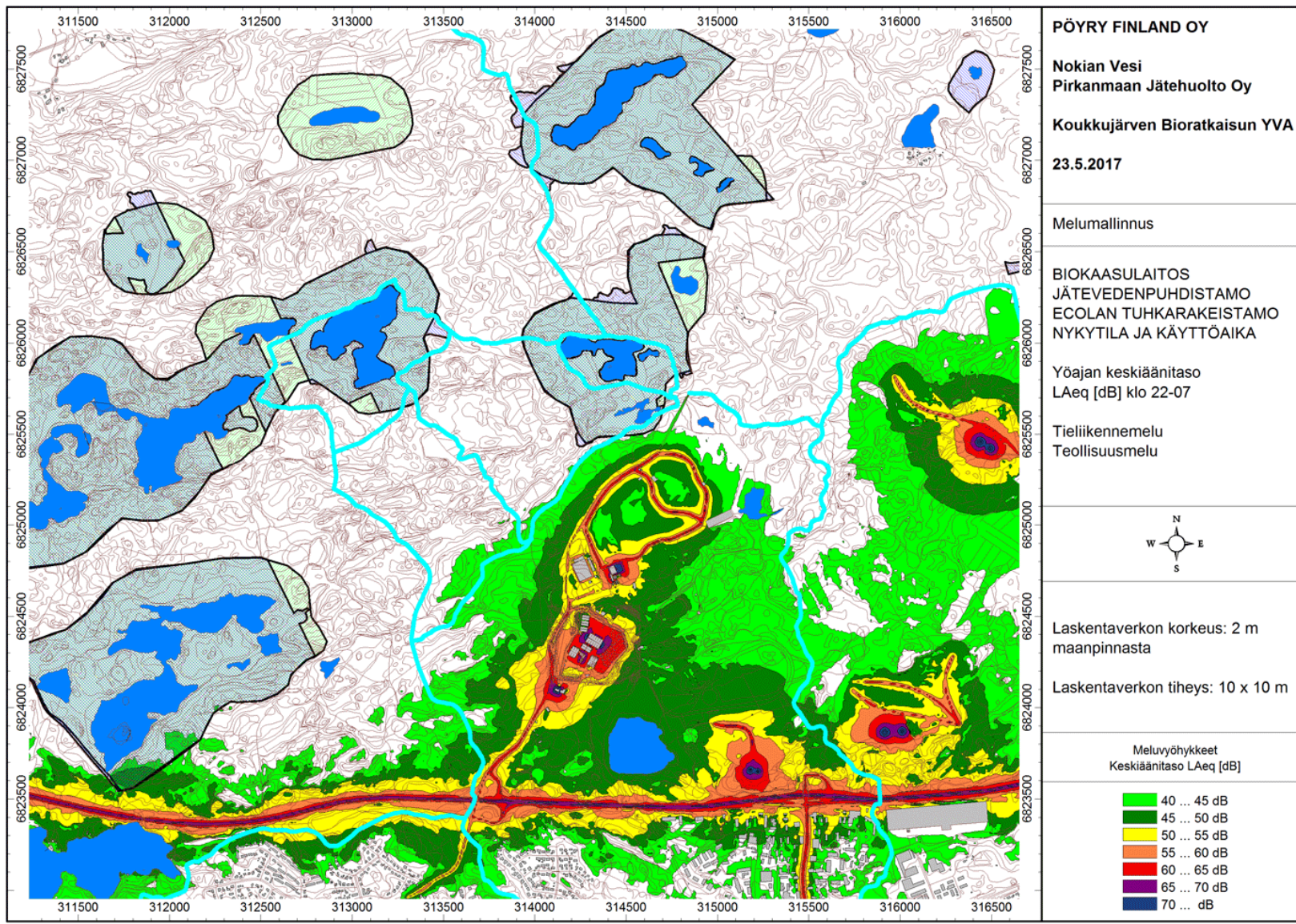
Liite 21. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika - Ecolan, LAeq klo 22-07



Liite 22. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika – Bioratkaisu (Biokaasulaitos, Jätevedenpuhdistamo, Ecolan), LAeq klo 07-22



Liite 23. Melumallinnuskartta – Nykytila ja Käyttöaika – Bioratkaisu (Biokaasulaitos, Jätevedenpuhdistamo, Ecolan), LAeq klo 22-07



LIITE 3



Nokian Vesi Oy
Pirkanmaan Jätehuolto Oy

Koukkujärven bioratkaisun hajupäästöjen leviämismallinnus

Hannu Lauri
Heimo Vepsä
Susanna Ylittervo
Titta Anttila

Pöyry Finland Oy, Ympäristötutkimus, Oulu

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Sisäinen tarkistussivu

Asiakas	Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy
Otsikko	Koukkujärven bioratkaisun hajupäästöjen leviämismallinnus
Projekti	
Vaihe	1.0
Työnumero	
Luokitus	
Piirustus/arkistointi/sarjanro.	
Tiedoston nimi	Koukkujarvi_hajumallinnus_v1.docx
Tiedoston sijainti	
Järjestelmä	Microsoft Word 14.0
Ulkoinen jakelu	
Sisäinen jakelu	
Contribution	
Vastaava yksikkö	
Revisio	
Alkuperäinen	
Dokumentin laatimispvm 16.3.2017	23.4, johdantoon lisätty lyhyesti nykytilanne
Hannu Lauri/Johtava asiantuntija	
Tarkistuspvm 21.3.2017	
Titta Anttila/osastokoordinaattori	
A	
Dokumentin pvm	
Laatija/asema/allekirj.	
Tarkistuspvm	
Tarkistanut/asema/allekirj.	
B	
Dokumentin pvm	
Laatija/asema/allekirj.	
Tarkistuspvm	
Tarkistanut/asema/allekirj.	

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	HAJUKUORMITUS NYKYTILANTEESSA	2
3	KOUKKUJÄRVEN BIORATKAISUN HAJULÄHTEET	2
4	HAJUKUORMITUKSEN ARVIOINTI	5
4.1	Hajupitoisuus ja hajukuormitus	5
4.2	Hajupäästön leviäminen	5
4.3	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	5
4.4	Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot	6
4.5	Säätiedot	6
4.6	Maastotiedot	8
4.7	Hajukuormitus	8
4.8	Laskentavaihtoehdot	9
5	TULOKSET	10
5.1	Vaihtoehto VE1	10
5.2	Vaihtoehto VE3	13
5.3	Vaihtoehto Vika1	15
6	TULOSTEN TARKASTELU	17
7	LÄHDELUETTELO	18
	LIITE 1: MALLINNUKSEN LÄHTÖTIEDOT	19

1 JOHDANTO

Nokian Veden ja Pirkanmaan jätehuolto Oy:n suunnitteleman Koukkujärven bioratkaisukokonaisuuden aiheuttamia hajupäästöjä laitoksen lähialueelle on arvioitu ilmanlaatumallinnuksen avulla ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA-menettely) liittyen. Bioratkaisu koostuu jätevedenpuhdistamosta, biokaasulaitoksesta ja mädätysjäännöksen kompostoinnista. Alue sijaitsee nykyisen Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen alueella Nokialla noin 14 km Tampereelta länteen, sijainti on esitetty kuvissa 1 ja 2.

Hajupäästön leviämislaskelma tehtiin AERMOD - mallilla. Mallinnuksen lähtökohdaksi oli arvio suunnitellun laitoksen hajukuormituksesta ja lopputuloksena saatiin arvio lähialueen todennäköisistä hajupitoisuuksista. Tulokset on esitetty karttapohjalla tilastollisina arvoina esim. siitä miten usein häiritsevä hajupitoisuus ylittyy vuodessa.

2 HAJUKUORMITUS NYKYTILANTEESSA

Hankealue sijoittuu nykyisin käytössä olevan Koukkujärven jätteenkäsittelyalueen viereen sen lounaispäähen kohtaan, jossa on nykytilanteessa metsää. Jätteenkäsittelyalueella on ollut loppusijoitustoimintaa vuodesta 1962. Nykyisin alueella sijaitsee vaaka-asema, pientuojien lajittelupiste, käytössä oleva loppusijoitusalue, vanha käytöstä poistettu loppusijoitusalue, puhdistamolietteen kompostointialue, rakennusjätteiden lajittelukenttä sekä kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmä. Voimassa olevan ympäristöluvan mukaan loppusijoitusalueelle voidaan vastaanottaa tavanomaista jätettä keskimäärin 200 000 t/a ja vaarallista jätettä keskimäärin 50 000 t/a. Puhdistamolietettä voidaan ympäristöluvan mukaisesti kompostoida kentällä aumoissa noin 60 000 t/a. Kaatopaikkakaasu toimitetaan lämpöyhtiölle tai poltetaan soihdussa.

Jätteenkäsittelyalueen hajupäästöjä on mitattu hajumittausten ja hajun leviämistä arvioitu mallinnuksen avulla vuonna 2014 (Salokannel 2014). Silloisen hajukuormituksen suurimmiksi lähteiksi arvioitiin puhdistamolietteen kompostointi kompostointikentällä ja uusi jätetäyttö. Yhteishajukuormitus näistä lähteistä oli luokkaa 2 500 000 HY/s. Kompostointikentän hajukuormitus oli noin kaksinkertainen jätetäyttöön verrattuna. Kuormitusarviointiin pohjautuvan hajun kulkeutumismallinnuksen perusteella alue, jossa voimakasta hajua esiintyi yli 10 % ajasta, ulottui kompostointikentältä etelässä valtatie VT11 tasolle, ja koillisessa yli 2 km etäisyydelle kuormituspisteistä. Lähimmällä asuinalueella, joka sijaitsee jätteenkäsittelyalueelta etelään valtatie VT11 eteläpuolella, voimakkaita hajuja esiintyi 1–3 % vuoden tunneista ja havaittavia hajuja 5–10 % vuoden tunneista. Jos häiritsevän hajun tasona pidetään voimakkaan hajun esiintymistä yli 3 % vuoden tunneista (Arnold 1995), ulottuu tämä alue nykytilanteessa lännen ja etelän suunnalla noin 1–1,3 km etäisyydelle hajukuormituspisteistä, koillisessa kauemmas.

3 KOUKKUJÄRVEN BIORATKAISUN HAJULÄHTEET

Bioratkaisu koostuu jätevedenpuhdistamosta, yhdestä tai kahdesta biokaasulaitoksesta, biokaasulaitoksen mädätysjätteen kompostoinnista ja varastoinnista, sekä siirtolinjoista.

Tarkastelussa käsitellään kahta laitostekoa (ks. Taulukko 1), VE1 sisältää 40 000 asukkaan puhdistamon ja biokaasulaitoksen 60 000 t/a vuotuiselle kapasiteetille. VE3 sisältää edellisten lisäksi biokaasulaitoksen 100 000 t/a kapasiteetille ja vedenpuhdis-

tamon kapasiteetin lisäyksen siten, että siellä voidaan käsitellä myös 120 000 t/a biokaasulaitoksen rejektivesiä. YVA-menettelyn VE2 vastaa hajupäästöjen osalta VE1:stä ja VE4 vastaa VE3:sta.

Taulukko 1. YVA-menettelyn mukaiset laitosvaihtoehdot

Vaihtoehto	Biokaasulaitos	Jäteveden puhdistamo
VE1 (&VE2)	60 000 tn/a	40000 as
VE3 (&VE4)	160 000 tn/a	40000 as+120000 tn/a rejektivesiä

Jätevedenpuhdistamo

Jätevedenpuhdistamo mitoitetaan 40 000 AVL:n (asukasvastineluvun) mukaisesti. Lisäksi laitoksella varaudutaan käsittelemään biolaitokselta tulevia mädätyksen rejektivesiä 120 000 t/a (VE3). Laitokselle otetaan vastaan myös Nokian sakokaivolietteen.

Puhdistamon esikäsittely, ilmastus- ja selkeytyslait rakennetaan sisätiloihin, ja poisto- hajukaasut johdetaan biosuodattimelle. Myös lietteen käsittely ja kuivaus tehdään sisätiloissa.

Siirtoviemärit

Jäteveden osalta siirtoviemärit ovat paineviemäreitä, eikä niissä ole hajupäästöjä aiheuttavia tarkastuskaivoja. Siirtoviemäreissä on pumppaamoja, joiden tuuletusputkista voi aiheutua lievää hajuhaittaa ympäristöön. Siirtoviemäreistä ei aiheudu hajupäästöjä ympäristöön ja pumppaamoiden hajupäästöt ovat satunnaisia ja niin vähäisiä, ettei niitä ole huomioitu arviointiin. Lisäksi siirtoviemärit toteutetaan kaikissa YVA-menettelyn vaihtoehtoissa saman laajuusina, eikä hajupäästöissä ole eroa vaihtoehtojen kesken.

Puhdistetut jätevedet

Puhdistetut jätevedet johdetaan Nokianvirtaan tai Kuloveteen. Puhdistetuista jätevesistä ja purkuputkesta ei tule hajupäästöjä.

Puhdistamolietteen siirto

Jäteveden puhdistamolla muodostuu puhdistamolietettä 10 000–15 000 t/a. Kuivattu puhdistamoliete kuljetetaan viereiseen biokaasulaitokseen putkilinjalla tai kuljettimella, jolloin toiminnasta aiheutuva hajupäästöjen määrä jää vähäiseksi.

Biokaasulaitos

Biokaasulaitoksessa käsitellään erilliskerättyä biojätettä, kaupan biojätettä ja puhdistamolietettä. Kapasiteetti on 60 000 tn/a (VE1) tai 160 000 tn/a (VE3) biojätettä ja lietettä vaihtoehdosta riippuen.

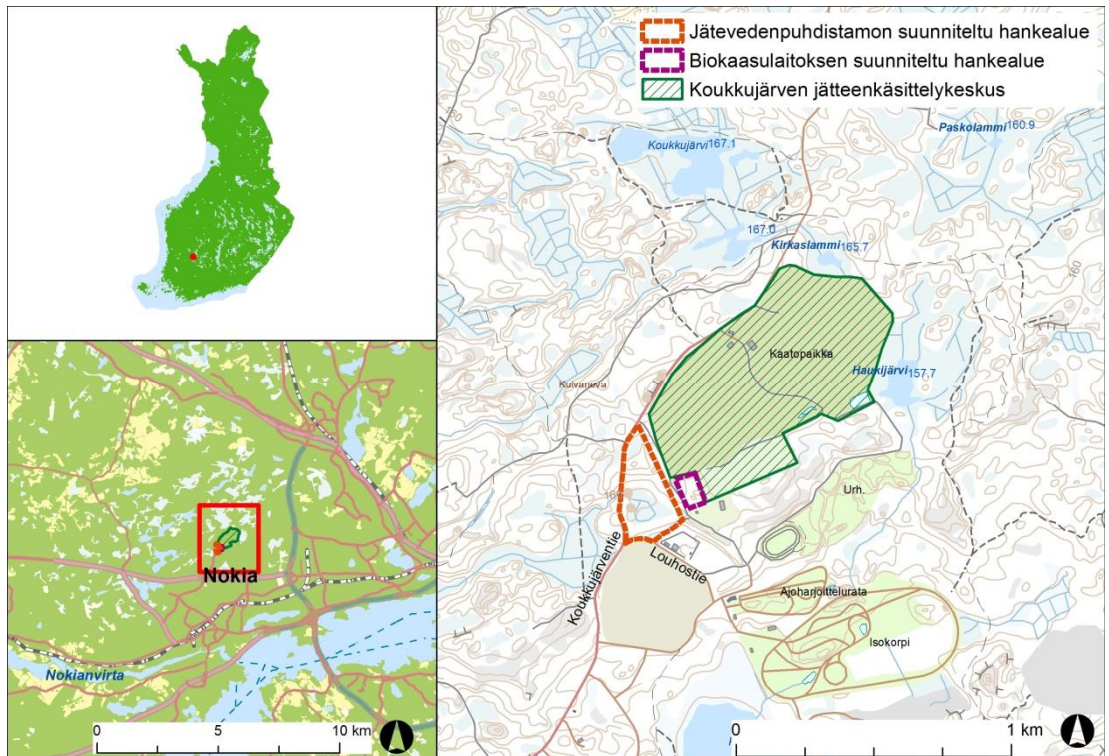
Hajupäästöjä biokaasulaitoksella syntyy pääasiassa jätteiden vastaanotossa ja esikäsittelyssä, jotka kumpikin suunniteltu sijoitettavaksi sisätiloihin.

Biokaasun siirto

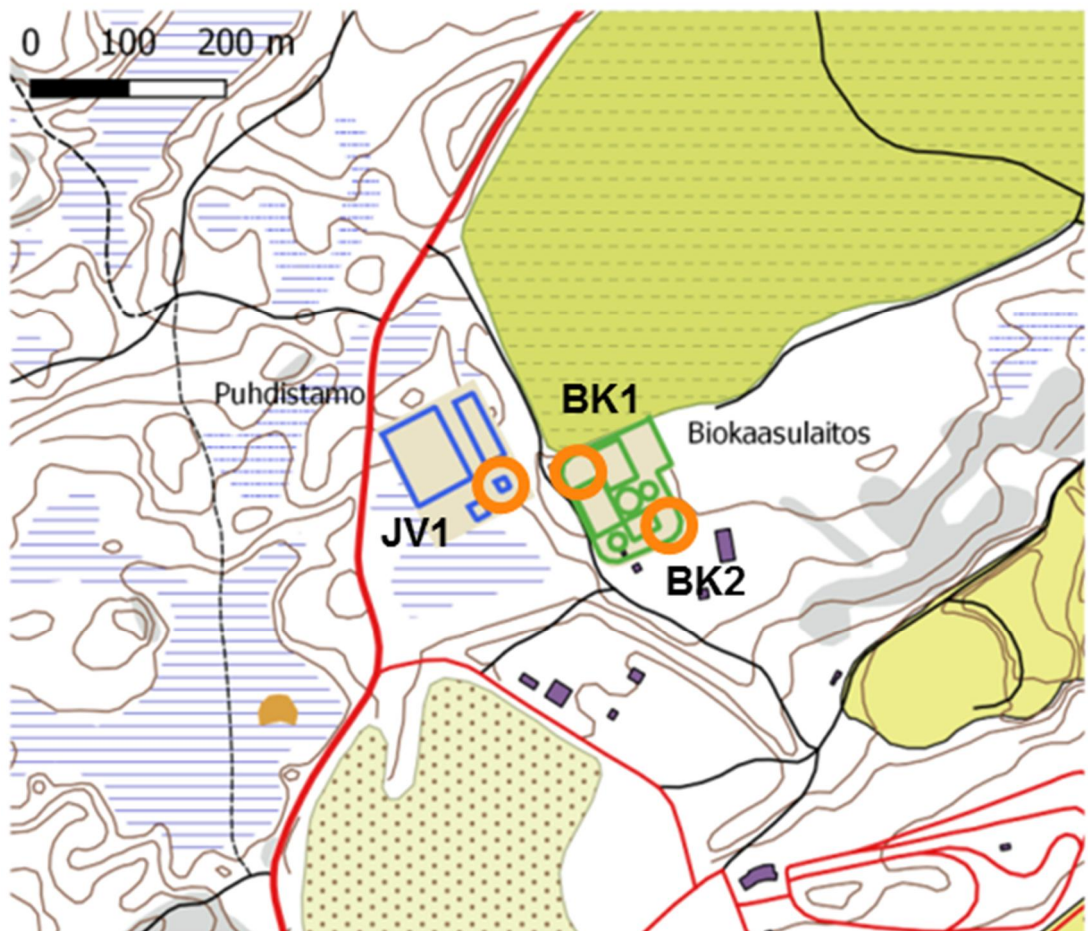
Biokaasun siirtolinjan ei oleteta aiheuttavan hajupäästöjä normaalioloissa.

Mädätysjätteen kompostointi

Mädätysjätteen kompostointi sijoitetaan sisätiloihin ja kompostoinnin hajupäästöt käsitellään.



Kuva 1. Koukkujärven bioratkaisun sijainti.



Kuva 2. Mallilaskennassa käytetty laitosten sijainti ja hajukuormituspisteet (esitetty kartassa oransseilla ympyröillä).

4 HAJUKUORMITUKSEN ARVIOINTI

4.1 Hajupitoisuus ja hajukuormitus

Hajupitoisuutta mitataan tyypillisesti hajuyksiköinä kuutiometriä kohden (HY/m^3). Hajuyksikkö on subjektiivinen, suure, joka on määritelty siten, että yhden hajuyksikön pitoisuus vastaa hajumäärää, jolla 50 % ihmistä tunnistaa hajua olevan (havaintokynnys). Noin $5 \text{ HY}/\text{m}^3$ pitoisuus mielletään yleensä häiritseväksi hajuna.

Hajukuormitus puolestaan aiheutuu hajua aiheuttavan aineen sekoittumisesta ilmaan. Hajukuormituksen yksikkö on HY/s . Yhden HY/s kuormitus tuottaa sekunnissa kuutiometrin ilmatilavuuteen yhden HY/m^3 hajupitoisuuden. Tyypillinen hajukuormituksen lähde on haisevien tilojen ilmanvaihto, jonka kuormitus saadaan kertomalla ilmanvaihdon poistoilman määrä (m^3/s) poistoilman hajupitoisuudella (HY/m^3).

4.2 Hajupäästön leviäminen

Hajun leviämisen kannalta keskeisiä meteorologisia muuttujia ovat tuulen suunta ja nopeus sekä ilmakehän rajakerroksen korkeus ja sen stabiilius. Hajupäästön keskimääräisen kulkeutumisen suunnan ja nopeuden määrää vallitseva tuuli. Hajupäästön sekoittuminen ohi virtaavaan ilmassaan tapahtuu pääosin ilmakehän rajakerroksessa maan pinnan ja arvioidun rajakerroksen korkeuden välillä rajakerroksen stabiiliuden määräämällä nopeudella.

Rajakerroksen stabiiliudella tarkoitetaan rajakerroksen ilmavirtauksen pyörteisyyttä ja siten sekoittumisen nopeutta. Pyörteisyyden syntymiseen vaikuttaa kaksi prosessia: 1) auringon lämmittämän maanpinnan lähellä oleva lämmin ilma nousee ylöspäin ja aiheuttaa samalla sekoittumista, ja 2) maanpinnan karheus aiheuttaa kitkaa ja pyörteitä ilman virtaukselle. Suomen oloissa voimakasta sekoittumista (labiili tilanne) esiintyy lähinnä vain kesäisin. Talvella sekoittuminen on yleensä heikkoa tai kohtalaista (stabiili ja neutraali tilanne).

Rajakerroksen korkeus on Suomessa tyypillisesti alle kilometrin, mutta voi nousta kesäisissä olosuhteissa yli kahteen kilometriin. Sekoittumiskorkeuden ollessa pieni pitoisuudet kohoavat erityisesti matalien päästölähteiden läheisyydessä.

Ilmanlaadun kannalta huonoin tilanne on inversio. Tällöin maanpinta ja sen lähellä oleva ilma ovat kylmempiä kuin ylempänä oleva ilma, jolloin rajakerros on erittäin stabiili ja sekoittuminen jää vähäiseksi. Inversiokerroksen vaikutuksesta myös tuuli maan pinnan lähellä on yleensä heikko. Inversiotilanteissa hajupäästö ei pääse sekoittumaan ja laimenemaan, vaan kerääntyy päästölähteen läheisyyteen ja lähelle maanpintaa (Huutoniemi 2002).

4.3 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Päästöjen leviäminen arvioitiin kaasumaisten epäpuhtauksien ja leijailevan pölyn leviämisen mallintamiseen kehitetyllä AERMOD-ohjelmistolla. Ohjelmiston on kehittänyt ja sitä ylläpitää Yhdysvalloissa U.S. EPA, liittovaltion ympäristönsuojeluviranomainen. Malli soveltuu yksi- ja monipiippu- sekä viiva- ja pintalähteiden päästöjen mallintamiseen ja se ottaa huomioon sää- ja maasto-olosuhteet. Leviämismallin perustana on analyyttinen Gaussin jakaumaan perustuva leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan pysty- ja vaakasuunnassa Gaussin jakauman mukaisesti. Ohjelmisto ja sen ominaisuudet on esitelty yksityiskohtaisemmin verkkosivustolla <http://www.epa.gov/scram>.

Hajuja voidaan pitää kaasumaisena aineena, joten ohjelmisto sopii hyvin hajun leviämisen laskentaan. Mallia on käytetty myös aikaisemmin vastaavissa hajupäästöjen leviämislaskennoissa (esim. Hulkkonen et al. 2016, Salokannel & Järvinen 2014, Thorndyke 2013).

Epävarmuustekijät

Leviämismallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot sekä itse mallin toiminta. Mallilaskelmilla kuvataan ilmiöiden tavanomaista kehittymistä pitkällä aikavälillä yksinkertaistaen jossain määrin todellisuutta. Malliin sisältyy olettamuksia ja yksinkertaistuksia, jotka ovat välttämättömiä mallin toiminnan ja lähtötietojen puutteellisen saatavuuden vuoksi. Laskennan tuloksen saadut keskiarvopitoisuudet edustavat vallitsevaa pitoisuustilannetta pidemmällä ajanjaksoilla. Enimmäispitoisuudet edustavat puolestaan lyhytkestoisempia episoditilanteita, jolloin meteorologinen tilanne on paikallisesti päästöjen laimenemisen ja sekoittumisen kannalta epäedullinen. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta epäpuhtauspitoisuudet ovat pienempiä kuin korkeimmat hetkelliset pitoisuudet.

Yleensä leviämismallilaskelmien tuloksiin liittyy epävarmuutta sitä enemmän mitä lyhyemmän jakson pitoisuusarvoista on kyse. Näin ollen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa on suositeltavaa tarkastella vuosiraja-arvoon ja vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuustasoja.

Suurin epävarmuus hajupäästöjen laskennassa liittyy hajukuormituksen suuruuteen. Tässä kuormituksia on arvioitu päästörajajen ja referenssilaitosten avulla.

4.4 Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot

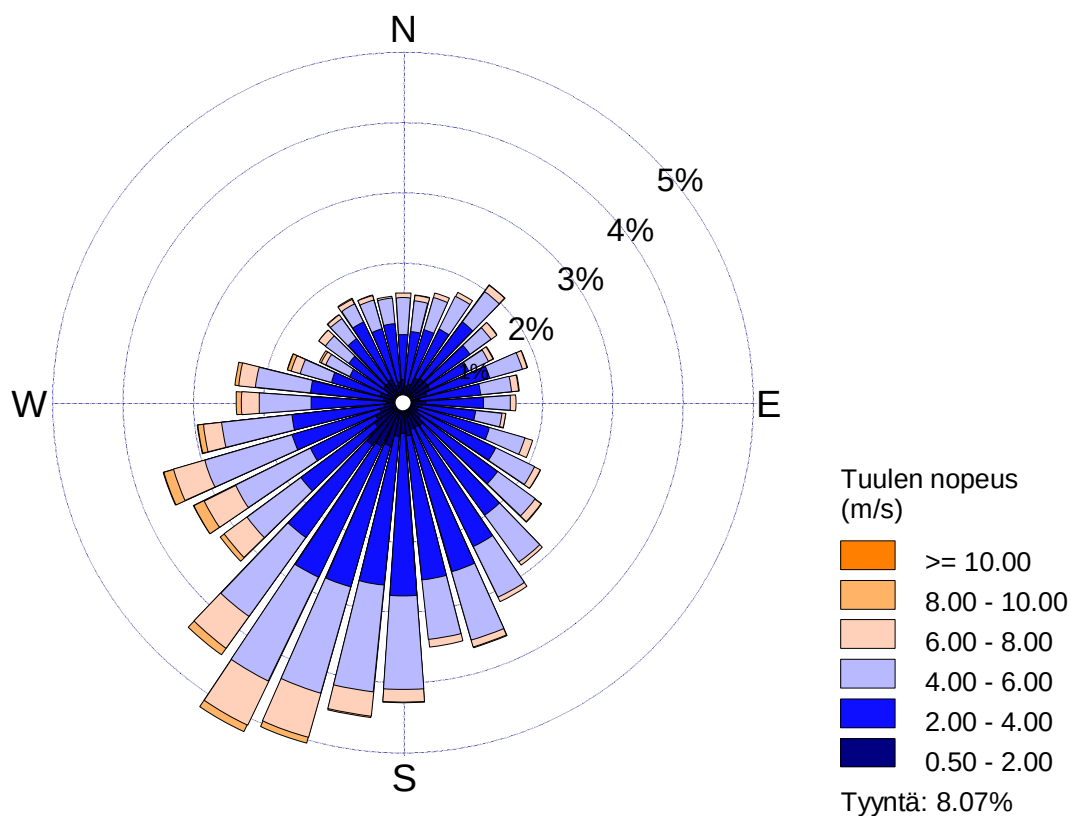
Hajupäästöille ei ole määritelty Suomessa raja-arvoja. Biokaasulaitosten ympäristöluvituksessa on kuitenkin ohjeistettu biokaasulaitosten ilmanvaihdon poistoilmalle hajupitoisuuden raja-arvoja, jotka ovat tasolla 2 000–2 500 HY/m³ (Tammisto, 2014).

Hajun esiintymistodennäköisyyksille ei myöskään ole suoria ohjearvoja. VTT:n tutkimuksessa ”Hajuohjearvojen perusteet” on arvioitu, että hajun esiintymistodennäköisyyttä 3 % vuoden tunneista voidaan pitää raja-arvona viihtyvyshaitan esiintymiselle silloin, kun kyseessä on epämiellyttäväksi koettu haju (Arnold 1995).

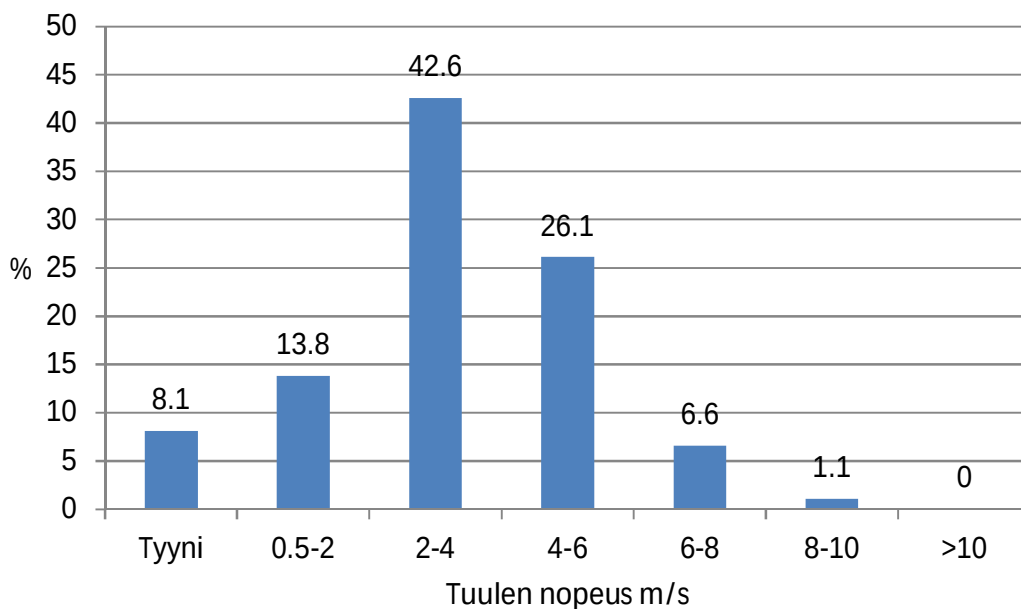
4.5 Sää tiedot

Mallinnuksen pintatuulen sääaineistona on käytetty MM5-mesoskaalan tuulimallilla paikallisiin olosuhteisiin laskettua säädataa, joka on tilattu Trinity consultant- palveluntarjoajalta (www.trinityconsultants.com). Koukkujärveä lähin sääasema löytyy Tampereen Pirkkalasta (sijainti lat 61,42° lon 23,62°) noin 12 km Koukkujärveltä etelä-kaakkoon.

Kuvassa 3 on esitetty MM5- säätietojen pintatuulen suunta- ja nopeusjakauma 1h välein tallennetuista säätiedoista vuosilta 2014–2016. Kuvassa 4 on esitetty tuulen nopeusjakauma. Tuulen keskinopeus laskentajaksolla oli 3,11 m/s.



Kuva 3. Tuulensuunnat ja -nopeudet. Kaavio kertoo, mistä suunnasta tuuli on puhaltanut ja millä nopeudella. Asteikko on prosentteja laskentajakson tunneista.



Kuva 4. Tuulen nopeusjakauma. Y-akselin asteikko on prosentteja laskentajakson tunneista.

4.6 Maastotiedot

Maastotiedot saatiin maastotietokannasta, korkeusmallista (Maamittauslaitos 2016), ja Corine-2012 maankäyttödatasta (SYKE 2016).

4.7 Hajukuormitus

Teknisille laitteistoille ja ilmanvaihdolle ei ollut mallinnusta tehtäessä vielä saatavilla tarkkoja suunnitteluarvoja, joten hajukuormitusta arvioitiin suunniteltua bioratkaisua vastaavien laitosten tietoja käyttäen. Referenssilaitoksena jätevesipuhdistamon osalta käytettiin Suonenjoen Karsikonmäen jätevesipuhdistamoa (asukasvastineluku 34500), joka käyttää vastaavaa puhdistusmenetelmää ja valmistui vuonna 2015.

Biokaasulaitoksen osalta referenssilaitoksena käytettiin Kokkolan vuonna 2013 toimintansa aloittanutta biokaasulaitosta (Pöyry Finland Oy, 2009), jonka kapasiteetti on Koukkujärven laitosta vastaavaa luokkaa (mitoitettu 73 000–97 000 tn/a lietemäärälle, vastaanotettu lietemäärä 2013 oli 64 167 tn).

Jätevedenpuhdistamo

Jätevesipuhdistamolla hajuja kertyy esikäsittelystä, hiekanerotuksesta, välppäyksestä, tasausaltaalta ja lietteen sakeutusaltaista.

Suonenjoen referenssilaitoksella ilmanvaihto em. tiloista on $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (laitoksen suunnittelutieto, Jyri Pelkonen, Pöyry Finland Oy) ja poistoilma ohjataan biosuodattimelle. Koukkujärven laitos on jonkin verran referenssilaitosta suurempi, (AVL 40000 vs. AVL 34500), mikä otettiin huomioon suurentamalla Koukkujärven biosuodattimelle menevä ilmamäärä arvoon $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Suodattimen jälkeistä loppupitoisuutta $2\,000 \text{ HY}/\text{m}^3$ käyttämällä voidaan arvioida vedenpuhdistamon hajukuormitukseksi $3\,200 \text{ HY}/\text{s}$.

Biokaasulaitos

Biokaasulaitoksen toiminta ei normaaliolossa aiheuta hajupäästöjä. Tulevan jätteen käsittely voi sen sijaan aiheuttaa hajupäästöjä. Lietteiden vastaanotto, esikäsittely ja välivarastointi sijoitetaan tavallisesti suljettuihin ja alipaineistettuihin tiloihin, joiden poistoilman johdetaan biosuotimelle tai muulle hajunpoistosuotimelle.

Kokkolan referenssilaitoksen hajukuormituksena on ympäristövaikutusten arviointivaiheessa käytetty arvoa $4\,000\text{--}4\,700 \text{ HY}/\text{s}$. Kokkolassa mädätteen välivarastointi ja kompostointi on järjestetty ulkotiloissa, näiden osuus em. hajupäästöstä on 20–30 %. Kokkolan laitoksella hajusuotimelle johdettava ilmamäärä on ollut $7\,200\text{--}8\,000 \text{ m}^3/\text{h}$, ja arvioitu hajupitoisuus suotimen jälkeen $2\,000 \text{ HY}/\text{m}^3$.

Koukkujärven jätteen vastaanotto ja esikäsittely on suunniteltu tapahtuvaksi Kokkolan laitosta vastaavasti suljetuissa tiloissa, joten biosuodattimelle menevän poistoilman määrän voi arvioida vastaavan referenssilaitosta. Tällöin hajukuormitus laitoksen biosuodattimelta on $2 \text{ m}^3/\text{s} * 2\,000 \text{ HY}/\text{m}^3 = 4\,000 \text{ HY}/\text{s}$.

Kokkolan laitoksen vuoden 2013 ympäristönseurantaraportin mukaan (Virtanen & Aaltonen, 2013) hajusuodattimen läpivirtaus on ollut $0,94 \text{ m}^3/\text{s}$, ja loppuhajupitoisuus keskimäärin $33\,000 \text{ HY}/\text{m}^3$, mistä hajukuormituksen arvoksi saadaan $31\,000 \text{ HY}/\text{s}$. Kokkolassa vuoden 2015 seurantaraportissa hajunpoiston reduktioprosentti oli luparajoissa, mutta loppupitoisuus oli edelleen selvästi yli luparajan, ja kokonaiskuormitus vuotta 2013 korkeammalla tasolla. Biosuodatin ei siis välttämättä toimi

aina suunnitellusti, syynä voi olla esim. tuloilman korkea rikkipitoisuus (Vikatilanne 1).

Kompostointi

Kompostointi on tarkoitus Koukkujärvellä suorittaa sisätiloissa, jolloin hajupäästöjä voidaan hallita ja tarvittaessa käyttää hajunpoistoa. Kokkolan referenssilaitoksen osalta ulkona tehtävän kompostoinnin hajukuormitukseksi on arvioitu 900 HY/s, mikä voi olla liian pieni arvio. Kompostoinnin hajukuormitusta on arvioitu hallin tilavuuden perusteella.

Kompostointihallin pinta-ala on vaihtoehdossa VE1 noin 400 m². Jos hallin keskimääräiseksi korkeudeksi oletetaan 5 m, on hallin tilavuus 2000 m³. Vaihtoehdossa VE3 hallin pohjapinta-ala kasvaa noin 300 m² ja kokonaistilavuus on tällöin 3500 m³. Kompostoinnin ilmanvaihdon hajunpoiston jälkeiseksi hajupitoisuudeksi arvioidaan 500 HY/m³, jolloin kompostoinnin hajukuorma 2x/h tapahtuvalla ilmanvaihdolla vaihtoehdolle VE1 on 560 HY/s ja vaihtoehdolle VE3 970 HY/s.

Soihtupoltto

Biokaasulaitoksen häiriötilanteissa biokaasua joudutaan polttamaan soihdulla, josta aiheutuu hajupäästöä huonoista palamisolosuhteista ja biokaasun sisältämistä yhdisteistä johtuen. Soihtua käytettiin Kokkolan referenssilaitoksella vuonna 2013 yhteensä 152 h, johtuen pääasiassa huoltotoimenpiteistä aiheutuneista käyttökatkoista, kuukausittaiset käyttötunnin vaihtelivat välillä 0–47 h.

Soihtupoltto tehdään tyypillisesti ns. suljetulla soihdulla. Soihdun poistoilma on kuumaa ja poisto tapahtuu yleensä piipun kautta noin 10 m korkeudelle.

Soihtupoltton hajukuormitusta voi arvioida poltettavan kaasun rikkipitoisuuden perusteella. Biokaasu sisältää rikkivetyä, joka palaessaan muuntuu rikkidioksidiksi. Rikkidioksidin haavaintokynnys (HY = 1) on noin 7,8 mg/m³ (3ppm). Biokaasua poltettaessa 1 mg/m³ H₂S pitoisuus tuottaa 1,9 mg/m³ pitoisuuden rikkidioksidia. 1 ppm pitoisuus rikkivetyä biokaasussa on puolestaan painoyksiköissä 1,40 mg/m³ (Thorndyke, 2013). Jos oletetaan soihdussa poltettavan biokaasun rikkivetypitoisuudeksi enintään 1000 ppm (Leikas, 2015), ja poltettavan biokaasun määrä 0,05 m³/s (arvioitu biokaasutuotanto 1 milj.m³/a), on poltosta syntyvä rikkidioksidin aiheuttama hajukuormitus 1000 ppm H₂S lähtöpitoisuudella $1000 \cdot 1,4 \cdot 1,9 \cdot 0,05 / 7,8 = 17$ HY/s. Biokaasussa on myös muita yhdisteitä, joten em. hajukuormitus on syytä kertoa sopivalla varmuuskertoimella. Varmuuskertoimeksi valittiin 5, jolloin arvioitu hajukuormitus soihtupoltossa olisi 85 HY/s.

Vikatilanteet

Mahdollisia hajupäästöihin liittyviä todennäköisiä vikatilanteita on tunnistettu kaksi: vikatilanteessa 1 hajunpoisto ei toimi suunnitellusti, jolloin jätevesipuhdistamon hajupäästö on kaksinkertainen ja biokaasulaitoksen kahdeksankertainen. Vikatilanne 2 liittyy huolto- tai vikaseisokkiin biokaasulaitoksella, jolloin siirrytään soihtupolttoon. Soihtupoltton hajukuormitus on kuitenkin muuhun kuormitukseen nähden pieni (alle 2 %), joten sitä ei tässä erikseen vaihtoehtona lasketa.

4.8

Laskentavaihtoehdot

Taulukossa 2 on esitetty lasketut hajukuormituksen YVA-menettelyn mukaisille vaihtoehdoille. Vaihtoehdon VE1 hajukuormitukset on arvioitu referenssilaitosten avulla. Vaihtoehdon VE3 laitospaketeetti on yli kaksinkertainen vaihtoehtoon VE1

verrattuna. VE3:n hajukuormitukselle ei ole suoria referenssilaitoksia, joten hajukuormitus on arvioitu kertomalla VE1:n kuormitus 1,5:llä lukuun ottamatta kompostia, jonka kuormitus on arvioitu erikseen. Laitoskoon kasvaessa esim. biokaasulaitoksen ilmanvaihtoa vaativat vastaanottotilat eivät välttämättä kasva, vaan käyttöaste nousee, mistä johtuen hajukuormituksen lisääntyminen on arvioitu laitoskoon kasvua pienemmäksi.

Vikatilanteista valitaan arvioitavaksi tilanne, jossa vaihtoehdon VE1 biokaasulaitoksen hajunpoistolaitteisto ei toimi toivotulla tavalla.

Taulukko 2: Laskennassa käytettävät hajukuormitukset

Vaihtoehto	Puhdistamo HY/s	Biokaasulaitos HY/s	Kompostointi HY/s
VE1	3200	4000	560
VE3	4800	6000	970
Vika1	4800	30000	970

5

TULOKSET

Hajupäästön leviäminen arvioitiin käyttäen vuosien 2014–2016 säätietoja. Mallinnetulta jaksolta piirrettiin karttapohjalle niiden tuntien määrä, joina hajupitoisuus ylittää annetun raja-arvon. Yksikkönä käytettiin prosenttimäärää vuoden tunneista. Hajupitoisuuden raja-arvoina käytettiin pitoisuuksia 1 HY/m³ (juuri havaittava haju), ja 5 HY/m³ (voimakas haju). Näiden rajapitoisuuksien lisäksi kartalle piirrettiin koko laskentajakson ajalta havaittu yhden tunnin maksimipitoisuuksien jakautuminen.

5.1

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon VE1 osalta havaittavan hajupitoisuuden (1 HY/m³) ylittävien tuntien lukumäärä vuotta kohti keskiarvotettuna kolmelta laskentavuodelta on esitetty kuvassa 5, ja voimakkaan hajun (5 HY/m³) tuntien lukumäärä kuvassa 6. Laskettu tunnin kestävä enimmäishajupitoisuus koko laskentajakson ajalta on esitetty kuvassa 7.

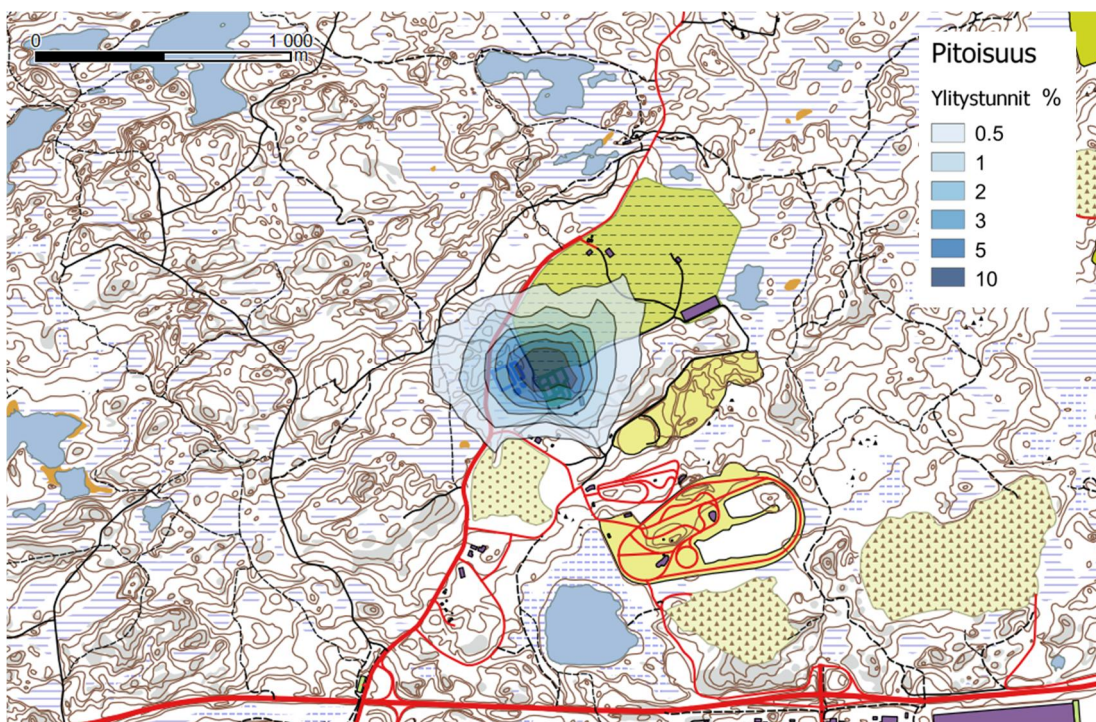
Haju kulkeutuu kuormituspaikalta tuulen suuntajakaumasta johtuen pääasiassa koilliseen. Hajupitoisuuden 1 HY/m³ ja esiintymistodennäköisyyden 2 % raja ulottuu kuormituspisteeltä etelän ja lännen suuntaan noin 12–200 m etäisyydelle ja koillisessa noin 300 m etäisyydelle päästölähteestä.

Alue biokaasulaitokselta koilliseen on pääosin kaatopaikkaa, missä hajupäästöstä ei aiheudu suurempaa haittaa. Kaatopaikan pohjoispuolella sijaitsee virkistyskäyttöön varattu metsäalue. Hajupitoisuuden 1 HY/m³ 2 % esiintymistodennäköisyyden alue ulottuu vain hieman Koukkujärventien luoteispuolelle, joten haitta virkistystoiminnalle jää vähäiseksi. Koukkujärven majan kohdalla havaittavan hajun ylitystodennäköisyys on alle 0,5 %.

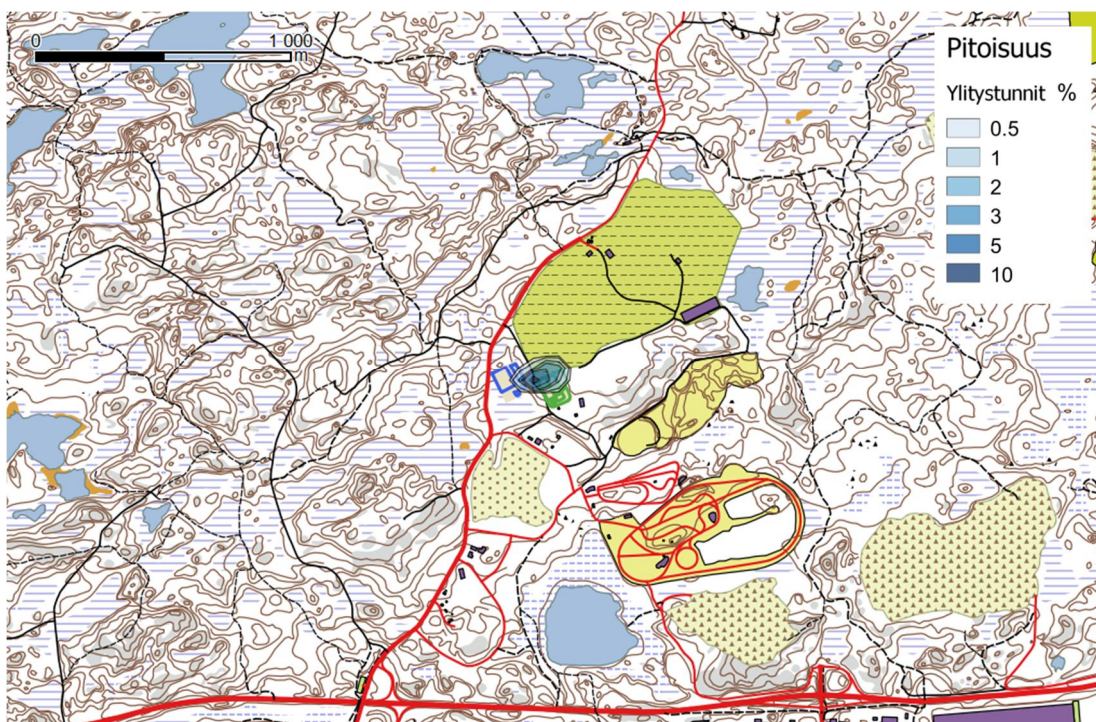
Voimakkaan hajun (5 HY/m³) ja 2 % esiintymistodennäköisyyden ylitysalue ulottuu etelässä ja lännessä alle 100 m ja koillisessa alle 150 m etäisyydelle päästöpuolelta. Etelässä ja lännessä rajan ylittävän alueen sisällä on bioratkaisun toimintoja, koillisessa puolestaan kaatopaikan aluetta.

Enimmäispitoisuuden osalta vähintään kerran kolmessa vuodessa havaittavan voimakkaan 5 HY/m³ hajun alue ulottuu päästöpaikalta enimmillään noin 400 m etäisyydelle. Rajan sisälle jäävä alue on kaavoitettu pääosin jätetuotoon, maanottoon tai

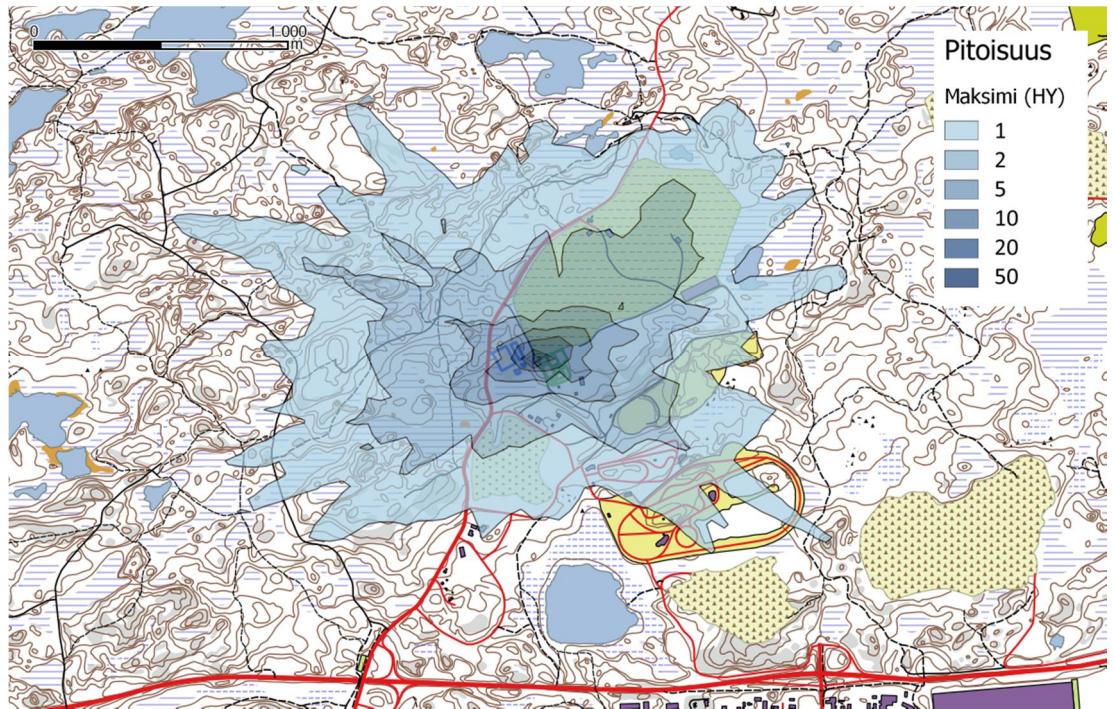
suoja-alueeksi. 5 HY/m³ maksipitoisuuden alueen länsireuna ulottuu jonkin verran Koukkujärventien yli virkistysalueelle.



Kuva 5: VE1, hajupitoisuuden 1 HY ylittävien tuntien määrä prosenttiosuutena vuoden tunneista.



Kuva 6: VE1, hajupitoisuuden 5 HY ylittävien tuntien määrä prosenttiosuutena vuoden tunneista.



Kuva 7: VE1, enimmäishajupitoisuus (1h) koko laskentajakson ajalta

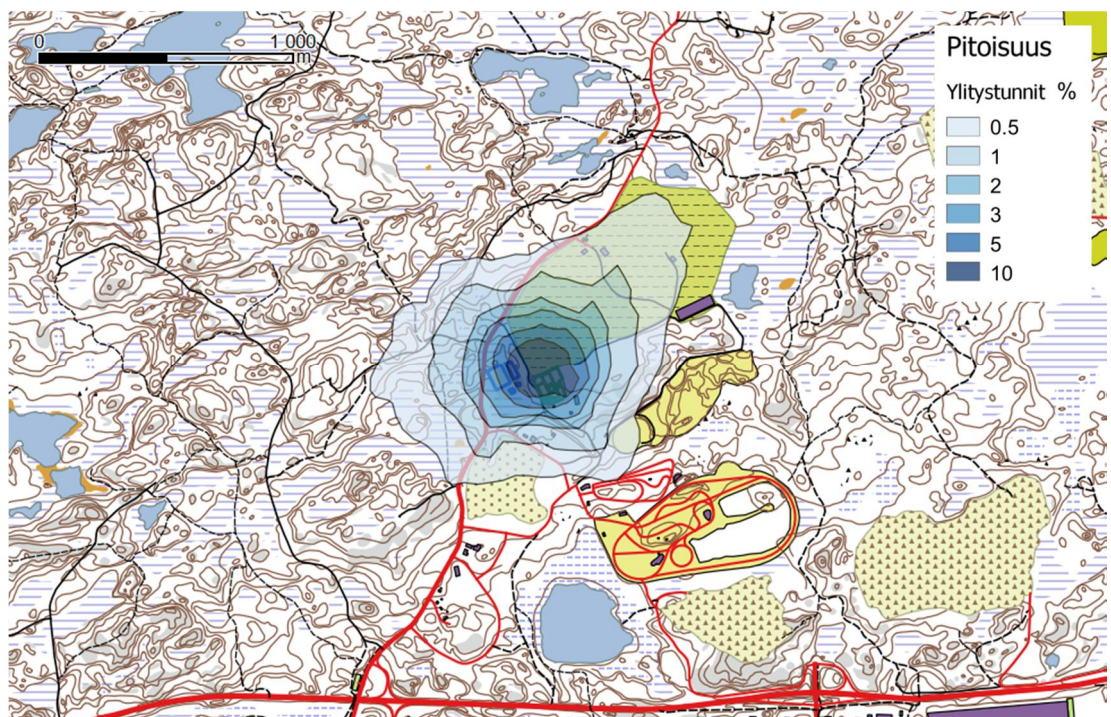
5.2 Vaihtoehto VE3

Vaihtoehtoon VE3 osalta havaittavan hajupitoisuuden (1 HY/m^3) ylittävien tuntien lukumäärä vuotta kohti keskiarvotettuna kolmelta laskentavuodelta on esitetty kuvassa 8, ja voimakkaan hajun (5 HY/m^3) tuntien lukumäärä kuvassa 9. Laskettu tunnin kestävä enimmäishajupitoisuus koko laskentajakson ajalta on esitetty kuvassa 10.

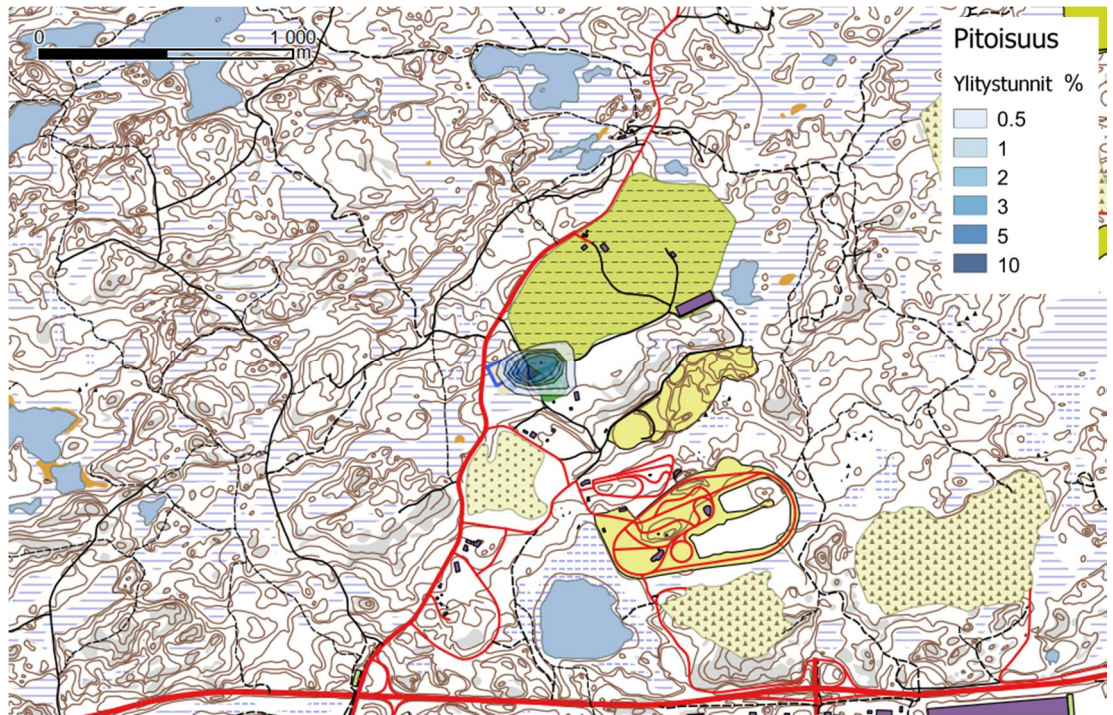
Vaihtoehtolle VE3 hajupitoisuuden 1 HY/m^3 ja esiintymistodennäköisyyden 2 % raja ulottuu kuormituspisteeltä etelän ja lännen suuntaan noin 160–250 m etäisyydelle, ja koillisessa noin 450 m etäisyydelle bioratkaisun alueesta. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna alue kasvaa jonkin verran ja sivuaa lännessä virkistysaluetta, mutta pysyy edelleen pääosin jätteenkäsittelytoiminnoille ja suoja-alueeksi kaavoitetun alueen sisällä.

Voimakkaan hajun (5 HY/m^3) ja 2 % esiintymistodennäköisyyden ylitysalue ulottuu etelässä ja lännessä alle 150 m ja koillisessa alle 200 m etäisyydelle päästöpiisteestä. Etelässä ja lännessä alueella on bioratkaisun toimintoja, koillisessa puolestaan kaato-paikan aluetta.

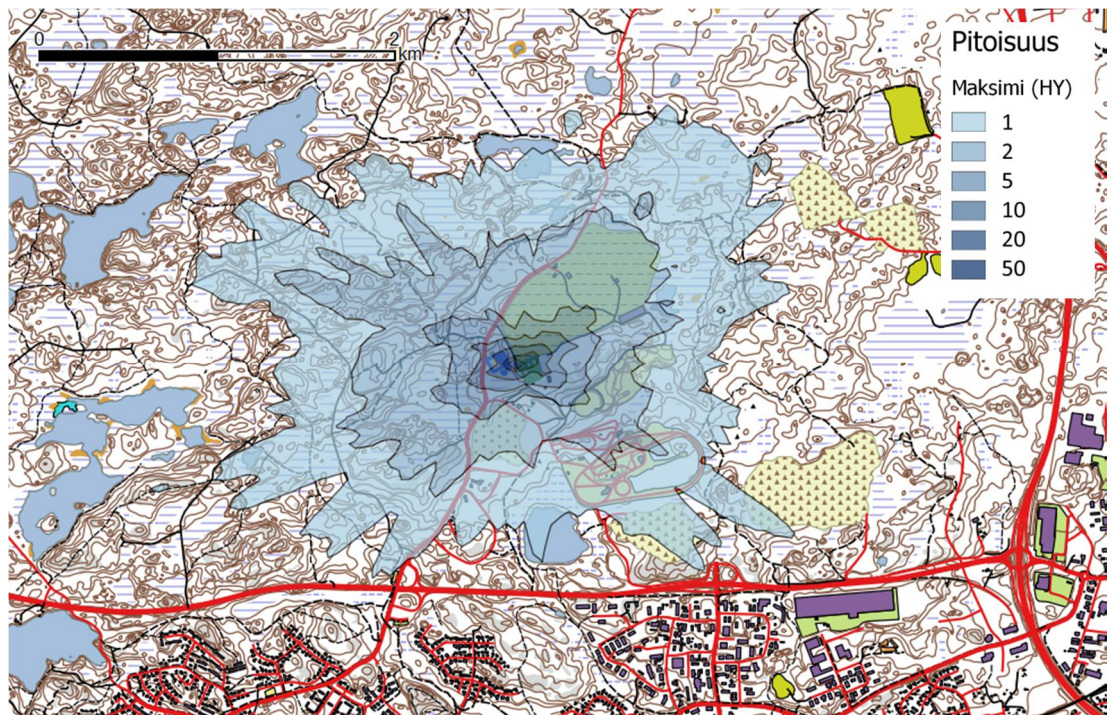
Voimakkaan hajun enimmäispitoisuuden alue on vaihtoehtoon VE1 verrattuna jonkin verran suurempi. Alue ulottuu päästöpaikalta enimmillään noin 600 m etäisyydelle.



Kuva 8: VE3, hajupitoisuuden 1 HY ylittävien tuntien määrä vuotta kohti



Kuva 9: VE3, hajupitoisuuden 5 HY ylittävien tuntien määrä vuotta kohti



Kuva 10: VE3, enimmäishajupitoisuus (1h) koko laskentajakson ajalta

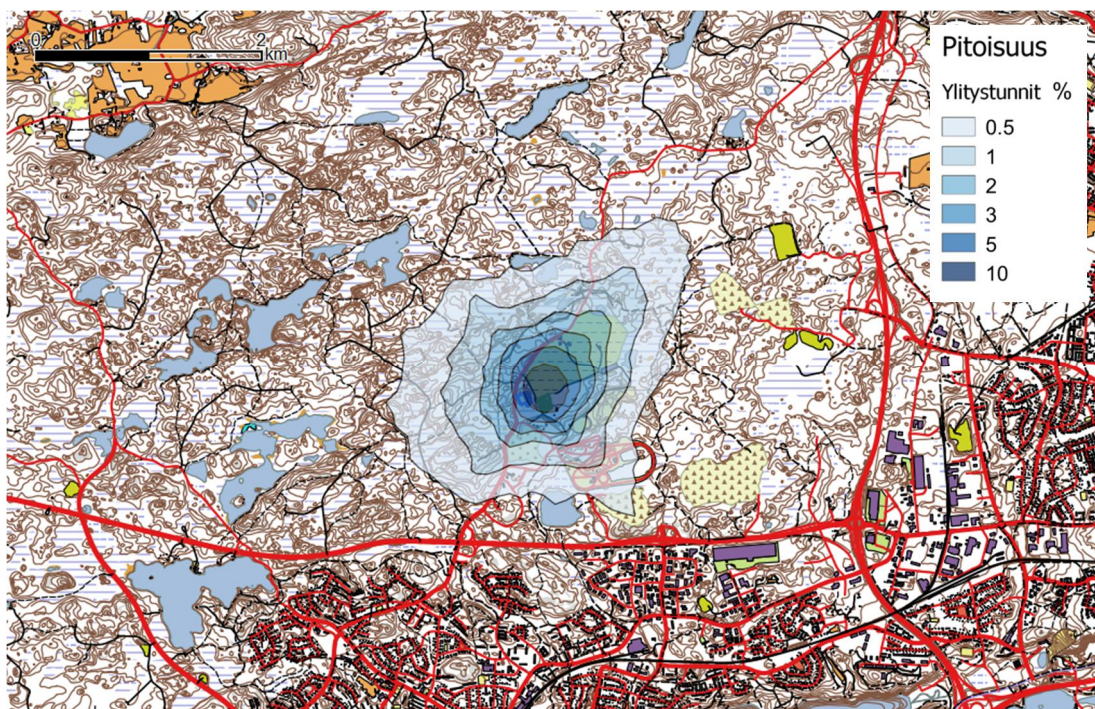
5.3 Vaihtoehto Vika1

Vaihtoehtoon Vika1 osalta havaittavan hajupitoisuuden (1 HY/m^3) ylittävien tuntien lukumäärä vuotta kohti keskiarvotettuna kolmelta laskentavuodelta on esitetty kuvassa 11 voimakkaan hajun (5 HY/m^3) tuntien lukumäärä kuvassa 12. Laskettu tunnin kestävä enimmäishajupitoisuus koko laskentajakson ajalta on esitetty kuvassa 13.

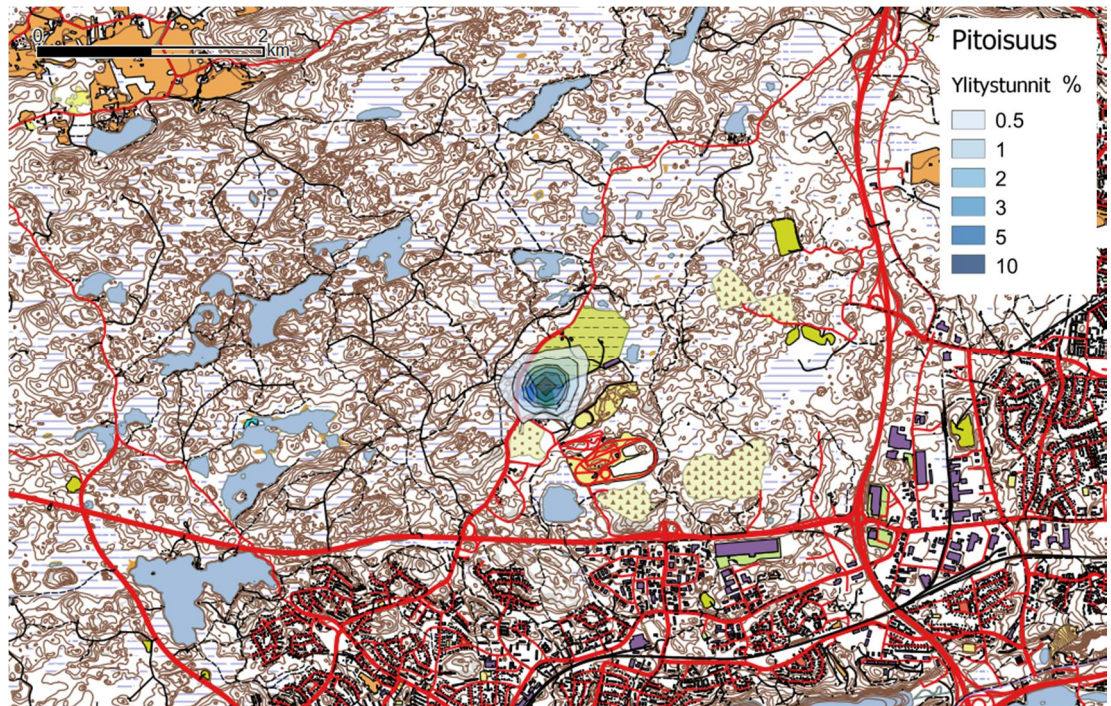
Vaihtoehtoon VE1 verrattuna hajupäästö vaihtoehtossa Vika1 on noin viisinkertainen, joten hajun vaikutusaluekin kasvaa selvästi. Hajupitoisuuden 1 HY/m^3 ja esiintymistodennäköisyyden 2 % raja ulottuu kuormituspaikasta etelän ja lännen suuntaan noin 500–600 m etäisyydelle ja koillisessa noin 900 m etäisyydelle bioratkaisun alueesta. Se ulottuu kaakossa jonkin verran ajoharjoittelualueen päälle ja luoteessa virkistysalueelle. Koukkujärven majan alueella hajupitoisuuden 1 HY/m^3 ylitystodennäköisyys on välillä 1–2 %.

Voimakkaan hajun (5 HY/m^3) 2 % esiintymistodennäköisyyden ylitysalue ulottuu noin 200–250 m säteelle kuormituspaikasta. Etelässä ja lännessä alueella on bioratkaisun toimintoja, koillisessa puolestaan kaatopaikan aluetta.

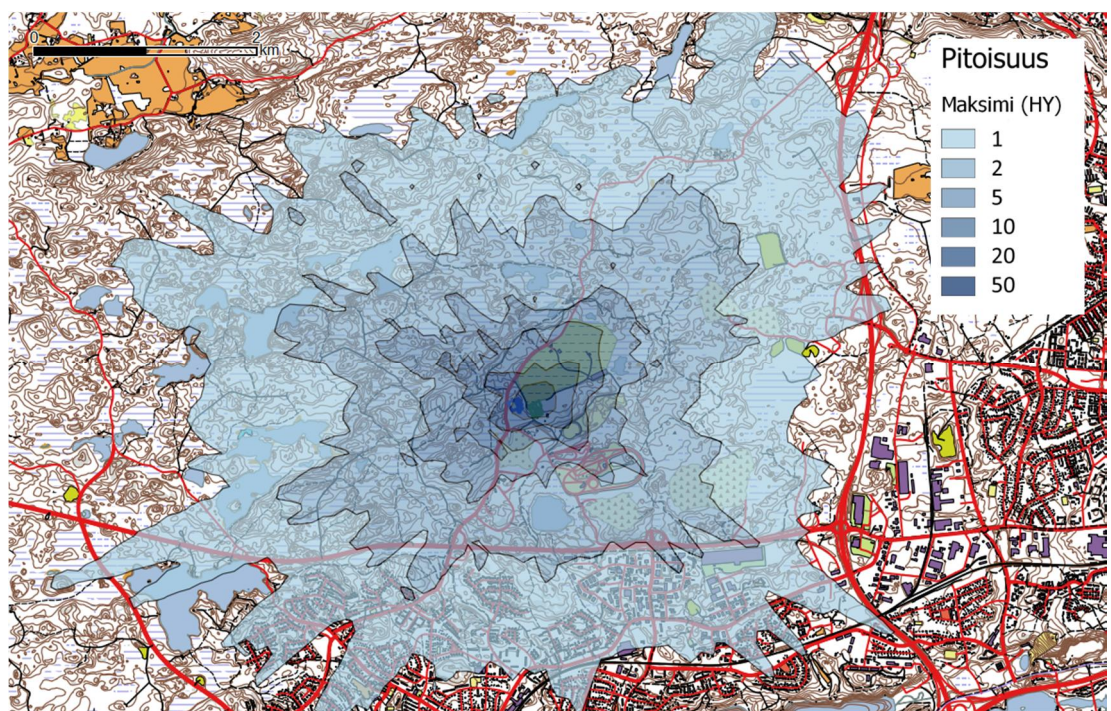
Vaihtoehtolla Vika1 voimakkaan hajun enimmäispitoisuuden alue ulottuu päästöpaikalta enimmillään noin 1 500 m etäisyydelle. Pisimmälle alue ulottuu koillisessa ja luoteessa. Koillisen suunnalla alue on pääosin kaatopaikkaa ja luoteessa virkistysaluetta. Etelän suunnalla voimakkaan hajun esiintyminen ei ulotu Nokia – Pori -tien eteläpuolelle.



Kuva 11: Vika1, hajupitoisuuden 1 HY ylittävien tuntien määrä vuotta kohti



Kuva 12: Vika1, hajupitoisuuden 5 HY ylittävien tuntien määrä vuotta kohti



Kuva 13: Vika1, enimmäishajupitoisuus koko laskentajakson ajalta

TULOSTEN TARKASTELU

Bioratkaisun suunnitellulta sijoituspaikalta kulkeutuvat hajupäästöt pysyvät vaihtoehtoilla VE1 ja VE3 jätteenkäsittelyyn varatun alueen sisäpuolella. Hajupäästöt leviävät pisimmälle koilliseen kaatopaikan alueelle. Vaihtoehdolla Vika1 hajupäästö ulottuu osittain bioratkaisun eteläpuolella olevan moottoriajoneuvojen harjoittelualueen päälle ja länteen virkistysalueelle. YVA-menettelyn vaihtoehto VE2 vastaa hajupäästöjen osalta vaihtoehtoa VE1 ja vaihtoehto VE4 vaihtoehtoa VE3.

Vaihtoehdossa VE1 havaittavan hajupitoisuuden ylitys 2 % ajalla ulottuu kuormituspisteeltä etelän ja lännen suuntaan noin 120–200 m etäisyydelle ja koillisessa noin 300 m etäisyydelle bioratkaisun alueesta. Alueella sijaitsee pääasiassa jätteenkäsittelyyn varttuja alueita.

Vaihtoehdossa VE3 hajupitoisuus ulottuu vaihtoehtoon VE1 verrattuna jonkin verran pidemmälle, etelän ja lännen suunnassa noin 160–250 m etäisyydelle, ja koillisessa noin 450 m etäisyydelle päästölähteestä. Alue sivuaa virkistysaluetta, mutta sijoittuu pääosin jätehuoltoon ja suoja-alueeksi kaavoitetulle alueelle.

Vaihtoehdossa Vika1 havaittavan hajupitoisuuden esiintymisalue kasvaa selvästi vaihtoehtoja VE1 ja VE3 laajemmalle, mutta pysyy kuitenkin selvällä marginaalilla Nokia-Pori valtatie pohjoispuolella. Havaittavan hajun 2 % esiintymistodennäköisyyden alue leviää virkistysalueelle Koukkujärventien luoteispuolelle. Voimakkaan hajun (5 HY/m^3) 2 % esiintymistodennäköisyyden alue jää tälläkin vaihtoehdolla pääosin jätteenkäsittelyyn varatun alueen sisäpuolelle, eikä siten häiritse merkittävässä määrin virkistysalueen käyttöä.

Suunnitellusta bioratkaisusta aiheutuva hajukuormitus on noin 2% vuoden 2014 jätteenkäsittelyalueelle mitatusta hajukuormituksesta. Tuolloin hajukuormitusta aiheuttivat jätevesipuhdistamon lietteen kompostointi kompostointikentällä, sekä jätetäyttö kaatopaikka-alueella. Bioratkaisun avulla siirretään jätevesipuhdistamolietteen kompostointi biokaasulaitokseen. Edelleen biokaasulaitoksen mädätysjännös on suunniteltu kompostoitavaksi sisätiloissa. Bioratkaisun avulla alueen hajukuormitus vähentyy merkittävästi vuoden 2014 tilanteeseen verrattuna.

LÄHDELUETTELO

Arnold M., 1995, Hajuohjearvojen perusteet. VTT Tiedotteita 1995.

Hulkkonen M., Vepsä H., Mäenpää J, 2016, Selvitys Kakolanmäen jätevesipuhdistamon hajupäästöistä, päästöjen leviämisestä sekä hajunkäsittelyvaihtoehdoista, Turun Seudun Puhdistamo Oy, Pöyry Finland Oy.

Huutoniemi, K. (toim.), 2002. Ilmansuojelu; Ilmakehän rakenne ja toiminta –saasteet ilmakehässä –havainnot, mittaukset, mallit. Ilmansuojeluyhdistys ry. 44 s.

Keiski R, Koskenkari T, Heino J, 2004, Ympäristötekniikan peruskurssi 480002A; Ilman saastuminen, ilmansuojelutekniikat, teollinen ekologia, vihreä kemia, ympäristönsuojelun ohjauskeinot ja lainsäädäntö. Oulu. 2004. 95 s.

Leikas T, 2015, Biokaasun koostumus ja Rikkivetytitoisuuden hallinta, Vaasan ammattikorkeakoulu, Tekniikan Yksikkö, opinnäytetyö.

Pöyry Finland Oy, 2009, Kokkolan biokaasulaitos, YVA-selostus. Oy Pohjanmaan Biokaasu – Österbottens Biogas Ab, Pöyry Finland Oy.

Salokannel K, Järvinen E, 2014, Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen hajuselvitys, Pirkanmaan Jätehuolto Oy, Ramboll.

Tammisto S, 2014, Biokaasulaitosten hajupäästöt, opinnäytetyö, Hämeen Ammattikorkeakoulu

Tammisto S, Salokannel K, 2015, Nenäinniemen puhdistamon hajuselvitys, Jyväskylän seudun puhdistamo Oy, Ramboll.

Thorndyke S, 2013, An Odour Study Report for an Anaerobic Digester at the Toronto Zoo under Ontario Regulation 359/09 Part 1: Emission Estimates, <https://zooshare.ca/wp-content/uploads/2014/08/Odour-study.pdf>.

Virtanen J, Aaltonen E-K, 2013, Kokkolan biokaasulaitoksen ja jätevesipuhdistamon yhteenvetoraportti 2013, Pohjanmaan vesi- ja ympäristö ry.

VTT, 2013, Hajun määrittäminen Ämmäsuon jätteenkäsittelykeskuksen ympäristössä kenttähavainnoinnilla 2012-2013 – Loppuraportti. VTT tutkimusselostus no. VTT-S-04032-13.

LIITE 1: MALLINNUKSEN LÄHTÖTIEDOT

Kuormitusparametrit

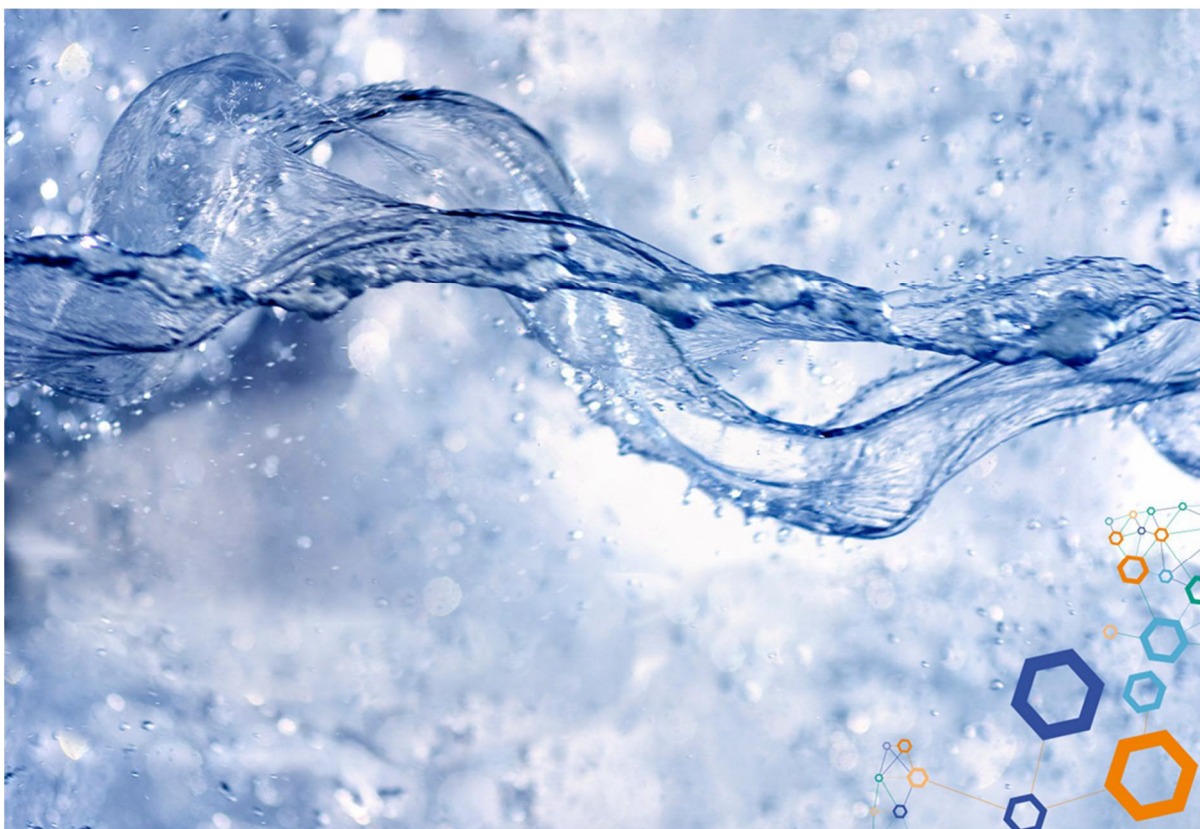
Taulukko 3: Kuormituspisteet

Kuormitus	Lyhenne
Jätevedenpuhdistamon biosuodatin	JV1
Biokaasulaitos biosuodatin	BK1
Biokaasulaitos komposti	BK2

Taulukko 4: Kuormitusparametrit

Kuormitus	paikka x (TM35FIN)	paikka y (TM35FIN)	korkeus (m)	pinta-ala (m ²)	virtausnopeus (m/s)	lämpötila (°C)
JV1	314318	6824733	2 m	110 m ²	0,02	15 °C
BK1	314394	6824745	2 m	110 m ²	0,02	15 °C
BK2	314486	6824700	2 m	60 m ²	0,02	15 °C

LIITE 4



**NOKIAN VESI OY
PIRKANMAAN JÄTEHUOLTO OY**

Jätevedenkäsittelylaitoksen vesistövaikutusten mallinnus

Nokian Vesi Oy, Pirkanmaan Jätehuolto Oy
Jätevedenkäsittelylaitoksen vesistövaikutusten mallinnus

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	YVA-VAIHTOEHDOT	1
3	KOHDEVESISTÖN YLEISKUVAUS.....	2
4	KÄYTETYN MALLIN JA LASKENNAN KUVAUS.....	4
4.1	Käytetty malli	4
4.2	Mallinnusalue ja lähtötiedot	5
4.2.1	Hilaverkosto	5
4.2.2	Vesistön syvyysuhteet	5
4.2.3	Virtaamat, tuulet, säätiedot.....	6
4.2.4	Säätiedot	6
4.2.5	Laskenta ja tulokset	8
5	MALLINNETUT VAIHTOEHDOT.....	8
5.1	Kuloveden purkupaikkavaihtoehdot	8
5.2	Kullaanvuoren purkupaikka	9
6	TULOKSET	10
6.1	Kullaanvuoren purkupaikka	10
6.1.1	Vihnusjärven vedenottamo.....	12
6.2	Kuloveden purkupaikkavaihtoehdot	14
6.2.1	Puhdistamon häiriötilanne	21
7	MALLINNUKSEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	25
8	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	25
9	VIITTEET.....	27

Liitteet

Liite 1	YVA-vaihtoehtojen kuormitukset
Liite 2	Melon voimalaitoksen juoksutuksen tunti- ja vuorokausiarvot
Liite 3	Melon voimalaitoksen juoksutusseisokkien kestot 2014–2015
Liite 4	Typen pitoisuuslisäyksen aikasarjat Kulovedellä
Liite 5	Typen pitoisuuslisäyksen hetkellisiä jakaumia pohjakerroksessa

Pohjakartat Maanmittauslaitoksen aineistoja

Pöyry Finland Oy

MMM Lotta Lehtinen
FM Heimo Vepsä
MMM Lasse Rantala

Yhteystiedot
Elektoniikkatie 13
90590 OULU
puh. 010 33280
sähköposti etunimi.sukunimi@poyry.com
www.poyry.fi

1 JOHDANTO

Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy suunnittelevat Nokian Koukkujärven jäteenkäsittelykeskuksen alueelle bioratkaisua, joka koostuu Nokian Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamosta ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n biojätteiden ja puhdistamolietteiden käsittelylaitoksesta.

Jätevedenpuhdistamo mitoitetaan 40 000 asukasvastineluvun ja enimmillään 120 000 tonnin vuotuisen biolaitoksen rejektivesimäärän mukaan. Koukkujärven uusi jätevedenpuhdistamo korvaa valmistuessaan nykyiset Kullaanvuoren ja Siuron jätevedenpuhdistamot ja Siuron jätevesille rakennetaan siirtolinja Nokialle. Puhdistettavan jäteveden siirtoviemäreistä sekä puhdistetun jäteveden purkulinjoista ja purkupaikoista toteutuu yksi tai kaksi hankevaihtoehtoa riippuen.

Bioratkaisuhankkeessa on menossa YVA-menettely, jonka YVA-ohjelmassa merkittävimmiksi hankkeen aiheuttamiksi ympäristövaikutuksiksi on tunnistettu muun muassa käytön aikaiset vaikutukset vesistöihin. Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat keskeisellä sijalla, kun YVAssa käsitellään jätevesien puhdistamista ja puhdistettujen jätevesien johtamista vesistöön. Suunniteltu uusi jätevedenpuhdistamo aiheuttaa käsiteltävän jätevesien kuormitusta Nokianvirtaan ja Kuloveteen. Jätevedenpuhdistamosta johdetaan puhdistettua jätevettä vesistöön purkupaikkavaihtoehtosta riippuen joko Nokianvirtaan tai Kuloveden itäosaan.

Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden kuormituksen vesistövaikutukset voivat olla lähinnä rehevöittäviä, happea kuluttavia ja hygieenistä haittaa aiheuttavia. Veden laadun muutokset vaikuttavat edelleen vesieliöstöön, kalastoon ja vesistön käyttöön. Esimerkiksi ravinteisuuden kasvu voimistaa sekä planktisen että pintalevästön kasvua, mikä voi ilmetä leväkukintoina ja limoittumisena.

Vesistövaikutusten arvioinnissa käytetään mallinnustekniikkaa eli laskennallista menetelmää, jolla pystytään erittelemään halutun kohteen tai vaihtoehtoon kuormituksen vaikutukset. Tässä raportissa esitetään mallinnusmenetelmä, mallinnuksen lähtötiedot ja oletukset, mallinnetut vaihtoehdot sekä tulokset YVA-selostuksessa käytettäviksi.

2 YVA-VAIHTOEHDOT

YVA-menettelyssä tarkastellaan toteutusvaihtoehtoja VE1–VE4, jotka eroavat keskenään laitosten kapasiteetin, siirtoreittien sekä purkupaikkojen osalta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei ole varsinaista nollavaihtoehtoa (hankkeen toteuttamatta jättäminen). Nollavaihtoehtoon poisjättämisestä huolimatta hankkeen ympäristövaikutuksia tarkastellaan vertaamalla eri hankevaihtoehtojen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen.

Taulukko 2-1. Arvioitavat toteutusvaihtoehdot.

Vaihtoehto 1 (VE1)	Biokaasulaitos 1, jätevedenpuhdistamo, käsitellyn jäteveden purkupaikka nykyisen Kullaanvuoren puhdistamon purkupaikan lähellä Nokianvirrassa
Vaihtoehto 2 (VE2)	Biokaasulaitos 1, jätevedenpuhdistamo, purkupaikka Melon voimalan yläpuolella Nokianvirrassa tai Siuron ulkopuolella Kulovedessä
Vaihtoehto 3 (VE3)	Biokaasulaitos 1 ja 2, jätevedenpuhdistamo (yhdyskuntajätevesiä + rejektivesiä), purkupaikka nykyisen Kullaanvuoren puhdistamon purkupaikan lähellä Nokianvirrassa

Vaihtoehto 4 (VE4) Biokaasulaitos 1 ja 2, jätevedenpuhdistamo (yhdyskuntajätevesiä + rejektivesiä), purkupaikka joko Melon voimalaitoksen jälkeen Nokianvirrassa tai Siuron ulkopuolella Kulovedessä

Vaihtoehtojen kuormitukset on esitetty liitteessä 1.

Mallinnukseen sisältyy kaksi purkupaikkaa (purku 1 Kullaanvuori ja purku 3 Siuro, Kuva 3-1). Purkupaikan 3 osalta mallinnuksella kartoitetaan optimaalisin purkupaikka Kulovedellä muutaman kilometrin säteellä Siurosta. Melon voimalaitoksen teoreettisten seisokkien vaikutusta vesien kulkeutumiseen ei mallinnettu erikseen, mutta toteutuneet seisokit ovat mukana lähtöaineistossa. Mallinnustulosten avulla arvioitiin myös jäteveden kulkeutumismahdollisuuksia ylävirtaan kohti Vihnusjärven pohjavedenottamoa.

Mallinnettavat vedenlaatumuuttujat ovat kokonaisfosfori ja kokonaistyppeä.

3

KOHDEVESISTÖN YLEISKUVAUS

Hanke sijoittuu Kokemäenjoen päävesistöalueelle, tarkemmin Pyhäjärven lähialueelle (35.211), Laajanojan valuma-alueelle (35.212) ja Kuloveden lähialueelle (35.132) (Kuva 3-1). Pyhäjärvi on Kokemäenjoen vesistön keskusjärvi, ja se saa vetensä yläpuolisesta Näsijärvestä. Pyhäjärvi laskee Nokianvirran kautta Kuloveteen. Nokianvirrassa Pyhäjärven vedet yhtyvät Saviselän kautta tuleviin Vanajaveden reitin vesiin. Nokianvirran alapuolella Kuloveteen laskevat Ikaalisten reitin vedet Siuronkosken kautta. Kulovesi laskee Rautaveteen, josta vedet virtaavat Kokemäenjokeen Liekoveden kautta.

Pyhäjärvi on pintavesityypiltään pohjoisosassa keskikokoinen humusjärvi (Kh) ja eteläosassa suuri humusjärvi (Sh). Pyhäjärven ekologinen tila on pohjoisessa hyvä ja etelässä tyydyttävä. Kemiallinen tila on hyvä sekä järven pohjoisessa että eteläisessä osassa.

Nokianvirta on pintavesityypiltään erittäin suuri kangasmaiden joki (ESk). Nokianvirta on nimetty hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi, koska voimalaitospato muodostaa nousuesteen, pudotuskorkeus on rakennettu, uomaa on perattu voimakkaasti ja lyhytaikaissäätelyn vaikutukset ovat merkittäviä. Sen ekologinen ja kemiallinen tila on hyvä.

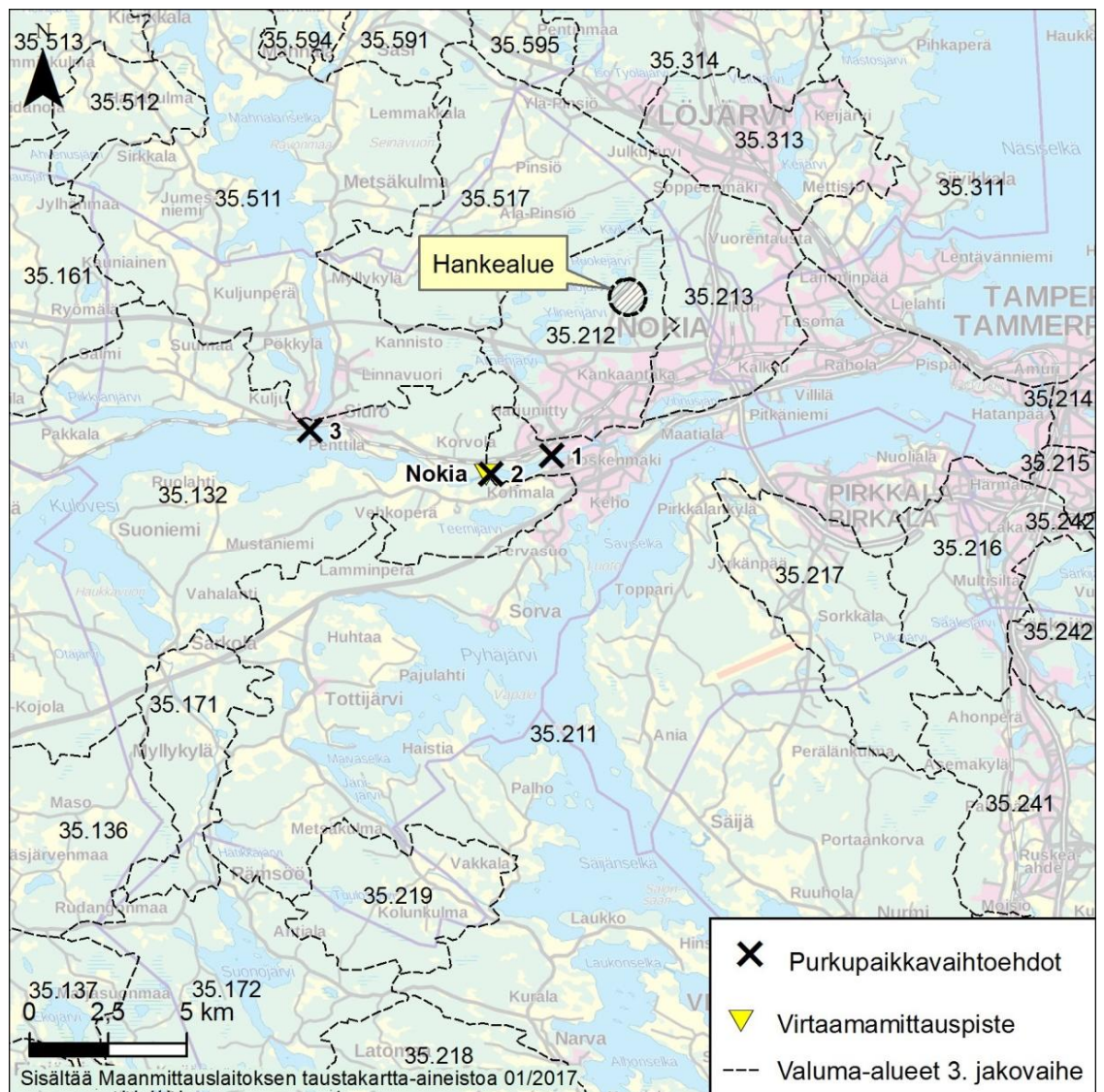
Kuloveden pintavesityyppi on keskikokoinen humusjärvi (Kh), ja sen ekologinen tila on hyvä. Järven kemiallinen tila on hyvää huonompi (asiantuntija-arvio), koska kalan elohopeapitoisuuden laatu normi voi ylittyä.

Nokian kaupungin Kullaanvuoren jätevedenpuhdistamo kuormittaa Nokianvirtaa ja Siuron jätevedenpuhdistamolta käsitellyt jätevedet johdetaan Kuloveden pohjoisosaan. Käsiteltyjen jätevesien vedenlaatuvaikutukset ovat normaalitilanteessa verrattain vähäiset.

Nokianvirran vedenlaatu heijastelee Saviselältä ja Pyhäjärven itäosasta tulevien vesien laatua, ja ajoittain joen yläosalla vesien epätäydellinen sekoittuminen aiheuttaa satunnaisvaihtelua tuloksissa. Kulovesi saa vetensä pääosin Nokianvirrasta, ja vedenlaatu määräytyy pitkälti Nokianvirrasta tulevan veden laadun mukaan. Nokianvirtaan ja Kuloveteen päätyvät sekä Pyhäjärven vedet että etelästä Saviselän kautta tulevan Vanajaveden reitin vedet ja niiden mukana tuleva kuormitus. Pyhäjärveen tulee yhdyskuntajätevesikuormitusta Tampereen kaupungin kahdelta jätevedenpuhdistamolta sekä teollisuuden kuormitusta Metsä Board Oy:n Takon kartonkitehtaalta Tampereelta. Nokianvirtaan johdetaan Nokian kaupungin Kullaanvuoren jätevedenpuhdistamon vesien lisäksi SCA Tissue Finland Oy:n pehmopaperitehtaan jätevedet. Nokianvirran alapuolelle, Kuloveden itäosaan johdetaan lisäksi Nokian Siuron jätevedenpuhdistamon vedet. Pistekuormi-

tuksen lisäksi merkittävä osa Nokianvirtaan tulevien ravinteiden ainevirtaamista on peräisin maataloudesta ja luonnonhuuhtoumasta.

Ravinnepitoisuuksien perusteella vesialue on keski- tai runsasravinteista. Vuosien 2011–2015 tarkkailutulosten perusteella pintakerroksen keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 17–19 µg/l Nokianvirrassa ja Kulovedessä (Lukkilanlahti ja Kesäniemi). Kuloveden pohjan läheisissä vesikerroksissa ravinne määrät ovat tyypillisesti olleet keskimäärin hieman suurempia: fosfori 20–27 µg/l ja typpi 870–1070 µg/l. Keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet Nokianvirrassa ja Kulovedessä tasolle 870–890 µg/l. Perustuotantoa rajoittavana ravinteena Pyhäjärvässä, Nokianvirrassa ja Kulovedellä on fosfori. Nokianvirran alapuolisella Rautavedellä saattaa kuitenkin esiintyä loppukesällä typpirajoitteisuutta.



Kuva 3-1. Hankealueen sijainti vesistöalueella. Kuvassa esitetty lisäksi purkupaikkavaihtoehdot 1, 2 ja 3.

4 KÄYTETYN MALLIN JA LASKENNAN KUVAUS

4.1 Käytetty malli

Vesien kulkeutumista arvioitiin 3D-vesistömallin EFDC, (Environmental Fluid Dynamics Code) avulla. Mallin on kehittänyt Virginia Institute of Marine Science:ssa John Hamrick alun perin rannikkovesien mallinnustehtäviin. Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviranomainen EPA (Environmental Protection Agency) on jatkanut mallin kehitystyön tukemista ja malli on vesipäästöjen vaikutusten arviointiin suositeltujen mallien joukossa Yhdysvalloissa. Mallin jatkokehitystä on tehty Dynamic Solutions-International LLC - konsulttialan yrityksessä. Heidän toimestaan on laadittu lisäksi graafinen käyttöliittymä (EFDC Explorer, EE) mallin laadinnan ja tulosten käsittelyn ja havainnollistamisen tueksi (Craig 2011). Mallin vedenlaatuosio on kytketty virtauslaskentaan dynaamisesti siten, että vedenlaatumuuttujat ja niiden prosessit lasketaan samanaikaisesti virtausten kanssa.

Mallinnuksen lähtökohtana oli suunnitellun uuden puhdistamon vaihtoehtoisten purkupaikkojen vertailu. Tarkastelemalla vain uuden puhdistamon kuormitusta saatiin purkupaikkojen väliset erot parhaiten näkyviin. Nokianvirta-Kulovesi muodostaa läpivirtaamatyyppisen vesistön, jossa viipymä on suhteellisen lyhyt ja ravinteiden poistuman merkitys melko vähäinen. Siten pitoisuusvaikutukset vesistössä ovat pääosin verrannollisia kuormituksen suuruuteen, eikä nykykuormituksen mallintamisella arvioitu saatavan purkupaikkatarkastelun kannalta merkittävää hyötyä. Käytetty mallinnustapa ei tuo esiin vesistön kokonaispitoisuustasoa ja sen osalta tarkastelua on täydennetty tekstissä.

Typen ja fosforin poistumaa säätelee mallissa poistumakertoimien minimiarvot. Ker-toimen yksikkö on $[d^{-1}]$, joten poistuman nopeus ei ole riippuvainen itse pitoisuudesta. Tämä on tärkeä siinä mielessä, että se mahdollistaa laskennan suorittamisen ilman vesistöön kohdistuvan kokonaiskuormituksen mukana oloa. Edellä mainittujen kertoimien minimiarvoina käytettiin vakiintuneita arvoja $0,001 d^{-1}$ (typpi) ja $0,0075 d^{-1}$ (fosfori). Mikäli poistuman nopeus riippuisi pitoisuudesta, olisi poistuma tilanteessa, jossa huomioidaan muut kuormittajat ja taustapitoisuus, luonnollisesti eri kuin tilanteessa, jossa taustapitoisuus on nolla eikä muita kuormittajia ole. Puhdistamon vaikutus vesistössä voidaan siis laskea suoraan ilman muita kuormittajia tai taustapitoisuutta.

Työssä ei tehty varsinaista mallin kalibrointia, vaan käytettävät parametrit perustuvat osataan aiemmissa projekteissa kalibroituihin arvoihin, osaltaan kirjallisuudessa ja käytännössä vakiintuneisiin arvoihin osan ollessa hilarakenteesta riippuvia kuten esimerkiksi virtauslaskentaan liittyvät sekoittumiskertoimet. Mallin kalibrointiin olisi luonnollisesti sisällytettävä kaikki kuormitus (pistekuormat, hajapäästöt ml. laskeuma jne.) ja vesistön taustapitoisuus, mikä olisi kasvattanut työmäärän huomattavan suureksi.

Kyseistä mallia on käytetty kulkeutumisen arviointiin useissa vastaavissa toimeksiantoiksi lähivuosina (esim. Pöry Finland Oy 2014a, b, 2016, 2017). Mallin nyt käytössä olevaan versiossa on jääpeitteen mallinnus, joten malli kuvaa talviaikaista käyttäytymistä aiempaa totuudenmukaisemmin. Merkittävimmät jääpeitteen vaikutukset ovat tuulen vaikutuksen estyminen veteen, vaikutus pintaveden lämpötilaan sekä ilman ja veden välisen lämpöenergian siirtymisen väheneminen.

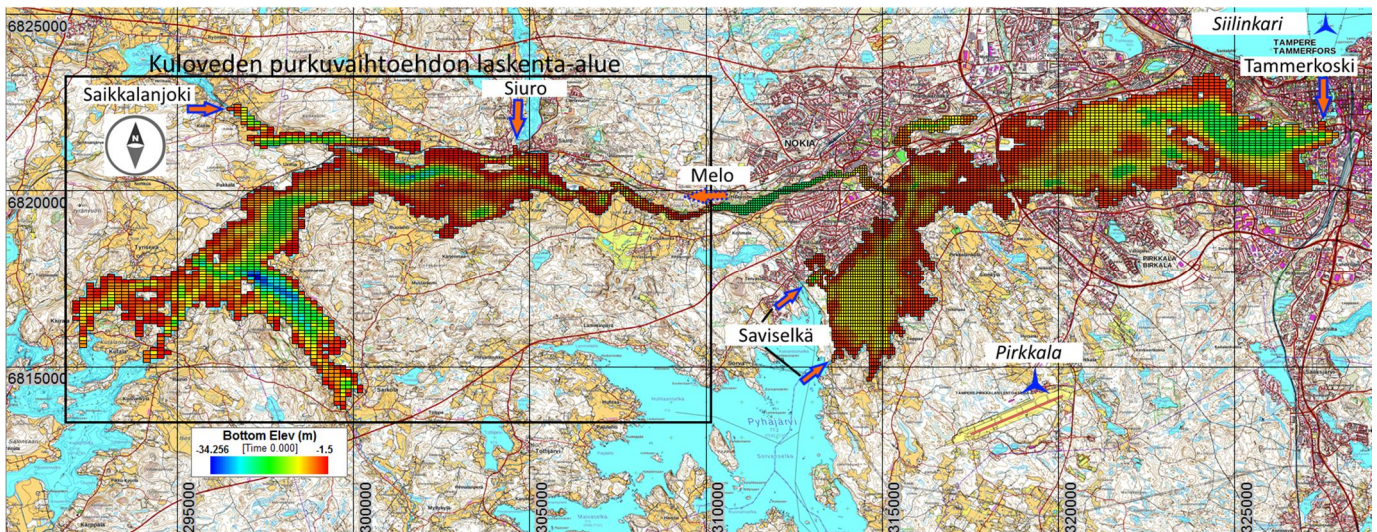
Vesistön syvyys-suhteista johtuen mallinnus toteutettiin kolmiulotteisena, jotta se kuvaisi myös päästövesien pystysuuntaista käyttäytymistä ja sekoittumista.

4.2 Mallinnusalue ja lähtötiedot

Työssä tarkastellaan Nokianvirtaan ja Kuloveden itäosaan suunniteltuja vaihtoehtoisia purkupaikkoja purettavan veden fosfori- ja typpikuormitusten osalta. Virtausten käyttäytymisen kuvaus Nokianvirrassa edellyttää kuitenkin Pyhäjärven mukaanottoa laskentaan. Näin ollen mallinnusalueeksi rajattiin Pyhäjärvi Tampereen kaupungin edustalta alkaen. Etelässä alue rajattiin Saviselän Luodon salmiin (Kuva 4-1). Kuloveden länsiosassa malli rajattiin Kotalansaaren salmiin Kuloveden ja Rautaveden rajalle.

4.2.1 Hilaverkosto

Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdon laskennassa käytettiin kuvan esittämää laskentahilaa, jossa hilakoko Nokianvirran ja Pyhäjärven länsiosan alueella vaihteli noin 65 metristä 80 metriin, Pyhäjärven Isosaaren itäpuolella 100 metristä 170 metriin ja Kuloveden puolella Siurosta länteen 100 metristä 200 metriin. Laskentasoluja pintakerroksessa oli kaikkiaan yhteensä 7350. Kerroksia syvyysuunnassa oli 15. Kerrosjakona käytettiin nk. z-koordinaatistoa, jossa kunkin kerroksen paksuus on määritelty. Näin kuvattuna kerrosten lukumäärä vertikaalissa on riippuvainen pisteen syvyydestä, eli matalilla alueilla kerroksia on vähemmän kuin syvissä.



Kuva 4-1. Laskentahilajen alueet ja mallinnuksen reunaehdot. Alueen syvyysuhteet on esitetty väreinä. Kuvassa on esitetty myös säähavaintoasemien (Siilinkari ja Pirkkalan lentoasema) sijainti.

Kuloveden alueelle sijoitettavaksi esitetyn purkupaikan mallinnuksessa käytettiin kuvan (Kuva 4-1) rajattua aluetta, joka idässä rajoittuu Melon voimalaitokseen. Rajausta on tarkoitukseen riittävä, koska Melon juoksutus on määräävä tekijä Kulovedelle tulevan vesimäärän osalta. Mallin länsireunalla rajausta on sama kuin edellä.

4.2.2 Vesistön syvyysuhteet

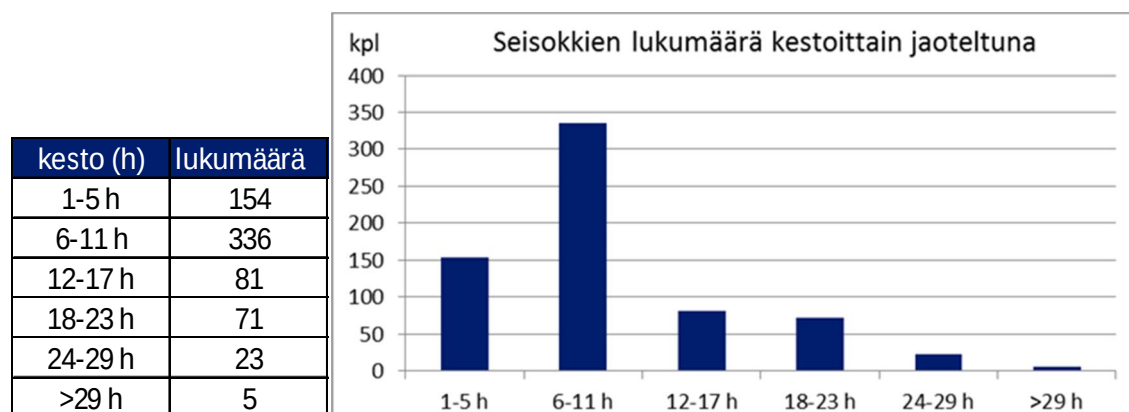
Vesistön syvyys mallissa perustuu Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelun (Kulovesi) ja Liikenneviraston merikartta-aineiston (Pyhäjärvi) piste- ja syvyyskäyräaineistoihin. Ohjelma interpoloi aineistoista laskentasolujen keskisyyvydet. Nokianvirran osalta ei syvyystietoja ollut olemassa. Vanhan kartta-aineiston korkeuskemat olivat Melon kohdalla 57,3 ja Kullaanvuoren kohdalla 58,3, joten Pyhäjärven keskivedenkorkeudella 77,2 metriä Nokianvirran syvyydeksi tulee noin 20 metriä. Sy-

vyyden oletettiin pienenevän lineaarisesti ylävirtaan Emäkosken alapuolelta Putaanvirran alueelle siten, että Putaanvirralla syvyys on 4 metriä.

4.2.3 Virtaamat, tuulet, säätiedot

Purkupaikkojen virtausolosuhteiden kannalta eräs tärkeimmistä tekijöistä on Melon voimalaitoksen juoksutus, joten mallinnettavat vuodet määriteltiin sen perusteella. Ympäristöhallinnon ylläpitämästä järjestelmästä saatavien juoksutuksen vuorokausiarvoaineiston perusteella vuoksiksi valittiin vuodet 2014 ja 2015. Vuonna 2014 on juoksutusseisokkeja varsin paljon, kun taas vuosi 2015 on niiden osalta normaalimpi. Laitoksen omistajalta (Pohjolan Voima Oy) saatujen juoksutusten tuntiarvojen perusteella juoksutusseisokkeja vuonna 2014 oli 3822 tuntina (43,6 % vuoden tunneista) ja vuonna 2015 vastaavasti 2772 tuntina (31,6 %). Kestoltaan seisokit voivat olla pisimmillään lähes 1,5 vuorokauden mittaisia, mutta tyypillisimpiä ovat 6–11 tuntia kestävät seisokit (Kuva 4-2). Juoksutuksen tunti- ja vuorokausiarvot on esitetty kuvina liitteessä 2 ja juoksutusseisokkien kestot liitteessä 3.

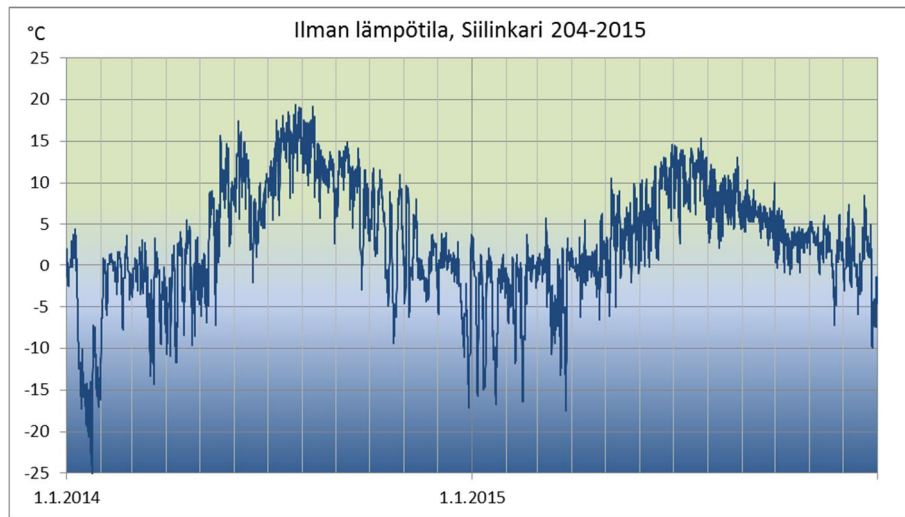
Merkittävimmit mallin tulovirtaamat, eli Tammerkosken, ja Saikkalanjoen virtaaman vuorokausiarvot sekä Siuron voimalaitoksen juoksutus poimittiin ympäristöhallinnon järjestelmästä. Virtaama Saviselälle Vanajanveden reitiltä määriteltiin Tammerkosken tulovirtaaman, Melon juoksutuksen ja Nokian edustalla mitatun vedenkorkeuden avulla vesitaseeseen perustuen. Laskettu tulovirtaama jaettiin tasan Saviselän Kaivannonselestä erottavan Luodon saaren etelä- ja pohjoispuolisten salmien kesken. Taselaskennan johdosta virtaus voi ajoittain suuntautua Saviselältä myös kohti etelää.



Kuva 4-2. Melon voimalaitoksen juoksutusseisokkien lukumäärä kestoittain jaoteltuna vuosina 2014-2015.

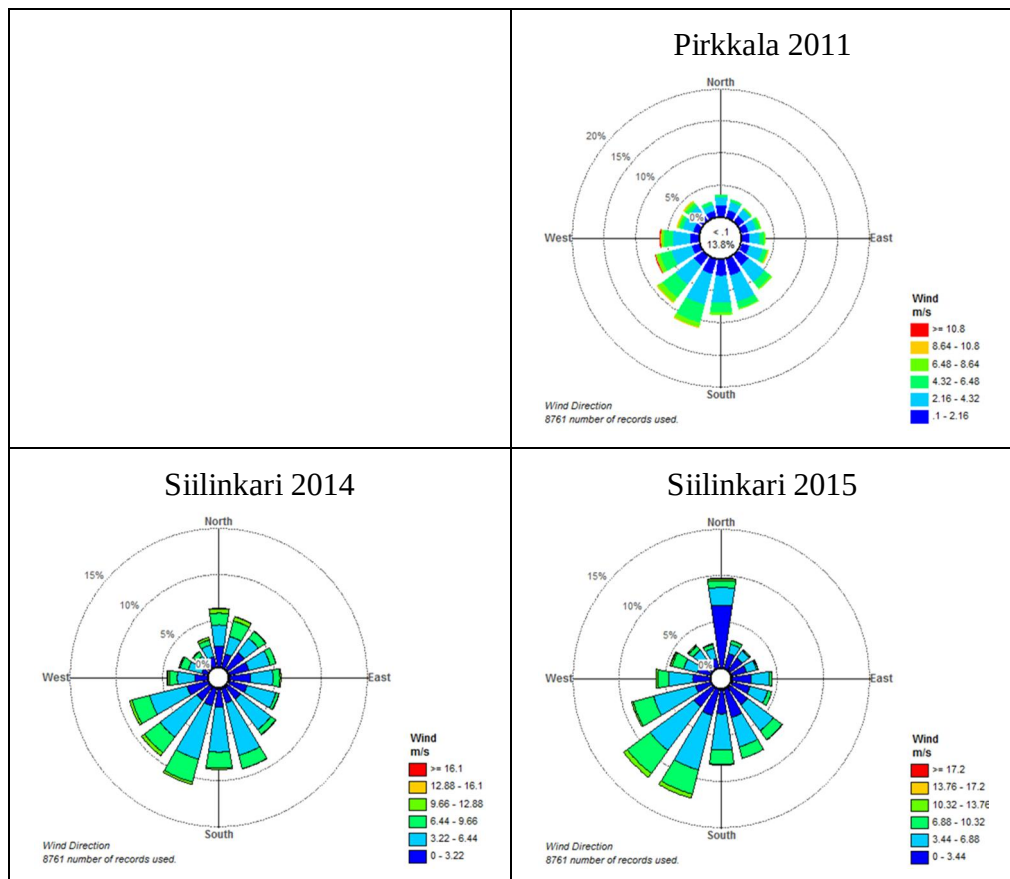
4.2.4 Säätiedot

Ilman lämpötilan (Kuva 4-3), suhteellisen kosteuden, pilvisyyden, ilmanpaineen ja tuulen nopeuden sekä suunnan tietoina käytettiin Näsijärven Siilinkarilla sijaitsevan (Kuva 4-1) automaattiaseman havainnot. Aseman toiminnassa oli toimintakatkot elo-lokakuun 2015 aikana. Puuttuvat tuulitiedot tälle jaksolle korvattiin Pirkkalan lentoaseman havainnoilla vuodelta 2011. Se, ettei tuulitietoina käytetty vuoden 2015 arvoja, ei aiheuttane suurta epävarmuutta mallinnuksen tulosten osalta, koska normaalistikin tuulet vuodesta toiseen vaihtelevat sekä suunta-, että nopeusjakaumien osalta.



Kuva 4-3. Ilman lämpötila Siilinkarin mittausasemalla 2014–2015. Loppuvuoden 2015 arvoja täydennetty Pirkkalan havainnoilla.

Sekä Pirkkalan lentoaseman, että Siilinkarin havaintojen perusteella vallitseva tuulen suunta on etelä-kaakko – kaakko (Kuva 4-4). Siilinkarin aineistossa pohjoistuulia on enemmän kuin Pirkkalassa, etenkin vuonna 2015. Keskinopeus Siilinkarilla on molempina vuosina 4,7 m/s.



Kuva 4-4. Tuulen suunta- ja nopeusjakaumat Pirkkalan lentoasemalla ja Siilinkarilla.

4.2.5 Laskenta ja tulokset

Mallilla laskettiin puhdistamolla käsiteltyjen yhdyskuntajätevesien vaikutusta alueen vedenlaatuun. Mallinnetut vedenlaatumuuttujat olivat kokonaistyyppi (kok.N) ja kokonaisfosfori (kok.P). Kuormituksina käytettiin liitteessä 1 esitettyjä kuormituksia. Mallinnuksessa alkutilan pitoisuudet on määritetty nollassa eli tulokset edustavat vesistössä tapahtuvaa pitoisuuden lisäystä.

Mallinnus tehtiin kahden vuoden mittaisena kaikilla purkupisteillä. Mallinnus on 3-ulotteinen (3D), ja tuloksia on erikseen pinta- ja pohjakerroksesta. Mallinnuksesta saadaan tuloksina vaikutuksen ajallinen vaihtelu aikasarjoina sekä vaikutusalueen laajuus, mikä kuvataan pitoisuuslisäyksen alueellisena jakaumana. Lisäksi on laskettu vaikutuksen voimakkuuden tunnuslukuja (keskiarvo ja maksimi).

5 MALLINNETUT VAIHTOEHDOT

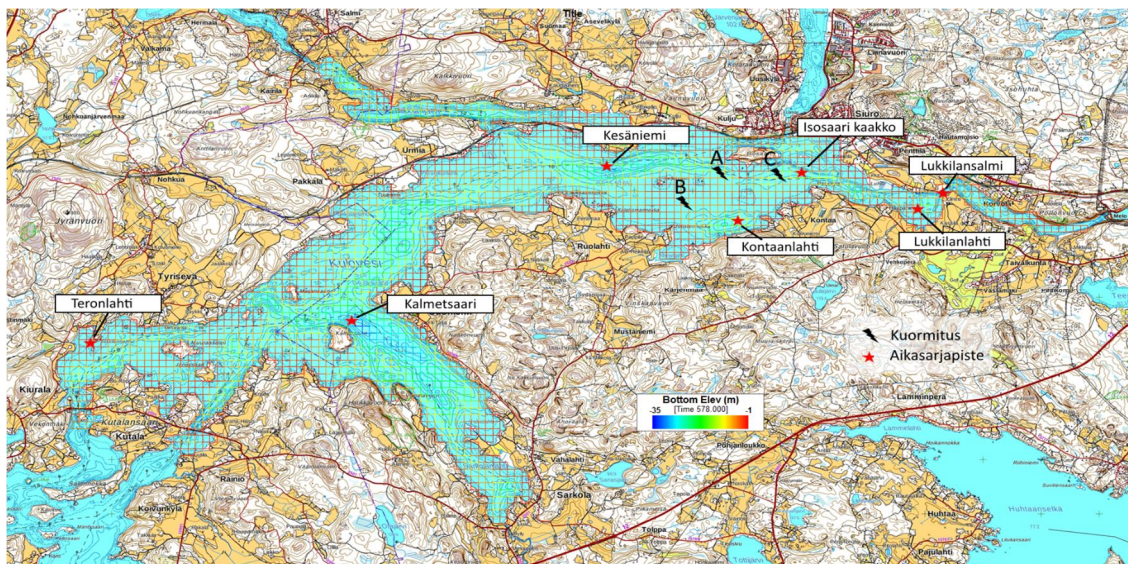
Mallinnuksia tehtiin vaihtoehtojen VE1/VE2 ja VE3/VE4 fosfori- ja typpikuormituksilla. Jätevesivirtaamiltaan tai kuormituksiltaan vaihtoehdot eivät merkittävästi poikkea toisistaan. Vaihtoehdossa VE1/VE2:ssä virtaama on 14 000 m³/d ja VE3/VE4:ssä 14 500 m³/s. Vaihtoehdoissa puhdistettujen jätevesien kokonaisfosforipitoisuudet ovat vastaavasti 0,26 mg/l ja 0,28 mg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 15 mg/l ja 16 mg/l. Kuormituksena tämä tarkoittaa, että vaihtoehdoissa VE3/VE4 ravinnekuormitus on noin 10 % suurempi kuin vaihtoehdoissa VE1/VE2.

5.1 Kuloveden purkupaikkavaihtoehdot

Mallinnuksella pyrittiin selvittämään Kulovedellä vaihtoehtoisten purkupaikkojen tuomia etuja ja haittoja. Mallinnettaviksi purkupaikoiksi valittiin kaksi päävirtausreitillä varrella sijoittuvaa pistettä (A ja C) ja yksi, edellisistä lounaaseen Kontaanlahden länsiosassa, päävirtauksen sivussa sijaitseva piste (B, Kuva 5-1). Vesisyvytydet purkupaikoilla ovat 6,1 (A), 6,0 (B) ja 6,0 metriä (C).

Laskenta tehtiin vain yhdellä kuormitustasolla (VE1/VE2), koska kuormitustasot ovat hyvin lähellä toisiaan ja mallinnuksen päätavoitteena oli tarkastella eri purkupaikkavaihtojen keskinäistä paremmuutta. Suuremman kuormituksen (VE3/VE4) vaihtoehdossa pitoisuusnousut voidaan arvioida noin 10 % mallinnettuja suuremmiksi. Laskennat suoritettiin sekä typen että fosforin osalta. Pitoisuusvaikutus näkyy vesistössä hieman selvemmin typen kuin fosforin kohdalla.

Fosfori on kuitenkin kohdevesistössä minimiravinne, eli sen merkitys perustuotantoa säätelevänä tekijänä on tyypeä tärkeämpi. Kulovesi muodostaa varsin lyhytviipymisen, jokimaisen altaan, joten ravinteiden poistumaa (mm. sedimentaatio, denitrifikaatio) ei juuri ehdi tapahtua. Näin ollen fosforipitoisuus noudattaa samanlaista rytmiikkaa typen kanssa.



Kuva 5-1. Kuloveden tarkastellut purkupaikkavaihtoehdot (A–C) ja aikasarjojen tulostuspisteiden sijainti.

5.2 Kullaanvuoren purkupaikka

Mallinnuksen yhtenä tavoitteena oli, purkupaikan alapuolisen vesistön vedenlaadun laskennan ohessa, tarkastella, missä määrin Melon voimalaitoksen juoksutusseisokit voivat aiheuttaa jäteveden kulkeutumista purkupaikalta kohti Pyhäjärveä – erityisesti Vihnusjärvellä sijaitsevaa vedenottamoa. Maksimivaikutusten esille saamiseksi valittiin kuormitustasoista suurempi (VE3/VE4).

Tämän kuormituksen aiheuttamat pitoisuuslisäykset on seuraavassa kappaleessa esitetty kuvan Kuva 5-2 kolmen aikasarjapisteen lisäksi myös Kuloveden (kuormituksella VE1/VE2) aikasarjoja esittävässä kuvissa. Kuten edellä on todettu, ei näiden kahden käytetyn kuormitustason välinen ero ole kuin suuruusluokkaa 10 %, ja eron vaikutus pitoisuuskasvua kuvaavissa aikasarjoissa on käytännössä huomaamaton Kulovedessä tapahtuvasta laimenemisestä johtuen.



Kuva 5-2. Kullaanvuoren purkupaikka ja aikasarjojen tulostuspisteiden sijainti Nokianvirrassa. Ruudut Nokianvirrassa ovat mallin laskentasoluja (n. 65x65 m).

6 TULOKSET

6.1 Kullaanvuoren purkupaikka

Kuvassa (Kuva 6-1) on esitetty typen pitoisuuslisäyksen aikasarjat pinta- ja pohjakerroksessa Kullaanvuoren purkupaikan ja Melon voimalaitoksen välisellä alueella kolmessa tarkastelupisteessä. Fosforin pitoisuuslisäyksen aikasarjat on esitetty kuvassa (Kuva 6-2).

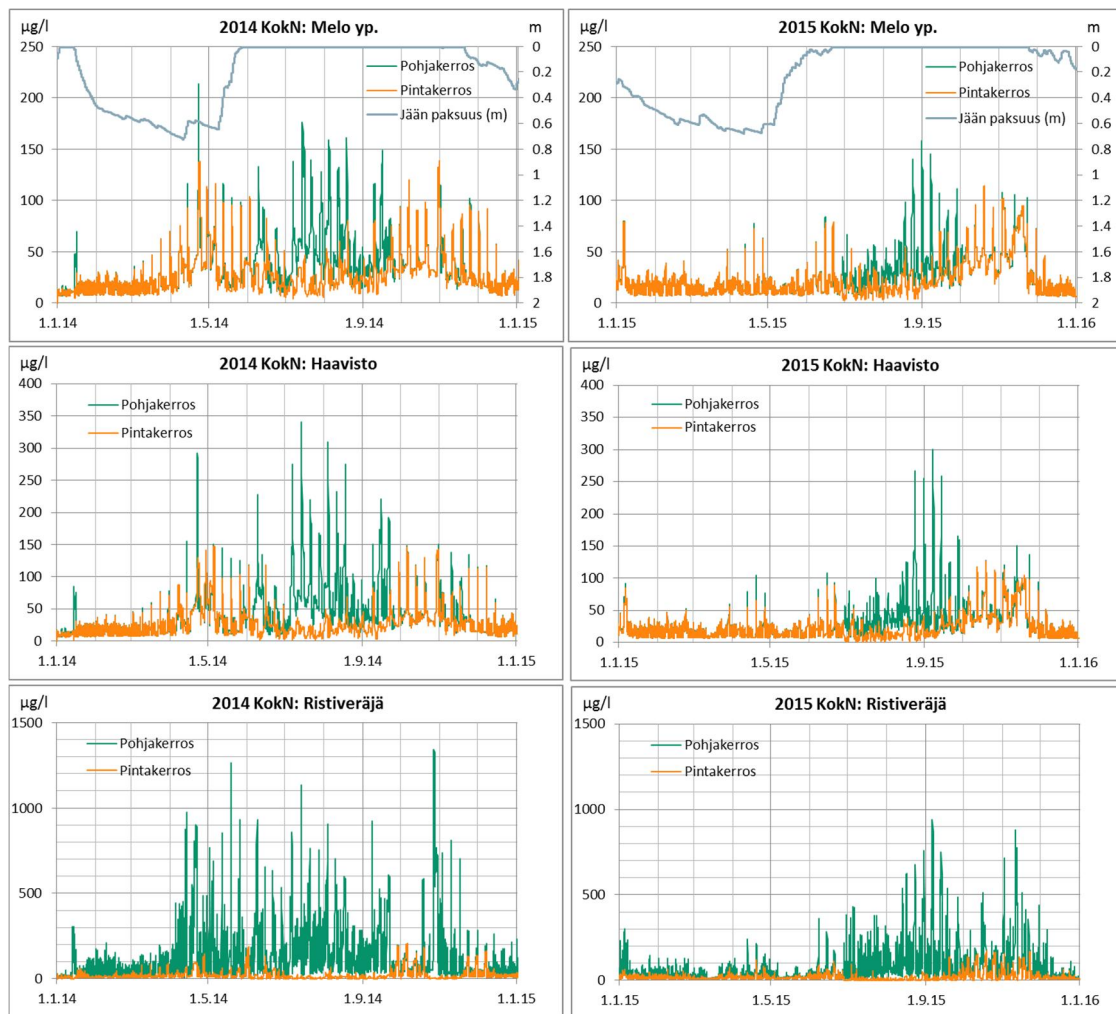
Lähimpänä purkupaikkaa sijaitsevalla Ristiveräjän pisteellä, noin 350 metriä purkupai- kasta alavirtaan, pinta- ja pohjakerroksen pitoisuuslisäysten välillä on selkeä ero ja kor- keimmat pitoisuuslisäykset esiintyvät mallinnustulosten perusteella pohjan läheisessä vesikerroksessa. Pinnan pitoisuusnousut ovat vain 15–20 % pohjan tasosta.

Etenkin purkupaikan lähellä Ristiveräjän kohdalla on havaittavissa selvästi juoksutus- seisokeista aiheutuva pitoisuuden voimakkaan kasvun lukuisuus vuonna 2014. Mallin- nustulosten mukaan keskimääräinen typen pitoisuuslisäys on vuonna 2014 Ristiveräjän pohjan läheisessä vesikerroksessa noin 100 µg/l, mutta ajoittain seisokkien aikana pitoi- suuslisäys voi olla maksimissaan luokkaa 1 000–1 300 µg/l. Vuoden 2015 olosuhteissa keskimääräinen typen pitoisuuslisäys on noin 60 µg/l ja maksimit luokkaa 800– 900 µg/l. Fosforin osalta pitoisuuslisäykset jäävät Ristiveräjän kohdalla keskimäärin pieniksi, tasolle 1–2 µg/l. Ajoittaiset fosforin maksimipitoisuusnousut voivat kuitenkin olla Ristiveräjän kohdalla pohjassa luokkaa 20 µg/l.

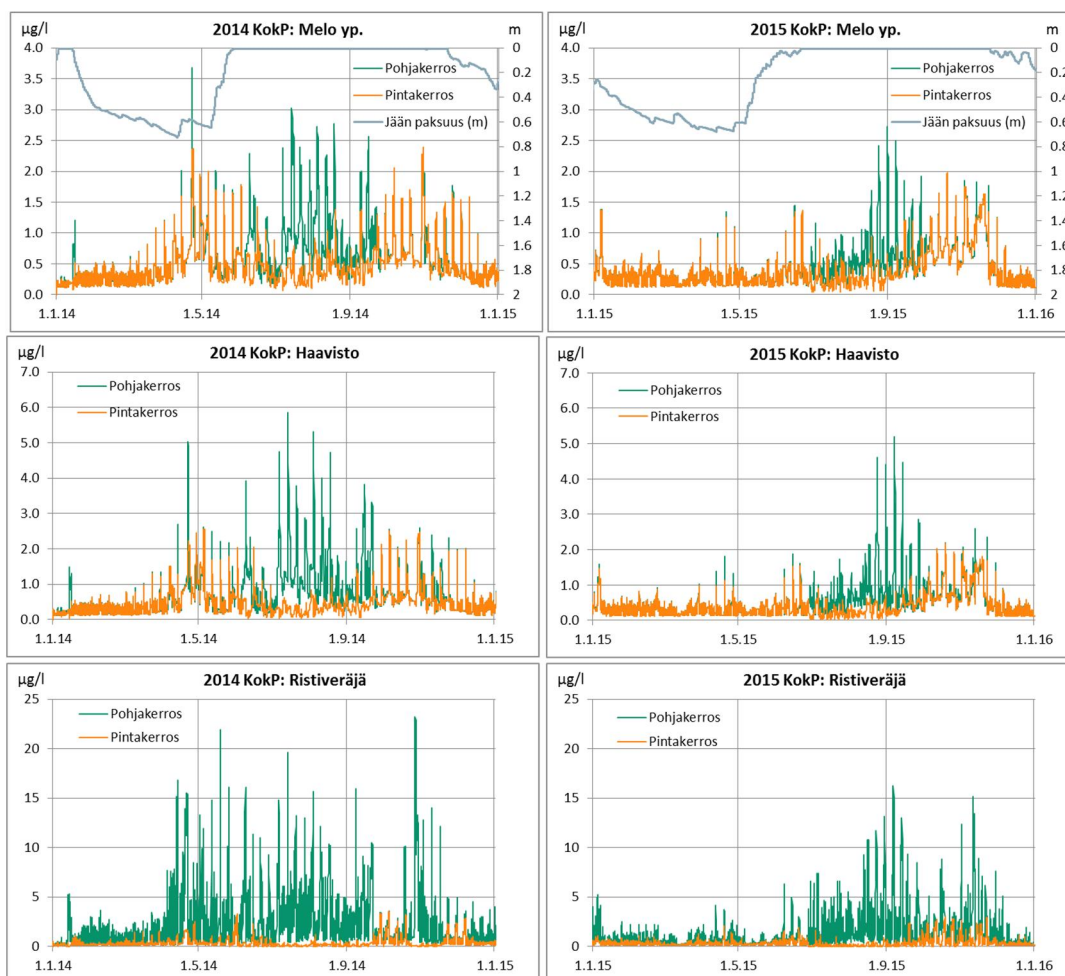
Alempana Haaviston kohdalla, noin 700 metriä Ristiveräjästä alavirtaan pohjan pitoi- suuslisäykset pienenevät noin kolmas- tai neljäsosaan Ristiveräjän tasosta. Tulosten mukaan jätevesi myös sekoittuu Haaviston kohdalla melko hyvin, jolloin pinnan ja poh- jan väliset erot tasoittuvat selvästi. Mallinnustulosten mukaan keskimääräinen typen pi- toisuuslisäys on Haaviston kohdalla pinnassa noin 20–30 µg/l ja pohjan läheisyydessä noin 30–40 µg/l. Ajoittain seisokkien aikana pitoisuuslisäys voi olla maksimissaan pin- nassa luokkaa 130–150 µg/l ja pohjan läheisyydessä luokkaa 300–350 µg/l. Fosforin osalta pitoisuuslisäys on Haaviston kohdalla keskimäärin alle 1 µg/l ja maksimissaan 2– 6 µg/l.

Kauimmaisella tarkastelupisteellä Melon yläpuolella pinnan ja pohjan väliset erot edel- leen tasoittuvat. Typen pitoisuuslisäys on Melon yläpuolella keskimäärin noin 20– 35 µg/l ja maksimi 120–210 µg/l. Fosforin osalta lisäykset ovat vastaavasti < 1 µg/l ja 2–4 µg/l. Melon yläpuolinen tarkastelupiste on sama kuin Nokianvirran vesimuodostu- man luokittelussa ympäristöhallinnon käyttämä vedenlaadun seurantapaikka. Mallinne- tut keskimääräiset pitoisuuslisäykset muodostavat noin 2–5 % Melon yläpuolella havai- tusta ravinteiden pitoisuustasosta. Vastaavasti mallinnettujen maksiarvojen osuus on noin 10–20 %.

Melon osalta on esitetty myös jäätilanne. Mallin perusteella vesialue on jäässä talvikuu- kausina. Kesällä on Melon ja Haaviston kohdalla nähtävissä kerrostuneisuuden muodos- tumista jään sulamisen jälkeen, talvella kerrostuneisuutta ei mallin mukaan näillä pai- koilla juuri ole.



Kuva 6-1. Kokonaistypen pitoisuuslisäys Nokianvirran tarkastelupisteissä. Ylimmässä kuvaparissa on esitetty lisäksi mallinnettu jään paksuus.



Kuva 6-2. Kokonaisfosforin pitoisuuslisäys Nokianvirran tarkastelupisteissä. Ylimmässä kuvaparissa on esitetty lisäksi mallinnettu jään paksuus.

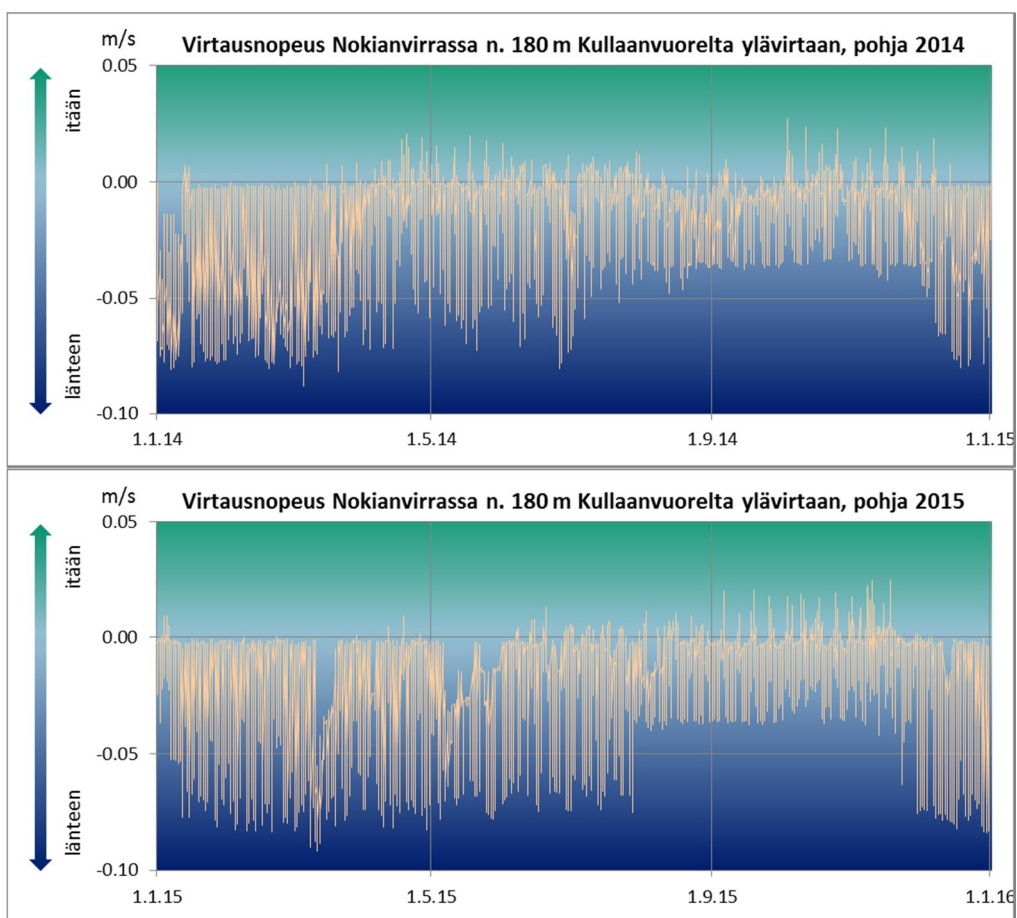
6.1.1 Vihnusjärven vedenottamo

Kuvassa (Kuva 6-1) on esitetty typen pitoisuuskasvun aikasarjat pinta- ja pohjakerroksessa Kullaanvuoren purkupaikan ja Melon virtausnopeus kohti Pyhäjärveä on lyhytaikaista ja suhteellisen pieninopeuksista (muutama cm/s, Kuva 6-3). Pinta- ja pohjanopeudessa ei ole merkittävää eroa. Ylempänä (noin 250 m ylävirtaan purkupaikasta) nopeus länteen on suurempi joen kapeudesta johtuen. Mallin perusteella typpeä ei leviä tarkastelujaksolla 2014–2015 Pyhäjärven puolelle, vaan nousu rajautuu Nokian Paperin tehtaan tasolle, Emäkosken yläosaan.

Hetkellisesti pitoisuuslisäys voi kuitenkin kohota purkupaikasta ylävirtaan. Esimerkki pohjakerroksessa esiintyvistä kohonneista pitoisuuslisäyksestä on esitetty kuvassa Kuva 6-4. Pitoisuuslisäys pienenee kuitenkin nopeasti ylävirtaan. Kuvan oikean laidan värittämätön jokialue edustaa typen pitoisuuslisäystä $<20 \mu\text{g/l}$ kun punainen väri kuvaa pitoisuuslisäystä $>100 \mu\text{g/l}$. Kuvan esittämänä aikana Melon juoksutuksessa on yhteensä 49 tuntia seisokkia ja välissä 1 tunti juoksutusta (seisokki 24.10. klo 12 – 26.10. klo 13 lukuun ottamatta tunnin juoksutusta 25.10. klo 14, juoksutus $15,4 \text{ m}^3/\text{s}$).

Mallinnuksen perusteella riskiä jätevesien kulkeutumisesta Vihnusjärvelle asti ei ole edes teoreettisessa tilanteessa, jossa Melon seisokki kestää 30 vuorokautta ja vedenpinta

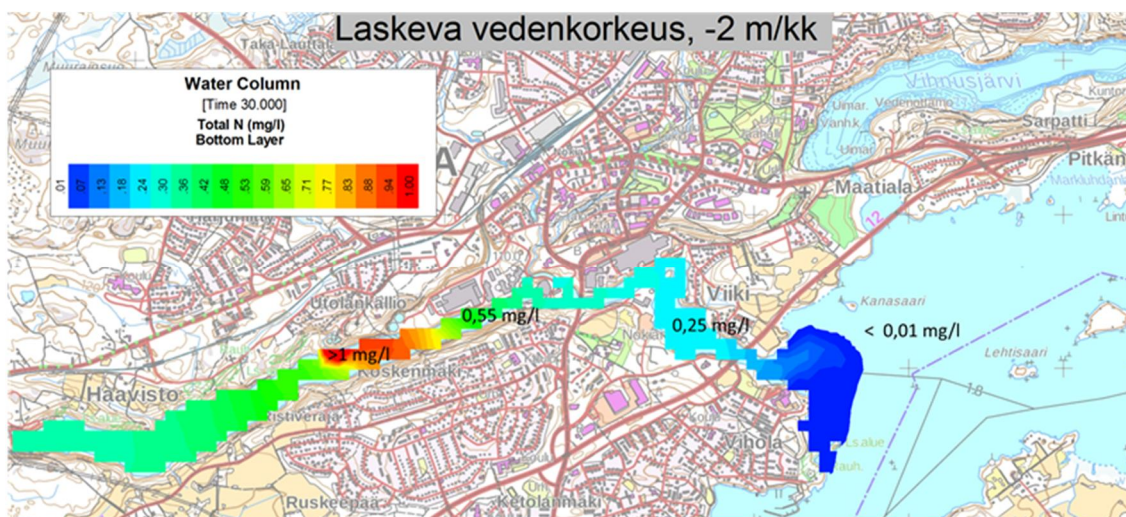
laskee Pyhäjärven Saviselällä kaksi metriä (Kuva 6-5). Pitoisuuslisäys myös laimenee huomattavasti ylävirtaan kulkeutuessaan.



Kuva 6-3. Virtauksen itä-länsikomponentti pohjakerroksessa vuosina 2014–2015 Kullaanvuoren purkupaikasta ylävirtaan. Virtaus länteen (sininen) on kohti Meloa.



Kuva 6-4. Typpipitoisuuden kasvu pohjakerroksessa 26.10.2014 pitkän juoksutusseisokin loppuvaiheessa.



Kuva 6-5. Typpipitoisuuden kasvu pohjakerroksessa teoreettisessa tilanteessa, jossa Melon voimalaitos on seisokissa (30 vrk) ja veden pinta laskee Pyhäjärven Saviselällä 2 m kuukauden aikana.

6.2 Kuloveden purkupaikkavaihtoehdot

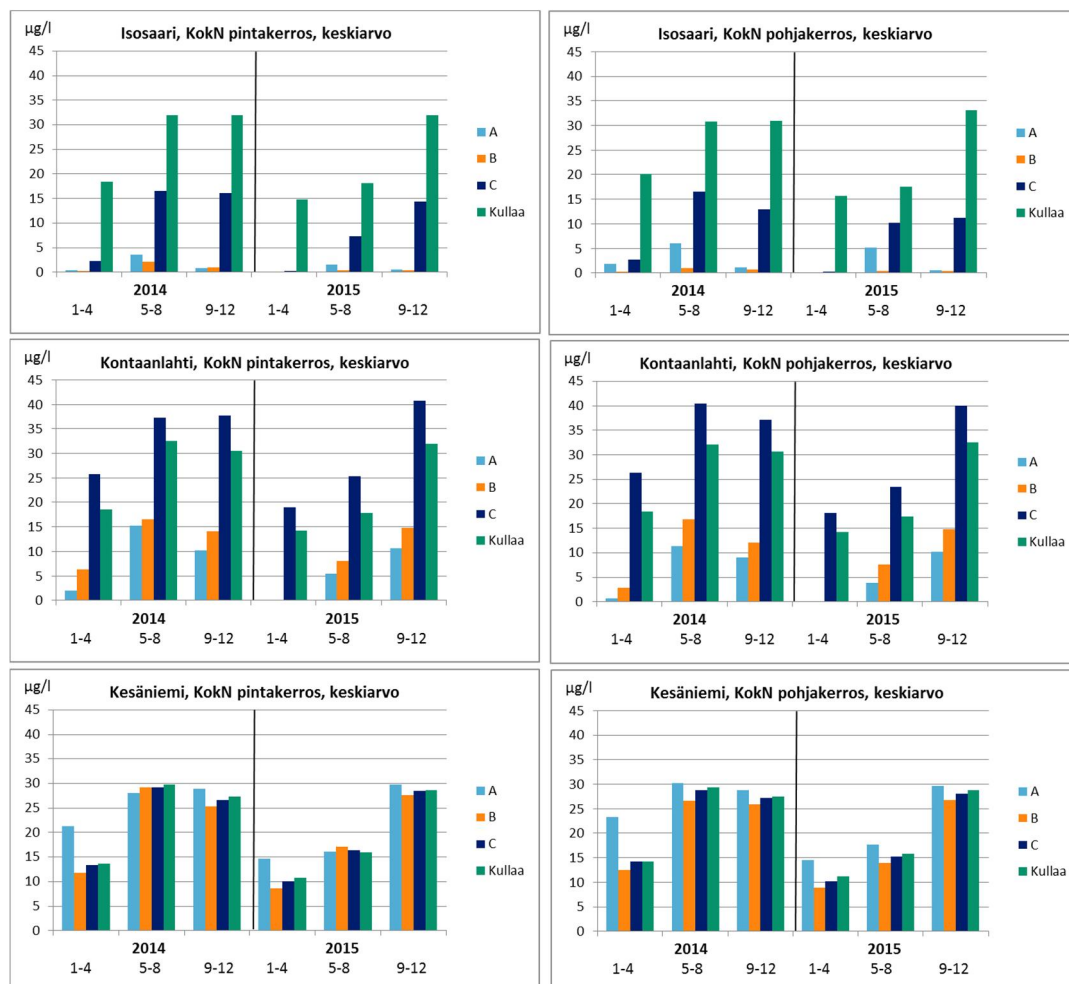
Kuloveden tulostuspisteiden typen pitoisuuskasvun aikasarjat on esitetty liitteessä 4. Seuraavissa kuvissa (Kuva 6-6 ja Kuva 6-7) on esitetty tulokset typpi- ja fosforipitoisuuksien neljän kuukauden keskiarvoina. Taulukoissa (Kuva 6-8 ja Kuva 6-9) on esitetty pohjakerroksen keskiarvo- ja maksimipitoisuudet lukuarvoina. Vertailun vuoksi kuvissa ja taulukoissa on esitetty myös Kullaanvuoren purkupaikan tulokset. Mallinnustuloksia verrattaessa on huomattava, että Kullaanvuoren laskennassa kuormitus (VE3/4) on noin 10 % suurempi kuin Kuloveden vaihtoehdoissa, mikä vaikuttaa saman verran myös vesistön pitoisuuslisäyksiin.

Isosaaren kaakkoispuolella sijaitsevalla tarkastelupisteellä keskimäärin korkeimmat typpipitoisuuden nousut esiintyvät Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa. Typpipitoisuuden nousu on Isosaaren kohdalla keskimäärin luokkaa 15–30 µg/l. Sekä vuoden 2014 että 2015 olosuhteissa pitoisuusnousut ovat keskimäärin korkeimpia kahdella viimeisellä vuosikolmanneksella johtuen todennäköisimmin vähäisemmistä juoksutuksista. Maksimissaan typen ajoittaiset pitoisuusnousut ovat vuoden 2014 ensimmäisellä vuosikolmanneksella tasoa 140 µg/l. Vuonna 2015 suurimmat maksimipitoisuusnousut, noin 100 µg/l, esiintyvät viimeisellä vuosikolmanneksella. Pinnan ja pohjan välillä pitoisuuslisäyksissä ei ole juurikaan eroa. Fosforin osalta pitoisuusvaikutus on Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa Isosaaren kaakkoispuolella keskimäärin 0,3–0,6 µg/l ja maksimissaan 1–2 µg/l. Kullaanvuoren vaihtoehdon vaikutus on selkeästi suurin Isosaaressa myös, kun huomioidaan laskennan hieman suurempi kuormitustaso.

Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa C typen pitoisuuslisäykset ovat läheisen sijainnin vuoksi Isosaaren kaakkoispuolella selkeitä. Keskimäärin typen pitoisuuslisäys on 7–17 µg/l toisella ja kolmannella vuosikolmanneksella, mutta alkuvuonna talvella pitoisuuden kasvu on selvästi vähäisempää, keskimäärin <1–3 µg/l. Maksimipitoisuuskasvu vaihtelee purkupaikkavaihtoehdossa C melko paljon vuodenajasta ja juoksutustilanteesta riippuen. Vuoden 2014 olosuhteissa pitoisuuslisäykset ovat maksimissaan välillä 75–140 µg/l ja vuonna 2015 välillä 25–210 µg/l. Suurimmat pitoisuuslisäykset ajoittuvat pääsääntöisesti loppuvuoteen. Fosforin pitoisuuslisäykset ovat purkupaikkavaihtoehdossa C Isosaaren lähellä samaa luokkaa kuin Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa,

mutta typen tavoin loppuvuodelle 2015 muodostuu hieman suurempi fosforin maksimipitoisuuslisäys, noin 4 µg/l.

Kuloveden purkupaikkavaihtoehdot A ja B sijaitsevat selkeästi Isosaaren tarkastelupisteen alapuolella (Kuva 5-1) ja pitoisuusvaikutukset ovat näissä vaihtoehdoissa pääosin selvästi edellisiä purkupaikkoja pienempiä, typen osalta keskimäärin <1–6 µg/l ja maksimissaan noin 10–40 µg/l. Poikkeuksena purkupaikkavaihtoehdossa A näkyy mallitulosten mukaan korkeampia pitoisuusnousuja, 80–90 µg/l, pohjakerroksessa alkuvuoden 2014 ja kesän olosuhteissa. Fosforin pitoisuuslisäys jää maksimissaankin alle 0,5 µg/l.



Kuva 6-6. Typen pitoisuuskasvu neljän kuukauden keskiarvot Kuloveden altaan itäisen osan tulostuspisteissä eri kuormituspaikkavaihtoehdoilla. Purkupaikat A–C on esitetty kuvassa Kuva 5-1.

Kontaanlahden edustalle aiheutuvat suurimmat pitoisuusvaikutukset Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa C. Keskimäärin typen pitoisuusnousut ovat 20–40 µg/l ja ajoittaiset maksiminousut 50–140 µg/l. Suurimmat pitoisuusnousut esiintyvät mallituloksissa vuoden 2014 ensimmäisellä ja toisella vuosineljänneksellä ja pienimmät vuoden 2015 alussa. Fosforin osalta pitoisuusvaikutukset ovat pieniä, enimmilläänkin Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa C fosforin pitoisuuslisäys on Isosaaren kaakkoispuolella keskimäärin 0,3–0,6 µg/l ja maksimissaan 1–2 µg/l.

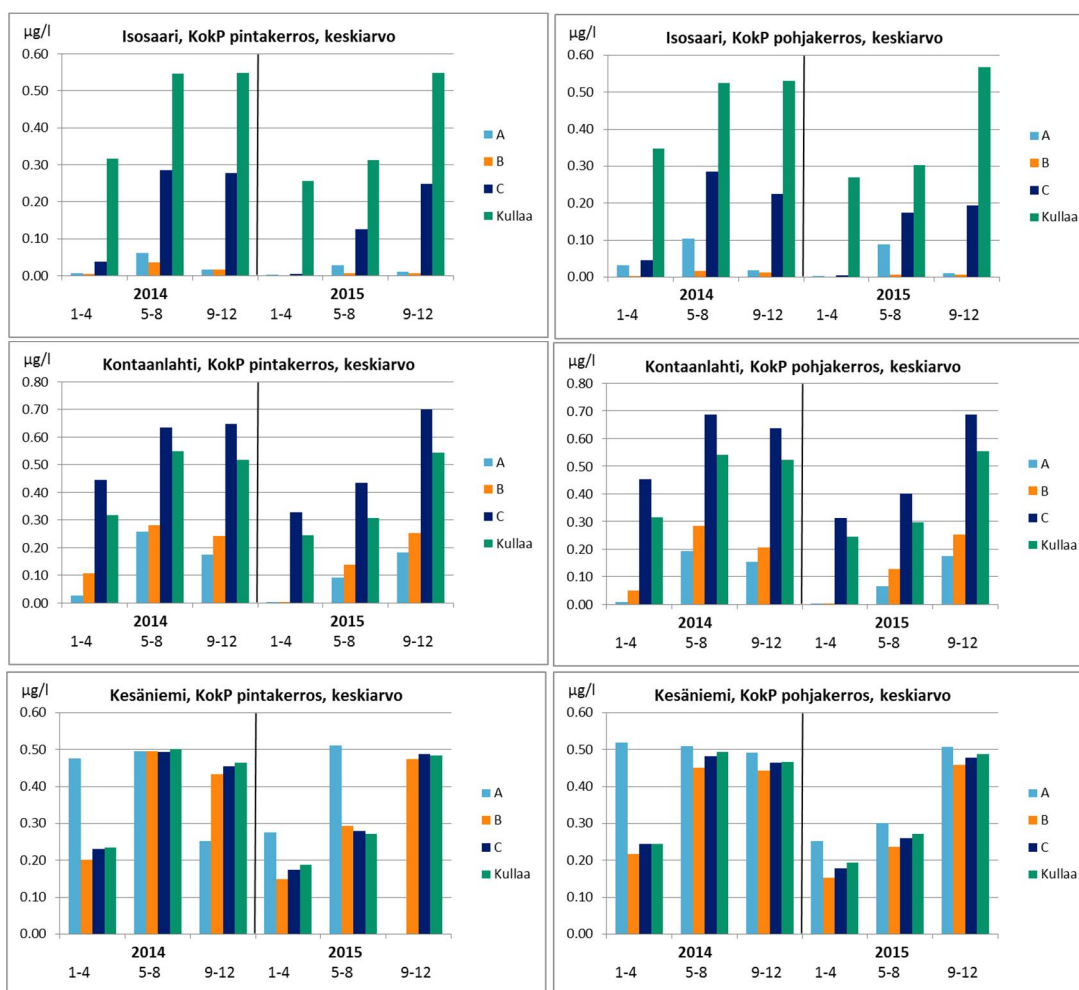
Myös Kullaanvuoren purkupaikasta aiheutuu Kontaanlahdelle merkittäviä pitoisuusnousuja. Typen osalta keskimäärin 14–32 µg/l ja maksimissaan 50–80 µg/l. Fosforin pitoisuuslisäys jää Kullaanvuoren vaihtoehdossa Kontaanlahdella maksimissaankin tasolle noin 1 µg/l.

Kuloveden purkupaikkavaihtoehtoissa A ja B pitoisuusvaikutukset ovat typen osalta keskimäärin <1–17 µg/l ja maksimissaan 50–100 µg/l. Fosforin pitoisuuslisäys on keskimäärin <0,5 µg/l ja maksimissaan noin 1 µg/l.

Kesäniemen tarkastelupaikka sijaitsee kaikkien kolmen Kuloveden purkupaikkavaihtoehdon alapuolella ja pitoisuuslisäykset ovat samaa luokkaa, keskimäärin 10–30 µg/l, kaikissa vaihtoehtoissa mukaan lukien nykyisen Kullaanvuoren purkupaikka. Typen maksimipitoisuusnousut vaihtelevat välillä 30–100 µg/l, ja kaikissa vaihtoehtoissa pitoisuuslisäys on mallituloksissa korkeimmillaan touko-elokuussa 2014. Fosforin pitoisuuslisäys on Kesäniemen edustalla keskimäärin 0,2–0,5 µg/l ja maksimissaan edelleen noin 1 µg/l.

Alempana **Kalmetsaaren** kohdalla typen pitoisuusnousut ovat edelleen kaikissa purkupaikkavaihtoehtoissa keskimäärin 10–30 µg/l ja maksimissaan 20–50 µg/l. Fosforin pitoisuuslisäys jää kaikissa tapauksissa alle Kalmetsaaren kohdalla alle tason 1 µg/l.

Kesäniemen ja Kalmetsaaran tarkastelupisteet ovat Kuloveden vesimuodostuman luokittelussa ympäristöhallinnon käyttämiä vedenlaadun seurantapaikkoja. Mallinnetut keskimääräiset pitoisuuslisäykset muodostavat noin 1–5 % Kesäniemen tai Kalmetsaaren läheisillä seurantapaikoilla havaitusta ravinteiden pitoisuustasosta. Mallinnettujen maksimiarvojen osuus on vastaavasti 6–12 %.



Kuva 6-7. Fosforin pitoisuuskasvu neljän kuukauden keskiarvoina Kuloveden altaan itäisen osan tulostuspisteissä eri kuormituspaikkavaihtoehtoilla. Purkupaikat A–C on esitetty kuvassa Kuva 5-1.

Kesäniemi					Kontaanlahti					
KokN, pohja keskiarvo					KokN, pohja keskiarvo					
	A	B	C	Kullaanvuori		A	B	C	Kullaanvuori	
2014	1-4	23.3	12.6	14.2	14.2	1-4	0.6	2.9	26.3	18.4
	5-8	30.2	26.7	28.7	29.3	5-8	11.4	16.9	40.5	32.0
	9-12	28.7	25.9	27.2	27.5	9-12	9.0	12.0	37.2	30.6
2015	1-4	14.5	8.8	10.3	11.3	1-4	0.0	0.1	18.1	14.2
	5-8	17.7	13.9	15.3	15.8	5-8	3.9	7.6	23.4	17.4
	9-12	29.6	26.8	28.0	28.7	9-12	10.2	14.8	40.1	32.6
KokN, pohja maksimi					KokN, pohja maksimi					
2014	1-4	71.6	63.7	52.8	58.4	1-4	9.5	50.9	121.1	76.2
	5-8	88.2	78.5	55.6	59.2	5-8	49.1	47.8	140.2	74.2
	9-12	56.4	55.0	46.2	50.7	9-12	65.5	52.4	78.4	65.0
2015	1-4	40.9	32.2	28.5	36.4	1-4	2.3	2.7	53.0	58.8
	5-8	54.0	31.5	32.8	33.1	5-8	30.4	32.5	74.5	45.2
	9-12	55.9	61.0	52.9	59.8	9-12	60.3	60.4	84.0	76.7

Isosaari					Kalmetsaari					
KokN, pohja keskiarvo					KokN, pohja keskiarvo					
	A	B	C	Kullaanvuori		A	B	C	Kullaanvuori	
2014	1-4	1.9	0.2	2.7	20.2	1-4	12.4	11.1	10.9	10.5
	5-8	6.1	1.0	16.5	30.8	5-8	26.7	27.1	27.2	26.6
	9-12	1.1	0.7	13.0	30.9	9-12	31.1	31.5	31.3	29.3
2015	1-4	0.0	0.0	0.2	15.6	1-4	15.9	16.5	16.7	11.7
	5-8	5.2	0.4	10.1	17.6	5-8	13.7	13.9	13.8	14.5
	9-12	0.6	0.4	11.2	33.1	9-12	27.0	27.1	27.0	26.7
KokN, pohja maksimi					KokN, pohja maksimi					
2014	1-4	92.4	10.8	126.8	138.2	1-4	31.1	26.2	27.1	24.8
	5-8	75.7	10.1	101.0	93.7	5-8	39.1	38.8	35.8	47.8
	9-12	39.6	10.7	121.4	107.0	9-12	37.8	38.5	36.5	36.7
2015	1-4	1.7	0.0	24.3	73.6	1-4	26.2	27.0	27.3	25.6
	5-8	84.9	7.8	81.8	69.7	5-8	25.2	24.0	23.5	23.7
	9-12	17.2	11.5	129.9	98.8	9-12	44.9	46.5	45.4	48.3

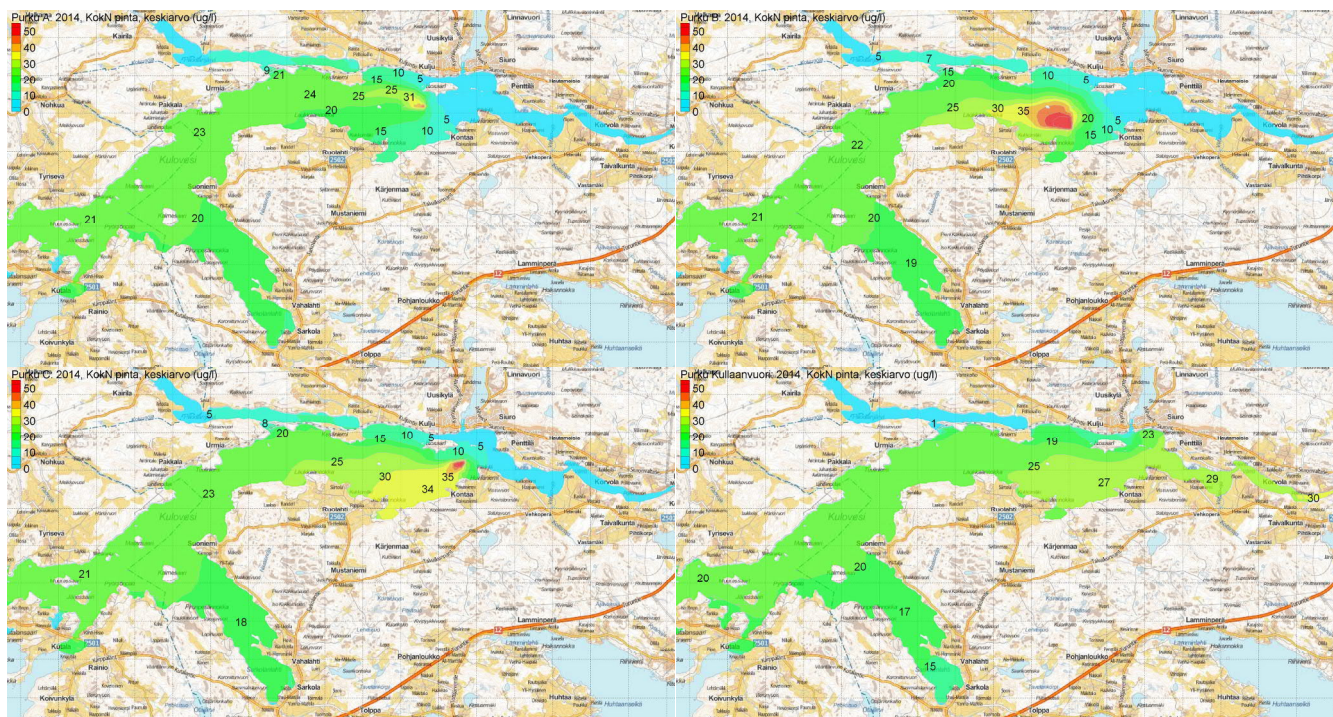
Kuva 6-8. Typpipitoisuuden kasvu Kuloveden altaan itäisen osan tulostuspisteissä värikoodattuna pitoisuuden perusteella. Purkupaikat A–C on esitetty kuvassa Kuva 5-1.

Kesäniemi					Kontaanlahti					
KokP, pohja keskiarvo					KokP, pohja keskiarvo					
	A	B	C	Kullaanvuori		A	B	C	Kullaanvuori	
2014	1-4	0.52	0.22	0.24	0.24	1-4	0.01	0.05	0.45	0.32
	5-8	0.51	0.45	0.48	0.49	5-8	0.19	0.29	0.69	0.54
	9-12	0.49	0.44	0.46	0.47	9-12	0.15	0.21	0.64	0.52
2015	1-4	0.25	0.15	0.18	0.19	1-4	0.00	0.00	0.31	0.25
	5-8	0.30	0.24	0.26	0.27	5-8	0.07	0.13	0.40	0.30
	9-12	0.51	0.46	0.48	0.49	9-12	0.17	0.25	0.69	0.55
KokP, pohja maksimi					KokP, pohja maksimi					
2014	1-4	1.23	1.09	0.90	0.99	1-4	0.16	0.87	2.09	1.30
	5-8	1.51	1.34	0.94	1.01	5-8	0.84	0.81	2.41	1.27
	9-12	0.97	0.94	0.79	0.86	9-12	1.13	0.90	1.35	1.11
2015	1-4	0.71	0.55	0.49	0.63	1-4	0.04	0.05	0.92	1.01
	5-8	0.93	0.54	0.56	0.56	5-8	0.52	0.56	1.28	0.78
	9-12	0.96	1.04	0.90	1.02	9-12	1.03	1.04	1.45	1.31

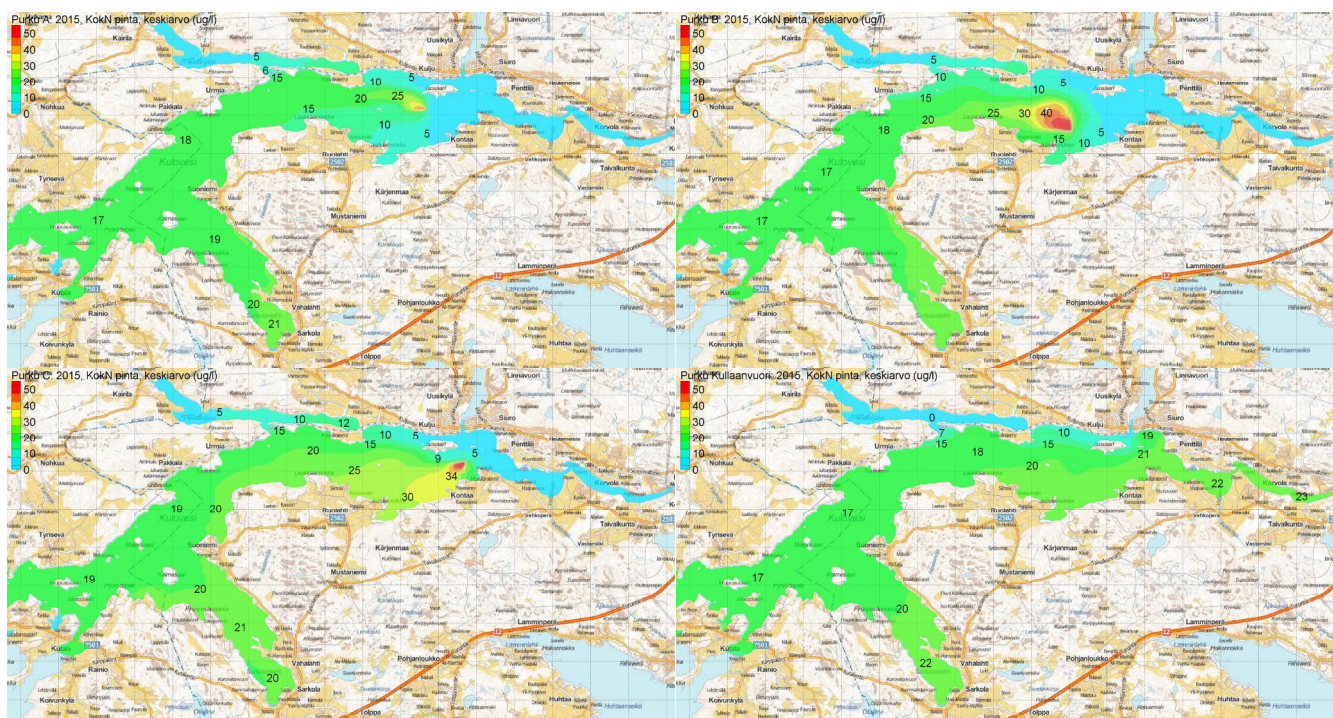
Isosaari					Kalmetsaari					
KokP, pohja keskiarvo					KokP, pohja keskiarvo					
	A	B	C	kullaanvuori		A	B	C	kullaanvuori	
2014	1-4	0.03	0.00	0.05	0.35	1-4	0.25	0.19	0.18	0.17
	5-8	0.10	0.02	0.28	0.53	5-8	0.42	0.43	0.43	0.43
	9-12	0.02	0.01	0.22	0.53	9-12	0.50	0.51	0.50	0.47
2015	1-4	0.00	0.00	0.00	0.27	1-4	0.25	0.26	0.26	0.20
	5-8	0.09	0.01	0.18	0.30	5-8	0.22	0.23	0.22	0.24
	9-12	0.01	0.01	0.19	0.57	9-12	0.44	0.44	0.44	0.43
KokP, pohja maksimi					KokP, pohja maksimi					
2014	1-4	1.60	0.19	2.19	2.37	1-4	0.52	0.44	0.45	0.41
	5-8	1.30	0.17	1.74	1.61	5-8	0.65	0.65	0.60	0.80
	9-12	0.68	0.18	2.10	1.83	9-12	0.62	0.63	0.59	0.60
2015	1-4	0.03	0.00	0.42	1.27	1-4	0.41	0.42	0.42	0.44
	5-8	1.46	0.13	1.41	1.20	5-8	0.42	0.39	0.39	0.39
	9-12	0.30	0.20	2.24	1.70	9-12	0.75	0.77	0.76	0.81

Kuva 6-9. Fosforipitoisuuden kasvu Kuloveden altaan itäisen osan tulostuspisteissä värikoodattuna pitoisuuden perusteella. Purkupaikat A–C on esitetty kuvassa (Kuva 5-1).

Kuvissa (Kuva 6-10 ja Kuva 6-11) on esitetty tietyn tyyppien keskiarvopitoisuuden ylittävän alueen alat eri purkupaiikkavaihtoehdoissa Melon voimalaitoksen ja Kuloveden alueella. Kuvissa (Kuva 6-12 ja Kuva 6-13) on esitetty vastaavasti tyyppien maksimipitoisuuksien ylitysten jakaumat. Pinta-aloissa on mukana vain Melon alapuolinen vesialue, joten Kullaanvuoren purkupaiikkavaihtoehdossa esimerkiksi maksimipitoisuudet 200 µg/l ja 300 µg/l voivat lähempänä purkupaiikkaa ylittyä.

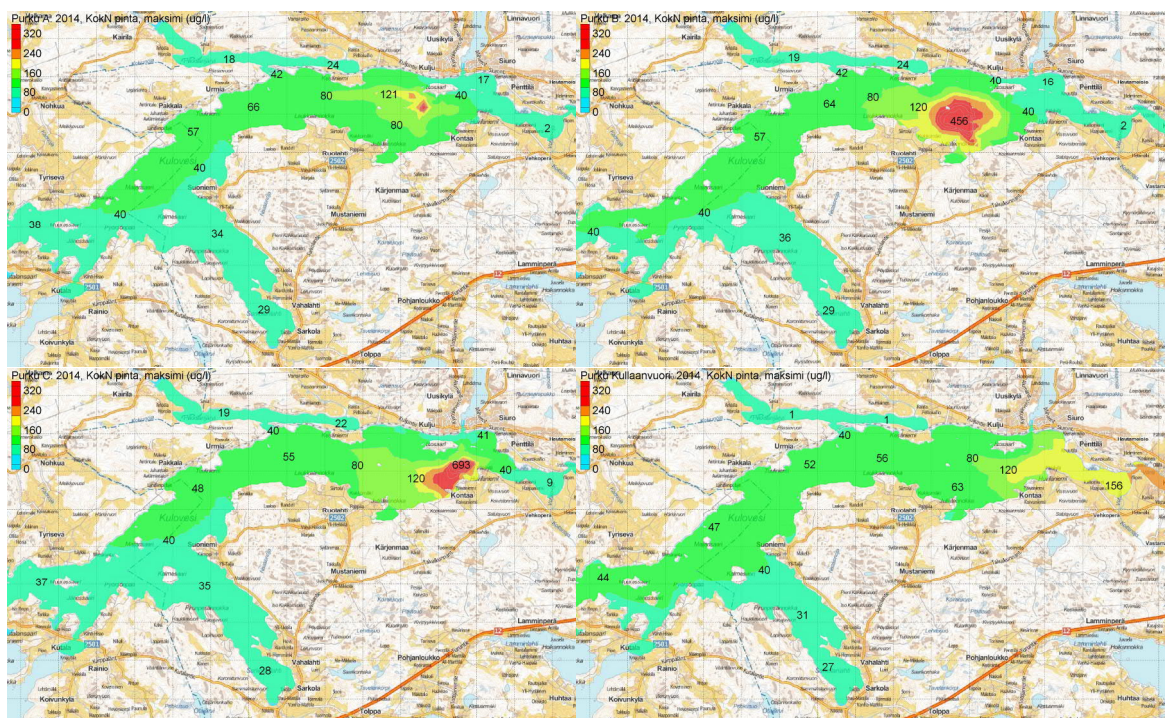


Kuva 6-10. Vaikutus pintakerroksen keskimääräiseen typpipitoisuuteen (µg/l) vuonna 2014 eri purkuvaihtoehdoilla.

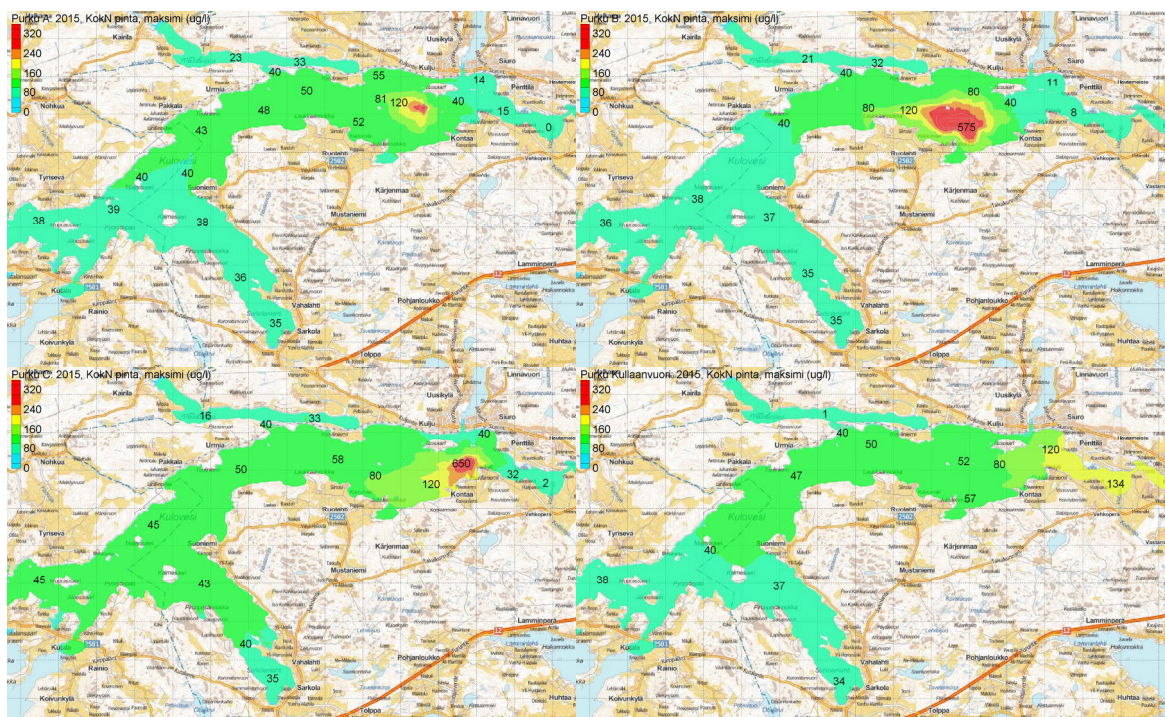


Kuva 6-11. Vaikutus pintakerroksen keskimääräiseen typpipitoisuuteen (µg/l) vuonna 2015 eri purkuvaihtoehdoilla.

Pinta-alaltaan vaikutukset jäävät selkeästi pienimmiksi Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa A, jossa ei esiinny lainkaan yli 50 µg/l keskiarvopitoisuuksia ja vuoden 2015 olosuhteissa ei myöskään yli 30 µg/l pitoisuuksia. Pinta-alat on esitetty lukuarvoina taulukoissa (Taulukko 6-1 ja Taulukko 6-2).



Kuva 6-12. Vaikutus pintakerroksen maksimityyppipitoisuuteen (µg/l) vuonna 2014 eri purkuvaihtoehdoilla.



Kuva 6-13. Vaikutus pintakerroksen maksimityyppipitoisuuteen (µg/l) vuonna 2015 eri purkuvaihtoehdoilla.

Alueen mataluudesta johtuen purkuvaihtoehdossa B voimakkaimmat vaikutukset ulottuvat laajemmalle pinta-alalle ja maksimipitoisuusnousut ovat suurempia kuin vaihtoehdossa C. Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa lievän vaikutuksen alue on Kulovedellä vielä melko laaja, ja Siuron edustalle muodostuu ajoittain huomattavan korkeita maksimipitoisuusnousuja ($>100 \mu\text{g/l}$).

Taulukko 6-1. Pintakerroksen keskiarvopitoisuusnousun ylittävien alueiden pinta-alat (km^2).

2014	$>25 \mu\text{g/l}$	$>30 \mu\text{g/l}$	$>50 \mu\text{g/l}$
Purku A	0.49	0.12	0.00
Purku B	2.97	1.39	0.15
Purku C	4.17	2.06	0.03
Purku Kullaanvuori	5.19	0.11	0.00
2015	$>25 \mu\text{g/l}$	$>30 \mu\text{g/l}$	$>50 \mu\text{g/l}$
Purku A	0.22	0.00	0.00
Purku B	1.19	0.78	0.09
Purku C	3.15	1.01	0.03
Purku Kullaanvuori	0.00	0.00	0.00

Taulukko 6-2. Pintakerroksen maksimipitoisuusnousun ylittävien alueiden pinta-alat (km^2).

2014	$>100 \mu\text{g/l}$	$>200 \mu\text{g/l}$	$>300 \mu\text{g/l}$
Purku A	1.06	0.04	0.01
Purku B	3.19	0.91	0.38
Purku C	1.84	0.50	0.13
Purku Kullaanvuori	3.00	0.00	0.00
2015	$>100 \mu\text{g/l}$	$>200 \mu\text{g/l}$	$>300 \mu\text{g/l}$
Purku A	0.75	0.07	0.02
Purku B	2.64	0.82	0.24
Purku C	1.49	0.20	0.07
Purku Kullaanvuori	2.39	0.00	0.00

Myös liitteen 5 hetkellisissä jakaumakuviissa (9.9.2014, 3.11.2014, 6.10.2015 ja 22.11.2015) näkyy Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa A pääosin suppea, voimakkaan vaikutuksen alue keskivirrassa. Vaihtoehdossa B voimakkaimman vaikutuksen alue suuntautuu pääosin kohti etelää ja lounaisrantaa, Ruolahden ja Kärjenmaan suuntaan. Vaihtoehdossa C voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat etelä-kaakkoon Kontaan suuntaan. Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa on marraskuun tilanteissa nähtävissä typpipitoisten vesien leviämistä ja kerääntymistä laajalti Siuron edustalle ilmeisesti Melon ja Siuron voimalaitosten yhteisvaikutuksesta johtuen.

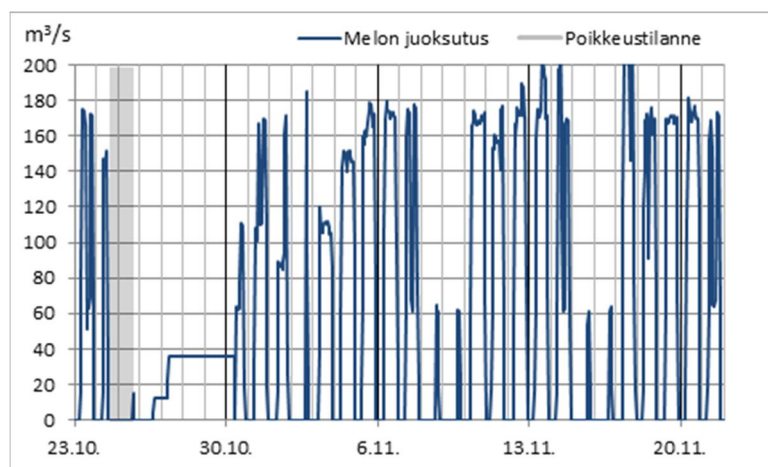
6.2.1 Puhdistamon häiriötilanne

Lisäksi mallinnettiin puhdistamon häiriötilanteen vaikutuksia vesistössä sekä Kullaanvuoren että yhdellä Kuloveden vaihtoehtoisella purkupaikalla.

Mahdollisiksi puhdistamon häiriötilanteiksi arvioitiin puhdistamon biologisen vaiheen kaatuminen johtuen esimerkiksi äkillisestä ylimääräisestä teollisuusperäisestä ravinnekuormasta, jolloin puhdistusteho olisi noin 50 % normaalista puhdistustasosta. Tämä osin käsitelty jätevesi sitten johdettaisiin purkuputkea pitkin joko Nokianvirtaan tai Kuloveteen Täysin käsittelemättömän jäteveden johtaminen vesistöön, voisi teoreettisesti liittyä siihen, että Kullaanvuoren tai Kerholan pumppaamot rikkoutuisivat ja varoaltaat täyttyisivät. Pumppaamon korjaaminen kestäisi keskimäärin noin päivän, jonka jälkeen tilanne normalisoituisi. Tällaisen häiriötilanteen jätevedet johdettaisiin Nokianvirtaan.

Edellä esitetyn perusteella häiriötilanteen vaikutusta laskettiin vuorokauden mittaisena häiriöpäästönä purkupaikkoina Kullaanvuori ja Kuloveden purkuvaihtoehto C. Jaksolle Kuormituksena käytettiin puhdistamon mitoituskuormitusta: typpi 800 kg/d, fosfori 110 kg/d ja COD_{Cr} 7000 kg/d) sekä lisäksi 50 %:n kuormitustasoa edellisestä. Lasketut muuttujat olivat typpi, fosfori ja kokonaishapenkulutus (COD).

Laskenta tehtiin neljän viikon jaksolle, jotta häiriöpäästön leviäminen vesistössä alavirtaan saatiin kuvattua. Laskenta tehtiin jaksolle 23.10.–22.11.2014 ja poikkeustilanteen päästö tapahtui 24.10. klo 15 – 25.10. klo 14 (tummennettu alue, Kuva 6-14) eli voimalan juoksutusseisokin alussa. Laskennan (30 vrk) alussa Melon virtaama vaihtelee välillä 0–175 m³/s, jonka jälkeen on noin 2 vuorokauden juoksutusseisokki yhden tunnin juoksutusta lukuun ottamatta. Poikkeustilanteen päästö alkoi laskennan toisena vuorokautena. Laskennassa huomioitiin varoaltaat, jotka aiheuttivat 10 h viiveen ja rajoittivat häiriöpäästön keston 14 tuntiin tilanteessa, jossa häiriöpäästö kohdistui Nokianvirtaan (Kullaanvuoren purkupaikka). Siten häiriöpäästöjakson kesto oli Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa 14 h ja Kulovedellä 24 h. Muuna aikana puhdistamon oletettiin toimivan normaalisti. Vesistön alkutilan pitoisuutena käytettiin normaalitilanteen mallinnusten fosfori- ja typpipitoisuuksia jakson alussa eli 23.10.2014. Hapenkulutuksen alkutila oli nolla, koska sitä ei normaalitilanteessa laskettu.



Kuva 6-14. Puhdistamon poikkeustilanteen (1 vrk:n ohijuoksutus) mallinnusjakson ja häiriöpäästön (tummennettu alue) ajoittuminen Melon juoksutustilanteeseen.

Tulokset on esitetty molemmissa kuormitustilanteissa tarkastelujakson maksimipitoisuuksina taulukoissa 6-3, 6-4, sekä kuvassa 6-15. Poikkeustilanteen aikasarjat on esitetty liitteessä 6 ja jakaumakuvat liitteessä 7.

Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa mallinnetun häiriötilanteen aikaiset maksimipitoisuusnousut ovat typen mitoituskormituksella noin 350 metriä purkupaikan alapuolella sijaitsevan Ristiveräjän kohdalla noin 600–900 µg/l ja 50 %:n kuormitustasolla noin 450–900 µg/l (Taulukko 6-3). Suurimmat pitoisuudet esiintyvät purkupaikan lähialueella pohjassa, mutta ei heti varsinaisen häiriöpäästön aikana vaan vasta myöhemmin marraskuun puolivälin jälkeen (liite 6). Fosforin osalta maksimipitoisuudet ovat vastaavasti 44 µg/l ja 35 µg/l. Kemiallisen hapenkulutuksen osalta maksimilisäykset ovat 3,5 mg/l ja 3,0 mg/l.

Alempana purkupaikasta noin kilometrin jälkeen (Haavisto, Melo yp.) maksimipitoisuuslisäyksen laskevat noin 5–7 -osaan Ristiveräjän tasosta (typpi 100–160 µg/l ja fosfori 3–7 µg/l). Nokianvirran suulla Lukkilansalmessa maksimipitoisuuslisäykset ovat luokkaa 90–100 µg/l tyypellä, 3 µg/l fosforilla ja 0,4 mg/l hapenkulutuksella. Kuloveden itäosan tarkastelupisteillä vaikutus on suhteellisen pieni, typpi 40–60 µg/l, fosfori <1–2 µg/l ja COD 0,1–0,2 mg/l. Maksimit ajoittuvat välittömästi häiriöpäästön jälkeen.

Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa maksimipitoisuuslisäykset ovat häiriötilanteessa Isosaaren kohdalla typen osalta noin 75–90 µg/l, fosforin osalta noin 1,5–2,0 µg/l ja COD osalta noin 0,3 mg/l. Kontaanlahdella maksimipitoisuusnousut ovat vastaavasti 100–170 µg N/l, 6–13 µg P/l ja 0,5–1,0 mg O₂/l. Kuloveden vesimuodostuman luokitteluun käytettävän Kesäniemen tarkastelupisteen kohdalla ero kuormitustasojen välillä on selkeämpi typen pitoisuuslisäysten ollessa mitoituskormituksella 70–80 µg/l ja pienemmällä kuormitustasolla 50–60 µg/l. Vastaavasti fosforilla lisäykset ovat luokkaa 5–7 µg/l ja 3–4 µg/l ja kemiallisella hapenkulutuksella 0,2–0,4 mg/l. Kulovedellä maksimit ajoittuvat Isosaareissa hyvin vaihtelevasti, mutta Kontaanlahdella ja Kesäniemellä pian häiriöpäästön jälkeen lokakuun loppuun (liite 6). Purkualueen välittömässä läheisyydessä pitoisuuslisäykset ovat luonnollisesti suurempia etenkin pohjan tuntumassa, jossa typen pitoisuuslisäys voi olla noin 1000 µg/l, fosforin noin 60 µg/l ja COD noin 8 mg/l (liite 7).

Purkupaikan välittömässä läheisyydessä pitoisuusnousut ovat häiriötilanteessa huomattavan suuria, mutta vesistössä häiriötilanteen aikaiset typen maksimipitoisuudet eivät tehokkaasta laimenemisestä johtuen kuitenkaan juuri eroa normaalitilanteen maksimeista. Esimerkiksi Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa typen pitoisuusnousu on Melon yläpuolella häiriötilanteessa maksimissaan 130 µg/l ja normaalitilanteessa 120–210 µg/l (Kuva 6-1). Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa typen maksimipitoisuuslisäykset ovat Kuloveden itäosassa purkupaikan ympäristössä häiriötilanteessa luokkaa 100–170 µg/l ja normaalitilanteessa 90–170 µg/l.

Fosforin osalta häiriötilanteen maksimit olivat karkeasti noin kaksin tai kolminkertaisia normaalitilanteeseen nähden. Esimerkiksi Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa Melon yläpuolella häiriötilanteen maksimi oli noin 7 µg/l ja normaalitilanteessa noin 2–4 µg/l. Kuloveden vaihtoehdossa maksimi oli lähimmillä pisteillä häiriötilanteessa noin 9–13 µg/l ja normaalitilanteessa noin 2,0–2,5 µg/l (**Error! Reference source not found.**). Fosforipäästöt ovat vesistön kannalta keskeisiä etenkin häiriötilanteessa johtuen purkuvesistön fosforirajoitteisuudesta.

Ero typen ja fosforin häiriötilanteen maksimivaikutuksissa johtuu pääosin erosta mitoituskormituksen ja normaalitilanteen välillä. Typen mitoituskormitus on noin nelinkertainen kun taas fosforin noin 20-kertainen normaalitilanteeseen nähden johtuen puhdistamon tehokkaasta fosforinpoistosta. Fosforin kohdalla myös ero 50 % ja 100 % kuormituksen välillä näkyy tyypeä selvemmin. Kokonaisuutena kuormituseron vaikutus vesistössä on kuitenkin suhteellisen vähäinen.

Kemiallisen hapenkulutuksen osalta lisäys on mallinnuksen perusteella Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa itäosan lähimmillä tarkastelupisteillä noin 1 mg O₂/l ja länsiosassa noin 0,1 mg O₂/l. Mitoituskuormituksen perusteella noin 40 % happea kuluttavasta aineen kuormituksesta on nopeasti hajoavaa (BOD). Purkupaikan lähialueella voi häiriötilanteessa esiintyä happitilanteen heikentymistä, mutta merkittävää happivajasta ei arvioida syntyvän.

Kuloveden länsiosassa maksimipitoisuuslisäykset ovat molemmissa purkupaikkavaihtoehdoissa typen osalta luokkaa 40–50 µg/l ja fosforin osalta hieman yli 1 µg/l. Fosforipitoisuuden lisäys ei ole käytännössä enää määrittämissä tarkkuuden rajoissa havaittavissa. Kuloveden länsiosaan mallinnettujen pitoisuuslisäysten perusteella kuormituksella ei ole puhdistamon häiriötilanteessakaan vaikutusta noin 50 kilometriä Nokianvirrasta alavirtaan sijaitsevaan TVS:n Turun vedenottamoon.

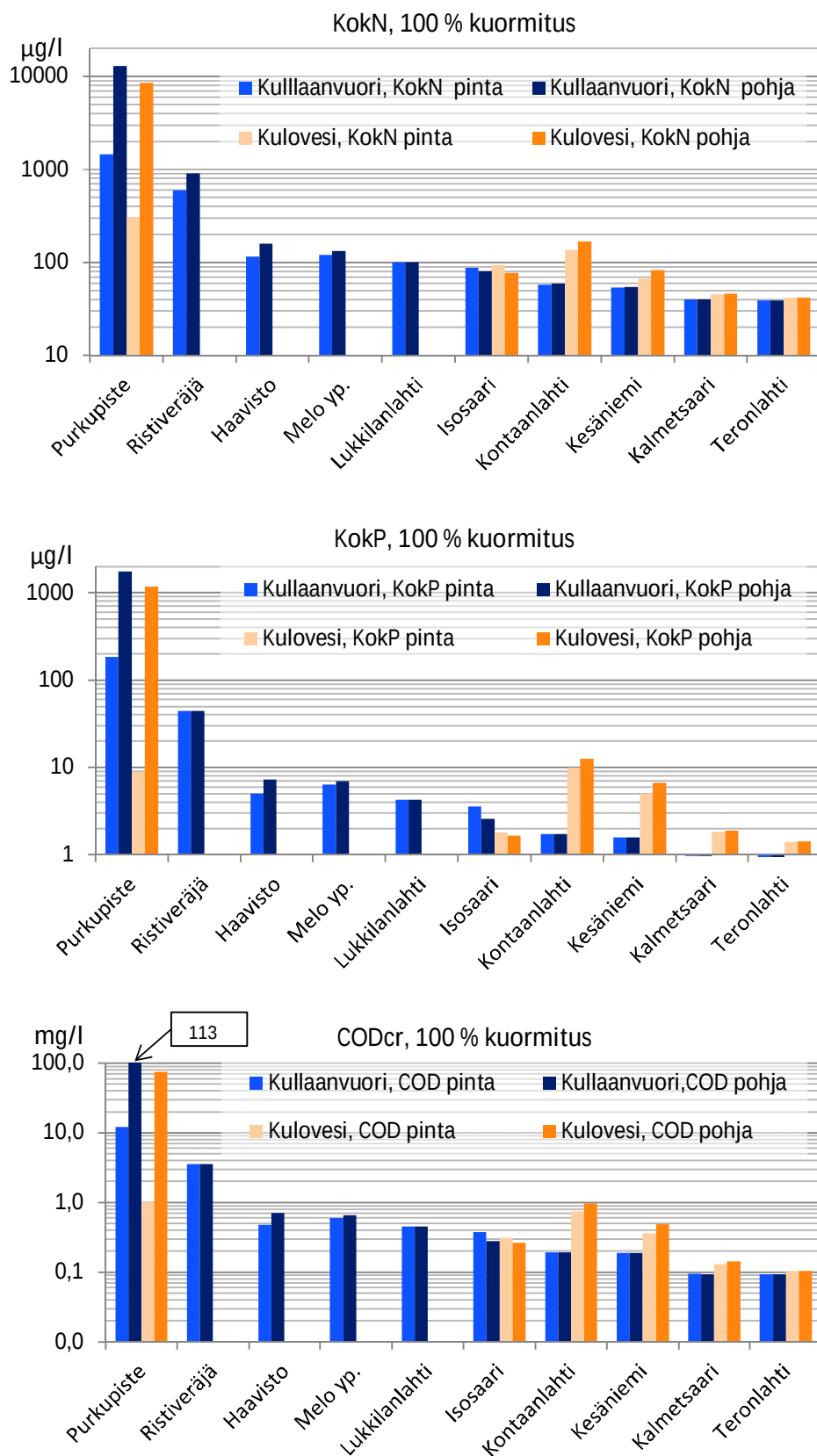
Vesistövaikutuksiin vaikuttavat voimakkaasti virtaamat ja Melon voimalaitoksen juoksutukset. Häiriötilannemallinnus ajoitettiin pisimpään yhtenäiseen juoksutusseisokkiin lokakuulle 2014. Normaaliolosuhteiden mallinnuksessa, jossa laskenta-aika oli kaksi vuotta (2014–2015) suurimmat pitoisuusvaikutukset esiintyivät eri tarkastelupaikoilla vaihtelevasti eri ajankohtina johtuen ilmeisesti useiden lyhytkestoisten seisokkien vaikutuksesta. Siten häiriötilanteessa aiheutuvat päästöt voivat jossain tilanteessa aiheuttaa esitettyä jonkin verran suurempia vesistövaikutuksia.

Taulukko 6-3. Maksimipitoisuusnousut pinnassa ja pohjassa Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa kuormitustasoilla 100 % ja 50 %.

Maksimipitoisuus	Kullaanvuori, 100 %						Kullaanvuori, 50 %					
	KokN		KokP		CODcr		KokN		KokP		CODcr	
	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja
Purkupiste	1451	12937	183	1773	12,0	113	1042	6487	93	887	6,2	57
Ristiveräjä	597	901	44,1	44,1	3,55	3,54	453	901	24,7	24,6	2,29	3,00
Haavisto	115,4	159,4	5,05	7,26	0,48	0,71	115,4	157,6	3,13	4,55	0,39	0,54
Melo yp.	119,9	133,1	6,40	6,98	0,60	0,66	101,3	113,1	3,91	4,29	0,44	0,49
Lukkilaanlahti	100,6	100,6	4,28	4,28	0,45	0,45	90,8	90,8	2,80	2,80	0,36	0,36
Isosaari	87,3	80,6	3,56	2,58	0,38	0,28	80,6	80,6	2,36	1,75	0,30	0,27
Kontaanlahti	57,9	59,7	1,74	1,74	0,19	0,19	57,9	59,7	1,26	1,26	0,16	0,16
Kesäniemi	54,2	54,3	1,59	1,59	0,19	0,19	51,2	51,3	1,20	1,20	0,16	0,16
Kalmetsaari	40,1	40,2	0,96	0,97	0,10	0,09	38,7	38,8	0,78	0,78	0,09	0,08
Teronlahti	39,0	39,0	0,89	0,89	0,09	0,09	37,8	37,7	0,73	0,73	0,09	0,08

Taulukko 6-4. Maksimipitoisuusnousut pinnassa ja pohjassa Kuloveden purkupaikkavaihtoehdossa kuormitustasoilla 100 % ja 50 %.

	Kulovesi C, 100 %						Kulovesi C, 50 %					
	KokN		KokP		CODcr		KokN		KokP		CODcr	
	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja	pinta	pohja
Isosaari	93,7	77,0	1,82	1,65	0,31	0,26	93,3	75,6	1,67	1,47	0,31	0,25
Purkupiste	307	8517	8,97	1169	1,03	74,4	306	4267	5,38	585	1,02	37,2
Kontaanlahti	137	169	9,97	12,6	0,75	0,96	106	130	5,60	7,0	0,47	0,61
Kesäniemi	67,2	83,3	5,07	6,68	0,36	0,49	52,6	61,3	2,83	3,67	0,22	0,29
Kalmetsaari	45,8	46,2	1,85	1,90	0,13	0,14	41,3	41,7	1,23	1,25	0,09	0,10
Teronlahti	41,8	42,0	1,41	1,42	0,10	0,10	39,0	39,0	1,00	1,01	0,09	0,09



Kuva 6-15. Puhdistamon häiriötilanteen (1 vrk:n ohijuoksutus) aiheuttama maksimipitoisuuslisäys Kullaanvuoren ja Kuloveden purkupaikkavaihtoehtoissa.

MALLINNUKSEN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Vesistömalli on yksinkertaistettu matemaattinen kuvaus vesien liikkeistä ja aineiden kulkeutumisesta. Lähtökohtana on malliin syötetty vesistön morfometria, virtaamat, tunnetut luonnonvakiot ja yleiset virtausyhtälöt. Malli laskee annettujen lähtötietojen perusteella syntyvät virtauskentät ja suunnat, aineiden laimentumisen ja poistuman. Vesiluonnossa tapahtumat ovat monimutkaisempia, ja siellä tapahtuu prosesseja, joita mallissa ei voida ottaa huomioon.

Mallinnus on tehty vuosien 2014 ja 2015 sää- ja virtaamaolosuhteissa. Vaikka tarkalleen laskennassa käytetyn kaltaisia olosuhteita ei vesistössä ilmenisi, antaa valittu aineisto hyvän kuvan selvitysalueen virtausoloista ja niiden vaihtelusta. Vuosi 2014 on valittu aineistoksi nimenomaan maksimivaikutusten selvittämiseksi Melon voimalaitoksella tavallista useammin esiintyneiden seisokkitilanteiden perusteella.

Mallinnus on tehty käsiteltyjen jätevesien vakiokuormituksella. Todellisessa tilanteessa kuormitus kuitenkin vaihtelee jonkin verran, ja puhdistamolla voi tapahtua häiriöitä ja poikkeustilanteita. Puhdistamon poikkeustilanteiden vaikutuksia vesistössä ei ole mallinnettu, mutta niiden hallinta ja mahdolliset vaikutukset käsitellään YVA-selostuksessa.

Mallinnuksessa ravinteiden poistumina käytettiin aiemmissa mallinnusprojekteissa vakiintuneita kertoimia. Nokianvirta-Kulovesi muodostaa läpivirtaamatyyppisen vesistön, jossa viipymä on lyhyt. Vuosien 2014–2015 keskimääräisillä tulovirtaamilla (Melo 115,3 ja Siuro 28,1 m³/s) ja tilavuudella 325 Mm³ laskettuna viipymä on noin 26 vuorokautta, joten poistuman merkitys on vähäinen.

Mallinnuksessa epävarmuutta on todennäköisesti eniten vertikaalisekoittumisessa, eli tyypillisesti malleissa vesi sekoittuu liikaa syvyyssuunnassa. Tästä aiheutuu se, että esim. kerrostuneisuus syvänteissä purkautuu liian nopeasti tai kerrostuneisuus on todellista heikompaa. Tällöin ravinteiden kertymistä syvänteisiin ei tapahdu samassa määrin kuin todellisuudessa.

Epävarmuustekijöistä huolimatta laskenta kuvaa ravinteiden keskimääräistä kulkeutumista ja leviämistä vesistössä, ja se kuvaa eri purkupaikkavaihtoehtojen vaikutusta samankaltaisissa hydrologisissa oloissa. Mallitulosten tulkinnassa on tärkeitä, että yksittäisiin laskentatuloksiin ei panna liikaa painoarvoa, vaan mallinnuksen tarkoitus on kokonaisuutena auttaa asiantuntijaa johtopäätösten teossa.

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Nokialle suunnitellulta uudelta jätevedenpuhdistamolta aiheutuu käsitellyistä jätevesistä mm. ravinnekuormitusta purkupaikkavaihtoehdosta riippuen joko Nokianvirtaan tai Kuloveden itäosaan. Mallinnuksella pyrittiin selvittämään YVA-vaihtoehtojen mukaisten, lähellä nykyistä purkupaikkaa sijaitsevan Kullaanvuoren ja Kuloveden itäosassa Siuron edustalla sijaitsevien vaihtoehtoisten purkupaikkojen tuomia etuja ja haittoja. Kulovedellä mallinnettiin kolme eri vaihtoehtoa (A, B ja C) muutaman kilometrin säteellä optimaalisimman purkupaikan löytämiseksi.

Jätevesivirtaamiltaan tai kuormituksiltaan YVA:n mukaiset vaihtoehdot eivät merkittävästi poikkea toisistaan. Erot jätevesivirtaamissa ja ravinnekuormituksessa ovat vain 10 %:n luokkaa, ja eron vaikutus pitoisuuslisäyksiin on aikasarjoissa käytännössä huomaamaton johtuen Nokianvirrassa ja Kulovedessä tapahtuvasta laimenemisesta. Tämän vuoksi laskennat eri purkupaikkavaihtoehdoissa tehtiin vain yhdellä kuormitustasolla. Kuloveden vaihtoehdoissa pitoisuuslisäykset ovat korkeammalla kuormitustasolla (VE3/4) noin 10 % suurempia kuin lasketussa vaihtoehdossa VE1/2.

Purkupaikkojen virtausolosuhteiden kannalta eräs tärkeimmistä tekijöistä on Nokianvirrassa sijaitsevan Melon voimalaitoksen juoksutukset. Juoksutusten perusteella lähtöaineistona käytettiin vuosien 2014 ja 2015 virtaamatietoja. Vuonna 2014 on juoksutusseisokkeja varsin paljon, kun taas vuosi 2015 on niiden osalta normaalimpi. Kestoltaan seisokit olivat aineistossa tyypillisesti 6–11 tuntia ja pisimmillään lähes 1,5 vuorokautta.

Kaikkien purkupaikkavaihtoehtojen lähialueilla esiintyy mallinnustulosten perusteella suurehkoja typpipitoisuuden nousuja etenkin Melon seisokkien aikana, tyypillisimmin kesällä ja loppuvuonna. Keskimääräiset typen pitoisuuslisäykset ovat lähialueella muutamien kymmenien mikrogrammujen luokkaa, mutta ajoittain maksimissaan pitoisuudet voivat nousta useita satoja mikrogrammoja. Fosforin osalta keskimääräinen pitoisuuslisäys jää keskimäärin alle yhden mikrogramman ja ajoittaiset maksimipitoisuuslisäykset muutamaa mikrogrammaan. Fosfori on kohdevesistön minimiravinteena kuitenkin tyypeä tärkeämmässä roolissa rehevöitymisen kannalta. Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa suurimmat vaikutukset kohdistuvat Nokianvirtaan ja Siuron vaihtoehdossa Kuloveden itäosaan Nokianvirran jäädessä vaikutusten ulkopuolelle. Esitetyn tasoiset pitoisuuslisäykset eivät vaaranna Nokianvirran tai Kuloveden hyvää ekologista tilaa kokonaisuutena, vaikka huomioidaan, että suurimmat pitoisuuslisäykset kohdistuvat kesän alivirtaama- ja seisokkiaikaan. Nokianvirta ja Kulovesi on luokiteltu nykyisessä vesienhoitosuunnitelman mukaisessa luokituksessa fosforitasoltaan (pintaveden kesäaikainen pitoisuus noin 20 µg/l) hyväksi ja typpitasoltaan (pintaveden kesäaikainen pitoisuus noin 850–900 µg/l) tyydyttäväksi. Nykyisessä pitoisuustasossa ja luokituksessa on toisaalta jo mukana Nokian nykyisen jätevesikuormituksen vaikutus, ja uuden jätevedenpuhdistamon myötä kuormitus tulee pieneneään etenkin typen osalta kaikissa vaihtoehdossa. Siten Nokian uusi puhdistamo edistää osaltaan hyvän tilan saavuttamista vesistössä myös typen osalta. Toisaalta purkupaikan siirtäminen Nokianvirrasta Kuloveteen lisäisi jonkin verran Kuloveden itäosaan kohdistuvaa kuormitusta, mutta koska Kuloveden tilaluokittelussa käytetään sekä itä- että länsiosan (Kesäniemi ja Kalmetsaari) vedenlaatua, ei purkupaikan mahdollisen siirron arvioida vaikuttavan Kuloveden kokonaisluokitusta heikentävästi. Purkupaikan siirrolla Kuloveteen olisi selkeästi, joskaan ei luokituksen kannalta ratkaisevasti, vedenlaatua parantava vaikutus Nokianvirrassa, jossa luokitteluun käytetään Melon voimalaitoksen yläpuolista veden laatua. Mallinnetut uuden puhdistamon aiheuttamat keskimääräiset pitoisuuslisäykset muodostavat noin 1–5 % havaitusta kokonaisravinnetasosta em. vesistön luokitteluun käytetyillä seuranta-paikoilla.

Laimeneminen on Nokianvirrassa ja Kuloveden jokimaisessa lyhytviipymäisessä altaassa tehokasta ja pitoisuudet laimenevat nopeasti. Ravinteiden poistumaa ei juuri ehdi tapahtua, ja lievää pitoisuusnousua muodostuu käytännössä koko Kuloveden alueelle kaikissa purkupaikkavaihtoehdoissa. Kuloveden keskivirrassa syvänteen reunalla sijaitsevassa purkupaikkavaihtoehdossa A laimeneminen on kaikkein tehokkainta ja voimakaimman pitoisuusvaikutuksen alue jää selvästi kaikkia muita vaihtoehtoja vähäisemmäksi. Vaihtoehto C sijaitsee myös melko lähellä syvänteen reunaa, ja siinä sekoittuminen on melko tehokasta. Vaihtoehto B on kauempana syvänteestä, ja sen vaikutusalue tarkastelluista vaihtoehdoista on suurin. Lähellä nykyistä purkupaikkaa sijaitseva Kulaaivuoren purkupaikka voi myös aiheuttaa tietyissä olosuhteissa Melon ja Siuron voimalaitosten yhteisvaikutuksesta käsiteltyjen jätevesien kertymistä Kuloveden itäosaan Siuron edustalle.

Mallinnuksen avulla arvioitiin myös jäteveden kulkeutumismahdollisuuksia Kullaanvuoren purkupaikalta kohti Vihnusjärven pohjavedenottamoa. Tulosten perusteella riskiä kulkeutumisesta Vihnusjärvelle asti ei vuosien 2014 ja 2015 virtaamaolosuhteissa

ole. Myöskään teoreettisessa tarkastelussa Melon 30 vuorokauden seisokilla ja Pyhäjärven vedenpinnan laskulla jätevedet eivät kulkeutuneet Vihnusjärvelle asti.

Lisäksi mallinnettiin puhdistamon häiriötilanteen vaikutuksia vesistössä sekä Kullaanvuoren että yhdellä Kuloveden vaihtoehtoisella purkupaikalla. Mallinnusjaksoksi valittiin loka-marraskuun 2014 vaihde, jolle ajoittui mallinnusaineiston pisin yhtenäinen seisokki Melon voimalaitoksella. Häiriötilanteen kuormitustasona käytettiin puhdistamon mitoituskuormitusta tai puolta siitä ja häiriöpäästön kesto oli yksi vuorokausi. Purkupaikan välittömässä läheisyydessä ravinteiden ja happea kuluttavan aineksen pitoisuuskonsentratioset ovat häiriötilanteessa huomattavan suuria. Kauempana vesistössä häiriötilanteen aikaiset typen maksimipitoisuudet eivät tehokkaasta laimenemisestä johtuen kuitenkaan juuri eronneet normaalitilanteen maksimeista. Fosforin osalta häiriötilanteen maksimit olivat vesistössä selvästi suurempia normaalitilanteeseen nähden. Ero typen ja fosforin häiriötilanteen maksimivaikutuksissa johtuu pääosin erosta mitoituskuormituksen ja normaalitilanteen välillä. Häiriötilanne voi happea kuluttavan aineksen osalta aiheuttaa Kulovedessä purkupaikan lähialueella väliaikaisesti happitilanteen heikentymistä. Mallinnuksen perusteella käsittelemättömän jäteveden johtaminen vaikuttaa vesistössä vain paikallisesti ja lyhytaikaisesti eikä sillä näin ollen ole merkittävää vaikutusta alueen vesimuodostumien tilaluokitteluun. Kullaanvuoren purkupaikkavaihtoehdossa varoaltaat lyhentävät häiriöpäästön kestoja eikä riskiä jäteveden virtaamisesta Nokianvirrassa Vihnusjärven vedenottamolle asti arvioida aiempien mallinnustulosten perusteella syntyvän. Kuloveden länsiosaan mallinnettujen pitoisuuslisäysten perusteella kuormituksella ei ole puhdistamon häiriötilanteessakaan vaikutusta noin 50 kilometriä Nokianvirrasta alavirtaan sijaitsevaan TVS:n Turun vedenottamoon.

9

VIITTEET

Craig, Paul M. 2011. User's Manual for EFDC_Explorer: A Pre/Post Processor for the Environmental Fluid Dynamics Code. Dynamic Solutions-International, LLC, Knoxville, TN, USA, August 2011.

Frisk, T., Kaipainen, H., Ämer, B., Paananen, A. ja Peltonen A. 2008. Pirkanmaan keskuspuhdistamon vesistövaikutukset. Esiselvitys. Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 1/2008.

Pöyry Finland Oy 2014a. Talvivaara Sotkamo Oy. Selvitys mahdollisista uusista purkupaikoista.

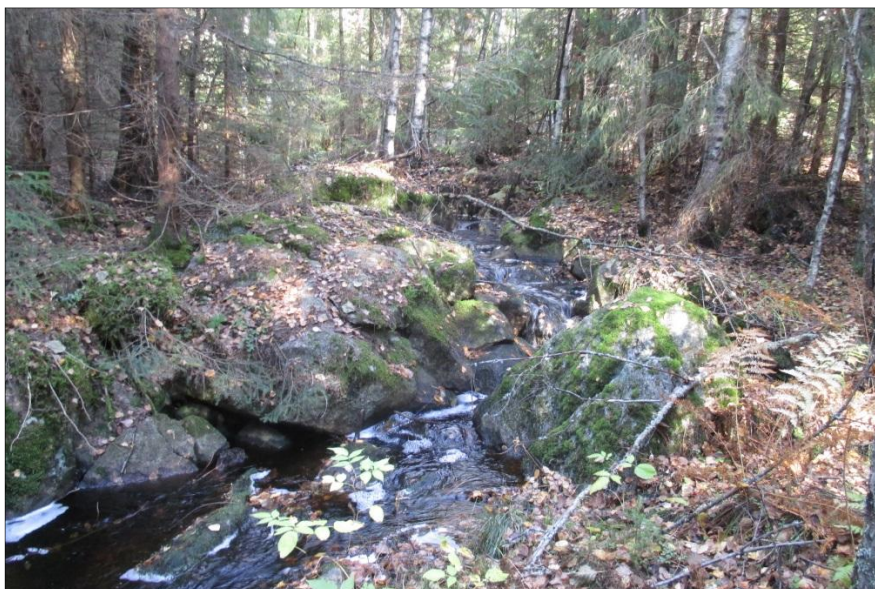
Pöyry Finland Oy 2014b. Talvivaara Sotkamo Oy. Uuden purkureitin ympäristölupahakemus.

Pöyry Finland Oy 2016. St1 Biofuels Oy. Kajaanin bioetanolitehtaan vesistövaikutusten arviointi.

Pöyry Finland Oy 2017. St1 Biofuels Oy. Pietarsaaren bioetanolitehtaan vesistövaikutusten mallinnus.

LIITE 5

101003042
27.1.2017



NOKIAN VESI OY
Koukkujärven bioratkaisu

Siirtoviemäreiden ja purkuputkien luontoselvitys

Sisäinen tarkistussivu

Asiakas
Otsikko
Projekti
Vaihe

Nokian Vesi Oy
Koukkujärven bioratkaisun YVA
Luontoselvitys

Työnumero

101003042

Tiedoston nimi
Tiedoston sijainti
Järjestelmä

B:\projektit\2016\Nokia\raportti
Microsoft Word 14.0, kartat MapInfo 11.0

Vastaava yksikkö

Ympäristöpalvelut

Revisio
Alkuperäinen

Dokumentin pvm
Laatija/asema/allekirj.

19.1.2016
Soile Turkulainen, biologi FM

Tarkistuspvm
Tarkistanut/asema/allekirj.

18.1.2016
William Velmala, biologi FM

Hyväksymispvm
Hyväksyjä

19.1.2016
Ville Koskimäki, osastopäällikkö

Muuttunut edellisestä revisiosta
Luonnos 14.10.2016

Sisältö

1	JOHDANTO	1
2	MENETELMÄT	1
3	TULOKSET	3
3.1	Siirtoviemärit	3
3.1.1	Siirtoviemäri 1	3
3.1.2	Siirtoviemäri 2	4
3.1.3	Siirtoviemäri 3	5
3.1.4	Siirtoviemäri 4	8
3.2	Purkuputket	10
3.2.1	Purkuputki 1	10
3.2.2	Purkuputki 2	10
3.2.3	Purkuputki 3	11
3.2.4	Purkuputki 4	12
3.2.5	Purkuputki 5	12
3.2.6	Purkuputki 6	16
3.3	Biokaasun kuljetusreitti	18
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	18
5	LÄHTEET	20

Liitteet

Liite 1. Luontokohdetaulukko.

Liite 2. Luontokohdekartta.

Pohjakartat ja ilmakuva: Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen karttapalvelu (peruskarttarasteri ja ortoilmakuva 09/2016) ja Vanhat painetut kartat -palvelun peruskartat. Lisenssi: Creative Commons, <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>.

Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja kallioalueet: Suomen ympäristökeskus SYKE 2016. Ladattavat paikkatietoaineistot 09/2016. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot. Lisenssi: Creative Commons, http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Kayttolupa_ja_vastuut.

Suomen ympäristökeskuksen Eliölajit-tietojärjestelmän uhanalaistiedot (ei esitetty kartoilla).

Pirkanmaan ELY-keskuksen liito-oravatiedot.

Nokian kaupungin luontotietoaineisto.

Valokuvat: Soile Turkulainen 2016.

Kannen kuvat: Puro Pieni-Tappurin länsipuolella purkuputken 6 lähellä (yläkuva) Haaparata-Ruutanavuori -kallioalueen pohjoisrinteessä purkuputken 6 kohdalla (alakuva).

1 JOHDANTO

Nokian Vesi Oy suunnittelee Nokian Koukkujärven alueelle jätevedenpuhdistamoa. Puhdistamo on osa Koukkujärven bioratkaisuhanketta, josta on meneillään ympäristövaikutusten arviointi (YVA) (Pöyry Finland Oy 2016). Puhdistamon toimintaa varten on tarpeen rakentaa 2 jäteveden siirtoviemäriä keskustan alueelle ja 1–2 purkuputkea Nokianvirtaan tai Kuloveteen. Siirtoviemäreille ja purkuputkille on alustavasti suunniteltu useampia vaihtoehtoisia linjoja, joista valitaan suunnittelun edetessä ne, jotka rakennetaan. Linjavaihtoehtojen luontovaikutusten arviointia varten tehtiin syksyllä 2016 luontoselvitys, jossa kartoitettiin niiden kohdalle sijoittuvat luontokohteet sekä annettiin suosituksia luontokohteiden huomioon ottamisesta jatkosuunnittelussa ja rakentamisen aikana. Luontoselvityksen teki biologi FM Soile Turkulainen Pöyry Finland Oy:stä.

2 MENETELMÄT

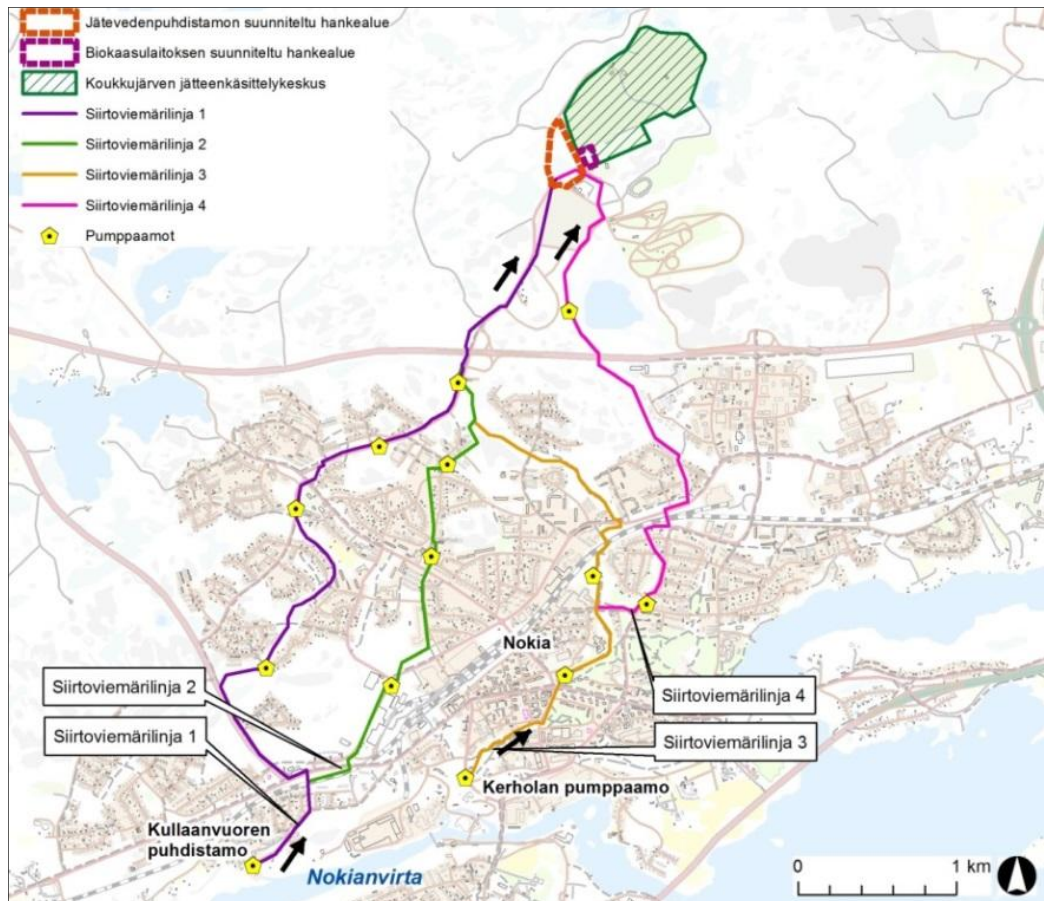
Luontoselvitys tehtiin neljälle siirtoviemäri vaihtoehdolle ja kuudelle purkuputkivaihtoehdolle (kuvat 1 ja 2). Lisäksi tarkasteltiin mahdollista biokaasun kuljetusreittiä (liite 2). Luontoselvitystä varten koottiin olemassa olevat luontokohdetiedot Suomen ympäristökeskuksen avoimen tiedon palvelusta (SYKE 2016). Lisäksi käytettävissä oli Nokian kaupungin luontotietoja ja maankäytön suunnittelua varten tehtyjä luontoselvityksiä keskustan pohjoispuolelta (Lehmusnotko 2003a ja b, Ranta 2009, Juvaste & Koskinen 2015, Ranta 2016a ja b). Pirkanmaan ELY-keskuksesta saatiin tiedot alueelle sijoittuvista uhanalaisten lajien havainnoista (Pirkanmaan ELY-keskus 2016).

Maastokartoitukset tehtiin 3.–7.10.2016. Linjoilta ja niiden lähiympäristöstä kartoitettiin seuraavat maankäytön suunnittelussa huomioon otettavat luontokohteet:

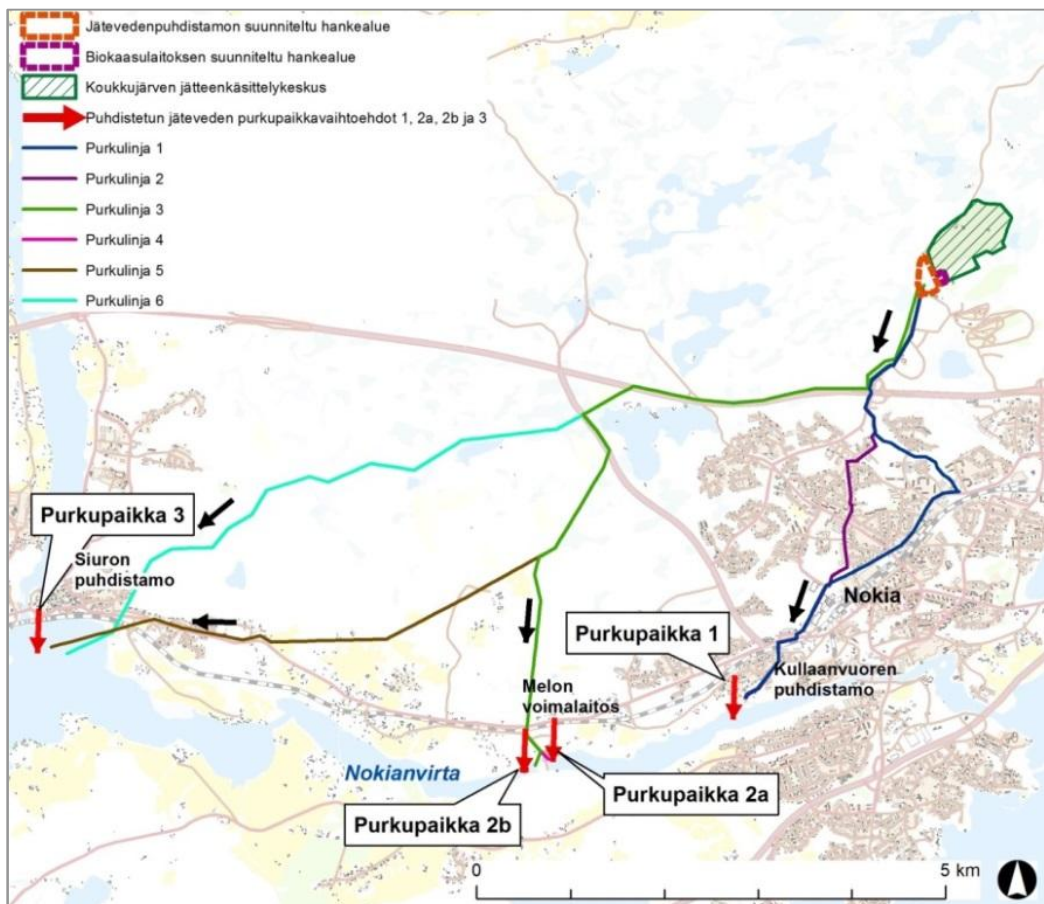
- luonnonsuojelulain (29 §) suojellut luontotyytit
- vesilain (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §) luonnontilaisina säilytettävät vesiluontotyytit ja purot
- metsälain (10 §) erityisen tärkeät elinympäristöt
- uhanalaisille lajeille ja luontodirektiivin liitteen IV(a ja b) lajeille soveltuvat kasvupaikat ja elinympäristöt (luonnonsuojeluasetuksen liitteet 4 ja 5, Sierla ym. 2004, Rassi ym. 2010, Tiainen ym. 2016 ja Liukko ym. 2016)
- uhanalaiset luontotyytit (Raunio ym. 2008)
- muut luonnon monimuotoisuuden kannalta huomionarvoiset kohteet

Erityistä huomiota kiinnitettiin luontodirektiivin IV(b) liitteen kasvilajeihin kuuluvan hajuheinän ja luontodirektiivin IV(a) liitteen eläinlajeihin kuuluvien liito-oravan ja viitasammakon esiintymiseen. Selvitysajankohta ei ollut hyvä minkään edellä mainitun lajin kannalta, joten ensisijaisesti pyrittiin tunnistamaan niille sopivat kasvupaikat ja elinympäristöt. Hajuheinää etsittiin sopivilta kasvupaikoilta, sillä se oli maastokartoitusten aikaan tunnistettavissa vielä tiedossa olevilla kasvupaikoilla Nokian ja Tampereen rajalla. Liito-oravan papanoita etsittiin järeiden kuusten ja haapojen alta liito-oravaselvitysohjeiden mukaisesti (Sierla ym. 2004).

Raportissa on kuvattu kaikkien linjojen luonnonympäristö, niin että kuvaukset etenevät pohjoisesta etelään. Luontokohteet on mainittu tekstissä ja niiden rajaukset on esitetty kuvissa. Raportin liitteenä on koko alueen luontokohdetaulukko ja -kartta (liitteet 1 ja 2). Johtopäätöksissä (luku 4) on arvioitu putkien rakentamisen vaikutuksia.



Kuva 1. Siirtoviemäri linjat.



Kuva 2. Purkuputkilinjat.

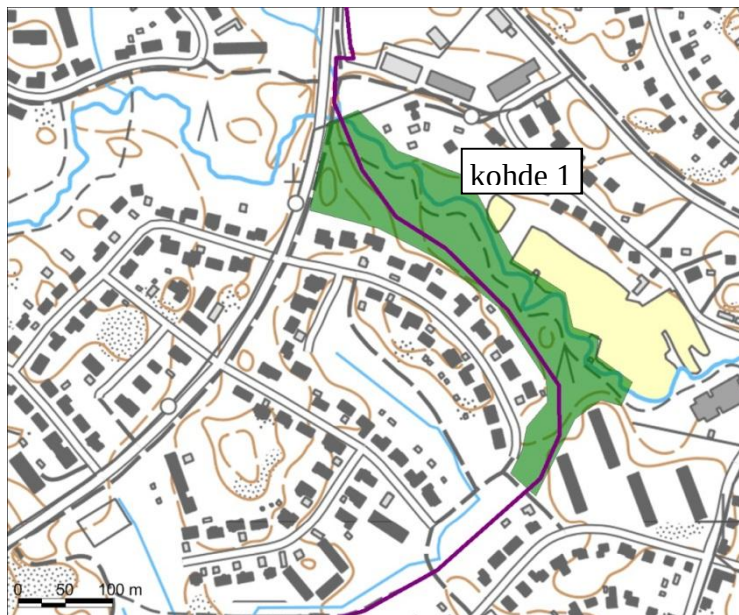
3 TULOKSET

3.1 Siirtoviemärit

3.1.1 Siirtoviemäri 1

Pohjoisosassa ennen Porintietä linja kulkee noin kilometrin matkan Koukkujärventien vieressä. Tien ympäristössä on nuoria havupuuvaltaisia metsiä ja ja teollisuusaluetta. Porintien eteläpuolella linja kulkee Koukkujärventien ja kevyen liikenteen väylän vieressä noin 1,5 kilometriä. Ympäristössä on asuinalueita ja nuoria tai vähän vanhempia sekapuustoisia metsiköitä. Pinsiöntien alituksen jälkeen on Taka-Lauttalankadun varressa vanha varastokenttä. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Laajanojan kohdalla linja kääntyy kaakkoon ja kulkee noin 500 metriä Rihmakadun asuintalojen ja puronvarsimetsän rajalla (kuva 3, **kohde 1**). Laajanoja virtaa tällä kohdalla melko luonnontilaisena purona. Ympäriällä oleva metsä on vanhaa kuusikkoa, jossa on runsaasti lahopuita. Metsä on liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Linja tulisi siirtää pois puronvarsimetsästä joko pihojen reunaan tai kokonaan uudelle reitille. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia. Putken ja uoman risteyskohtaa rakennettaessa tulee ottaa huomioon, että purossa elää taimenkanta, ja tehdä rakentaminen suuntaporaamalla, jos mahdollista.



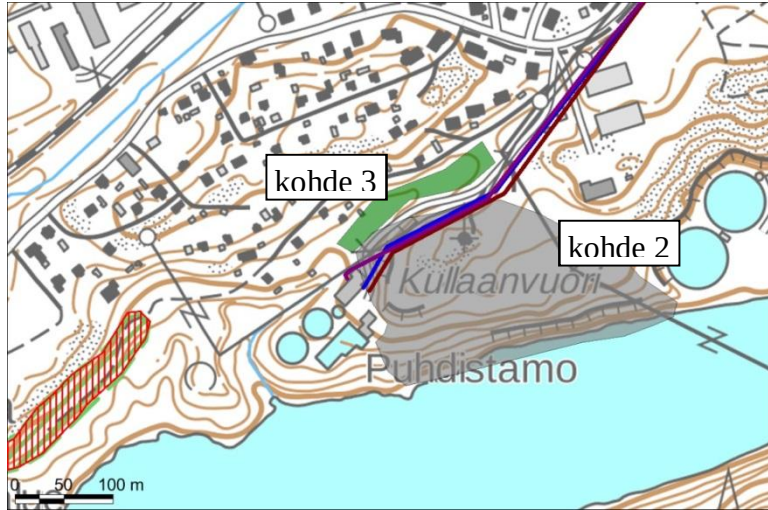
Kuva 3. Siirtoviemäri 1 Laajanojan yläosan puronvarsimetsän kohdalla.

Laajanojan jälkeen linja kääntyy lounaaseen ja kulkee asuinalueiden välisten metsiköiden kautta enimmäkseen kevyen liikenteen väyliä seuraillen. Puusto on enimmäkseen varttunutta sekapuustoa. Keskivaiheilla, linjan sivuun jäävällä pienellä kalliokumpareella kasvaa muutamia iäkkäitä kalliomäntyjä. Uomat ovat ojia. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja, mutta puiden kaatoa tulee tehdä mahdollisimman vähän, sillä alueella on runsaasti virkistyskäyttöä.

Porin yhdystien varressa linja kääntyy etelään. Tienvarressa on nuorta puustoa ja voimajohdon kohdalla kulmauksessa varttunutta sekapuustoa. Sitten linja alittaa Nokianvaltatien ja jatkaa sähkölinjan ja kadun vieressä asuinalueen läpi puhdistamolalle. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Puhdistamon itäpuolella on valtakunnallisesti arvokas kallioalue Kullaanvuori (kuva 4, **kohde 2**). Se on maisemallisesti edustava kalliorinne, jonka alueella on puistomaista

metsää ja kallioketolaikkuja. Se on myös virkistyskäyttökohde ja näköalapaikka. Kallion ja puhdistamolle menevän tien pohjoispuolella on notko, jonka pohjalla on pieni uoma ja reunoilla kasvaa järeitä kuusia ja lehtipuustoa (kuva 4, **kohde 3**). Metsä on liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Linja on tarkoitus rakentaa tien eteläpuolelle kallioalueen reunaan. Kallioalueen luonnontila on tässä kohdassa jo nykyisellään muuttunut.



Kuva 4. Siirtoviemärit 1 ja 2 ja purkuputket 1 ja 2 Kullaanvuoren kohdalla.

3.1.2

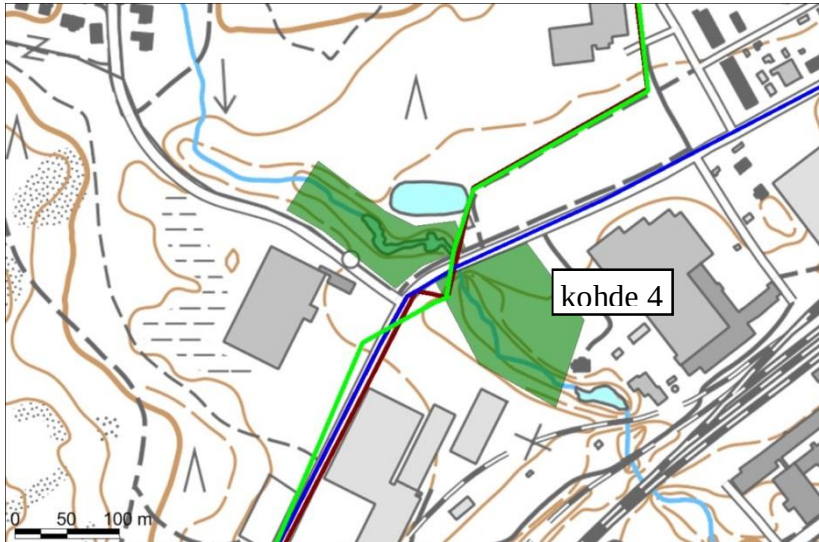
Siirtoviemäri 2

Siirtoviemäri 2 kulkee pohjoisosassa ennen Porintietä ja noin 200 metriä sen jälkeen samaa reittiä kuin siirtoviemäri 1. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Sen jälkeen se jatkaa etelään ja kulkee noin 200 metriä Kyyniojan länsipuolella kevyen liikenteen väylän vieressä samaa reittiä kuin siirtoviemäri 3. Kyynioja on arvokas luontokohde. Se on kuvattu tarkemmin siirtoviemärin 3 kohdalla, sillä se kulkee Kyyniojan varressa pitemmän matkan.

Kyyniojalta linja jatkuu etelään ja kulkee noin kahden kilometrin matkan katujen vieressä läpi Lähdenkorven ja Myllyhaan asuinalueiden. Lähdekorven alueen kalliomaän linja sivuuttaa kevyen liikenteen väylän vieressä. Lähdekorventien länsipuolella on asuintalojen takana metsäkaistale, jossa kasvaa varttunutta sekapuustoa. Senkin läpi linja kulkisi kevyen liikenteen väylän vieressä. Osuuden eteläosassa on teollisuusalueen rakennuksia Tanhuankadun varressa ja tieura läpi tiheän nuoren lehtipuustoalueen Rounionkadulle. Rounionkadun varressa on vanha pumppaamotms. rakennus ja sen viereen kaivettu allas. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Rounionkadun varressa linja kääntyy ylittämään Laajanojan (kuva 5, **kohde 4**). Laajanojassa on heti kadun eteläpuolella kivikkoinen virtapaikka. Ympärillä on rehevää lehtoa, jossa kasvaa järeitä kuusia ja lehtipuustoa. Kadun pohjoispuolella uoma on leveämpi ja sen ympärillä kasvaa harmaa- ja tervaleppiä. Metsä on liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Linja tulee rakentaa niin, että puroa ja sen reunametsää muutetaan mahdollisimman vähän. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia. Putken ja uoman risteyskohtaa rakennettaessa tulee ottaa huomioon, että purossa elää taimenkanta, ja tehdä rakentaminen suuntaporaamalla, jos mahdollista.



Kuva 5. Siirtoviemäri 2 Laajanojan alaosan ylityskohdassa. Purkuputket 1 ja 2 kulkevat samaa reittiä.

Laajanojan jälkeen linja kulkee Rounionkadun varressa. Kadun länsipuolella on laajahko metsäalue, jossa kulkee kuntorata ja polkuja. Kadunvarren metsä on varttunutta kuusivaltaista sekametsää. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia. Nokianvaltatien jälkeen linja on sama kuin siirtoviemärillä 1. Puhdistamon lähellä on luontokohteita (kuva 4).

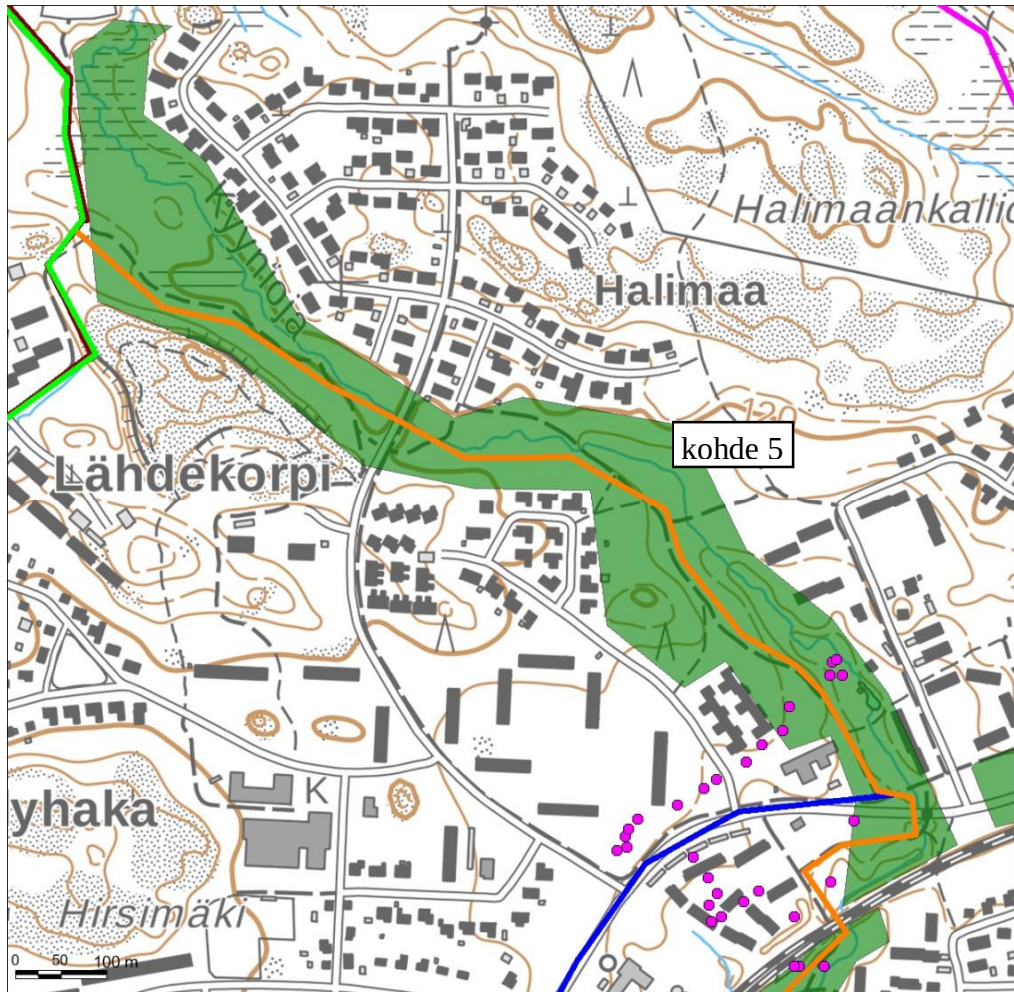
3.1.3

Siirtoviemäri 3

Siirtoviemäri 3 kulkee pohjoisosassa ennen Porintietä ja noin 200 metriä sen jälkeen samaa reittiä kuin siirtoviemärit 1 ja 2 ja kääntyy sitten etelään ja kulkee 200 metriä Kyyniojan länsipuolella samaa reittiä kuin siirtoviemäri 2. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja Kyyniojaa lukuun ottamatta.

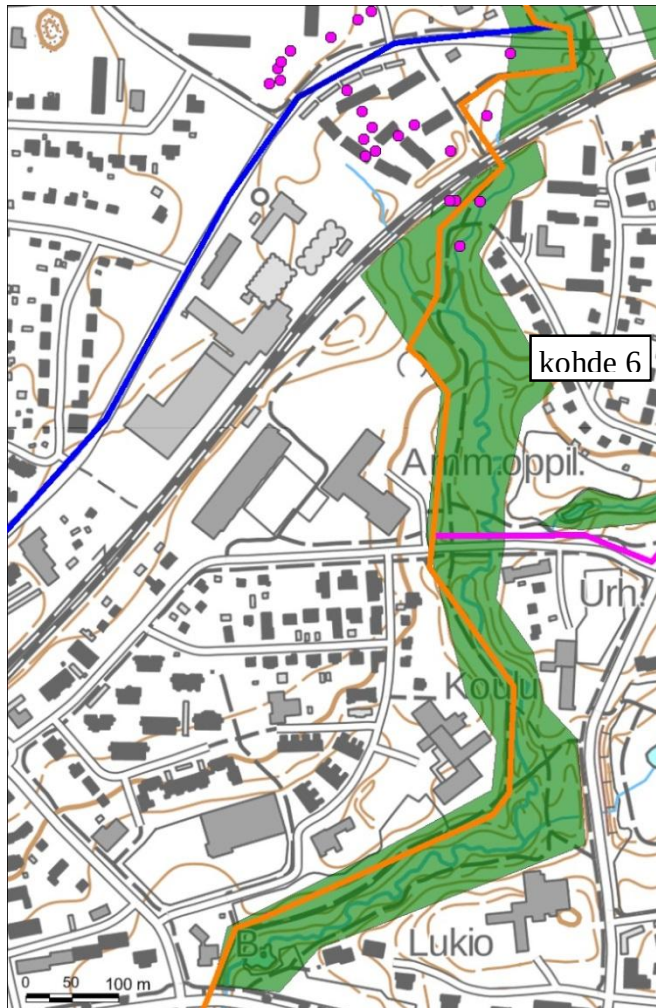
Sen jälkeen linja kääntyy lounaaseen ja jatkaa kevyen liikenteen väylän vieressä pitkin Kyyniojan vartta (kuva 6, **kohde 5**). Kyynioja virtaa koko noin 1,5 kilometrin osuuden ennen Rounionkatua melko luonnontilaisena purona. Yläosassa ennen Myllärinkatua sen varrella on varttunutta ja osin nuorempaa kuusivaltaista sekametsää. Myllärinkadun ja Rounionkadun välillä on kevyen liikenteen väylän molemmilla puolilla vanhaa kuusikkoa, jossa on joukossa järeitä haapoja ja uoman reunoilla lahopuita. Metsä on liito-oravalle sopivaa elinympäristöä, ja eteläosasta on liito-oravahavaintoja. Linja tulee rakentaa kevyen liikenteen väylän viereen toiselle puolelle kuin missä puro kulkee. Myllärinkadun eteläpuolella linja tulee siirtää noin 200 metrin matkalla kevyen liikenteen väylän pohjoispuolelle pois puronvarresta. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia. Putken ja uoman risteyskohtia rakennettaessa tulee ottaa huomioon, että purossa elää taimenkanta, ja tehdä rakentaminen suuntaporaamalla, jos mahdollista.

Eteläosassa on ollut vuonna 2005 liito-oravaesiintymä, joka sijoittui Rounionkadun molemmille puolille puronvarsimetsään ja rakennusten välisiin metsäsaarekkeisiin. Papanoita löytyi myös puronvarresta rautatien eteläpuolelta. Putkilinja kulkee alueen läpi kevyen liikenteen väylien vieressä. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että ne eivät ole liito-oraville tärkeitä puita, jos liito-oravia edelleen on alueella.



Kuva 6. Siirtoviemäri 3 Kyyniojan yläosassa. Purkuputki 1 kulkee samaa reittiä Rounionkadulle asti. Siirtoviemäri 2 ja purkuputki 2 kulkevat Kyyniojan läheltä pohjoisosassa. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravahavaintoja.

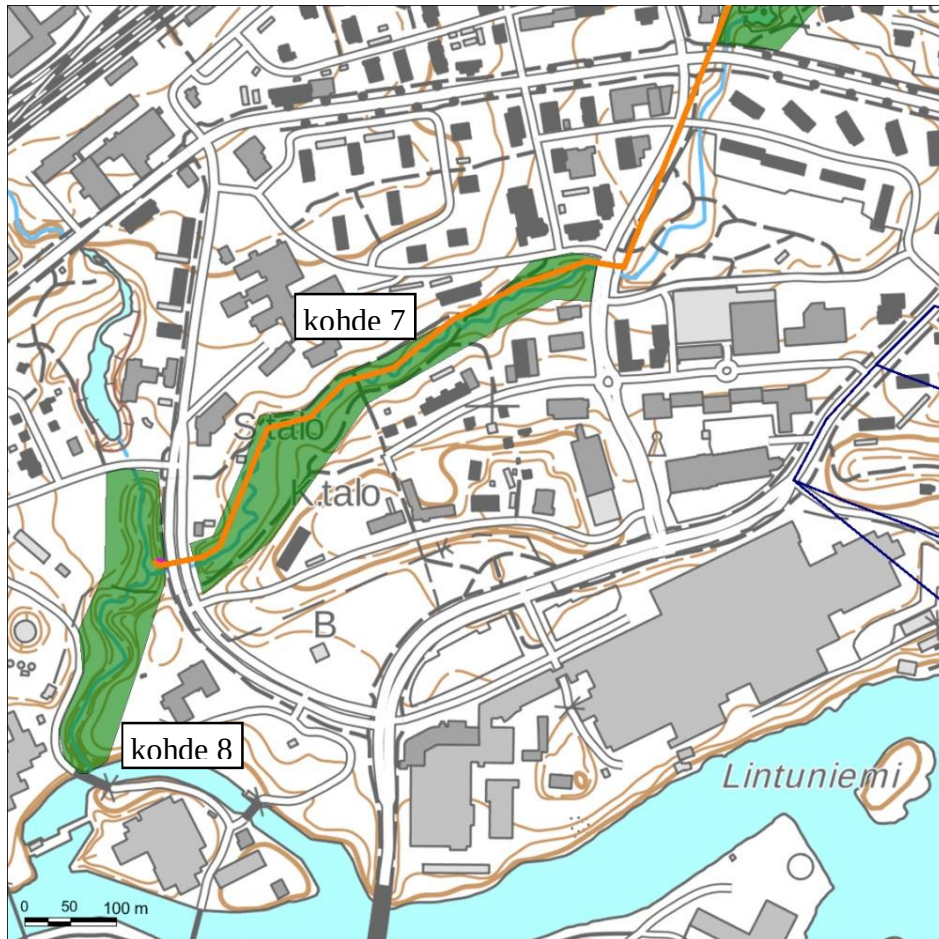
Rautatien eteläpuolella linja kulkee Kyyniojan varressa noin kilometrin matkan (kuva 7, **kohde 6**). Kyynioja on tälläkin osuudella uomaltaan ja reunametsiltään hyvin luonnontilainen. Uomassa on kivikkoisia virtapaikkoja. Metsä on liito-oravalle sopivaa elinympäristöä, ja pohjoisosasta on liito-oravahavaintoja. Linja kulkee kevyen liikenteen väylän vieressä. Sitä ei tule rakentaa puron puolelle, vaan kevyen liikenteen väylän toiselle puolelle. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia.



Kuva 7. Siirtoviemäri 3 Kyyniojan keskiosassa. Siirtoviemäri 4 kulkee samaa reittiä Kankaantaankadulta asti. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravahavaintoja.

Nokianvaltatien ja Poutuntien eteläpuolella linja kulkee Poutunpuiston hoidetun puistoalueen reunassa. Rakentaminen tulee tehdä niin, että puistopuita säästään ja puiston maisema- ja virkistysarvot huomioon ottaen. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Puiston eteläkulmassa linja ja Kyynioja alittavat Härkitien. Sen jälkeen on noin 500 metriä pitkä Kyyniojan alaosan osuus, jossa se virtaa syvällä notkossa mutkitellen (kuva 8, **kohde 7**). Ympärillä on rakennettu aluetta, mutta notkon reunoilla on hyvin luonnon-tilaista lehtipuustoa. Joukossa on myös joitakin järeitä kuusia. Metsä on liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Linja on suunniteltu notkon pohjoispuolella kulkevan kevyen liikenteen väylän viereen. Sitä ei tule rakentaa puron puolelle, vaan kevyen liikenteen väylän toiselle puolelle. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia. Linja loppuu Kyyniojan ja Laajanojan yhtymäkohtaan. Myös Laajanojan varressa on tällä kohtaa melko luonnontilaista lehtipuuvastaista puronvarsimetsää ja hieman etelämpänä jokin putkirakenne (kuva 8, **kohde 8**). Putken ja uomien risteyskohtia rakennettaessa tulee ottaa huomioon, että molemmissa puroissa elää taimenkanta, ja tehdä rakentaminen suuntaporaamalla, jos mahdollista. Myös uomien läheisyydessä rakennettaessa tulee estää sedimenttien kulkeutuminen uomiin. Uomien alaosaan on levinnyt haitalliseksi vieraslajiksi luokiteltua (*Vieraslaji.fi* 2016) jättipalsamia.



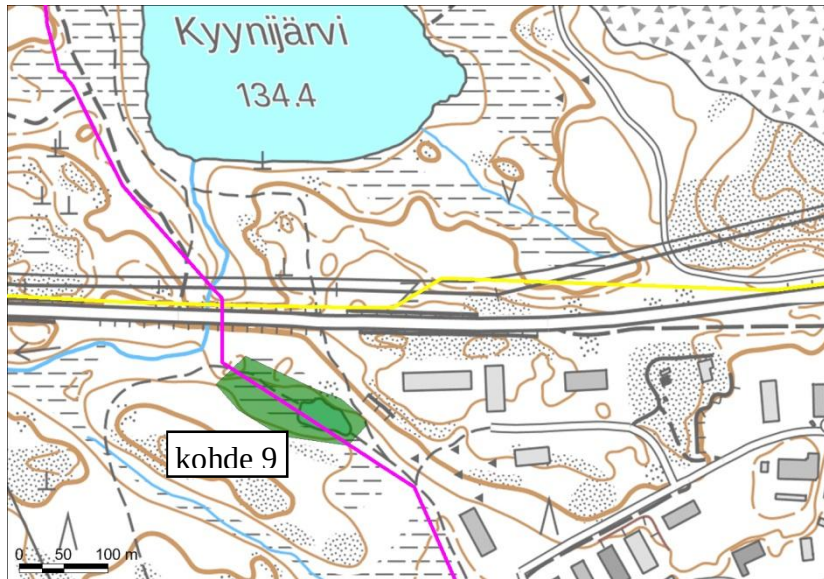
Kuva 8. Siirtoviemärit 3 ja 4 Kyyniojan alaosassa ja Laajanojan varressa.

3.1.4

Siirtoviemäri 4

Siirtoviemäri 4 kulkee pohjoisosassa ennen Porintietä noin kilometrin matkan teollisuusalueen itäpuolella tien ja tieuran varressa. Sen itäpuolella on Kyynijärvi, jonka rannassa on kaistale korpimaista kuusikkoa. Linja ei tule rakentaa järven puolelle, vaan tieuran teollisuusalueen puolelle. Ennen tietä linja risteää Kyyniojan kanssa. Putken ja uoman risteyskohtaa rakennettaessa tulee ottaa huomioon, että purossa elää taimenkan- ta, ja tehdä rakentaminen suuntaporaamalla, jos mahdollista. Osuudella ei muuten ole erityisiä luontoarvoja.

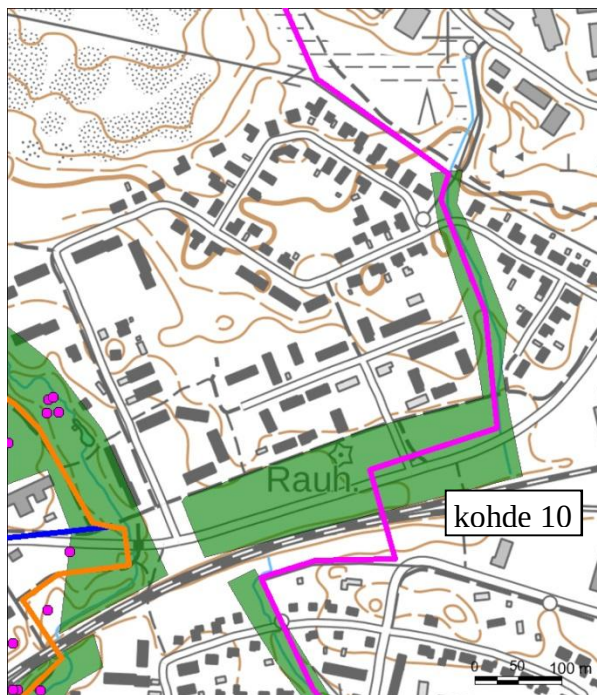
Porintien eteläpuolella on pieni lampi, joka on ilmeisesti kaivettu suopainanteeseen, koska sitä ei näy 1950–1990-lukujen kartoissa (*Maanmittauslaitos* 2016). Lampi on kuitenkin jo luonnontilaistunut ja sen luoteispuolella on kapea saravaltainen avosuoluotti (kuva 9, **kohde 9**). Lampi on mainittu luontokohteena myös alueelle tehdyssä luon- toselvityksessä (*Ranta* 2009). Lampi on potentiaalinen viitasammakoiden kutupaikka. Linja tulisi siirtää lammen eteläpuolelta sen pohjoispuolelle Porintien ja siitä etelään päin suuntatutuvan tieuran viereen.



Kuva 9. Siirtoviemäri 4 Kyynijärven kohdalla ja sen eteläpuolella.

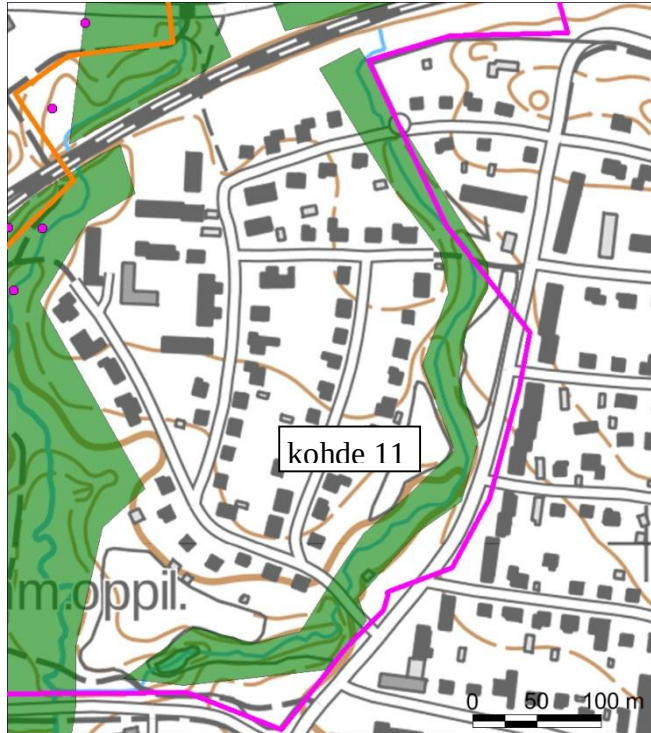
Lammen eteläpuolella linja kulkee kevyen liikenteen väylän vieressä. Ympärillä on varttuvaa sekapuustoa. Halimaankallioiden pohjoispuolelta tulee oja. Ennen Perkiönkatua linja kulkee asuintalojen pihojen reunassa. Kevyen liikenteen väylän toisella puolella kasvaa muutamia haapoja ja järeähköjä kuusia. Perkiönkatudun varressa on kuusikumpare ja pohjoisesta tuleva oja. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Perkiönkadun jälkeen linja jatkuu ojan vieressä etelään (kuva 10, **kohde 10**). Oja on Kyyniojan sivuhaaran latvaosa, vähävetinen ja luonnontilaltaan muuttunut taajamanoro. Sen varrella kasvaa varttunutta sekapuustoa ja Rounionkadun varressa varttunutta kuusikkoa. Rounionkadun varressa on myös haapoja. Yläosassa kulkee ojan varressa polku. Metsä saattaisi sopia liito-oravien elinympäristöksi tai liikkumisyhteydeksi etenkin, kun länsipuolelta Kyyniojan varresta on liito-oravahavaintoja. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia.



Kuva 10. Siirtoviemäri 4 Kyyniojaan laskevan ojan pohjoisosassa. Kuvan vasemmassa reunassa näkyy siirtoviemäri 3 Kyyniojan varressa. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravahavaintoja.

Rautatien eteläpuolella linja kulkee noin 500 metrin matkan Kyyniojan sivuhaaran varrella asuinalueen läpi ja Ilkantie reunaan (kuva 11, **kohde 11**). Yläosassa rakentaminen sijoittuu uoman varteen, jossa on rehevää kasvillisuutta ja kookkaita puita. Rakentaminen tulee tehdä pihojen reunaan tai siirtää Ilkantie viereen. Uoman läheisyydessä rakennettaessa tulee ottaa huomioon, että alapuolisessa Kyyniojassa elää taimenkanta ja estää sedimenttien kulkeutuminen uomiin. Uoman varteen on levinnyt haitalliseksi vieraslajiksi luokiteltua jättipalsamia.



Kuva 11. Siirtoviemäri 4 Kyyniojaan laskevan ojan eteläosassa. Kuvan vasemmassa reunassa näkyy siirtoviemäri 3 Kyyniojan varressa. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravahavaintoja.

Kankaantaankadun jälkeen linja on sama kuin siirtoviemärillä 3. Osuudella on luontokohteita (kuvat 7 ja 8).

3.2 Purkuputket

3.2.1 Purkuputki 1

Purkuputken 1 linja kulkee pohjoisosassa Rounionkadulle asti samaa reittiä kuin siirtoviemärin 3 reitti. Yläosassa ei ole erityisiä luontoarvoja. Osuuden alaosassa linjalle sijoittuu Kyyniojan yläosan luontokohde ja liito-oravaesiintymä (kuva 6).

Raunionkadun kohdalla linja kääntyy lounaaseen ja kulkee kadun varressa rakennetulla alueella noin 1,5 kilometrin matkan Laajanojalle. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja. Laajanojalta lähtien reitti on sama kuin siirtoviemärillä 2. Laajanojan risteyskohta on luontokohde (kuva 5).

3.2.2 Purkuputki 2

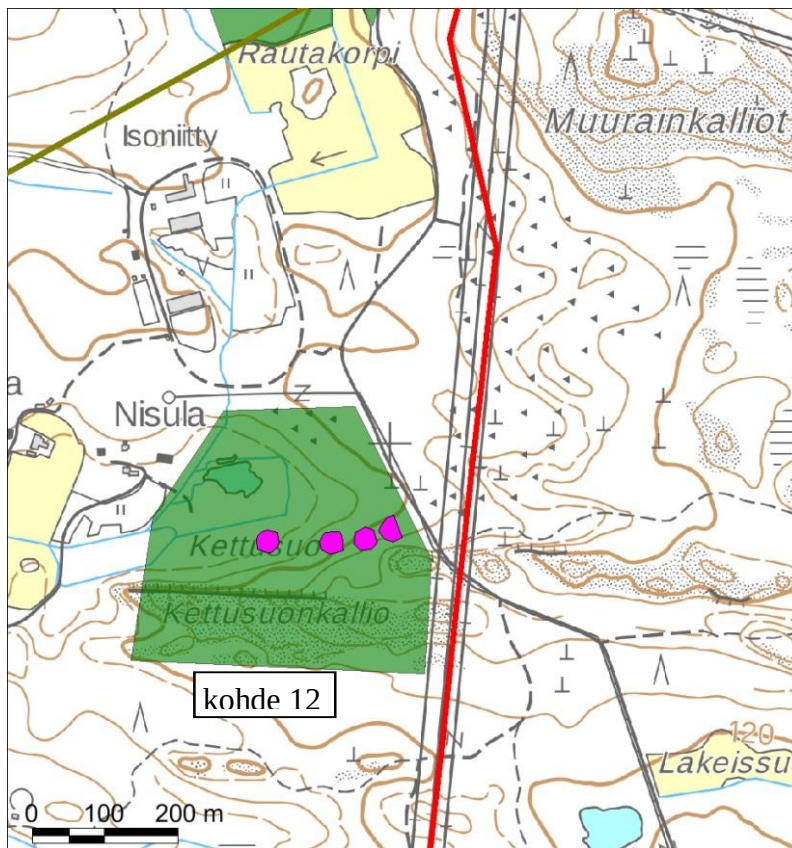
Purkuputken 2 reitti on sama kuin siirtoviemärin 2. Se kulkee Kyyniojan lähellä noin 200 metrin matkan (kuva 6) ja risteää Laajanojan kanssa (kuva 5). Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

3.2.3

Purkuputki 3

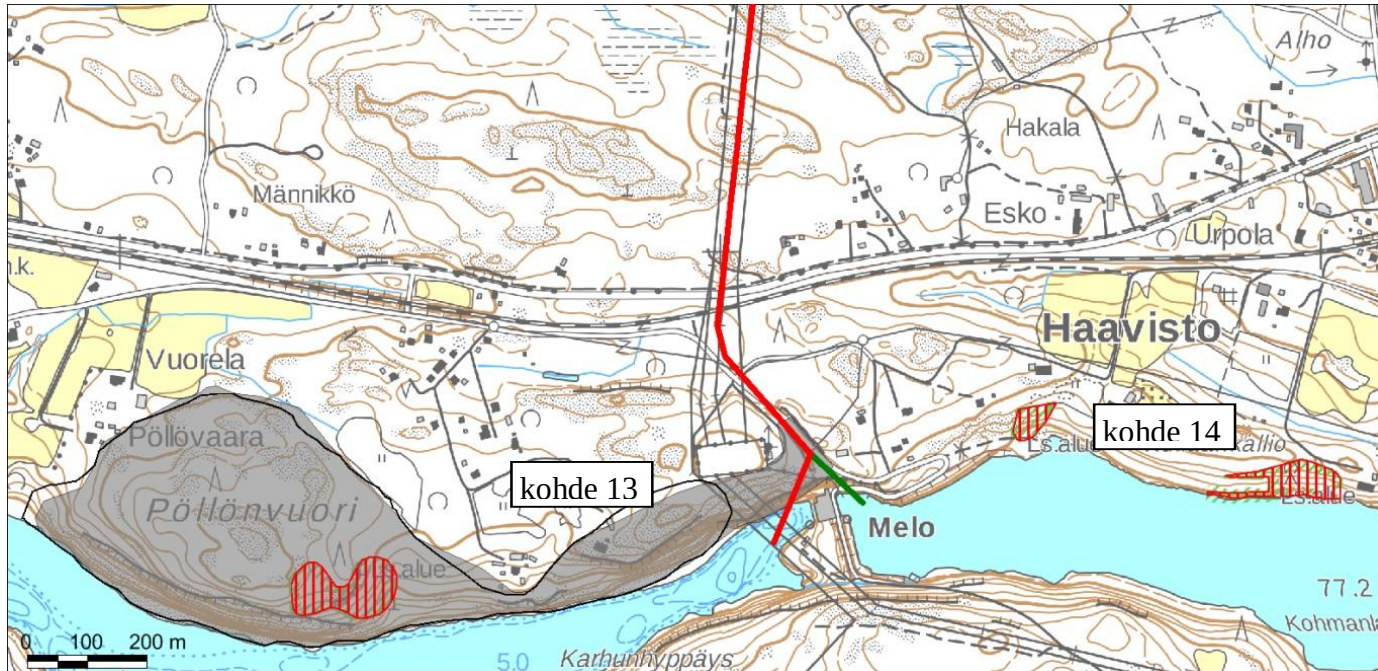
Purkuputki 3 kulkee pohjoisosassa ennen Porintietä noin kilometrin matkan samaa reittiä kuin siirtoviemärit 2 ja 3. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja. Sen jälkeen purkuputki kääntyy länteen ja kulkee Porintien pohjoispuolella voimajohdon alla tai vieressä 2,5 kilometriä. Alinenjärven kohdalla on noin 100 metrin päässä Porintien pohjoispuolella Kaakkurijärvien Natura-alueen (FI033004, SAC ja SPA, 574 ha) eteläisin järvi Ylisenjärvi (liite 2). Se alue on suojeltu luonnonsuojelualueena (YSA200079). Pienet järvet ja lammet ovat tärkeitä etenkin kaakkurin pesimäalueena. Porintien ja Natura-alueen välistä kulkevat Pinsiöntie ja Ylinenjärvestä Alinenjärveen laskevan uoma, joiden kanssa purkuputki risteää. Sen jälkeen se alittaa Porintien ja kulkee 500 metriä lounaaseen läheltä Alinenjärveä. Puolet osuudesta on voimajohtojen alla tai vieressä ja puolet Alinenjärven rantasuolla. Suo on ojitettua puustoista turvekangasta. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Alinenjärven länsipuolella linja kääntyy etelään ja kulkee ensin Porin yhdystien vieressä ja sen jälkeen noin 3,5 kilometriä voimajohtojen alla tai vieressä. Voimajohtoaueka on leveä, ja sen reunametsät ovat enimmäkseen nuoria tai varttuvia männiköitä. Muurain-suo on ojitettu räme. Muurainkallioiden kohdalla maasto on kallioista ja louhikkoista. Voimajohdon alla kasvaa lehtipuiden vesoja ja katajaa ja varpuvaltaista aluskasvillisuutta. Kettusuon kohdalla on havaittu hajuheinää puronvarressa noin 300 metrin päässä voimajohdosta länteen (kuva 12, **kohde 12**). Voimajohdolla tai sen lähiympäristössä ei havaittu hajuheinälle sopivia kasvupaikkoja. Kettusuonkallion alarinteen kuusikossa on ollut 2000-luvun alussa liito-oravaesiintymä noin 50 metrin päässä voimajohdosta (kuva 12). Kettusuonkallion kallioalueella kasvaa vanhaa puustoa. Purkuputki sijoittuu voimajohdon itäpuolelle, niin ettei rakentamisen vaikutus ulotu Kettusuon ja Kettusuonkallion alueelle. Osuudella ei ole ei ole muita erityisiä luontoarvoja.



Kuva 12. Purkuputki 3 Kettusuon kohdalla. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravahavaintoja. Hajuheinähavaintoja ei ole esitetty kartalla.

Melon voimalaitoksen kohdalla oleva kallioalue on itäisin osa valtakunnallisesti arvokkaasta Pöllönvuoren kallioalueesta (kuva 13, **kohde 13**). Pöllönvuori on myös Natura 2000 -alue (FI033006, SAC, 24 ha), mutta kallioalueen itäisin osa voimalaitoksen kohdalla ei sisälly Natura-alueeseen. Pöllönvuoren alueella on kallioketoja, jyrkänteiden sammal- ja jäkälälajisto on monipuolinen ja jyrkänteiden alla on lehtoja, joissa kasvaa pähkinäpensaita. Alueelle sijoittuu luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltu pähkinäpensaslehto (LTA201947). Purkuputken kohta on voimalaitosrakentamisen muuttamaa ympäristöä, eikä purkuputken rakentamisen vaikutus ulotu Natura-alueelle.



Kuva 13. Purkuputket 3 ja 4 Melon voimalaitoksen ja Pöllövuoren kohdalla.

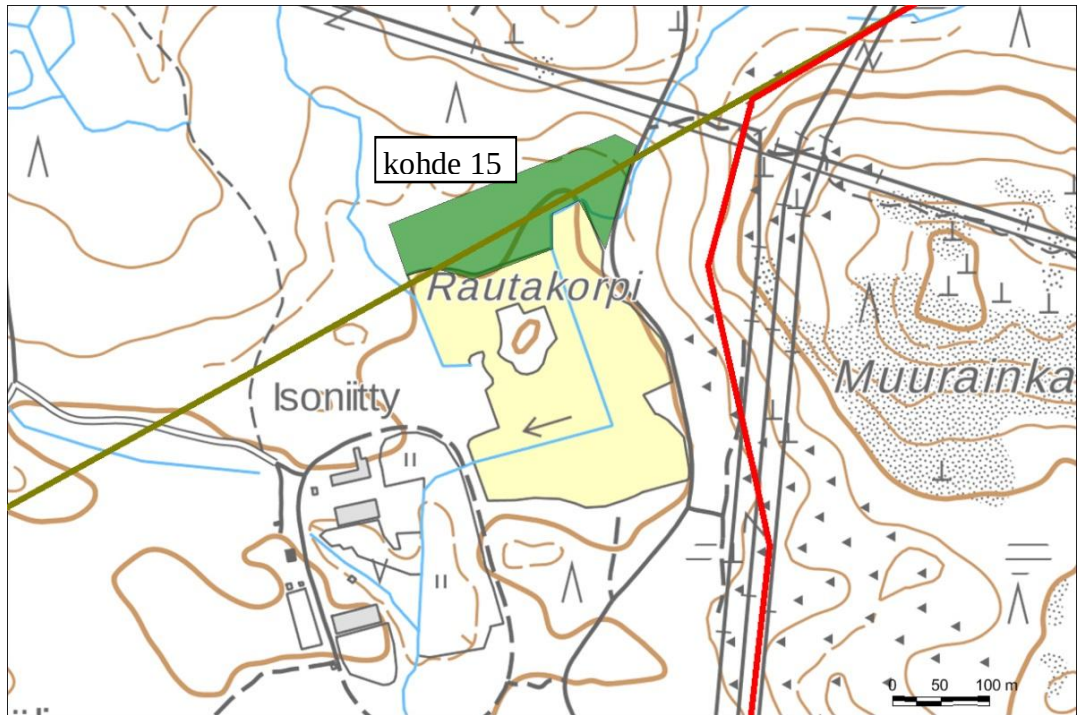
3.2.4 Purkuputki 4

Purkuputken 4 reitti on sama kuin purkuputken 3 lukuun ottamatta purkukohtaa Melon voimalaitoksen kohdalla. Voimalaitoksen kohta sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle Pöllönvuoren kallioalueelle Pöllönvuoren Natura-alueen ulkopuolelle (kuva 13). Alueen luonnontila on muuttunut. Purkupaikan itäpuolella Kullaankallion alueella Nokianvirran rannassa on kaksi luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltua pähkinäpensaslehtoa (LTA201946 ja LTA201638) (kuva 13, **kohde 14**). Rakentamisen vaikutus ei ulotu niihin. Osuudella ei ole muita erityisiä luontoarvoja.

3.2.5 Purkuputki 5

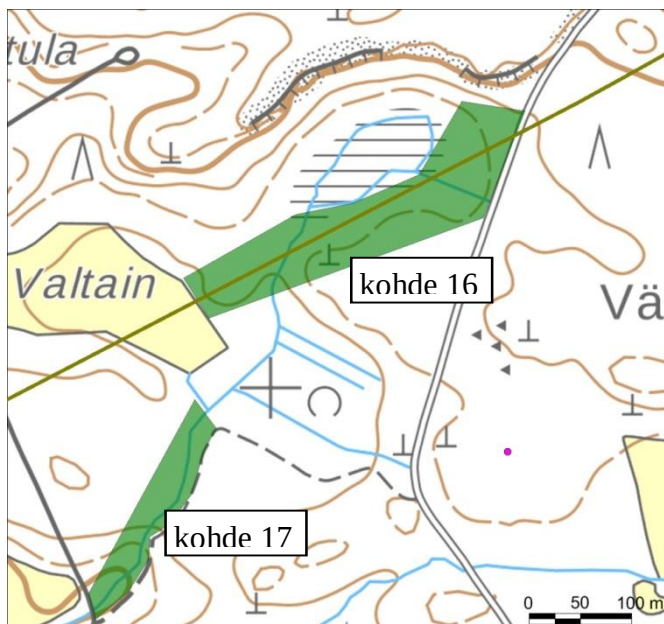
Purkuputken 5 reitti on sama kuin purkuputken 3 Muurainkallioille asti ja kääntyy sitten lounaaseen. Alkuosuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Muurainkallioiden länsipuolella Rautakorven pellon pohjoispuolella on varttuneen sekametsän ja osin nuoremman kuusikon alue, jossa kasvaa järeitä haapoja (kuva 14, **kohde 15**). Alueen keskellä on isojen kivien välissä virtaava norouma (ei näy kartassa). Metsä on liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Noron varressa ei havaittu hajuheinää, mutta se on mahdollinen kasvupaikka etenkin kun hajuheinää on havaittu ojassa 500 metriä etelämpänä (kuva 12). Linja tulisi siirtää pois pellonreunametsästä pellon puolelle. Jos puita joudutaan kaatamaan, tulee varmistaa, että alueella ei ole liito-oravia. Myös hajuheinän esiintyminen tulee tarkistaa.



Kuva 14. Purkuputki 5 Rautakorven kohdalla. Kuvassa näkyvät myös purkuputket 2 ja 3 Muurainkallion kohdalla.

Rautakorven jälkeen linja jatkuu lounaaseen hakkuualueiden ja varttuvien kuusikoiden kautta. Tappurinjärventien ja Valtain pellon välisellä alueella on varttunutta kuusikkoa ja taimikkoa, joiden alueella kasvaa ainakin kuusi järeää haapaa linjan lähellä (kuva 15, **kohde 16**). Kolohaapoja on ainakin yksi. Metsä on liito-oravalle mahdollista elinympäristöä, mutta ei parasta sellaista. Eteläpuolelta on kuitenkin liito-oravahavainto 200 metrin päästä ja liito-oravia esiintyy myös hieman kauempana Kettusuon alueella (kuva 12). Haavat on suositeltavaa säilyttää tai tarkistaa liito-oravan esiintyminen ennen rakentamista. Pieni suo on ojitettu ja uoma kaivettu ojaksi. Valtain pellon eteläpuolella on noronotko lähimmillään noin 100 metrin päässä linjasta (kuva 15, **kohde 17**). Kivikkoinen noro ja sen reunametsä ovat luonnontilaisia. Kohde on merkitty ympäristötukikohteen metallivanteilla maastoon. Se on potentiaalista liito-oravan elinympäristöä ja mahdollinen hajuheinän kasvupaikka.

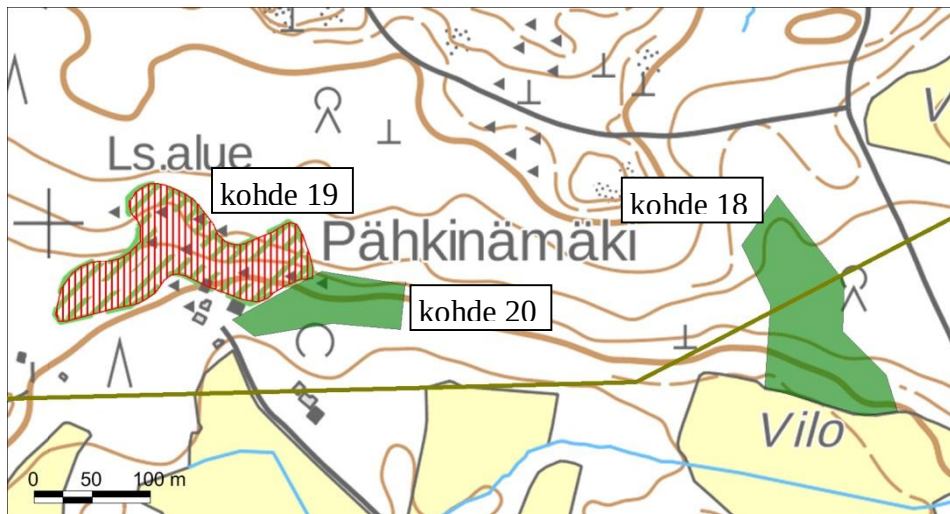


Kuva 15. Purkuputki 5 Valtain peltoalueen kohdalla.

Valtain pellon lounaispuolella on Vilon pello, jonka pohjoispuolella on ympäristötuki-kohteena maastoon merkitty metsäalue purkuputken linjalla (kuva 16, **kohde 18**). Alueella on hyvin luonnontilaista lehtipuuvaltaista rinnemetsää, jossa kasvaa vanhoja koi-vuja ja alikasvoskuusia, puumaisia metsälehmäksiä ja haapoja. Alueen länsiosassa on kivikkoinen noro, jonka reunoilla on mm. harmaa- ja tervaleppiä ja hiirenporrasta. Alue on potentiaalista liito-oravan elinympäristöä ja mahdollinen hajuheinän kasvupaikka. Putkilinja tulee siirtää joko kohteen eteläpuolelle pellolle tai pohjoispuolelle, jossa on harvennettua ja nuorempaa metsää.

Vilon pellon jälkeen on entiselle pellolle istuttua männikköä ja harvennettua kuusikkoa. Peltojen välinen uoma purkuputken linjan eteläpuolella on noromainen, mutta varjoissa kuusikossa sen reunoilla ei ole juurikaan kasvillisuutta. Pähkinämäen kohdalla on linjan pohjoispuolella rinteessä luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltu leh-musmetsikkö (LTA200907) lähimmillään noin 50 metrin päässä (kuva 16, **kohde 19**). Siihen rajoittuen on varttunutta rinnemetsä, jossa kasvaa järeitä haapoja (**kohde 20**). Metsä on potentiaalista liito-oravan elinympäristöä. Linjan rakentamisen vaikutukset ei-vät ulotu niihin asti.

Ennen Hautamoision peltoa on nuorta ja harvennettua metsää, jossa kasvaa yksittäin tai ryhminä pähkinäpensaita. Pähkinäpensaiden säilyttäminen on suositeltavaa, mutta met-sä- tai pello-osuudella ei muuten ole erityisiä luontoarvoja. Pellon jälkeen linja kulkee pihojen reunassa lähellä oja.

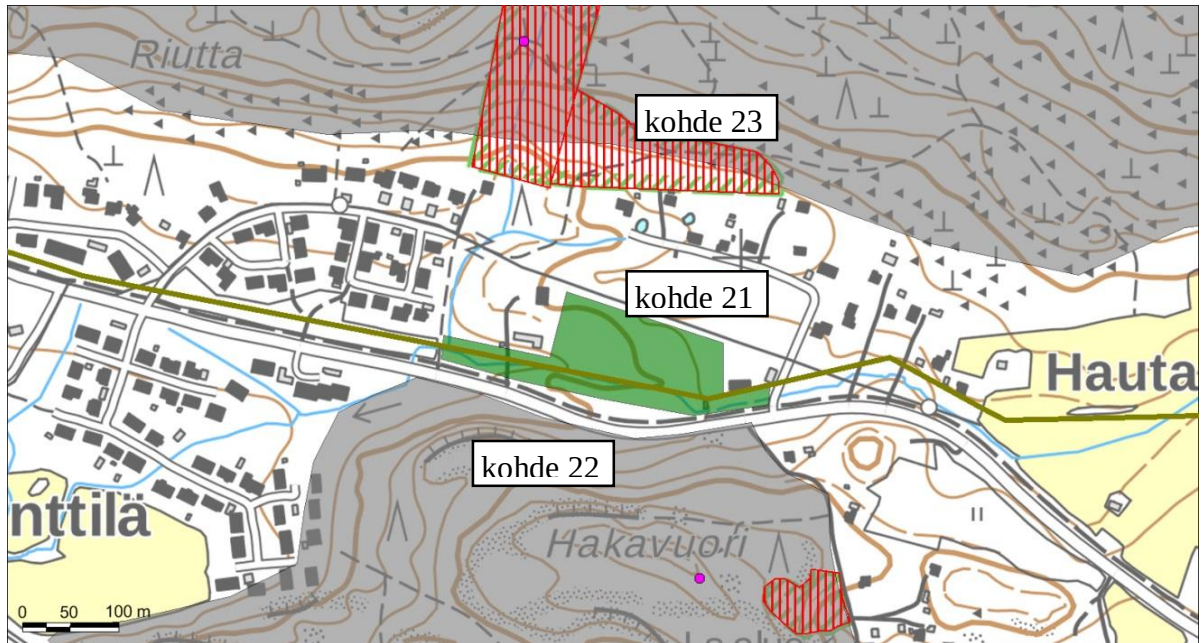


Kuva 16. Purkuputki 5 Vilon pelloalueen ja Pähkinämäen kohdalla.

Hakavuoren kohdalla on Siuronvaltatien pohjoispuolella pihapiiri, jonka alueella on tai-deteoksia ja polku (kuva 17, **kohde 21**). Alueen kautta virtaa luonnontilaistunut muta-pohjainen oja, jonka varrella on rehevää kasvillisuutta kuten mesiangervoa. Ojan poh-joispuolella kasvaa pihapiirissä pihapuina järeitä kuusia ja muuta puustoa. Varttunut se-kametsä jatkuu itään päin, niin että joukossa on myös runsaasti järeitä haapoja. Metsä on potentiaalista liito-oravan elinympäristöä etenkin kun sekä alueen etelä- että pohjois-puolelta on liito-oravahavaintoja. Aluskasvillisuudessa on tuoreen lehdon lajeja kuten mustakommanmarjaa. Ojan ja tien välisen töyrään alueella on nuorempaa lehtipuu-stoa. Purkuputken linja tulee siirtää pois notkon ja metsän alueelta valtatien varressa kulke-van kevyen liikenteen väylän viereen.

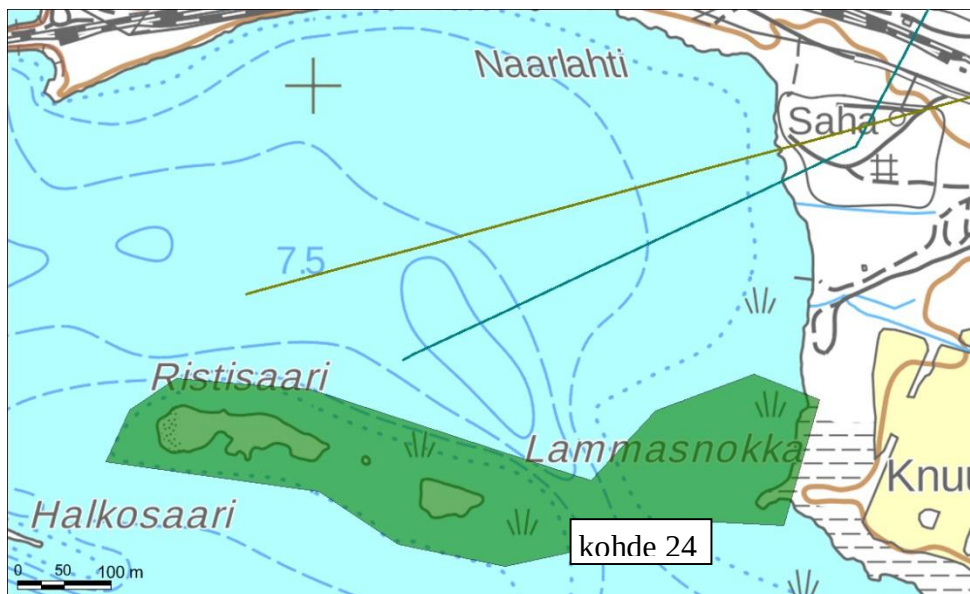
Siuronvaltatien eteläpuolella oleva Hakavuori on valtakunnallisesti arvokas kallioalue (kuva 17, **kohde 22**). Sen alarinne on varttunutta kuusikkoa eikä linjaa tule siirtää sinne. Pohjoispuolella sijaitsevat noin 200 metrin päässä linjasta luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltu pähkinäpensaslehto (LTA040078) ja Ruutanan luonnonsuojelu-

alueen eteläosa (YSA042379) (kuva 17, **kohde 23**). Ne sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaalle Haaparata–Ruutananvuori-kallioalueelle.



Kuva 17. Purkuputki 5 Hakavuoren kohdalla. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravahavaintoja.

Loppumatkan linja kulkee tien reunassa asuinalueen rajalla ja kääntyy sitten tien ja radan yli Naarlahden rantaan. Rannassa on vanhan sahan alueella joutomaalla nuorta lehtipuustoa. Rannassa säilytetään veneitä. Purkupaikan eteläpuolella Ristisaaren–Lammasnokan alueella on matalia rantoja ja ruovikoita (kuva 18, **kohde 24**). Alueella saattaa olla linnustoarvoja ja se on mahdollista viitasammakon esiintymisaluetta. Rakentamiselle ei ole siihen suoria vaikutuksia, mutta välilliset rakentamisen aikaiset vaikutukset ja mahdolliset toiminnan aikaiset vaikutukset tulee ottaa huomioon. Tarvittaessa alueelle tulee tehdä linnusto- ja viitasammakkoselvitykset.



Kuva 18. Purkuputket 5 ja 6 Naarlahdessa.

3.2.6

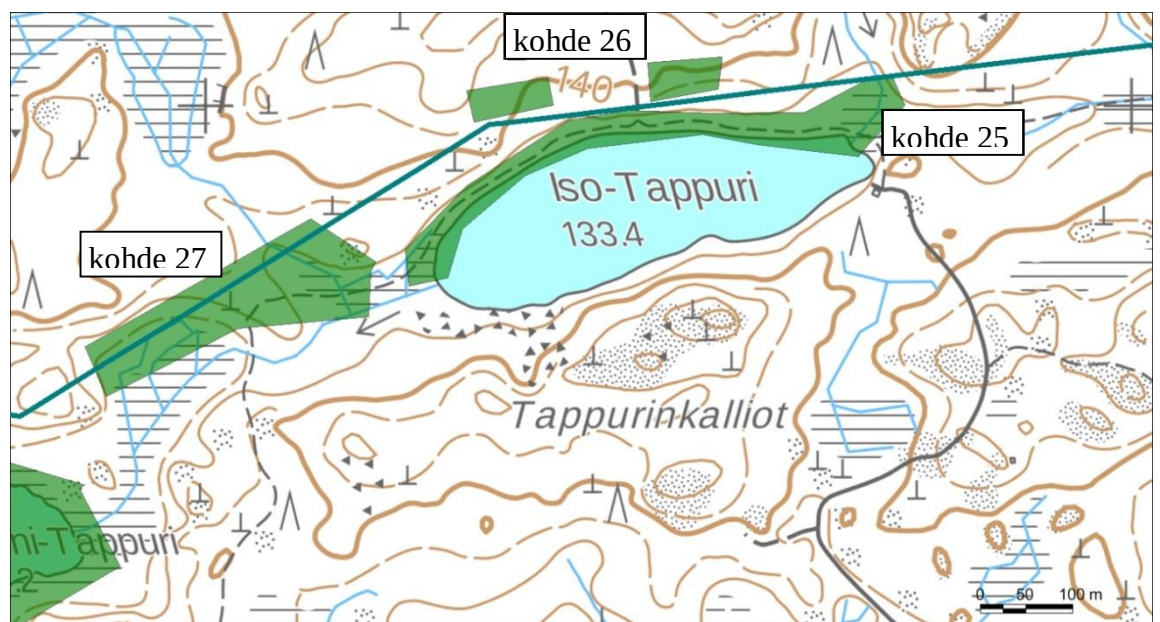
Purkuputki 6

Purkuputken 5 reitti on sama kuin purkuputken 3 Alinenjärven länsipuolelle asti ja jatkuu sitten länteen. Alkuosuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Sen jälkeen on ojitettua rämettä ja korpea ja nuoria kuusikoita ja männiköitä Iso-Tappurille. Linjan pohjoispuolella on kalliomäki ja sen reunajyrkäne. Jyrkänteen juurella varttuvassa kuusikossa ei ole juurikaan aluskasvillisuutta. Linjan voisi kuitenkin siirtää hieman kauemmas kalliosta. Alkuosuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

Iso-Tappuri-järven pohjoisrannalla on kapeana kaistaleena vanhaa rantapuustoa (kuva 19, **kohde 25**). Alueen kautta kulkee polku. Itäpäässä on pieni rantasuo, johon laskee ojan sivunoro pohjoisesta. Purkuputken kohdalla uoma on kaivettu ja louhittu eikä se ole todennäköinen hajuheinän kasvupaikaksi. Lampi on yhtä itäpää rakennuspaikkaa lukuun ottamatta rakentamaton. Lammella saattaa olla linnustoarvoja, ja se saattaa soveltua viitasammakon kutupaikaksi, vaikka onkin melko karu. Purkuputki kulkee ranta-kaistaleen pohjoispuolella rinteiden alaosaan lähimmillään noin 50 metrin päässä lammesta. Harvennushakatussa rinteessä kasvaa harvaa varttunutta koivupuustoa ja seassa haapoja ja puumaisia ja nuoria metsälehmuksia. Metsälehmuksia on kahtena erillisenä ryhmänä linjan pohjoispuolella (kuva 19, **kohde 26**), ja ne tulee ottaa huomioon ja säilyttää rakennusvaiheessa.

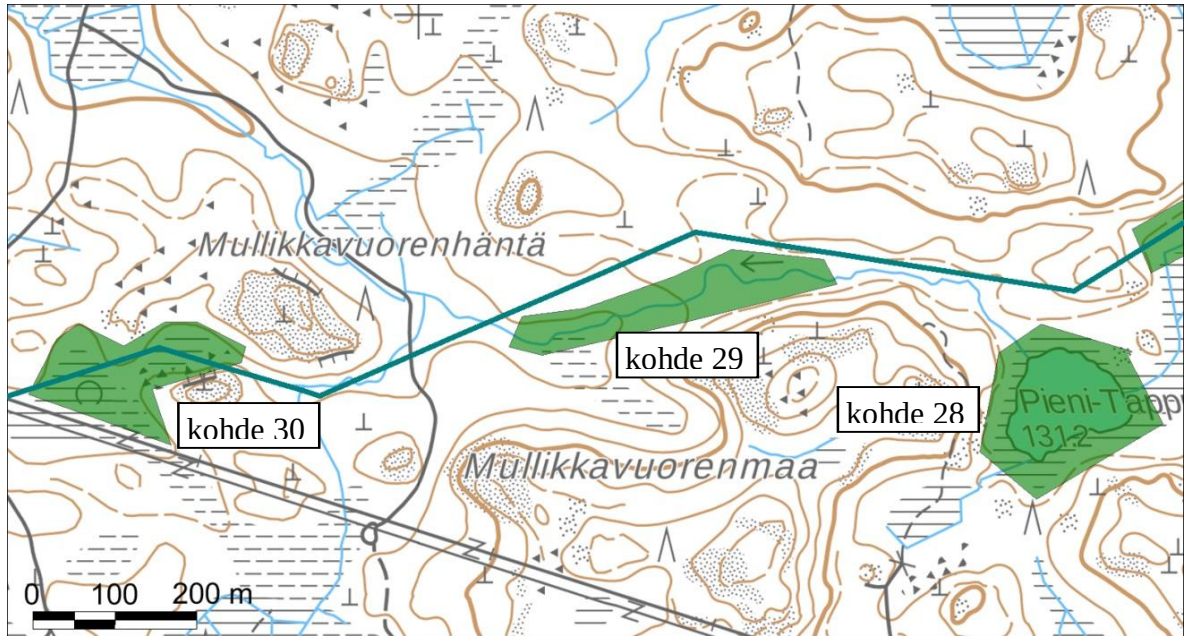
Iso-Tappurin länsipuolella on ojitettua korpea ja nuorta kuusikkoa, mutta myös harvapuustoinen, pohjakasvillisuudeltaan hieman niittymäinen alue (kuva 19, **kohde 27**). Alueella kasvaa useita järeitä haapoja, joista ainakin yksi on kolohaapa ja sijaitsee juuri linjalla. Metsä on potentiaalista liito-oravan elinympäristöä. Haavat on suositeltavaa säilyttää tai tarkistaa liito-oravan esiintyminen ennen rakentamista.



Kuva 19. Purkuputki 6 Iso-Tappurin kohdalla.

Pieni-Tappurin lampi jää vajaan 100 metrin päähän linjan eteläpuolelle (kuva 20, **kohde 28**). Rakentamattomalla pienellä lammella saattaa olla linnustoarvoja, ja se saattaa soveltua viitasammakon kutupaikaksi. Siitä laskeva uoma on yläosasta kaivettu ja hakkuu- ja taimikkoalueet ulottuvat siihen asti. Linja kulkee niiden kautta, ja myös länsiosassa on hakkuualue ennen uoman ja linjan risteyskohtaa. Linjan kohdalla ei ole tällä osuudella erityisiä luontoarvoja. Linjan eteläpuolella uoma on noin 500 metrin matkalla hyvin luonnontilainen puro (kuva 20, **kohde 29** ja kansikuva). Kivikkoisen puron varrella kasvaa kapeana vyöhykkeenä järeitä kuusialueita, haapoja, tuomia ja ainakin yksi kookas

metsälehmus. Puronvarsi on mahdollinen hajuheinän kasvupaikka ja potentiaalinen liito-oravan elinympäristö. Linja kulkee lähimmillään noin 30 metrin päässä purosta eikä rakentamisella todennäköisesti ole vaikutusta puroon. Linjan ja uoman risteyskohdassa uoma on ojamaisempi ja sen ympärillä on nuorta tiheää kuusikkoa. Metsäautotien jälkeen linja kulkee ojan viereen jo raivatulla tieuralla ja kiertää sitten kalliomäkien välistä voimajohdolle. Kalliomäkien välissä on kaksi pienialaista suota, joista itäisempi on ohutturpeinen räme ja läntisempi vetisempi ja vähäpuustoinen (kuva 20, **kohde 30**). Pienet suot on suositeltavaa kiertää.

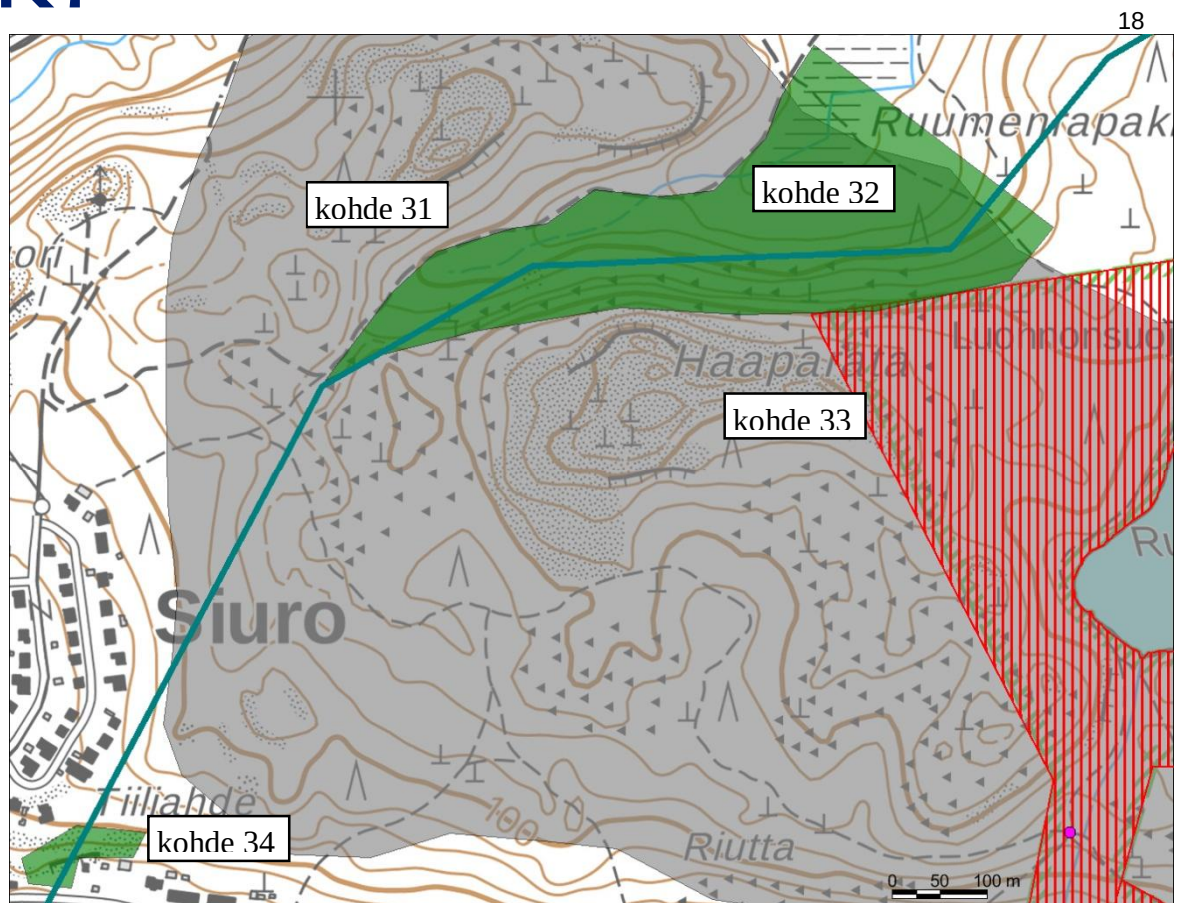


Kuva 20. Purkuputki 6 Pieni-Tappurin kohdalla.

Voimajohdolta linja jatkaa lounaaseen Malkakankaan varttuneessa, melko tasaikäisessä ja maastoltaan kivikkoisessa kuusikossa. Ruumenlapakon rinne on nuorta kuusikkoa ja hakkuuta, johon on jätetty koivuja. Linjan kohdalla ei ole tällä osuudella erityisiä luontoarvoja.

Sen jälkeen linja tulee valtakunnallisesti arvokkaalle Haaparata–Ruutanankuori-kallioalueelle (kuva 21, **kohde 31**). Haaparadan kalliomäen rinne on noin kilometrin matkalla louhikkoista ja sen metsä on poikkeuksellisen luonnontilainen (kuva 21, **kohde 32** ja kansikuva). Pysty- ja maalahopuita on paljon. Puustossa on järeitä kuusia, koivuja ja mäntyjä sekä järeitä ja nuorempia haapoja. Aluskasvillisuudessa on paikoin kuivan ja tuoreen lehdon lajeja. Eteläpuolella on lähimmillään 50 metrin päässä linjasta Ruutanankuori luonnonsuojelualue (YSA042379)(kuva 21, **kohde 33**). Purkuputken linja tulee siirtää pois rinnemetsästä. Sen voi viedä itäreunan polku-uran kohdalta tai jo aikaisemmin Ruumenlapakon kohdalta kevyen liikenteen väylän viereen. Kevyen liikenteen väylän eteläpuolella on ojauoma, joka kulkee osin väylän vieressä ja osin erkanee siitä. Se on pehmeäpohjainen ja -reunainen vanha ojauoma, jonka reunoilla kasvaa harmaaleppiä ja mesiangervoa.

Kallioalueen länsiosassa on harvennettua varttuvaa metsää. Tiiliahteen kohdalla on asuintalojen välissä pieni kallio, jossa kasvaa iäkstä mäntypuustoa (kuva 21, **kohde 34**). Linjan kohdalla ei ole tällä osuudella erityisiä luontoarvoja. Sen jälkeen linja alittaa Siuronvaltatien ja radan, ja purkukohta on Naarlahdessa kuten purkuputkella 5.



Kuva 21. Purkuputki 6 Haaparadan kohdalla.

3.3 Biokaasun kuljetusreitti

Biokaasun kuljetusreitti kulkee pohjoisosassa ennen Porintietä samaa reittiä kuin siirtoviemäri 1. Osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja. Sen jälkeen se kulkee Porintien vieressä itään, alittaa tien ja päättyy Lehtimäelle Porintiehen rajoittuvalle teollisuusalueelle. Tälläkään osuudella ei ole erityisiä luontoarvoja.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Luontoselvityksen perusteella kaikkien siirtoviemäreiden kohdalle tai lähiympäristöön sijoittuu luontokohteita, mutta vähiten niitä on siirtoviemäri 2 kohdalla, jossa myös rakentamisen vaikutukset luontokohteisiin arvioitiin vähäisimmiksi (liite 1). Siirtolinjat 3 ja 4 kulkevat Nokian keskustan alueella pitkän matkan Kyyniojan keski- ja alaosien varressa. Siirtolinja 3 kulkee myös Kyyniojan yläosan varressa. Kyynioja on hyvin luonnontilainen puro, jossa elää luonnonvarainen taimenkanta (kuva 22). Kyyniojan reunametsät ovat lahoppuustoista sekametsää ja puronvarsilehtoa, joista on havaintoja liito-oravasta. Siirtoviemäri tai -viemärit tulee rakentaa kokonaan puronvarsimetsien ulkopuolelle tai niiden kautta kulkevien kevyen liikenteen väylien (kuva 23) varteen, niin että puustoa joudutaan kaatamaan mahdollisimman vähän. Rakentamista varten tulee tehdä tarkat suunnitelmat ja kartoittaa liito-oravat.

Siirtoviemäri 1 kulkee yläosassa Laajanojan reunametsän kautta ja siirtoviemäri 2 risteää Laajanojan kanssa sen alaosassa. Laajanoja on Kyyniojan tavoin hyvin luonnontilainen puro, siinäkin elää luonnonvarainen taimenkanta ja sen reunametsät soveltuvat liito-oravan elinympäristöiksi. Jos siirtoviemäri 1 siirretään pois Laajanojan reunametsästä, ovat sen luontovaikutukset yhtä vähäiset kuin siirtoviemäri 2.



Kuvat 22 ja 23. Kyynioja ja Laajanoja ovat Nokian keskustan pienvesikohteita ja virkistysalueita. Putkilinjat tulee sijoittaa niiden kohdalla esimerkiksi kevyen liikenteen väylien varteen, niin että luontoarvot eivät vaarannu. Kuvissa Kyynioja.

Purkuputkivaihtoehdoista vähiten luontokohteita on purkuputkien 2, 3 ja 4 kohdalla tai lähiympäristössä, ja myös rakentamisen vaikutukset luontokohteisiin arvioitiin niissä vähäisimmiksi (liite 1). Purkuputki 1 kulkee edellä mainitun Kyyniojan yläosassa puron reunametsän kautta. Jos se voidaan rakentaa siellä kevyen liikenteen väylän varteen, ovat myös purkuputken 1 luontovaikutukset vähäiset. Purkuputkien 1 ja 2 linjat ovat lyhimmät ja sijoittuvat jo rakennetulle alueelle. Sen sijaan purkuputkien 5 ja 6 kohdalla on useita luontokohteita, joiden kohdalla linjoja tulee siirtää negatiivisten luontovaikutusten välttämiseksi. Purkuputken 5 kohdalla arvokkaita luontokohteita ovat useat pienet metsäalueet ja purkuputken 6 kohdalla etenkin Haaparata–Ruutanavuori -kallioalueen luonnontilainen rinnemetsä. Lisäksi purkuputkien 5 ja 6 linjat ovat pisimmät ja sijoittuvat osin rakentamattomille alueille.

Siirtoviemärit ja purkuputket eivät kulje minkään Natura-alueen tai luonnonsuojelualueen kautta. Lähimmäksi sijoittuvat Pöllönvuoren Natura-alue (FI033006, SAC, 24 ha) purkuputkien 3 ja 4 purkupaikan lähellä ja Kaakkurijärvien Natura-alue purkuputkien 3, 4, 5, ja 6 kohdalla Porintien toisella puolella (FI033004, SAC ja SPA, 574 ha) (liite 2). Kaakkurijärvet kuuluvat myös Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (*Leivo ym. 2002*). Molempiin Natura-alueisiin on etäisyyttä noin 100 metriä eikä niihin arvioida kohdistuvan rakentamisesta vaikutuksia. Kaakkurijärvien kohdalla ei tule kuitenkaan aiheuttaa voimakasta melua lintujen (erityisesti kaakkurin) pesimäaikana. Luonnonsuojelualueet ovat luonnonsuojelulain suojeltuina luontotyyppinä suojeltuja pienialaisia jalopuumetsiköitä ja pähkinäpensaslehtoja. Pähkinäpensasta ja metsälehmäksi kasvaa paikoin linjojen läheisyydessä, mutta ei niin, että kohteet täyttäsivät suojeltujen luontotyyppien kriteerit. Pääosa luontokohteista on mahdollisia metsälain (10 §) erityisen tärkeitä elinympäristöjä ja vesilain (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §) suojeltuja vesiluontotyyppiä tai puroja. Niitä voidaan pitää huomionarvoisina luontokohteina ja osaa uhanalaisina tai silmälläpidettävinä luontotyyppinä (*Raunio ym. 2008*), vaikka ne eivät täyttäsikään lakien kriteerejä.

Alueelle sijoittuu useita luontodirektiivin IV(a) liitteen eläinlajeihin kuuluvalla liito-oravalle elinympäristöiksi soveltuvia metsiä. Jos niitä ei voida kiertää, tulee niihin tehdä jatkosuunnittelun aikana liito-oravaselvitykset. Saman liitteen lajeihin kuuluvan viitasammakon kutupaikkoja saattaa olla pienissä lammissa ja mahdollisesti myös purkuputkien 5 ja 6 päässä Naarlahdessa. Luontodirektiivin IV(b) liitteen kasvilajeihin kuuluvaa hajuheinää ei havaittu. Mahdollisia kasvupaikkoja on kuitenkin kivikkoisilla noron-puronvarsilla.

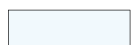
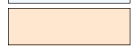
Luontoselvityksen johtopäätöksissä arvioitiin lähinnä siirtoviemäreiden ja purkuputkien rakentamisen vaikutuksia. Toiminnan aikaiset vaikutukset eli puhdistettujen jätevesien vaikutukset vesistöihin ja niiden luontoarvoihin arvioidaan YVA-selostuksessa.

LÄHTEET

- Juvaste, R. & Koskinen, H. 2015. Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen lokki- ja varislinnut 2004....2014 – 2015. Pirkanmaan Jätehuolto Oy.
- Kalliovirta, M. 2014. Hajuheinäesiintymien kartoitus Nokian ja Tampereen rajalla. Pirkanmaan ELY-keskus.
- Lehmusnotko, J. 2003a. Halimaan alueen luontoselvitys. Nokian kaupunki.
- Lehmusnotko, J. 2003b. Lähdekorven alueen luontoselvitys. Nokian kaupunki.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E. Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (No 4). BirdLife Suomi ry ja Suomen ympäristökeskus.
- Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. 2016. Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.
- Maanmittauslaitos 2016. Vanhat painetut kartat.
<http://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi/>
- Pirkanmaan ELY-keskus 2016. Havaintotiedot uhanalaisista lajeista 7.9.2016. ELY-keskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen Eliölajit-tietojärjestelmän havainnot.
- Pöyry Finland Oy 2016. Koukkujärven bioratkaisun ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan jätehuolto Oy. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Nokian_Vesi_Oyn_ja_Pirkanmaan_Jatehuolto_Oyn_Nokian_Koukkujarven_bioratkaisu_Nokia/Nokian_Koukkujarven_bioratkaisu_Nokia\(40876\).](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Nokian_Vesi_Oyn_ja_Pirkanmaan_Jatehuolto_Oyn_Nokian_Koukkujarven_bioratkaisu_Nokia/Nokian_Koukkujarven_bioratkaisu_Nokia(40876).)
- Ranta, M. 2009. Nokian Halimaan alueen luonto- ja liito-oravaselvitys 2009. Nokian kaupunki.
- Ranta, M. 2016a. Kyynijärven alueen liito-oravaselvitys 2016. Nokian kaupunki.
- Ranta, M. 2016b. Kyynijärven alueen kasvillisuusselvitys 2016. Nokian kaupunki. Nokian kaupunki.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Ympäristöministeriö
- Suomen ympäristökeskus SYKE 2016a. Karpalo-karttapalvelu. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto.
- 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. 49 s.
- Vieraslajit.fi 2016. Kansallinen vieraslajiportaali. <http://vieraslajit.fi/fi>.

Taulukossa on mainittu luontokohde, siirtoviemäri- ja/tai purkuputkivaihtoehto, jonka kohdalle tai lähelle se sijoittuu sekä onko kohteessa mahdollisia metsälain (10 §) erityisen tärkeitä elinympäristöjä, vesilain (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §) suojeltuja vesiluontotyyppisiä tai puroja tai uhanalaista tai muuten suojeltavaa lajistoa.

Väreillä on osoitettu vaikutukset luontokohteisiin:

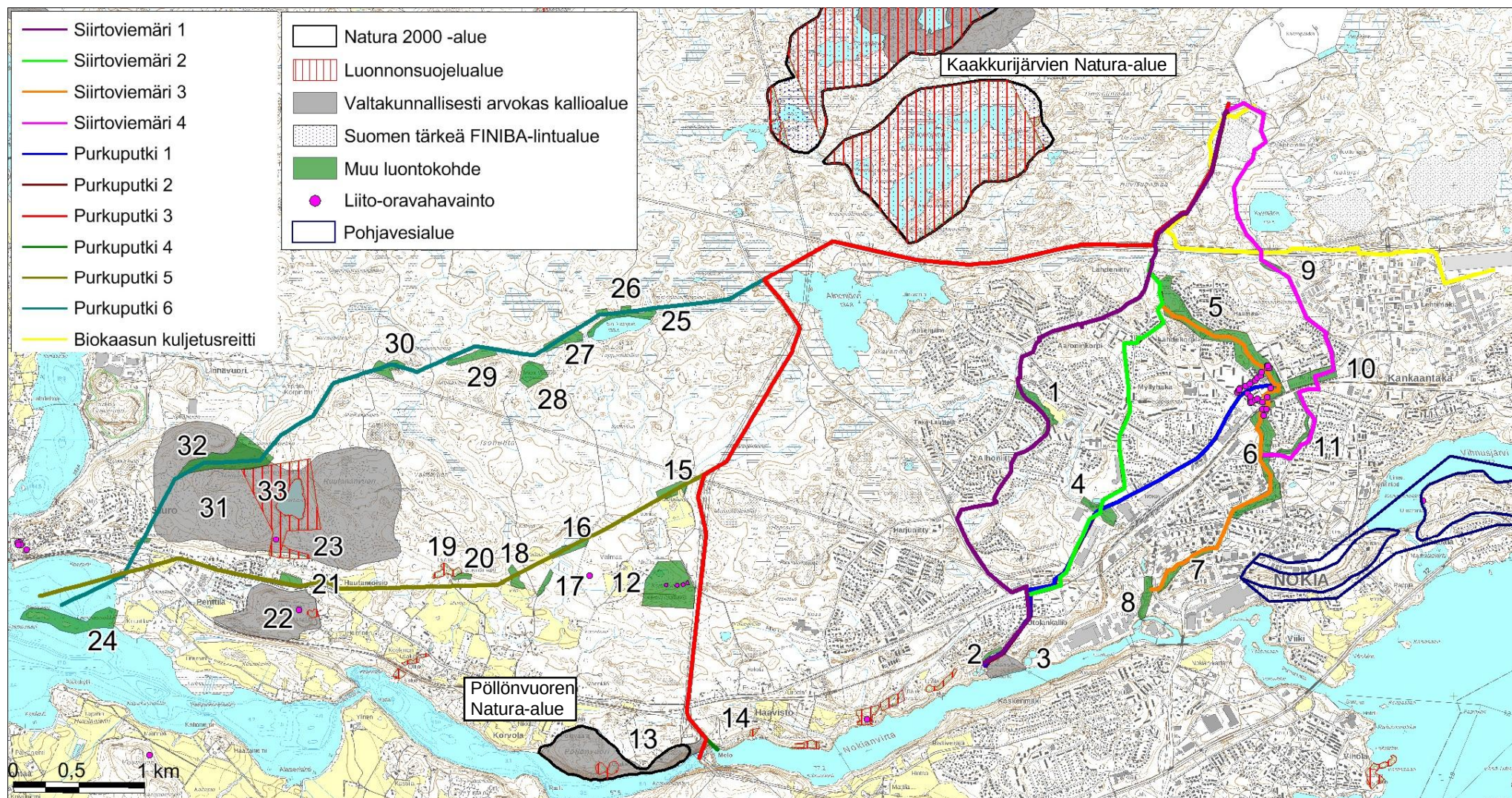
	Ei vaikutusta. Kohde ei sijaitse linjan välittömässä lähiympäristössä.
	Vähäinen heikentävä vaikutus. Kohde tulee ottaa huomioon suunnittelussa ja rakentamisessa.
	Suuri heikentävä vaikutus. Linjan paikkaa tulee siirtää tai se tulee sijoittaa niin, että luontoarvot säilyvät (esimerkiksi kevyen liikenteen väylän varteen) tai ennen rakentamista tulee tehdä lisäselvityksiä (yleensä hajuheinä- tai liito-oravaselvitys).

Kohde	Siirtoviemäri	Purkuputki	Metsälaki	Vesilaki	Muu	Lajit	Lisätieto
1	1		x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka
2	1, 2	1, 2			valtakunnallisesti arvokas kallioalue		
3	1, 2	1, 2	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
4	2	1, 2	x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka
5 (koko)	3	1	x	x		liito-orava, taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka, virkistysalue
5 (yläosa)	2	2	x	x			
6	3, 4		x	x		liito-orava, taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka, virkistysalue
7	3, 4		x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, virkistysalue
8	3, 4		x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
9	4		x	x			potentiaalinen viitasammakko-lampi
10	4						potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, virkistysalue
11	4		x	x		taimen	
12		3				liito-orava, hajuheinä	
13		3, 4			valtakunnallisesti arvokas kallioalue		osittain Natura-alue (ks taulukko alla)
14		3, 4			luonnonsuojelualueet		
15		5	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka
16		5					potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
17			x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö

							tö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka
18		5	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka, puumaisia metsälehmuksia
19		5			luonnonsuojelualue		
20		5					potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
21		5	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
22		5			valtakunnallisesti arvokas kallioalue, osin luonnonsuojelualue	liito-orava	
23		5			valtakunnallisesti arvokas kallioalue, luonnonsuojelualueet		
24		5, 6					potentiaalinen lintu- ja viitasammakko-lahti
25		6	x	x			potentiaalinen lintu- ja viitasammakko-lampi
26		6					puumaisia metsälehmuksia
27		6					potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
28		6					potentiaalinen lintu- ja viitasammakko-lampi
29		6	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka, puumaisia metsälehmuksia
30		6	x				
31		6			valtakunnallisesti arvokas kallioalue		virkistysalue
32		6	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka
33		6			luonnonsuojelualue		
34		6	x				

Natura-2000 -alueet:

Natura-alue	Siirto-viemäri	Purkuputki	Etäisyys	Lisätieto
Pöllönvuori		3, 4	100–150 m	Rakentaminen sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle eikä todennäköisesti aiheuta vaikutuksia.
Kaakkurijärvet		3, 4, 5, 6	100 m	Rakentaminen sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle. Voimakasta melua ei tule aiheuttaa lintujen (erityisesti kaakkurin) pesimäaika.



Nokian Vesi Oy

Koukkujärven bioratkaisu

Päiväys 13.4.2017
 Viite 101003042
 Sivu 1 8)
 Yhteyshlö Soile Turkulainen
 Puh. 010 33 31525
 soile.turkulainen@poyry.com

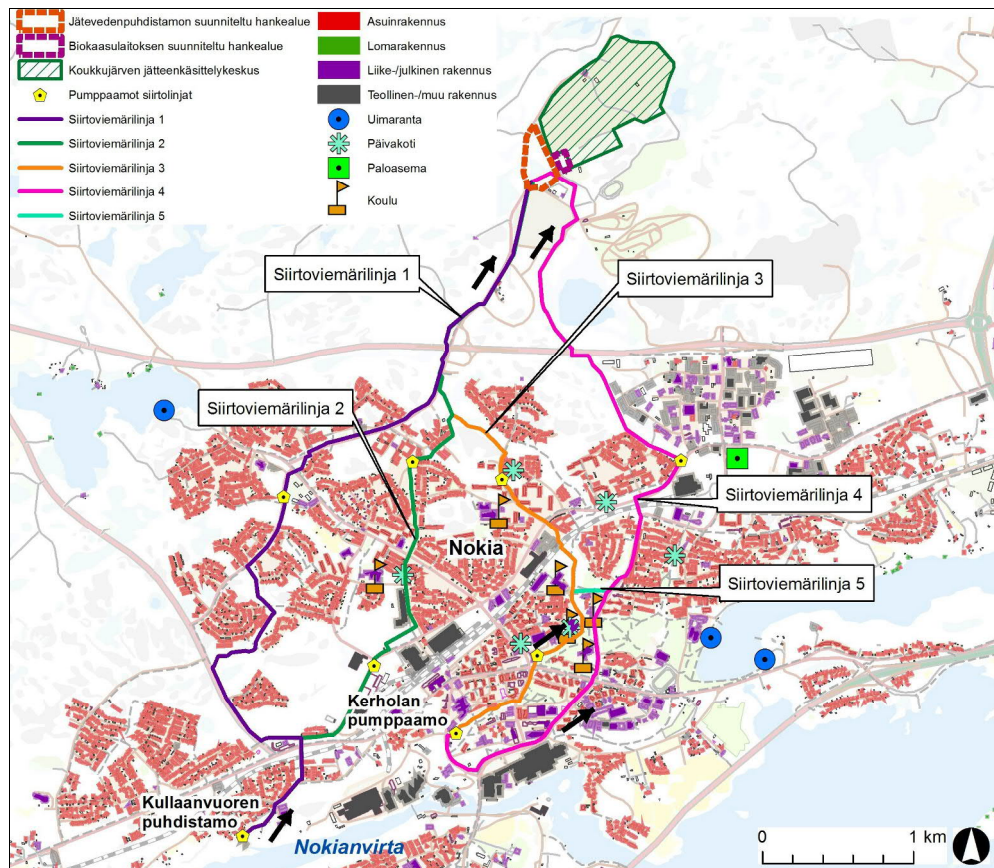
SIIRTOVIEMÄREIDEN JA PURKUPUTKIEN LUONTOSELVITYKSEN TÄYDENNYS

1 JOHDANTO

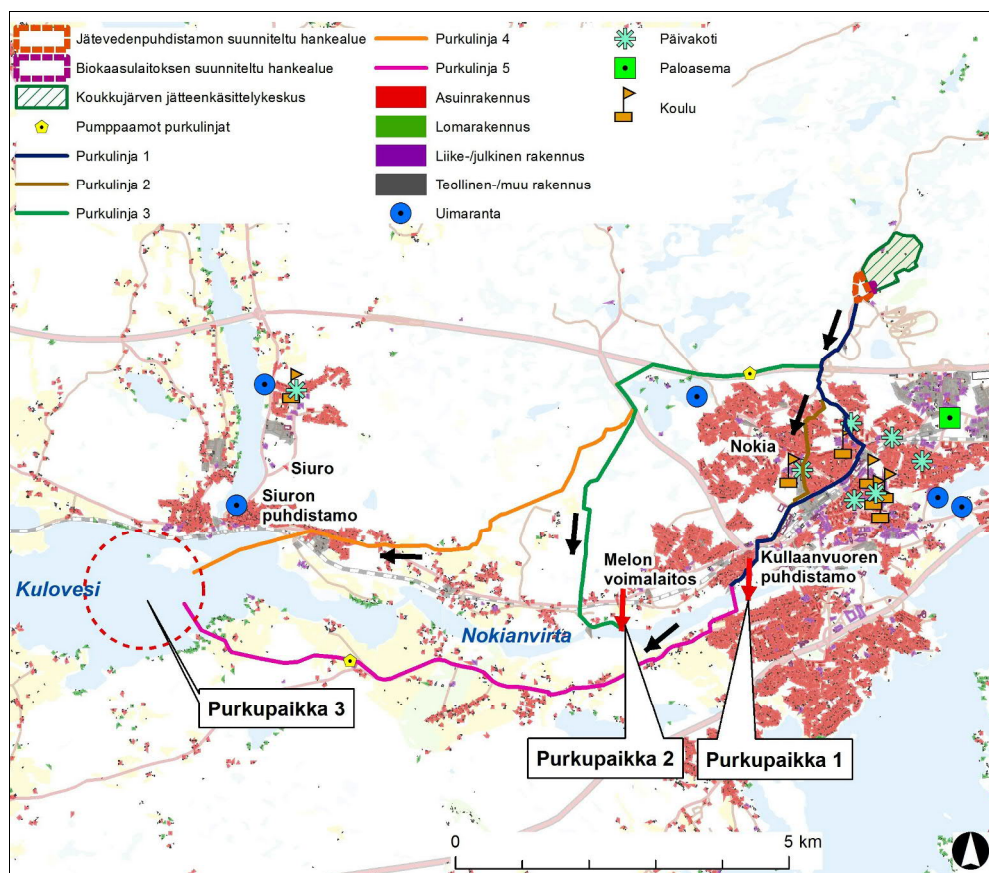
Tämä luontoselvitys on täydennys syksyllä 2016 tehtyyn Nokian Vesi Oy:n bioratkaisun siirtoviemäreiden ja purkuputkien luontoselvitykseen (Pöyry Finland Oy 2017). Luontoselvitykset on tehty bioratkaisun ympäristövaikutusten arviointia (YVA) varten (Pöyry Finland Oy 2016). Täydennys koskee niitä linjoja ja linjojen osia, joissa tapahtui muutoksia suunnittelun aikana. Luontoselvityksen teki biologi FM Soile Turkulainen Pöyry Finland Oy:stä.

2 MENETELMÄT

Luontoselvityksen täydennyksen mastokartoitukset tehtiin Nokianvirran eteläpuolella sijaitsevalle purkuputkelle 5 ja Siuroon suuntautuvan purkuputken 4 keskiosan uudelle linjaukselle (kuva 2). Lisäksi tarkistettiin liito-oravien esiintyminen siirtoviemärien 4 ja 5 kohdalla Kyyniojan varressa (kuva 1).



Kuva 1. Siirtoviemärlinjat.



Kuva 2. Purkuputkilinjat.

Maastokartoitukset tehtiin 10.4.2017 ja pääosin samoilla menetelmillä kuin aikaisemmassa luontoselvityksessä (*Pöyry Finland Oy 2017*). Erityistä huomiota kiinnitettiin luontodirektiivin IV(b) liitteen kasvilajeihin kuuluvan hajuheinän ja luontodirektiivin IV(a) liitteen eläinlajeihin kuuluvien liito-oravan ja viitasammakon esiintymiseen. Liito-oravalle soveltuvissa metsiköissä tarkistettiin liito-oravien esiintyminen selvitysohjeiden mukaisesti (*Nieminen & Ahola 2017*). Muiden lajien osalta pyrittiin tunnistamaan niille sopivat kasvupaikat ja elinympäristöt. Linjojen numerointi on muuttunut osittain verrattuna aikaisempaan luontoselvitykseen. Luontokohteiden numerot ovat samat, ja uusien kohteiden numerointi on jatkoa aikaisemmalle.

3 TULOKSET

3.1 Siirtoviemärit

3.1.1 Siirtoviemäri 1

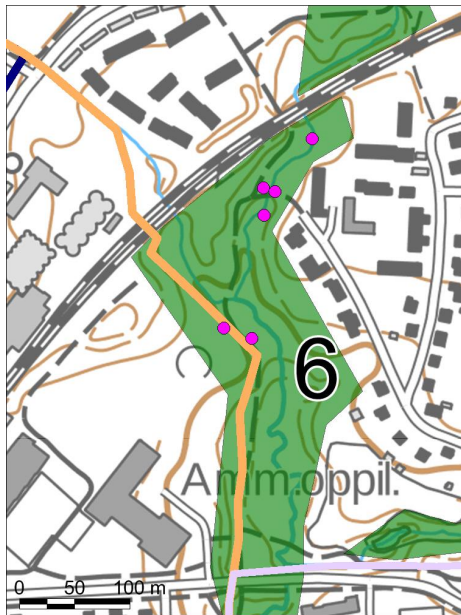
Ei maastossa tarkistettuja muutospaikoita. Keskiosassa Taka-Lauttalan katu eteläpuolella linja on siirretty pois Laajanojan purovarsimetsästä (kohde 1). Uusi reitti kulkee asuinalueiden välistä. Sen kohdalla on enimmäkseen nuorta puustoa sekä oja. Siirtoviemäri risteää Laajanojan kanssa Taka-Lauttalan katu varressa.

3.1.2 Siirtoviemäri 2

Ei muutoksia.

3.1.3 Siirtoviemäri 3

Siirtoviemäri on siirretty keskiosassa Myllärinkadun ja Rounionkadun välillä pois Kyyniojan reunametsästä (kohteen 5 eteläosa). Reitti kulkee Kyyniojan varressa noin 400 metrin matkan Myllärinkadun luoteispuolella (kohteen 5 pohjoisosa) sekä etelämpänä rautatien eteläpuolella (kohde 6) noin kilometrin matkan. Kummallakin osuudella siirtoviemäri rakennetaan kevyen liikenteen väylän viereen. Rautatien eteläpuolelta löytyi keväällä 2017 liito-oravan papanoita kuuden puun juurelta niukasti (kuva 3). Niistä lähelle siirtolinjaa sijoituivat yksi kuusi ja yksi haapa (kuva 4). Samalta alueelta on aikaisempia liito-oravan papanahavaintoja vuodelta 2005 ja yksi havainto vuodelta 2014 (*Pirkanmaan ELY-keskus 2016*). Aikaisemmat havainnot eivät ole siirtolinjan läheltä.



Kuvat 3 ja 4. Siirtoviemäri 3 Kyyniojan keskiosassa ja valokuva kevyen liikenteen väylän kohdalta kohti pohjoista. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravan papanahavaintoja keväällä 2017. Valokuvassa näkyvät siirtolinjan lähellä sijaitsevat kuusi ja haapa, joiden alta löytyi liito-oravan papanoita (kuusi vasemmassa reunassa ja haapa kevyen liikenteen väylän toisella puolella).

Kyyniojan alaosaan siirtoviemäri kulkee puron reunametsässä kevyen liikenteen väylän vieressä noin 500 metri matkan (kohde 7). Tältä alueelta ei löytynyt keväällä 2017 merkkejä liito-oravista. Viemäriin pää on Kerholan pumppaamolla eikä se ulotu Laajanojan varteen (kohde 8).

3.1.4 Siirtoviemäri 4

Siirtoviemäri 4 on siirretty pohjoisosassa pois pienen lammen päältä (kohde 9). Uusi reitti kulkee sen koillispuolella nuorena metsässä ja tieuran kohdalla. Vähän etelämpänä viemäri on siirretty pois asuinalueiden välisestä metsäkaistaleesta ja Kyyniojaan laskevan ojan varresta (kohteet 9 ja 10) niin, että se kulkee katujen vieressä.

Kankaantaankadun eteläpuolella reitti kulkee etelään katujen vieressä. Alueella on rakennettua ympäristöä ja hoidettuja viheralueita. Välimäenkadun kohdalle ulottuu idästä Viikiharju, joka on arvioitu paikallisesti arvokkaaksi harjualueeksi (Lindholm 2014). Se on osa vedenhankintaa varten tärkeäksi I luokan pohjavesialueeksi luokiteltua Maatilanharjun pohjavesialuetta (*SYKE 2017*). Siirtoviemäri kulkee harjun länsi-

pään lähellä Välimäenkadun toisella puolella. Loppuosassa siirtoviemäri kääntyy Kyyniojan alaosaan (kohde 7) Kerholan pumppaamolle.

3.1.5 Siirtoviemäri 5

Siirtoviemärin 5 reitti on Kankaantaankadun pohjoispuolella sama kuin siirtoviemäri 4. Sen eteläpuolella se on sama kuin siirtoviemäri 3.

3.2 Purkuputket

3.2.1 Purkuputki 1

Purkuputki on siirretty keskiosassa pois Kyyniojan reunametsästä (kohteen 5 eteläosa). Reitti kulkee edelleen Kyyniojan varressa noin 400 metrin matkan (kohteen 5 pohjoisosa) kuten siirtoviemäri 3. Rakentaminen sijoittuu kevyen liikenteen väylän viereen.

3.2.2 Purkuputki 2

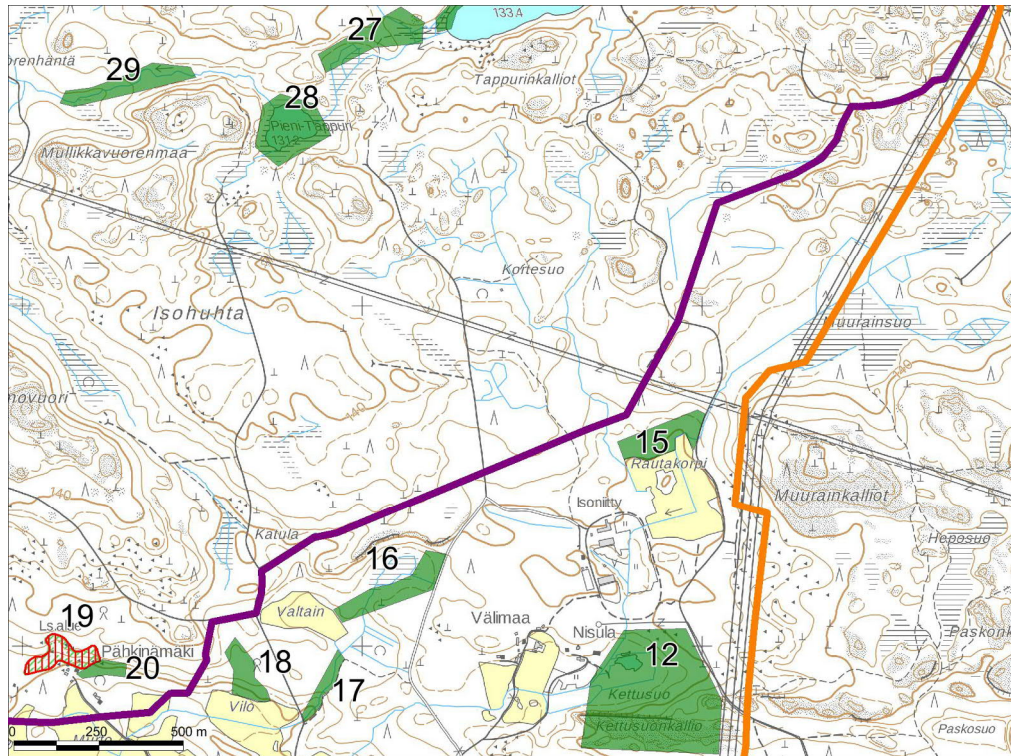
Ei muutoksia.

3.2.3 Purkuputki 3

Eteläosassa Muurainkallioiden eteläpuolella purkuputki on linjattu aikaisempaa selvemmin kulkemaan voimajohdon itäpuolella (kuva 5). Etäisyyttä Kettusuon luontokohteeseen on noin 80 metriä (kuva 5, kohde 12). Nokianvirran purkupaikka on Melon voimalaitoksen itäpuolella (kuten aikaisemman selvityksen purkuputkella 4). Purkuputki kulkee hyvin läheltä luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltua Melon pähkinäpensaslehtoa (LTA201946) (SYKE 2017) (kohde 14).

3.2.4 Purkuputki 4

Purkuputkella 4 tarkoitetaan aikaisemman selvityksen purkuputkea 5, jonka reittiä on siirretty Alinenjärven ja murren peltoalueen välillä aikaisempaa pohjoisemmaksi ja peltoalueen kohdalla vähän etelämmäksi. Aikaisemman luontoselvityksen luontokohteet jäävät nyt kauemmaksi purkuputkesta (kuva 5, kohteet 15-20). Alinenjärven eteläpuolella purkuputki kulkee voimajohdon länsipuolella hakkuualueella, kääntyy sen jälkeen metsätien varteen ja erkanee siitä etelään pitkin vanhaa tieuraa. Ympärillä on varttuvaa mäntyvaltaista metsää ja ojitetun korven reunaa. Sen jälkeen purkuputki kulkee hakkuualueen reunassa ja läpi nuoren ja varttuneen tasaikäisen kuusikon. Reitin lähellä kasvaa järeä haapa, mutta merkkejä liito-oravista ei havaittu. Metsätien varressa on kapea hakkuualue, kalliokumpareen nuorta männikköä ja varttunutta sekapuustoa. Voimajohdon eteläpuolella on mäntysekametsää ja vuolasvirtainen oja, jonka varressa kasvaa purkuputken pohjoispuolella kookkaita tervaleppiä ja eteläpuolella kolme järeää haapaa. Puissa on koloja, mutta niiden juurella ei ollut liito-oravan papanoita. Metsä rajoittuu hakkuualueeseen, jonka länsipuolella on Tappurinjärventielle asti nuorta kuusimetsää. Sen jälkeen on tiepistojen välissä kivikkoisen maaston varttuvaa kuusimetsää. Eteläpuolella kasvaa hyvin järeä haapa ja muutamia järeitä kuusia, joiden alla ei ollut papanoita. Mullivuorentien varsilla on nuorta ja harvennettua metsää ja Vilon peltoalueen pohjoispuolella varttuvaa tiheää koivu-kuusimetsää. Pellon pohjoispuolinen sekametsäalue ja noro jäävät purkuputken reitin sivuun (kohde 18).



Kuva 5. Purkuputki 3 (oranssi linja oikealla) ja purkuputki 4 (violetti linja vasemmalla) Siuron itäpuolella.

Ennen Siuroa purkuputki on siirretty Siuronvaltatien varteen pois noron kohdalta (kohde 21). Valtatien lähelle sijoittuvat kuuset ja haavat tarkistettiin liito-oravien varalta keväällä 2017, ja niiden alta löytyi papanoita (kuvat 6 ja 7). Lähimmät papanapuut sijoittuivat noin 10 metrin päähän tiestä. Pesäpuita ei havaittu. Liito-oravalle soveltuva metsä jatkuu tienvarresta pohjoiseen. Kartoitusta ei jatkettu sinne, mutta todennäköisesti elinpiirin ydinalue on siellä. Myös tien eteläpuolella Hakavuoren rinteessä on liito-oravalle sopivaa metsää. Tienvarren puiden alla ei havaittu papanoita. Paikka saattaa olla liito-oravien kulkuyhteyskohta tien yli.



Kuvat 6 ja 7. Purkuputki 5 Hakavuoren kohdalla ja valokuva noron varren liito-oravapuista. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravan papanahavaintoja keväällä 2017.

3.2.5 Purkuputki 5

Purkuputken 5 pohjoisosa ennen Kullaanvuoren puhdistamoa on sama kuin purkuputkella 1 tai purkuputkella 2. Nokianvirran eteläpuolella putkireitti nousee ylös jyrkkää rinnettä. Sen kohdalla kasvaa nuorta sekapuustoa. Heti länsipuolella on rinteiden alaosassa lahoppuustoista kuusivaltaista sekametsää ja kapeampana kaistaleena rannan lehtipuustoa, joka taas länsiosassa levenee sekametsäkaistaleeksi (kuva 8, **kohde 35**). Ylempänä rinteessä on harvennettua nuorta koivikkoa ja nuorta haavikkoa. Purkuputki kulkee mäen laella sähkölinjan vieressä läheltä omakotitaloja. Mäen laella kasvaa melko iäkkäitä mäntyjä.

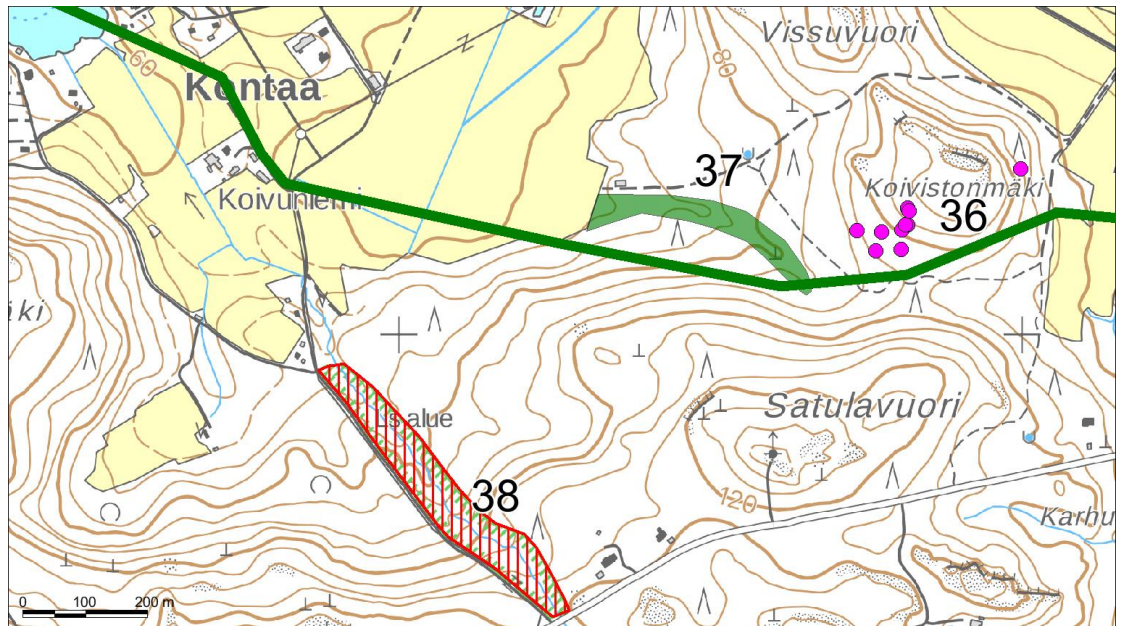


Kuva 8. Purkuputki 5 Nokianvirran eteläpuolella.

Ristiveräjältä purkuputki kulkee länteen Taivalkunnantien vieressä noin 5,5 kilometriä. Tien vieressä on peltoja, pihapiirejä, golfkenttää ja joitakin metsäsaarekkeitä, joissa ei havaittu erityisiä luontoarvoja. Purkuputki risteää Teernijärvestä laskevan ojan ja Vehko-oja kanssa.

Vehkoperän kohdalla purkuputki siirtyy pellolle ja kulkee sen jälkeen Vissuvuoren–Koivistonmäen ja Satulavuoren välistä metsän kautta. Metsäalueen itäosassa on purkuputken pohjoispuolella Koivistonmäen rinteessä varttunutta kuusivaltaista sekametsää, josta löytyi liito-oravan papanoita useiden haapojen ja kuusten alta (kuva 9, **kohde 36**). Purkuputken kohdalla on nuorta kuusi-koivutaimikkoa. Seassa on harmaaleppiä ja nuoria haapoja, jotka saattavat olla liito-oravien ruokailupuita. Pesäpuita on ainakin yksi noin 70 metrin päässä purkuputkesta. Löähimmät papanahavainnot tehtiin noin 40 metrin päässä. Metsäaluetta ei kartoitettu kauemmaksi pohjoiseen. Vissuvuorelta on aikaisempikin havainto liito-oravista, havaintovuosi ei ole tiedossa (Pirkanmaan ELY-keskus 2016). Sekametsäalueen länsiosassa on noronotko, jossa kasvaa uoman reunoilla mm. hiirenporrasta ja monin paikoin kotkansiipeä ja kevätlinnunsilmää (kuva 9, **kohde 37**). Myös noron kohdalla järeitä haapoja, mutta niiden alla ei havaittu papanoita. Etenkin keskiosa on kivikkoinen ja voisi soveltua hajuheinän kasvupaikaksi. Alueelta on korjattu pois kuivuneita puita. Purkuputki kulkee läheltä noron alkupäätä, mutta sen jälkeen kauempana norosta. Purkuputken kohdalla on varttuvaa kuusikkoa ja koivuja, joiden alla on kuusialikasvos. Länsiosassa reitti on varttuneen kuusisekametsän rajalla. Purkuputken eteläpuolella on lähimmillään noin 300 metrin päässä luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltu Koontaan jalopuumetsikkö (LTA201943) (SYKE 2017)(kuva

9, **kohde 38**). Sen alueella kasvaa hajuheinää (Pirkanmaan ELY-keskus 2016, Rintamäki 2005).



Kuva 9. Purkuputken 5 länsiosa Kantaan alueella. Pinkit pisteet kartalla ovat liito-oravan papanahavaintoja keväällä 2017.

Ennen Jutistenlahtea purkuputki kulkee pellon kautta ja läheltä pihapiirejä. Lahden rannassa on lomarakennusten välissä kaistale nuorta lehtipuustoa, pajuja ja joitakin tervaleppiä. Ojan suulla oli huhtikuun alussa sulapaikka. Lahdenpohjukassa saattaa pesiä joitakin vesilintuja ja mahdollisesti se soveltuu viitasammakon kutupaikaksi.

3.2.6 Purkuputki 6

Vaihtoehto hylättiin.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Luontoselvityksen täydennyksessä mukana olleet siirtoviemärien ja purkuputkien muutostkohdat eivät kulje minkään Natura-alueen tai luonnonsuojelualueen kautta. Purkuputki 3 kulkee hyvin läheltä luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltua Melon pähkinäpensaslehtoa (LTA201946).

Luontoselvityksessä löytyi liito-oravan papanoita siirtoviemärin 3 läheltä Kyyniojan keskiosasta. Papanoita oli niukasti, joten todennäköisesti puut ovat reviirin reuna-alueella tai kulkuyhteyspuita. Alustavan arvion mukaan siirtoviemäri on mahdollista rakentaa, jos se tehdään kevyen liikenteen väylän viereen. Rakentaminen tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että puita kaadetaan mahdollisimman vähän eikä liito-oravalle tärkeitä puita kaadeta. Lisäksi Siuroon purkuputken 4 lähelle ja Kontaan Koivistonvuoren alueelle purkuputken 5 lähelle sijoittuivat liito-oravien elinpiirin ydinalueet. Siurossa rakentaminen tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että liito-oravapuita ei kaadeta eikä liito-oravien mahdollista kulkuyhteyttä heikennetä. Koivistonvuoren esiintymä jää linjan sivuun.

Purkuputken 5 lähellä Kontaan metsäalueella sijaitseva noro on mahdollinen metsälain (10 §) erityisen tärkeä elinympäristö ja vesilain (2 luku 11 §) suojeltu vesiluontotyyppi

ja saattaa soveltua hajuheinän kasvupaikaksi. Nokianvirran rantametsä purkuputken 5 lähellä jää rakentamisen ulkopuolelle. Muita luontokohteita ei todettu. Viitasammakon esiintyminen on mahdollista purkuputken 5 päässä Jutistenlahdessa.

Päivitetty luontokohdetaulukko on raportin liitteenä (liite 1).

5 LÄHTEET

Lindholm, A. 2014. Pirkanmaan arvokkaiden harjualueiden inventoinnin tarkistus 2014. Kohdekuvaukset osa II: Paikallisesti arvokkaat kohteet. Raportteja 112/2014. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Pirkanmaan liitto.

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

Pirkanmaan ELY-keskus 2016. Havaintotiedot uhanalaisista lajeista 7.9.2016. ELY-keskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen Eliölajit-tietojärjestelmän havainnot.

Pöyry Finland Oy 2016. Koukkujärven bioratkaisun ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan jätehuolto Oy. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhank-)

YVAhank-
keet/Nokian_Vesi_Oyn_ja_Pirkanmaan_Jatehuolto_Oyn_Nokian_Koukkujarven_bior
atkaisu_Nokia/Nokian_Koukkujarven_bioratkaisu_Nokia(40876).

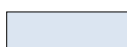
Pöyry Finland Oy 2017. Koukkujärven bioratkaisu. Siirtoviemäreiden ja purkuputkien luontoselvitys. Nokian Vesi Oy.

Rintamäki, P. 2005. Nokian arvokkaat luontokohteet. Nokian kaupungin ympäristön-suojeluyksikön julkaisuja 2005.

Suomen ympäristökeskus SYKE 2017. Karpalo-karttapalvelu. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto.

Liite 1. Päivitetty luontokohdetaulukko. Taulukossa on mainittu luontokohde, siirtoviemäri- ja/tai purkuputki-vaihtoehto, jonka kohdalle tai lähelle se sijoittuu sekä onko kohteessa mahdollisia metsälain (10 §) erityisen tärkeitä elinympäristöjä, vesilain (2 luku 11 § ja 3 luku 2 §) suojeltuja vesiluontotyyppisiä tai puroja tai uhanalaista tai muuten suojeltavaa lajistoa.

Väreillä on osoitettu alustavasti arvioidut vaikutukset luontokohteisiin:



Ei vaikutusta. Kohde ei sijaitse linjan välittömässä lähiympäristössä.



Vähäinen heikentävä vaikutus. Kohde tulee ottaa huomioon suunnittelussa ja rakentamisessa.



Suuri heikentävä vaikutus.

Kohde	Siirto- viemäri	Purku- putki	Metsälaki	Vesilaki	Muu	Lajit	Lisätieto
1	1		x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka
2	1, 2	1, 2, 5			valtakunnallisesti arvokas kallioalue		
3	1, 2	1, 2, 5	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
4	2	1, 2, 5	x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka
5	3	1, 5	x	x		liito-orava, taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka, virkistysalue
6	3, 5		x	x		liito-orava, taimen	liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvupaikka, virkistysalue
7	3, 4, 5		x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, virkistysalue
8	3, 4		x	x		taimen	potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
9	4		x	x			potentiaalinen viitasammakko-lampi
10	4						potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, virkistysalue
11	4		x	x		taimen	
12		3				liito-orava, hajuheinä	
13		3			valtakunnallisesti arvokas kallioalue		osittain Natura-alue (ks taulukko alla)
14		3			luonnonsuojelualueet		
15		4	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen hajuheinän kasvu-paikka
16		4					potentiaalinen liito-oravan elinympäristö
17		4	x	x			potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, potentiaalinen



							hajuheinän kasvu- paikka
18		4	x	x			potentiaalinen liito- oravan elinympäris- tö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka, puumaisia metsälehmuksia
19		4			luonnonsuojelualue		
20		4					potentiaalinen liito- oravan elinympäris- tö
21		4	x	x		liito-orava	liito-oravan elinym- päristö
22		4			valtakunnallisesti arvokas kallioalue, osin luonnonsuoje- lualue	liito-orava	
23		4			valtakunnallisesti arvokas kallioalue, luonnonsuojelualue- et		
24		4					potentiaalinen lintu- ja viitasammakko- lahti
25		hylätty vaihto- ehto	x	x			potentiaalinen lintu- ja viitasammakko- lampi
26							puumaisia metsä- lehmuksia
27							potentiaalinen liito- oravan elinympäris- tö
28							potentiaalinen lintu- ja viitasammakko- lampi
29			x	x			potentiaalinen liito- oravan elinympäris- tö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka, puumaisia metsälehmuksia
30			x				
31					valtakunnallisesti arvokas kallioalue		virkistysalue
32	-		x	x			potentiaalinen liito- oravan elinympäris- tö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka
33					luonnonsuojelualue		
34			x				
35		5					potentiaalinen liito- oravan elinympäris- tö
36		5				liito-orava	liito-oravan elinym- päristö
37		5	x	x			potentiaalinen liito- oravan elinympäris- tö, potentiaalinen hajuheinän kasvu- paikka
38		5			luonnonsuojelualue	hajuheinä	

LIITE 6

Huhtikuu 2017



KOUKKUJÄRVEN BIORATKAISUN YVA

Asukaskyselyn kooste

Sisältö

1	ASUKASKYSELYN TAUSTAA	3
2	TAUSTATIEDOT	3
2.1	Vastaajien sukupuoli ja ikä	3
2.2	Kyselyyn vastanneiden edustama taho	4
2.3	Vastaajien arvioima etäisyys YVA-prosessissa huomioitavista toiminnoista	5
2.4	Oman elinympäristön kannalta merkittävimmin haitallisesti vaikuttava hankkeen toiminto	6
3	ALUEEN KÄYTTÖ	7
4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	9
4.1	Vaikutukset elinympäristöön	9
4.2	Suhtautuminen hankevaihtoehtoihin	13
5	TIEDONSAANTI	19
6	NOKIAN VEDEN JA NOKIAN KAUPUNGIN VERKKOKYSELY.....	21

Liite 1 Aukaskyselylomake

1 ASUKASKYSELYN TAUSTAA

Nokian Vesi Oy ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy suunnittelevat Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen lähialueelle bioratkaisua, joka koostuu Nokian Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamosta ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n biojätteiden ja puhdistamolietteiden käsittelylaitoksesta. Lisäksi hankkeeseen liittyvät jäteveden siirtoviemärit, käsittelyn jäteveden purkuputket sekä biokaasun siirtolinjat.

Toteutettu asukaskysely liittyy hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA). Vaikutusten arvioinnista ja kyselyn toteuttamisesta vastaa Pöyry Finland Oy edellä mainittujen yhtiöiden toimeksiannosta. Nokian ja lähikuntien asukkaille sekä muille toimijoille suunnatulla kyselyllä selvitettiin hankkeen ja siihen liittyvien siirtolinjojen vaikutuksia ihmisten elinoloihin sekä alueen viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön.

Kysely toteutettiin internetissä sähköisenä kyselynä. Paperimuodossa kyselyä on pyynnöstä toimitettu postitse yhdelle vastaajalle sekä lisäksi kyselyä on jaettu paperimuotoisena hankkeen YVA-prosessiin liittyvän pienryhmätilaisuuden yhteydessä. Kysely oli avoinna kahden kuukauden ajan joulukuusta 2016 lähtien ensin tammikuun 16. päivään 2017 asti. Tammikuussa pidetyn pienryhmätilaisuuden jälkeen päätettiin kyselyä jatkaa 16.2.2017 saakka. Ennen 16.1.2017 kyselyyn vastanneiden määrä oli tilastolliseen tarkasteluun liian alhainen. Jatketun kyselyajan ja aktiivisen lehdistötiedottamisen myötä kyselylomakkeeseen vastasi lopulta 125 vastaajaa. Kyselyä avattiin yhteensä yli 700 kertaa. Vastattujen kyselyjen määrä turvasi tilastollisen kattavuuden.

Kyselyyn oli pääsy sekä lehdistön kautta tiedotetun linkin kautta että Nokian Veden ja Nokian kaupungin internet-sivujen kautta. Sähköiseen asukaskyselyyn vastattiin nimettömänä, eikä vastauksia ole kytketty suoraan kehenkään vastaajaan. Kyselykoosteessa esitettävissä graafisissa kuvaajissa esitetään pelkät prosenttiluvut. Kunkin kuvaajan kohdalle on kuvatekstiin merkitty kysymykseen tai vaihtoehtoon vastanneiden määrä merkinnällä ”n”. Vastaukset on käsitelty luottamuksellisesti Pöyryn asiantuntijoiden toimesta.

Samanaikaisesti asukaskyselyn kanssa on ollut menossa Nokian Vesi Oy:n ja Nokian kaupungin yhteistyössä toteuttama karttapohjainen verkkokysely, johon vastaajat ovat voineet merkitä kannaltaan keskeisiä Koukkujärven bioratkaisun ja erityisesti jäteveden siirtoreittien suunnittelussa huomioitavia seikkoja. Sen tuloksia ei ole pienen vastausmäärän vuoksi käsitelty laskennallisesti, vaan tuloksista on kooste tämän raportin yhteydessä luvussa **Error! Reference source not found..**

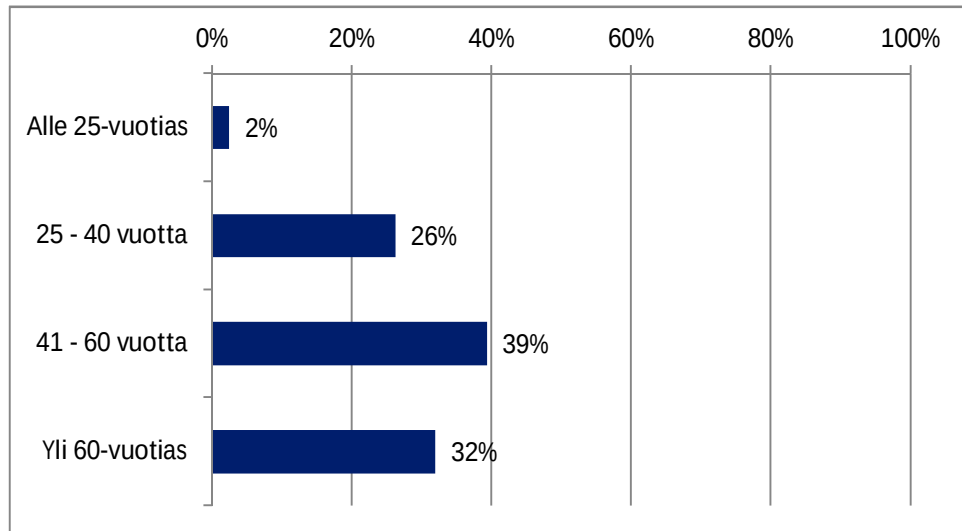
Asukaskyselyn lomake on tämän kyselykoosteen liitteenä.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Vastaajien sukupuoli ja ikä

Kyselyyn vastanneista 69 % oli miehiä ja alle kolmannes naisia. Vastaajien ikäjakauma on kyselyssä määritellyissä ikäryhmissä varsin tasainen lukuun ottamatta alle 25-vuotiaiden osuutta. Alle 25-vuotiaita vastaajia oli vain noin kaksi prosenttia vastaajista (Kuva 2-1). Vastaajista noin neljännes oli 25–40 vuotiaita. Arvioinnissa

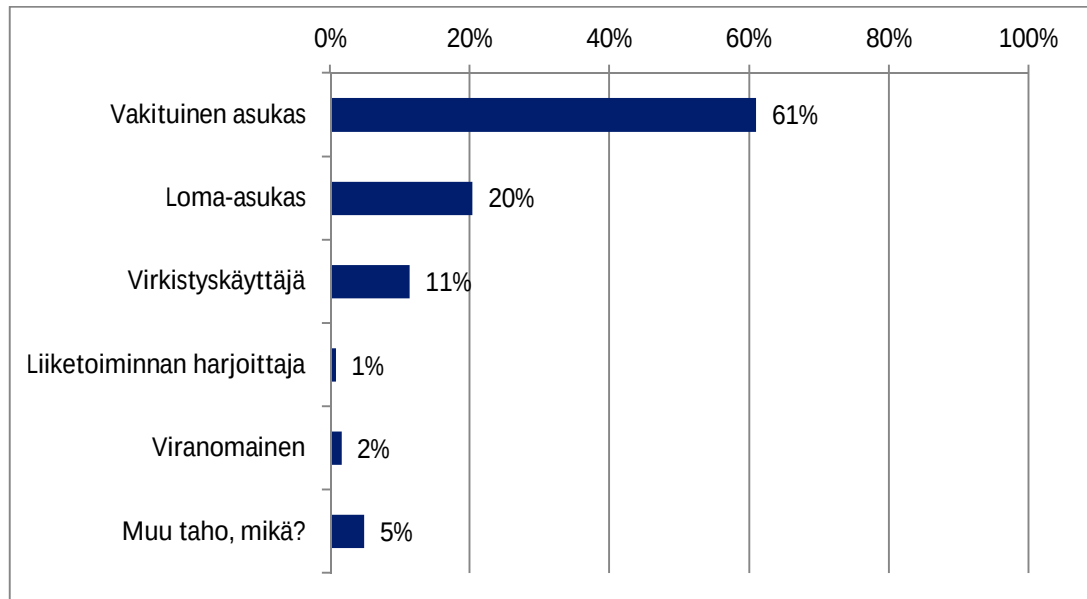
tulevat nuorten näkemykset näin ollen muita ikäryhmiä vähemmän esiin. Suurin vastanneiden ikäluokka oli 41–60 -vuotiaat, joita oli 39 % kyselyyn vastanneista. Tämän kyselyn vastaajien ikäjakauma on melko tyypillinen verrattuna muiden vastaavien YVA-hankkeiden asukaskyselyiden kanssa.



Kuva 2-1. Kyselyyn vastanneiden ikäjakauma % kaikista vastanneista, n=122.

2.2 Kyselyyn vastanneiden edustama taho

Vastaajista enemmistö, eli noin 61 % oli alueen vakituksia asukkaita, loma-asukkaita vastanneista oli noin 20 % (Kuva 2-2). Virkistyskäyttäjiä, jotka eivät todennäköisesti asu hankkeen välittömässä läheisyydessä, oli vastaajista 11 %. Liiketoiminnan harjoittajia vastaajissa oli harvalti. Eri asukasryhmät painottavat asumisessaan erilaisia viihtyvyystekijöitä, joten on tärkeää saada molemmista ryhmistä uskottava otos, jotta eri asukasryhmien näkemykset tulevat arvioinnissa tasapuolisesti huomioitua. Alueen asutuksen huomioiden on luonnollista, että vakituisten asukkaiden vastauksia saadaan kyselyyn selkeästi enemmän. Koska kaikkia kyselyn tuloksia ei ole avattu asukasryhmäkohtaisesti, painottuvat tuloksissa vakituisten asukkaiden näkökulmat. Vapaa-ajan asukkaiden vastausten lukumäärää voidaan kuitenkin pitää riittävänä tilastollisesta näkökulmasta tulkittaessa tuloksia asukasryhmäkohtaisesti.

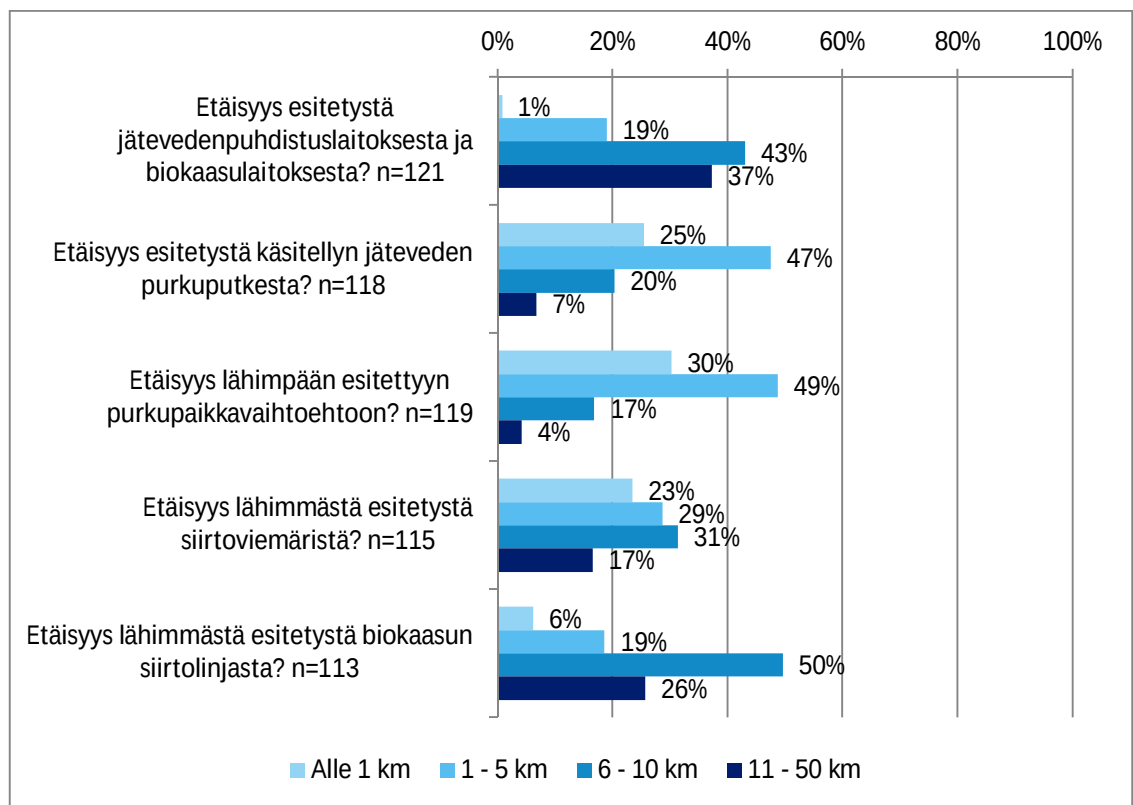


Kuva 2-2. "Mitä tahoja edustatte?" (% kaikista vastanneista), n=123.

2.3 Vastaajien arvioima etäisyys YVA-prosessissa huomioitavista toiminnoista

Vastaajat arvioivat etäisyyttä eri toimintoihin (Kuva 2-3). Tuloksista ilmenee, että enemmistö kyselyyn vastanneista (80 %) sijaitsee yli kuuden kilometrin etäisyydellä jätevedenpuhdistamosta ja biokaasulaitoksesta. Biokaasun siirtolinja sijaitsee noin tai yli kuuden kilometrin etäisyydellä suhteessa 76 %:iin vastaajista. Koska suuri osa vastanneista sijaitsee melko kaukana jätevedenpuhdistamosta, biokaasulaitoksesta ja biokaasun siirtolinjasta, korostuvat kyselyn vastauksissa käsitellyn jäteveden purkuputken ja esitettyjen purkupaikkavaihtoehtojen läheisyydessä (noin tai alle viiden kilometrin etäisyydellä) asuvien ja ko. toiminnoista kiinnostuneiden vastaukset. YVA:ssa käsiteltäviin purkuputkivaihtoehtoihin nähden ilmoitti 72 % vastaajista asuvansa noin tai alle viiden kilometrin etäisyydellä käsitellyn jäteveden purkuputkesta. Esitettyihin purkupaikkavaihtoehtoihin nähden ilmoitti 79 % vastaajista asuvansa noin tai alle viiden kilometrin etäisyydellä esitetyistä purkupaikoista. Esitettyihin siirtoviemäriinjauksiin nähden 52 % vastaajista on ilmoittanut asuvansa noin tai alle viiden kilometrin etäisyydellä ko. rakenteista.

Asukaskyselyn vastaajia on etäisyydestä annettujen arvioiden perusteella sekä bioratkaisuhankkeen lähietäisyydeltä alle viiden kilometrin päästä että kauempaa yli 11 kilometrin etäisyydeltä. Koska asukaskysely toteutettiin verkkokyselynä, ei vastaajien tarkkaa sijaintia suhteessa bioratkaisuhankkeen eri toimintoihin voida tarkasti määritellä.

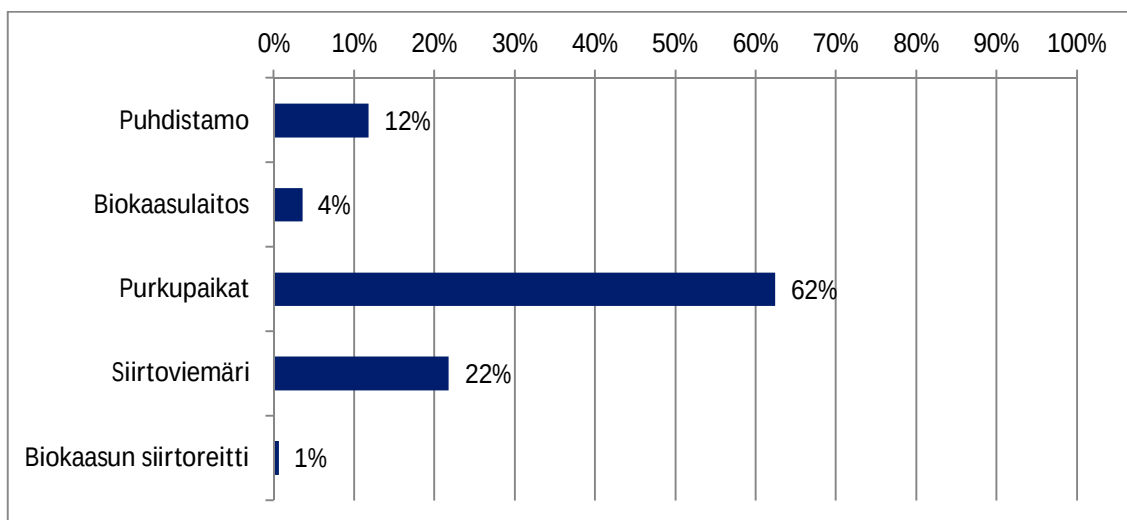


Kuva 2-3. Vastaaajien arvioima etäisyys YVA-hankkeen eri toiminnoista (% kaikista vastanneista kuhunkin toimintoon liittyen), n=113–121.

2.4 Oman elinympäristön kannalta merkittävimmin haitallisesti vaikuttava hankkeen toiminto

Asukaskyselyn taustatiedoissa vastaajia pyydettiin ilmaisemaan oman elinympäristönsä kannalta merkittävimmin haitallisesti vaikuttava bioratkaisuhankkeen osa (Kuva 2-4). Vastaaajille annettiin mahdollisuus valita enintään kolme heidän kannaltaan haitallisimmin vaikuttavaa toimintoa.

Vastauksissa korostuu purkupaikkojen merkitys potentiaalisesti haittaa aiheuttavina. 62 %:ssa vastauksista purkupaikat on mainittu yhtenä eniten haittaa aiheuttavista toiminnoista. Seuraavaksi eniten vastauksissa on mainittu siirtoviemärit yhtenä haittaa potentiaalisesti aiheuttavana toimintona (22 % vastauksista). Biokaasulaitos ja biokaasun siirtoreitti koettiin harvemmissa vastauksissa merkittävimminä potentiaalista haittaa aiheuttavina toimintoina. 12 %:ssa vastauksista puhdistamo on mainittu yhtenä eniten haittaa aiheuttavista toiminnoista. Edellä mainitut tulokset vahvistavat aiemmin esitettyä arviota siitä, että tuloksissa korostuvat käsitellyn jäteveden purkuputken ja esitettyjen purkupaikkavaihtoehtojen läheisyydessä (noin tai alle viiden kilometrin etäisyydellä) asuvien ja ko. toiminnoista kiinnostuneiden vastaukset.



Kuva 2-4. "Mikä on oman elinympäristönne kannalta merkittävimmin haitallisesti vaikuttava hankkeen osa?" (% kaikista vastauksista), n=170.

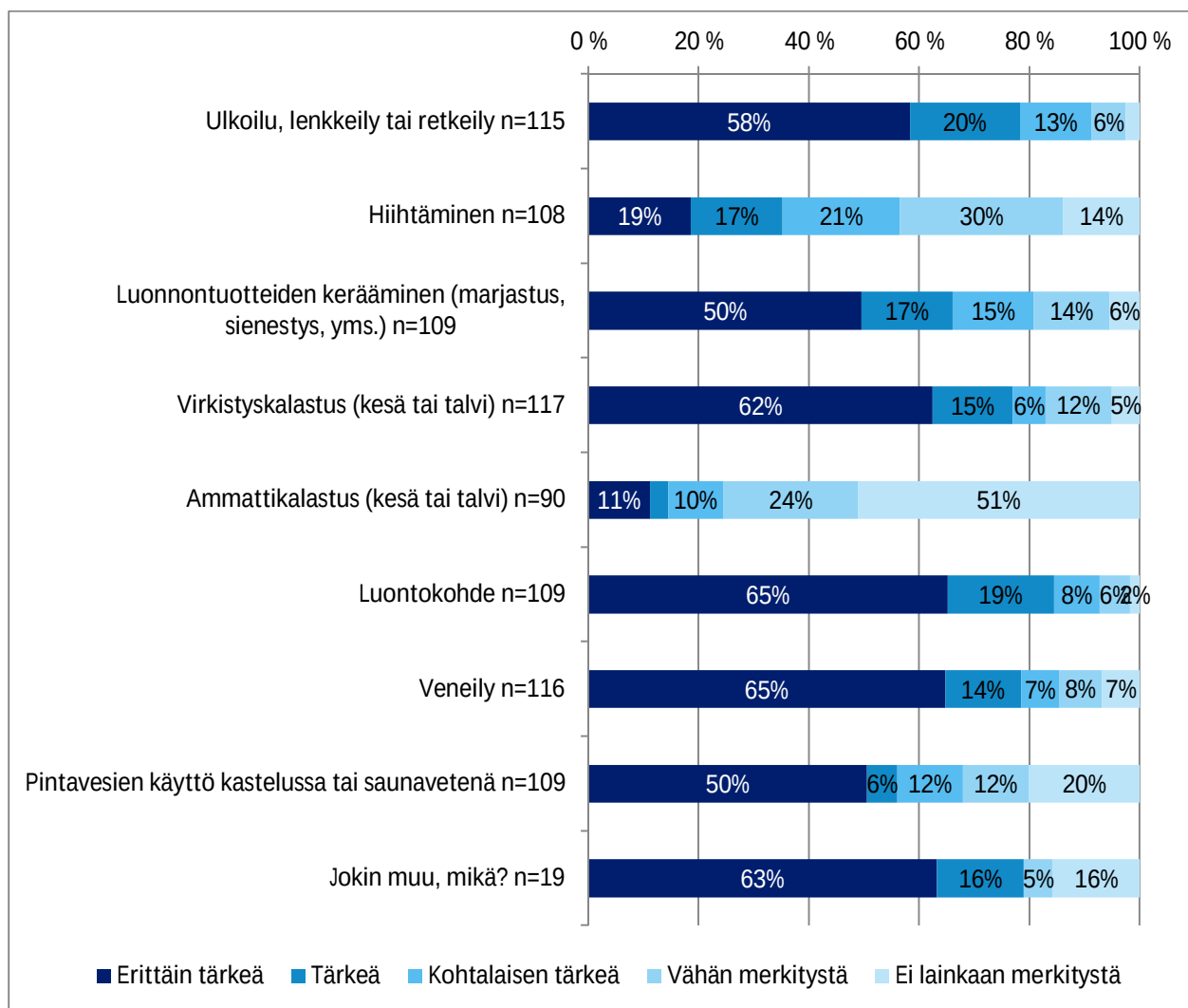
3

ALUEEN KÄYTTÖ

Kyselyn vastaajat kuvasivat avoimen kysymyksen vastauksissaan keskeisimpiä toimintoja, jotka heidän kohdallaan liittyvät bioratkaisuhankkeen lähialueen käyttöön. Vastauksia tähän toimintoja kuvaavaan kysymykseen annettiin 95.

Keskeisimpiä vastaajien kirjaamia toimintoja ovat virkistys, asuminen, lenkkeily, luonnonantimien kerääminen, virkistyskalastus, veneily, mökkeily, Kuloveden virkistyskäyttö ja puutarhan sekä nurmikon kastelu järvivedellä. Vastaajat kiinnittivät erityishuomiota tehokkaan vedenkäsittelyn vaatimukseen, hajuhaittojen ehkäisemiseen sekä pyrkimykseen estää sinilevän lisääntyminen järviolueella. Eräässä vastauksessa kiinnitettiin huomiota siihen, että Melon voimalaitos on kiinni viikonloppuisin, jolloin puhdistetun jäteveden sekoittumista kyseisellä purkupaikalla ei tapahtuisi riittävästi.

Vastaajat määrittivät virkistyskäyttöön tai toimeentuloon liittyvistä seikoista tärkeimmät (Kuva 3-1). Yli 60 % vastaajista piti veneilyä, luontokohteita ja virkistyskalastusta erittäin tärkeinä virkistyskäytön muotoina. Kun yhdistetään tärkeysjärjestykset "erittäin tärkeä" ja "tärkeä", nousevat luontokohde (84 %), veneily (79 %) ja ulkoilu, lenkkeily ja retkeily (78 %) tärkeimmiksi vastaajien arvostamiksi virkistysmuodoiksi suurimmalla osalla vastaajista. Vähiten merkittävimmäksi luokittelee yli puolet vastaajista ammattikalastuksen hankealueen läheisyydessä. Ko. arviota ei kuitenkaan voida yhdistää suoraan esim. varsinaisiin ammattikalastajiin, vaan se on kaikkien vastaajien yleisin arvio.



Kuva 3-1. "Kuinka tärkeitä ovat seuraavat virkityskäyttöön tai toimeentuloon liittyvät asiat hankkeen lähialueella?" (% kaikista vastaajista, n=19–117).

Täydennettävässä vaihtoehdossa "Jokin muu, mikä" vastauksia annettiin 19 kappaletta, mutta vastauksia ei tarkennettu.

Vastaajia pyydettiin kirjaamaan, onko suunnitellun bioratkaisuhankkeen lähialueella **erityisen herkkiä alueita, kohteita tai toimintoja**, joihin hankkeen uskottaisiin vaikuttavan. Vastauksia tähän kysymykseen saatiin 19. Erityisen herkkinä alueina nostettiin avoimissa vastauksissa esiin Ruutanen luonnonsuojelualue, luontoalue Koukkujärventien vastakkaisella puolella, Koukkujärventien ulkoilureitit, sekä Melon alapuolinen Natura-alue. Muina kohteina mainittiin lasten leikkipuistot Siurossa, kalastus, kuhan kutualueet, luontomatkailu, lääkejäät vesistöissä ja ylivuotoriskit.

Lisäksi erillisenä voidaan nostaa esiin seuraava mielipide:

"Purkulinja 6 uhkaa haitata virkistyskäyttöä laajalla alueella Siuron ja Nokian taajamien välissä. Se mm. haittaisi pahasti virkistyskäyttöä Ison Tappurijärven alueella sekä Siuron vanhalla metsäalueella, jonka luonnonolot ovat erityisen tärkeä virkistys- ja luontokohde."

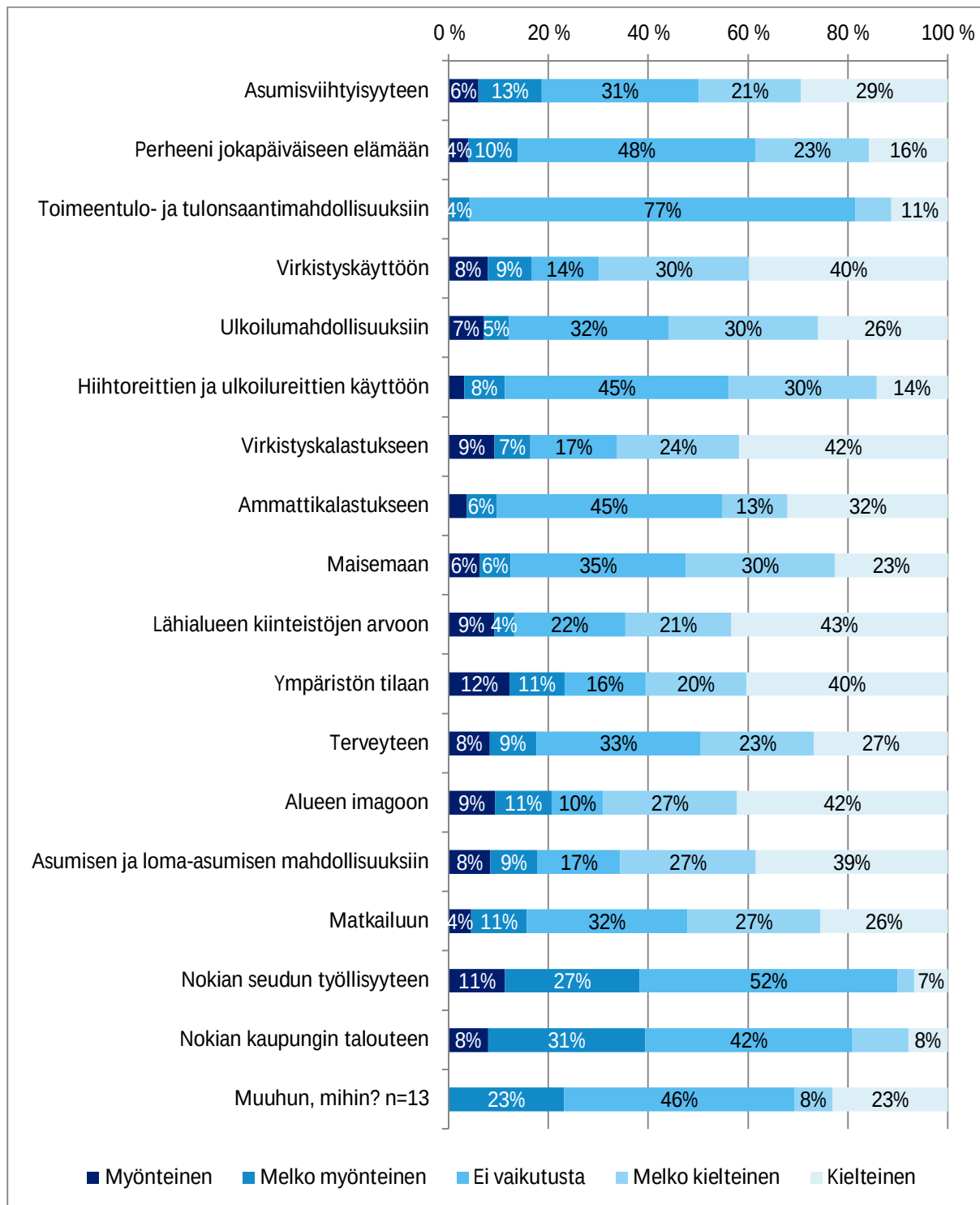
Vastaajia pyydettiin avoimessa kysymyksessä kuvailemaan vapaamuotoisesti **nykyisten jätevesien puhdistuslaitosten purkupaikkojen vaikutuksia elinympäristöön**. Vastauksia annettiin 73 kappaletta. Vastaukset voidaan jakaa seuraaviin teemoihin: veden laatu, veden laatuominaisuuksien heikkeneminen

alavirrassa, ajoittaiset hajuhaitat, rantojen rehevöityminen, Siurossa purkuputki parhailla kalapaikoilla, ajoittaiset toiminnan häiriöt, ja tietoisuus jätevesien purkuputkista voi vaikuttaa kiinteistöjen arvon laskuun. Nykyisistä olosuhteista on vastauksissa lisäksi todettu, että nykyisellään ko. toiminnoilla ei ole erityistä vaikutusta elinympäristöön. Vastaavasti on todettu puhdistustehon olevan aiempaa parempi.

4 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

4.1 Vaikutukset elinympäristöön

Kysyttäessä vastaajilta heidän arviotaan bioratkaisuhankkeen vaikutuksista elinympäristöön, saatiin eniten arvioita kielteisistä tai melko kielteisistä vaikutuksista seuraaviin asioihin (% vastaajista): asumisviihtyisyyteen (50 %), virkistyskäyttöön (70 %), ulkoilumahdollisuuksiin (56 %), virkistyskalastukseen (66 %), maisemaan (53 %), lähialueen kiinteistöjen arvoon (64 %), ympäristön tilaan (60 %), terveyteen (50 %), alueen imagoon (69 %), asumisen ja loma-asumisen mahdollisuuksiin (66 %), sekä matkailuun (53 %) (Kuva 4-1). Noin 40 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan myönteisesti tai melko myönteisesti Nokian kaupungin talouteen ja seudun työllisyyteen. Toisaalta yli puolet vastanneista ei kokenut hankkeen vaikuttavan alueen työllisyyteen ja 42 % oli sitä mieltä, ettei hankkeella ole vaikutusta kaupungin talouteen.



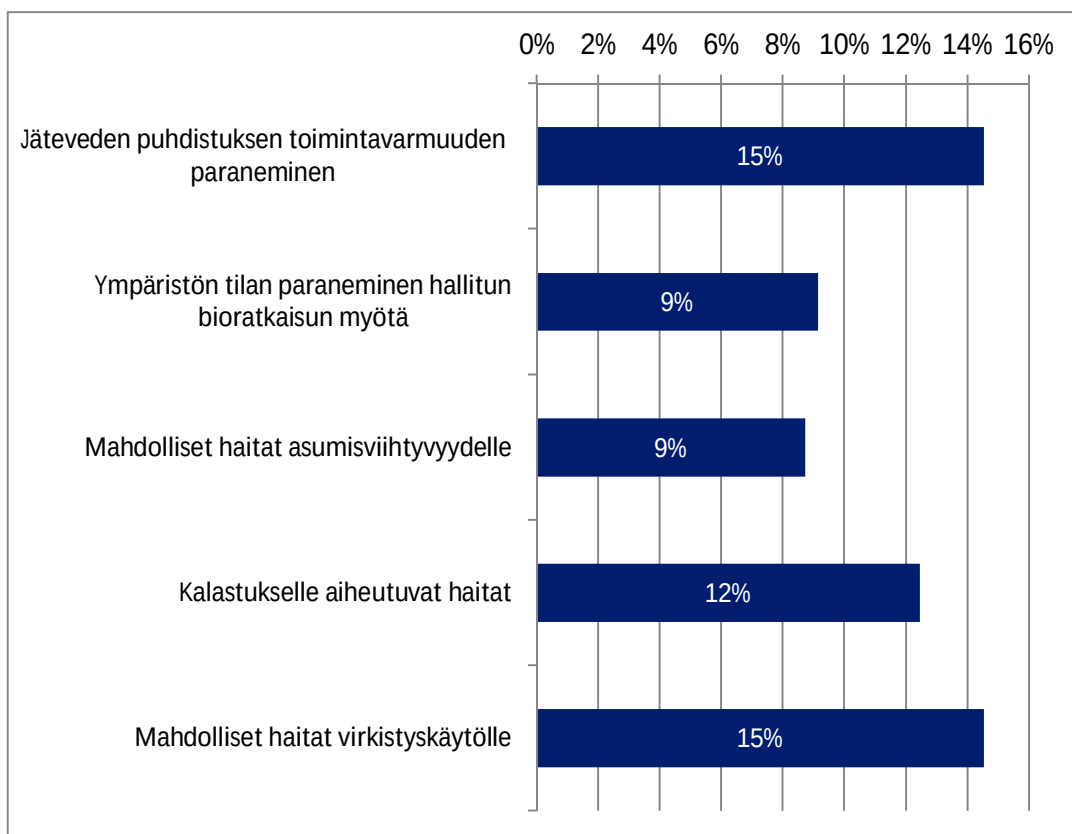
Kuva 4-1. "Miten arvioitte suunniteltavan bioratkaisuhankkeen vaikuttavan elinympäristöönne?" (% kaikista vastaajista), n=84–103.

Useiden vaihtoehtojen kohdalla lähes tai yli puolet vastaajista arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta ko. elinympäristön asioihin, kuten toimeentulo- ja tulonsaantimahdollisuuksiin (77 %), Nokian seudun työllisyyteen (52 %), sekä perheeni jokapäiväiseen elämään (48 %).

Täydennettävässä kysymysvaihtoehdossa ”10. Miten arvioitte suunniteltavan bioratkaisuhankkeen vaikuttavan elinympäristöönne? Muuhun, mihin?” annettiin seitsemän vastausta. Niissä mainittiin seuraavia seikkoja: Nokian kaupungin

maine, vesistön kunto, paluu suoraan 1970-luvulle, ja purkuputki Kulovedessä vaikuttaisi kielteisesti alueen elinympäristöön.

Vastaajilta kysyttiin kyselylomakkeessa heidän näkemyksiään merkittävimmistä bioratkaisuhankkeen vaikutuksista (Kuva 4-2). Kukin vastaaja sai valita 13 annetusta vaihtoehdosta kolme heidän mielestään merkittävintä vaikutusta. Koostettaessa kyselyvastauksia poimittiin annettujen vastauksien perusteella viisi vaikutusta, jotka on useimmin arvioitu merkittävimpien vaikutusten joukkoon (kielteiset ja myönteiset). Merkittävimpiä vaikutuksia pohtiessaan vastaajat saivat valita, ovatko vaikutukset heidän mielestään kielteisiä vai myönteisiä. Eniten kielteisiä arvioita kohdistui vastauksissa vaikutuksiin virkistyskäytölle (15 % kaikista vastauksista). Eniten myönteisiä arvioita kohdistui vaikutuksiin jäteveden puhdistuksen toimintavarmuuteen, jonka valitsi 15 % vastaajista. Kyselyn tulosten perusteella useimmin valitut viisi merkittävintä kielteistä ja kolme useimmin valittua myönteistä vaikutusta on esitetty alla olevissa kuvissa (Kuva 4-3, Kuva 4-4).

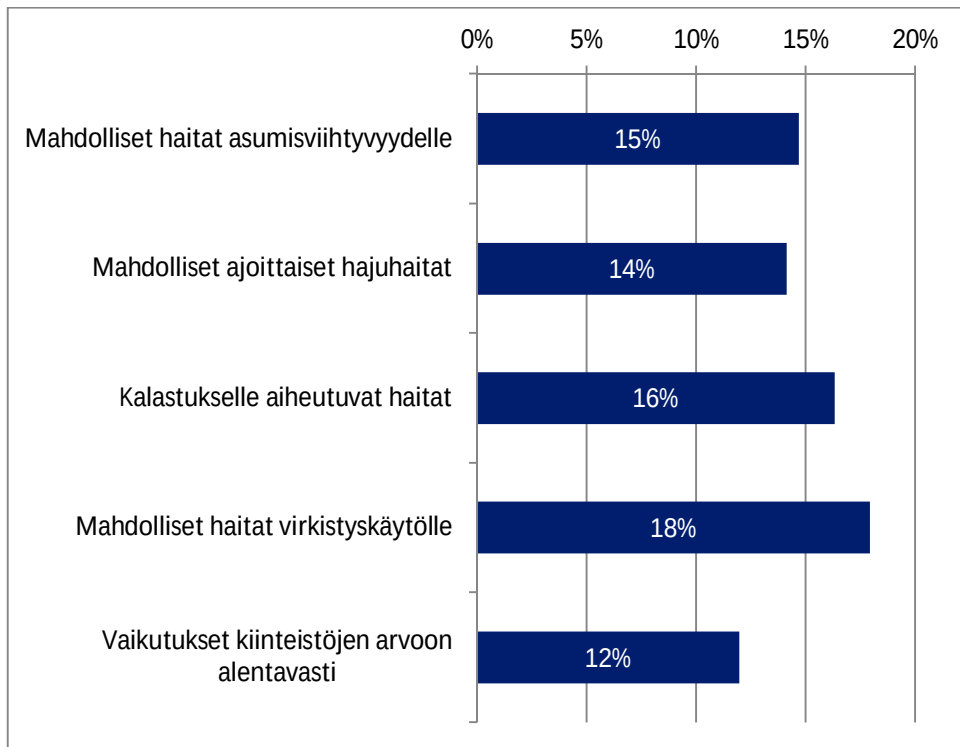


Kuva 4-2. "Mitkä ovat mielestänne suunnitellun bioratkaisuhankkeen merkittävimmät vaikutukset?" (viisi useiten mainittua), % kaikista vastauksista, n= 241.

Kysymyksen täydentävä avoin vaihtoehto "Muu vaikutus, mikä?" keräsi kymmenen vastausta. Vastauksia annettiin seuraavasti: vesistö pilaantuu, vesi on kelvoton virkistyskäyttöön, vaikutus järvialueen matkailuelinkeinoon, luonnosta kerättävien tuotteiden turvallisuus, vaikutukset ekosysteemiin. Vastauksissa todettiin myös, että Pirkanmaalle pitäisi saada yhteinen puhdistamo. Parissa vastauksessa todettiin, että vastaaminen on vaikeaa, koska purkupaikasta tai hankevaihtoehdosta ei ole vielä päätöstä.

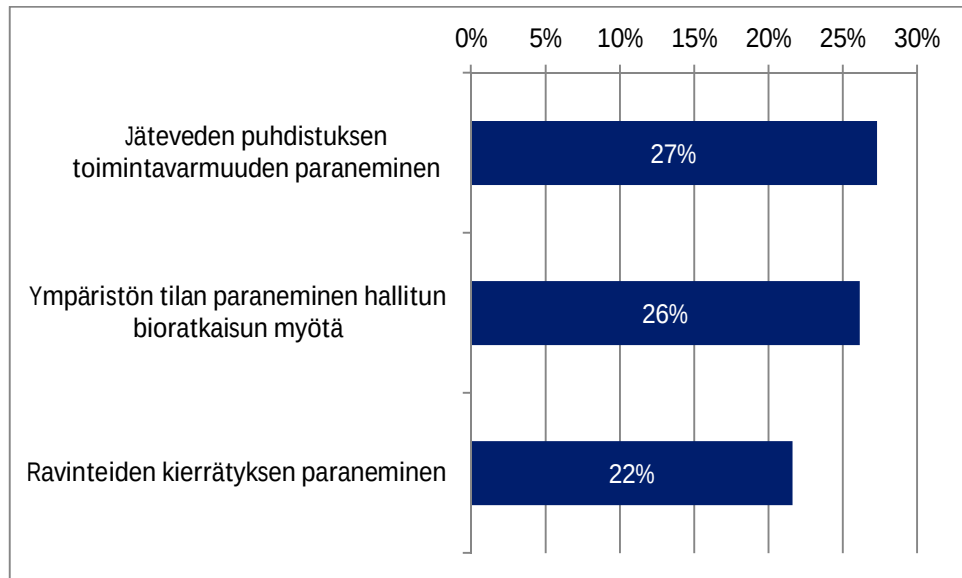
Merkittävimpiä vaikutuksia arvioidessaan vastaajat saivat valita, onko vaikutus heidän mielestään positiivinen vai negatiivinen. Seuraavissa kuvaajissa on esitetty erikseen eniten vastauksia keränneet kielteiset ja myönteiset vaikutukset. Tästä johtuen seuraavien kuvaajien prosenttiluvut eivät ole samat kuin edellä olevassa kuvassa,

jonka prosenttiluvut on laskettu kaikkien vastausten (kielteiset ja myönteiset) perusteella. Useimmin negatiivisista vaikutuksista valittiin mahdolliset haitat virkistyskäytölle (18 %), kalastukselle (16 %), asumisviihtyvyydelle (15 %), sekä ajoittaiset hajuhaitat (14 %) ja vaikutukset kiinteistöjen arvoon alentavasti (12 %) (Kuva 4-3).



Kuva 4-3. Useimmin mainitut negatiiviset vaikutukset (viisi useimmin valittua), % kaikista vastauksista (negatiiviset vaikutukset), n=184.

Merkittävimpiä positiivisia vaikutuksia nimettäessä jäteveden puhdistuksen toimintavarmuuden paraneminen, ympäristön tilan paraneminen hallitun bioratkaisun myötä sekä ravinteiden kierrätyksen paraneminen keräsivät eniten vastauksia (Kuva 4-4).



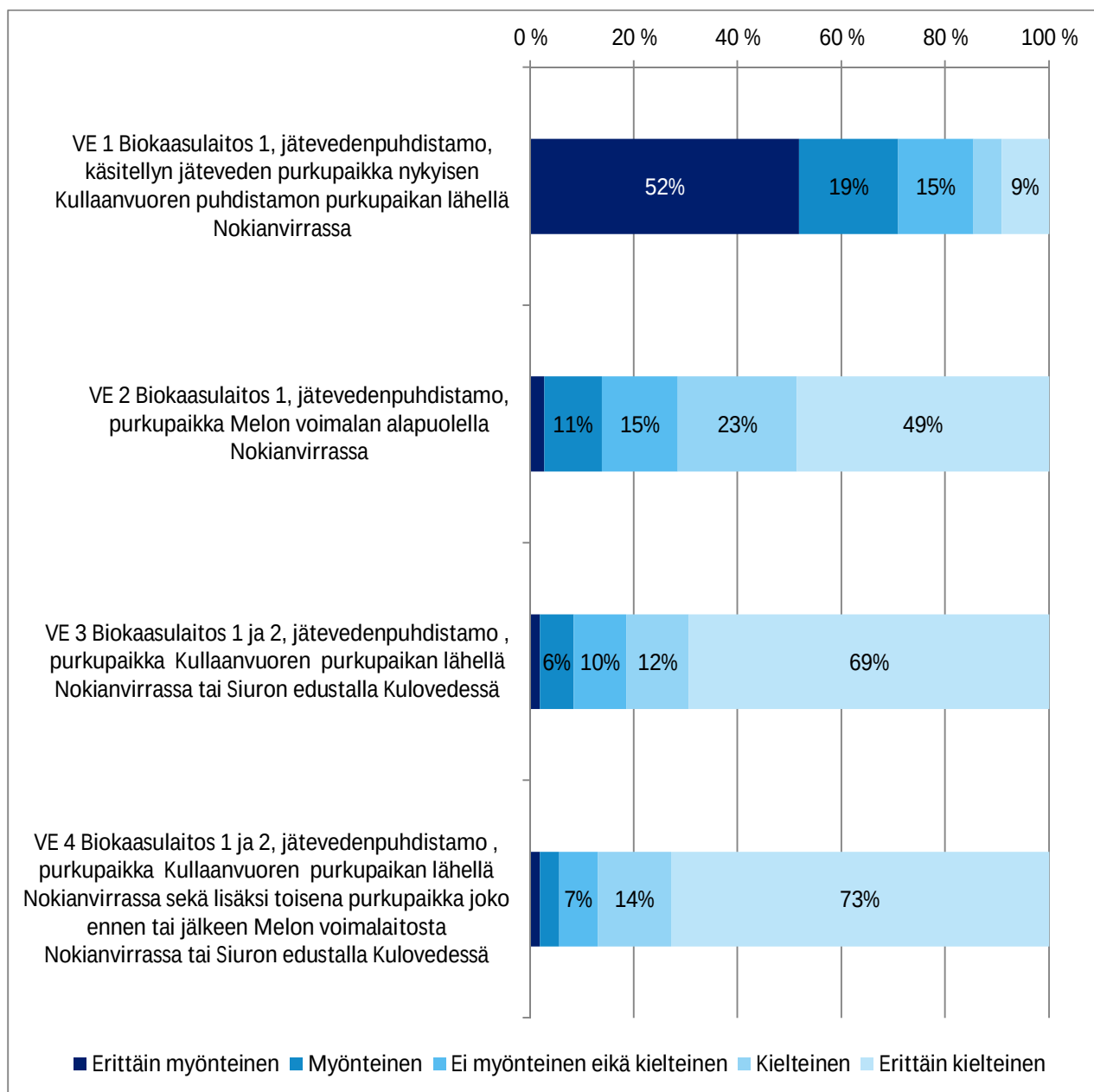
Kuva 4-4. Useimmin mainitut positiiviset vaikutukset (kolme useimmin valittua), % kaikista vastauksista (positiiviset vaikutukset), n=88.

4.2

Suhtautuminen hankevaihtoehtoihin

Kyselyssä tiedusteltiin vastaajien suhtautumista kysymyslomakkeessa esitettyihin hankevaihtoehtoihin. Tulokset on esitetty alla olevassa kuvaajassa (Kuva 4-5). Asukaskyselyn tulosten perusteella myönteisimmin suhtaudutaan hankevaihtoehtoon VE1. Vastaajista 71 % suhtautuu ko. vaihtoehtoon erittäin myönteisesti tai myönteisesti. Hankevaihtoehtoon VE2 suhtautuu erittäin kielteisesti tai kielteisesti 72 % kyselyyn vastanneista. Hankevaihtoehtoon VE3 osalta erittäin kielteisesti tai kielteisesti vaihtoehtoon suhtautuvia on 81 % kyselyyn vastanneista. Kielteisimmin asukaskyselyyn vastanneet suhtautuvat hankevaihtoehtoon VE4, johon suhtautuu erittäin kielteisesti tai kielteisesti 87 % vastanneista.

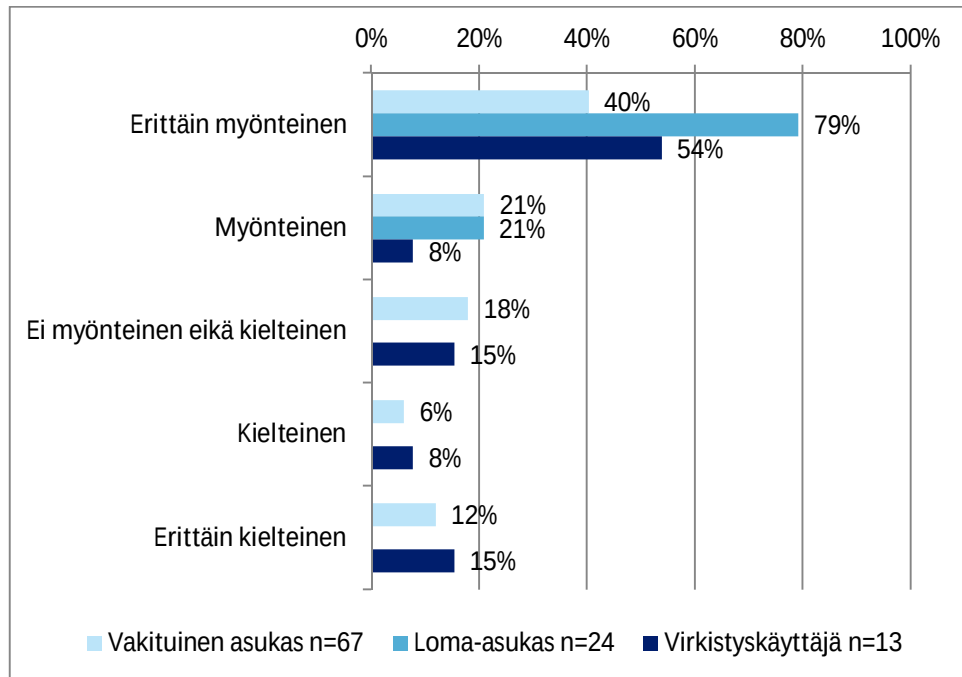
Vastaajien suhtautumista eri vaihtoehtoihin selittää vaihtoehtojen erot biokaasulaitoksen kapasiteetissa, jätevedenpuhdistamon mitoituksessa ja esitetyissä purkulinja- ja -paikkavaihtoehtoisissa. VE1:ssä biokaasulaitoksen kapasiteetti ja jätevedenpuhdistamon mitoitus ovat vaihtoehtoihin VE3 ja VE4 verrattuna huomattavasti pienemmät. Lisäksi VE1:ssä käytettäisiin purkupaikkana nykyistä Kullaanvuoren puhdistamon purkupaikkaa lähellä Nokianvirtaa, kun taas vaihtoehtossa VE2 olisi käytössä uusi purkupaikka ja VE4 useampi purkupaikka. VE3:ssa käytettäisiin mahdollisesti uutta purkupaikkaa.



Kuva 4-5. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen esitettyihin hankevaihtoehtoihin (% kaikista vastaajista), n=107–110.

Ristiintaulukoinnissa koottiin kutakin hankevaihtoehtoa koskevat mielipiteet taustatiedoissa ilmoitetun asuinmuodon tai alueen käyttömuodon mukaan (Kuva 4-6, Kuva 4-7, Kuva 4-8 ja Kuva 4-9)¹. Seuraavia kuvia tulkittaessa on huomioitava, että virkistyskäyttäjänä vastanneiden lukumäärä (n=13) on sen verran alhainen, että vastausten määrä ei kyseisen ryhmän osalta ole tilastollisesti luotettava, mutta näyttäytyy grafiikassa suuntaa antavasti.

¹ Osa vastaajista oli valinnut useamman vaihtoehdon, joka aiheutti ongelmia tulosten tulkinnalle. Tästä syystä ko. vastaukset on jätetty pois alla olevien kuvaajien tuloksista. Kyse oli muutamista vastauksista, eikä niillä ole vaikutusta kyselyn lopputuloksiin.

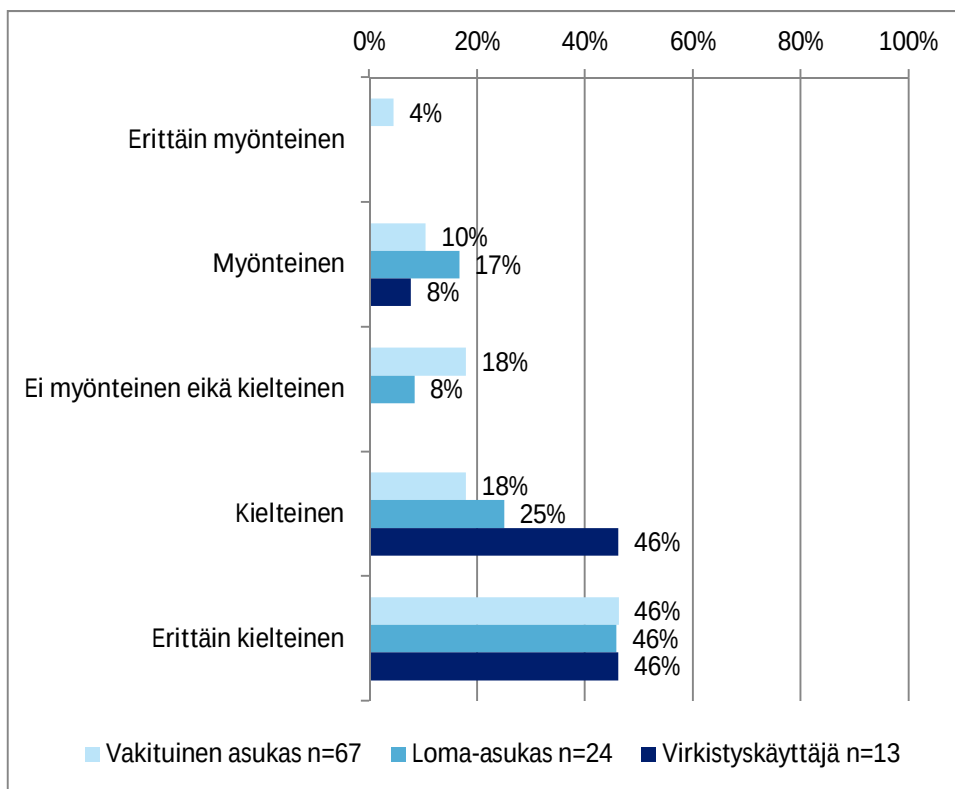


Kuva 4-6. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankevaihtoehtoon VE1 asumismuodon tai käyttäjäryhmän mukaan esitettynä (% kunkin käyttäjäryhmän kaikista vastauksista), n=112. Kuvaajassa ei ole esitetty kaikkia käyttäjäryhmiä (liiketoiminnan harjoittajat, viranomaiset, muut tahot) niiden vähäisten vastausmäärien vuoksi.

Suhtautuminen hankevaihtoehtoon VE1 on myönteisempää kuin muihin hankevaihtoehtoihin (Kuva 4-6). Erittäin myönteisesti hankevaihtoehtoon VE1 suhtautuvat vapaa-ajan asukkaat, joista 79 % piti hankevaihtoehtoa VE1 erittäin myönteisenä. Vakituista asukkaista ko. vaihtoehtoon suhtautuivat erittäin myönteisesti huomattavasti pienempi osuus, noin 40 % kyseisen ryhmän vastaajista. Myönteisesti hankevaihtoehtoon VE1 suhtautui noin 21 % vakituista ja loma-asukkaista. Loma-asukkaista yksikään ei suhtautunut hankevaihtoehtoon VE1 kielteisesti. Alle viidennes vakituista asukkaista suhtautui kielteisesti tai erittäin kielteisesti vaihtoehtoon VE1. Eroavaisuuksia vapaa-ajan asukkaiden ja vakituisten asukkaiden suhtautumisen välillä selittävät asutuksen sijoittuminen. Vapaa-ajan asutusta ei juurikaan sijoitu biokaasulaitoksen, jätevedenpuhdistamon tai ko. vaihtoehdossa käytettävän purkupaikan läheisyyteen. Vakituista asutusta on etenkin purkupaikan 1 välittömässä läheisyydessä runsaasti. Lisäksi sitä sijoittuu melko lähelle itse hankealuetta, mutta kuten aiemmin on mainittu, korostuvat vastauksissa purkulinjien ja -paikkojen läheisyydessä asuvien kommentit. Hankevaihtoehto VE1 sisältää biokaasulaitoksen 1, jätevedenpuhdistamon ja siinä purkupaikka sijaitseisi nykyisen Kullaanvuoren puhdistamon purkupaikan lähellä Nokianvirrassa.

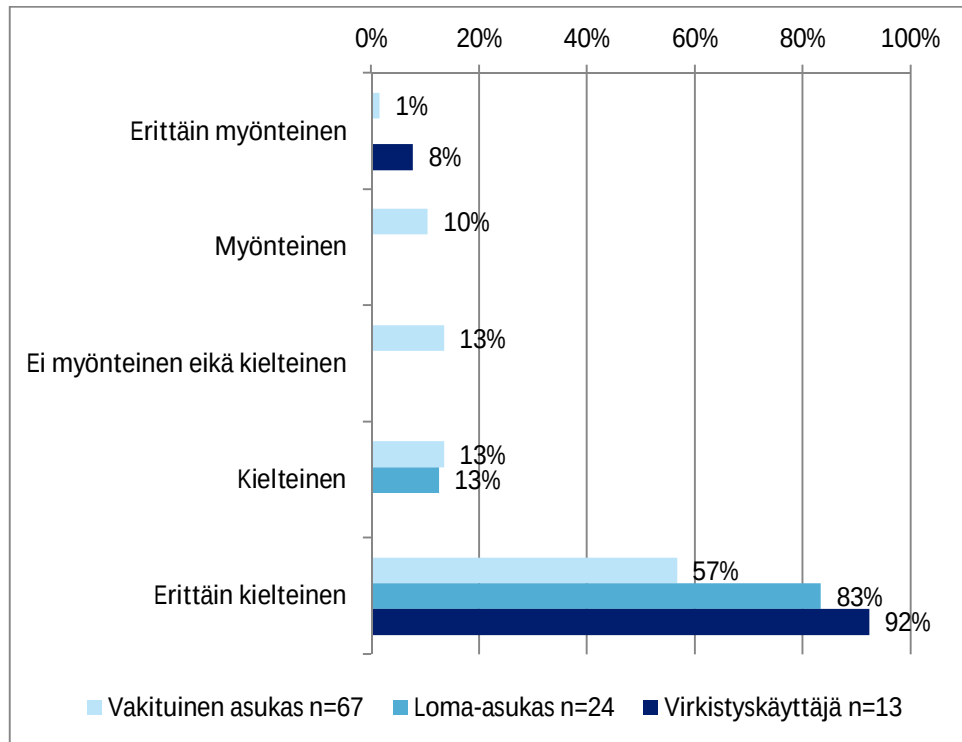
Hankevaihtoehtoon VE2 suhtaudutaan kaikissa tarkastelluissa ryhmissä pääasiassa joko erittäin kielteisesti tai kielteisesti (Kuva 4-7). Erittäin kielteinen suhtautuminen oli noin 46 % kaikkien tarkasteltujen ryhmien vastaajista. Lisäksi neljännes loma-asukkaista ja noin viidennes vakituista asukkaista suhtautui ko. hankevaihtoehtoon kielteisesti. Vakituisten ja loma-asukkaiden kohdalla on kuitenkin huomioitava, että osa vastaajista suhtautui neutraalisti ja osa myönteisesti esitettyyn hankevaihtoehtoon. Kuten aiemmin on mainittu, korostuvat vastauksissa purkulinjien ja -paikkojen läheisyydessä asuvien kommentit. Vaihtoehdossa VE2 käytetään uusia purkupaikkoja 2 tai 3, joiden läheisyyteen sijoittuu sekä vapaa-ajan että vakituista asutusta. Tämän vuoksi eri asukasryhmien vastaukset ovat lähellä toisiaan. Lisäksi uusien

purkupaikkojen esittäminen sen sijasta, että käytettäisiin olemassa olevaa purkupaikkaa, tekee todennäköisesti vastaajien suhtautumisesta ko. vaihtoehtoa kohtaan kriittisempää verrattuna vaihtoehtoon VE1. Vaihtoehto VE2 sisältää biokaasulaitoksen 1, jätevedenpuhdistamon ja purkupaikka sijaitisi Melon voimalan alapuolella Nokianvirrassa.



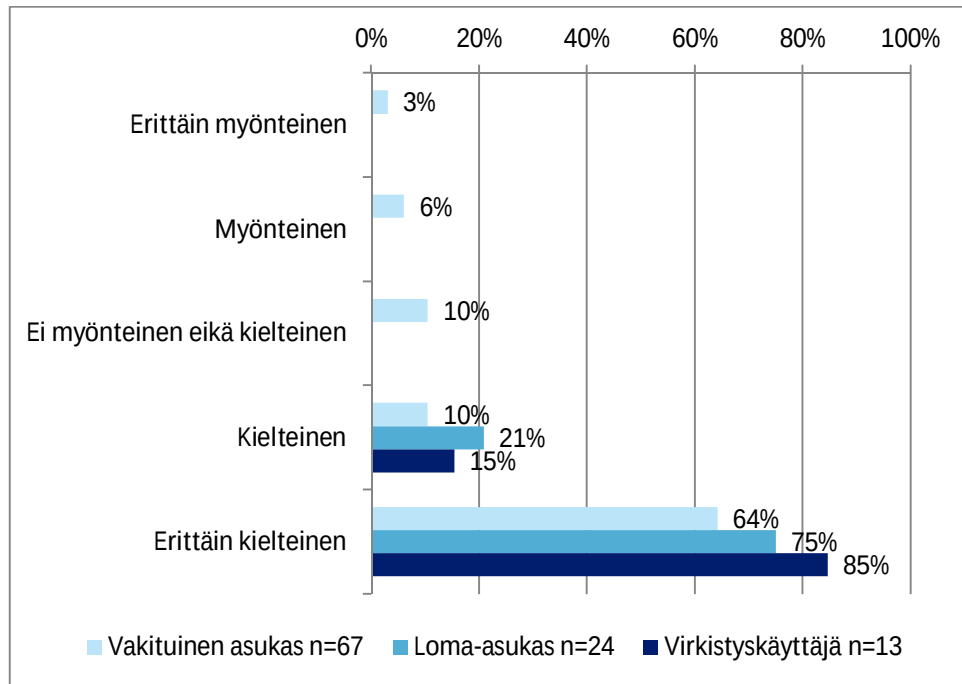
Kuva 4-7. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankevaihtoehtoon VE2 asumismuodon tai käyttäjäryhmän mukaan esitettynä (% kunkin käyttäjäryhmän kaikista vastauksista), n=112. Kuvaajassa ei ole esitetty kaikkia käyttäjäryhmiä (liiketoiminnan harjoittajat, viranomaiset, muut tahot) niiden vähäisten vastausmäärien vuoksi.

Hankevaihtoehtoon VE3 suhtautuminen on kaikissa tarkastelluissa ryhmissä pääsääntöisesti erittäin kielteistä tai kielteistä (Kuva 4-8). On kuitenkin huomioitava, että vakituista asukkaista noin joka kymmenes suhtautuu ko. hankevaihtoehtoon myönteisesti tai erittäin myönteisesti ja 13 % suhtautuu siihen neutraalisti. Tämän vaihtoehdon osalta on lisäksi mainittava, että loma-asukkaat suhtautuvat siihen kriittisemmin kuin vapaa-ajan asukkaat, vaikka loma-asutusta ei juurikaan ole purkupaikan 1 läheisyydessä. Erot ovat kuitenkin pieniä ja loma-asukkaiden vastausten suhteellisen pieni lukumäärä aiheuttaa yksittäisten arvioiden painottumisen lopputuloksissa huomattavasti vakituisten asukkaiden vastauksia enemmän. Vaihtoehto VE3 sisältää biokaasulaitoksen 1 ja 2, jätevedenpuhdistamon ja purkupaikka sijaitisi Kullaanvuoren purkupaikan lähellä Nokianvirrassa tai Siuron edustalla Kulovedessä.



Kuva 4-8. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankevaihtoehtoon VE3 asumismuodon tai käyttäjäryhmän mukaan esitettynä (% kunkin käyttäjäryhmän kaikista vastauksista), n=112. Kuvaajassa ei ole esitetty kaikkia käyttäjäryhmiä (liiketoiminnan harjoittajat, viranomaiset, muut tahot) niiden vähäisten vastausmäärien vuoksi.

Hankevaihtoehtoon VE4 suhtaudutaan kaikissa tarkastelluissa ryhmissä erittäin kielteisesti tai kielteisesti (Kuva 4-9). Vakituista asukkaista noin joka kymmenes suhtautuu ko. hankevaihtoehtoon myönteisesti tai erittäin myönteisesti ja noin 10 % pitää sitä neutraalina vaihtoehtona, kun taas kukaan vapaa-ajan asukkaista ei suhtaudu siihen myönteisesti. Purkupaikkojen 2 ja 3 läheisyydessä sijaitsee vapaa-ajan asutusta, mikä selittää ko. vastaajien kielteisen suhtautumisen vaihtoehtoon VE4. Lisäksi loma-asukkaiden vastausten suhteellisen pieni lukumäärä aiheuttaa yksittäisten arvioiden painottumisen lopputuloksissa huomattavasti vakituisten asukkaiden vastauksia enemmän. Vaihtoehto VE4 sisältää biokaasulaitoksen 1 ja 2, jätevedenpuhdistamon ja purkupaikka sijaitisi Kullaanvuoren purkupaikan lähellä Nokianvirrassa sekä lisäksi toisena purkupaikka ennen tai jälkeen Melon voimalaitosta Nokianvirrassa tai Siuron edustalla Kulovedessä.



Kuva 4-9. Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankevaihtoehtoon VE4 asumismuodon tai käyttäjäryhmän mukaan esitettynä (% kunkin käyttäjäryhmän kaikista vastauksista), n=112. Kuvaajassa ei ole esitetty kaikkia käyttäjäryhmiä (liiketoiminnan harjoittajat, viranomaiset, muut tahot) niiden vähäisten vastausmäärien vuoksi.

Kyselylomakkeessa annettiin vastaajille mahdollisuus kuvailla sanallisesti **lähialueiden hankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia Koukkujärven bioratkaisuhankkeen kanssa**. Vastauksia kysymykseen annettiin 31. Vastaukset painottuivat seuraaviin teemoihin: ”mahdollinen kuormituksen lisääntyminen vesistöön, purkupaikoissa pistekuormituksen kasvu, Tampereen keskuspuhdistamohankkeen kielteiset vaikutukset Pyhäjärveen, ongelmatilanteissa haitat korostuvat, louhinta-alue Koukkujärven läheisyydessä voi haitata”. Positiivisina yhteisvaikutuksina mainittiin seuraavat: ”hankekokonaisuus on hyödyllinen, yhteisiä etuja on saavutettavissa, merkittäviä negatiivisia vaikutuksia ei aiheutuisi ja sijoittelun keskittäminen on järkevää”.

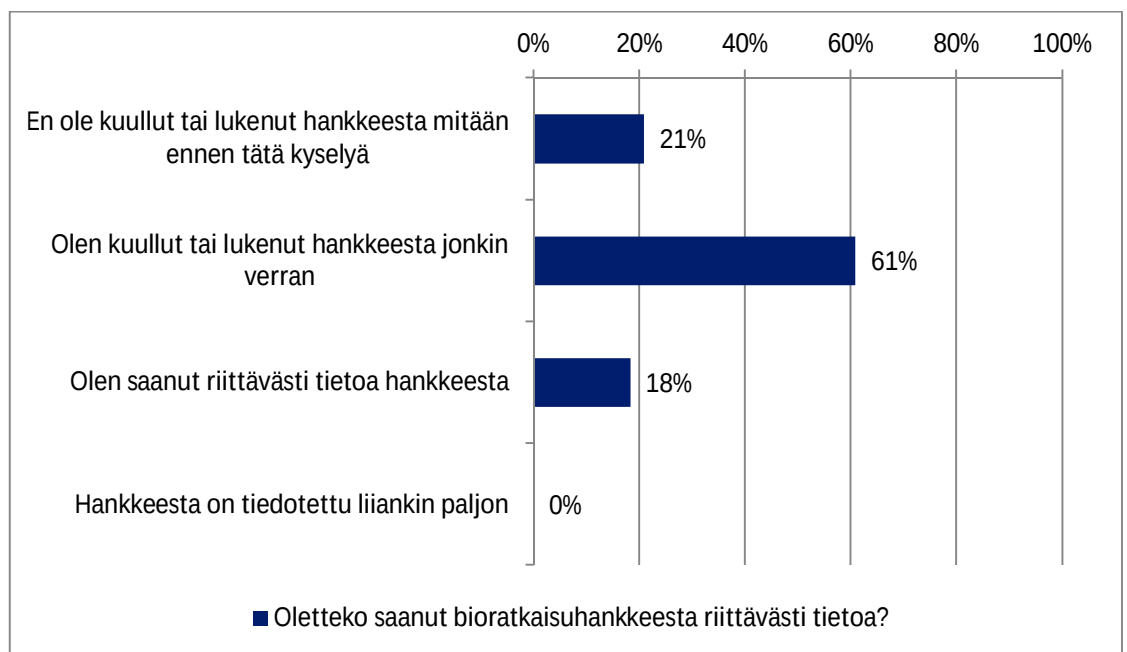
Vastaajille annettiin lisäksi mahdollisuus ehdottaa **haitallisten vaikutusten ehkäisemisen tai lieventämisen keinoja**. Vastauksia kysymykseen saatiin yhteensä 49 kappaletta. Vastauksissa nousi esille seuraavia ehdotuksia haitallisten vaikutusten lieventämiseksi: purkupaikkojen valinta ja puhdistettujen vesien johtaminen riittävän laajoihin vesistöalueisiin; parhaan mahdollisen tekniikan / teknologian hyödyntäminen; hyvä suunnittelu ja varasuunnitelmat; altaiden kattaminen; purkuputki Pyhäjärveen; sekä purkuputki nykyisessä Kullaanvuoressa.

Vastaajia pyydettiin myös kuvailemaan avoimessa kysymyksessä **mitä mahdollisia positiivisia vaikutuksia bioratkaisuhankke voi aiheuttaa**. Vastauksia kysymykseen annettiin 51 kappaletta. Positiivisina vaikutuksina esitettiin esimerkiksi kokonaishaitallisuuden pieneneminen, jätevesien käsittelyn tehostuminen, toimintavarmuus, hajuhaittojen väheneminen, bioenergian hyödyntäminen, asuinolosuhteiden paraneminen ja veden laadun paraneminen.

5

TIEDONSAANTI

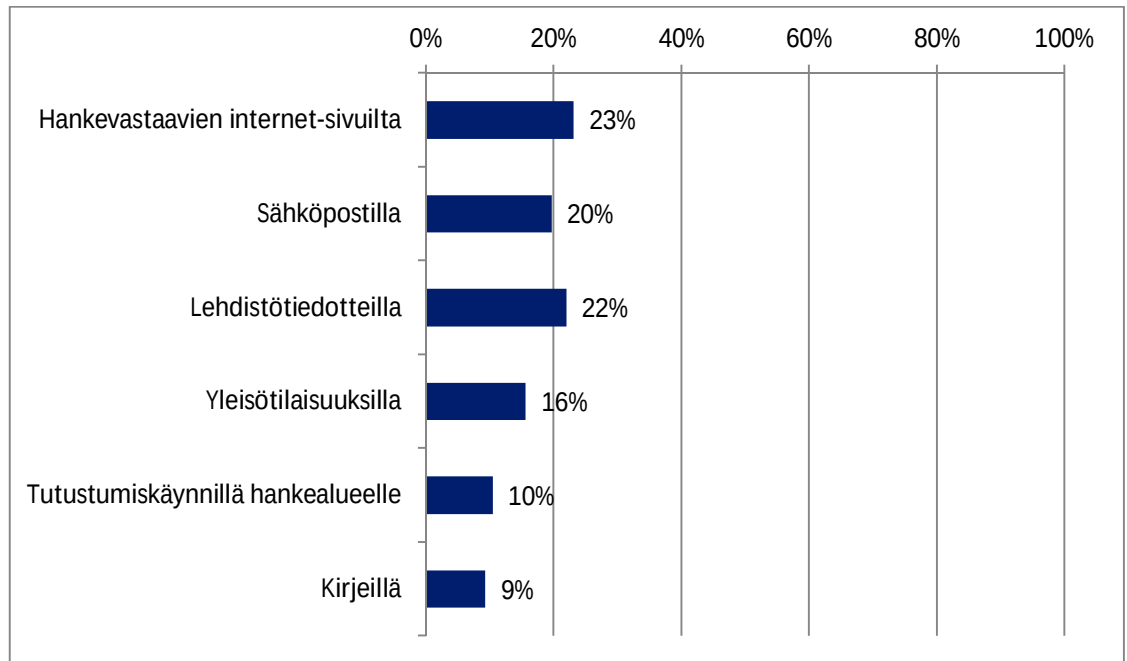
Kyselyn tulosten perusteella hankkeesta tiedetään jonkin verran, mutta tiedon määrä koetaan silti puutteelliseksi. Vastaajista 61 % toteaa kuulleensa tai lukeneensa hankkeesta jonkin verran (Kuva 5-1). Noin viidesosa vastaajista kertoo kuulleensa hankkeesta vasta kyselyn kautta. Vain hieman alle viidesosa vastaajista koki saaneensa riittävästi tietoa Koukkujärven bioratkaisuhankkeesta. Kyselyyn vastanneiden määrä oli kyselyn käynnistyessä hyvin alhainen. Kyselyn vastausaikaa jatkettiin tammikuussa pidetyn pienryhmätilaisuuden jälkeen. Samalla hankevastaavat tehostivat YVA-prosessiin ja hankkeeseen liittyvää tiedottamista. Moni lomakkeen palauttanut vastasi kyselyyn varsin vähäisen tai riittämättömäksi kokemansa tiedon perusteella, mikä osaltaan tuo lisää epävarmuutta tulosten tulkintaan.



Kuva 5-1. "Oletteko saanut bioratkaisuhankkeesta riittävästi tietoa?" (% kaikista vastaajista), n=115.

Jatkokysymyksenä tiedonsaantiin liittyen esitettiin avoin kysymys, jossa pyydettiin vastaajia kertomaan, **mistä asioista he haluaisivat saada lisätietoja**. Lisätietoja kaivattiin esimerkiksi valittavista hankeratkaisuista, hankkeen etenemisestä, hajuhaitoista, purkuputkien sijoittelusta sekä suunnitelmista toiminnasta poikkeustilanteissa. Osa kiinteistönomistajista, jotka asuvat muilla paikkakunnilla, kokivat paikallisen tiedottamisen Nokialla paikallislehtien kautta olevan heille riittämätöntä. Vastauksia tähän kysymykseen saatiin 33 kappaletta.

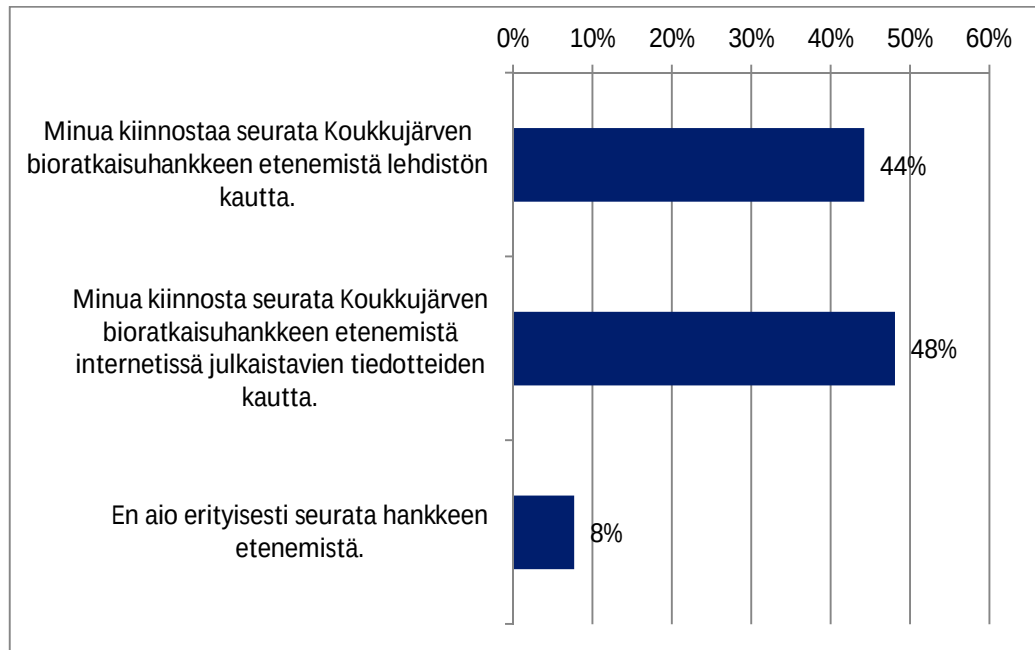
Suosituimmiksi tavoiksi saada tietoa hankkeen rakentamisesta tai toiminnasta mainittiin tiedottaminen hankevastaavien internet-sivujen kautta (23 % vastauksista), lehdistötiedotteilla (22 % vastauksista), sekä sähköpostilla (20 % vastauksista) (Kuva 5-2). Tähän kyselylomakkeen kysymykseen jotkut vastaajat ovat valinneet useamman kuin yhden vastausvaihtoehdon.



Kuva 5-2. "Miten haluaisitte saada lisätietoa bioratkaisuhankkeen rakentamisesta tai toiminnasta?" (% kaikista vastauksista), n=173.

Avoin kysymys **"Mitä asioita toivoisitte otettavan huomioon Koukkujärven bioratkaisuhankkeen suunnittelussa?"** keräsi yhteensä 75 vastausta. Useimmiten vastauksissa nousivat esille seuraavat teemat: purkupaikkojen sijoitus, vesien virtaaman vaihtelun huomioiminen, Koukkujärven virkistyskäyttö, muiden alueelle suunniteltujen projektien huomioiminen, purkuputken sijoittaminen Kullaanvuoreen (VE1), luontoarvojen kunnioitus, sekä virkistyskäytön huomioiminen. Lisäksi vastauksissa todettiin, että siirtolinjojen sijoittelussa voisi toimia siten, että hyödynnetään mahdollisimman paljon rakennettuja alueita, kuten tienvarsia.

Kyselyyn vastanneista vajaa puolet haluaa seurata hankkeen etenemistä internetissä julkaistavien tiedotteiden kautta (Kuva 5-3). Lehdistön kautta hankkeen etenemistä haluaisi seurata 44 % vastaajista. Noin joka kymmenes kyselyyn vastanneista ei aio seurata hankkeen etenemistä. Tämä kymmenes ei todennäköisesti koe hankkeen vaikutuksia merkittävinä omien elinolojensa, asumisympäristönsä tai viihtyisyytensä kannalta, joten heillä ei ole tarvetta seurata hankkeen etenemistä. Yli 90 % vastanneista todennäköisesti kokee hankkeella olevan merkitystä omien elinolojen ja viihtyvyyden kannalta.



Kuva 5-3. Kiinnostus seurata hankkeen etenemistä (% kaikista vastaajista), n=104.

Kyselyn lopussa pyydettiin vastaajilta **muita kommentteja ja huomioita kyselyn toteuttajalle ja/tai hankevastaaville**. Näitä vastauksia annettiin kaikkiaan 30 kappaletta, jotka painottuivat seuraaviin teemoihin: rakentamisesta aiheutuvan melun ja tärinän ennakkoinfomointi asukkaille, kyselyn vaikeaselkoisuus, sekä liian laajat kysymykset kyselyssä. Vastauksissa todettiin myös, että hankkeesta on ollut valmisteluvaiheessa tarjolla puutteellisesti informaatiota.

6 NOKIAN VEDEN JA NOKIAN KAUPUNGIN VERKKOKYSELY

Nokian Vesi Oy ja Nokian kaupunki toteuttivat yhdessä karttapohjaisen verkkokyselyn, joka oli kaikille avoin. Kyselyssä oli avoin kenttä, mihin vastaaja sai kertoa mielipiteensä hankkeesta. Kyselyn avulla saattoi kohdistaa palautteen tiettyyn kohtaan kartalla. Kysely oli avoinna samanaikaisesti asukaskyselyn kanssa. Vastauksia saatiin yhteensä 20. Seuraavassa on kuvattu vastauksia vain sanallisesti johtuen pienestä vastausmäärästä, joka ei mahdollistanut tilastollista käsittelyä.

Vastauksissa korostuivat siirtoreittien linjat ja niiden vaikutukset elinympäristöön sekä purkupaikan sijainti. Elinympäristön kannalta huonoimmaksi reittivalinnaksi nähtiin purkulinjat 5 ja 6 ja parhaiksi lyhyemmät linjat 1–3. Purkupisteistä parhaaksi nähtiin purkupaikka 1 (Kullaanvuoren edusta), toiseksi parhaaksi purkupaikka 22 (Melon yläpuoli) ja huonoimmaksi purkupaikka 3 (Siuron edusta).

Purkulinja 5 kulkee Siurontien varrella ja sen koettiin vaikuttavan asumisviihtyvyyteen heikentävästi: ” Putken sijainti, rakentaminen ja huolto sekä mahdolliset hajuhaitat aiheuttaisivat kohtuutonta haittaa Siurontien varren asukkaille.” Purkulinja 6 kulkee Siuron valtakunnallisesti arvokkaan metsäkokonaisuuden halki. Siuron vanhat metsät on valittu osaksi Suomen 100 -luontohelmeä (maininta kolmessa vastauksessa). Purkulinjat 1 ja 2 kulkevat Nokian keskusta-alueen halki ja ovat pituudeltaan lyhyimmät, minkä ansiosta ne koettiin kustannustehokkaimmiksi vaihtoehtoiksi. Purku Kullaanvuoren edustalle koettiin parhaaksi vaihtoehdoksi, sillä veden virtaus on hyvä ja sekoittumisolosuhteet nähtiin hyviksi. Myöskään nykyisestä purusta samalle alueelle ei ole koettu haittoja vastaajien mukaan. Vastaavasti

käsitellyn jäteveden purkaminen Kuloveteen koettiin kalliiksi vaihtoehdoksi. Mikäli purkupaikaksi valitaan Kulovesi, tulee purkupaikka sijoittaa vastaajien mielestä riittävän etäälle rannasta, eikä lähelle Naarlahtea, missä on huono veden vaihtuvuus ja alue on matala. Alue on merkittävä uima- ja kalastuspaikka kyläläisille. Melon purkupaikan osalta mainittiin, että Melon alapuolella virtausolosuhteet vaihtelevat huomattavasti johtuen Melon säännöstelystä, mikä tulee huomioida purkupaikan valinnassa.

Vastaajien mukaan: ”Mikäli kuitenkin purkuputken pää sijoitetaan Kuloveteen, reitin tulee kulkea samaa reittiä nykyisen Siuro-Nokia siirtoputken kanssa (radan eteläpuolta), jolloin Siurontien asukkaille ja Siurontien vilkkaalle liikenteelle ei aiheutuisi kohtuutonta haittaa. Putken johtaminen tulisi jatkua huomattavasti pidemmälle, pois matalasta lahdesta.” Vastaajat olivat huolissaan lisäksi Siuronkosken säännöstelyn vaikutuksista alueen virtauksiin: ”Siuronkosken virtaukset ovat hyvin vaihtelevia, on päiviä jolloin virtaus on lähes nolla, jolloin purkuvedet jäisivät alueelle muhimaan. Siuronkosken ja Naarlahden alue on ahkerassa virkistys- ja kalastuskäytössä sekä kesä- että talviaikaan.”

LIITE 7

