
MALLINNUSRAPORTTI

TYÖNUMERO: 23701662

KOUVOLAN KAUPUNKI JA KOUVOLAN VESI OY

KOUVOLAN KYMIJOEN KESKIOSAN RANTAOSAYLEISKAAVAN HAJUSELVITYS



20.1.2021

SWECO
TURKU

Muutoslista

	20.1.2021	FIMIKM	FIEMLM	FILAHD	VALMIS
	7.1.2021	FIMIKM	FIEMLM	FILAHD	LUONNOS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

Sisältö

1	TIIVISTELMÄ.....	1
2	HANKKEEN KUVAUS.....	2
3	HAJUPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN.....	2
3.1	Yleistä hajupäästöistä	2
3.2	AERMOD -ohjelmisto.....	3
3.3	Sääaineisto, alueen topografia ja laskentapisteikkö.....	3
3.4	Jätevedenpuhdistamon päästöt ja päästölähteet.....	5
3.5	Biokaasulaitoksen päästöt ja päästölähteet	7
3.6	Mallinnuksen epävarmuustekijät.....	7
4	HAJUMALLINNUKSEN VERTAILUARVOT	8
5	HAJUJEN LEVIÄMISMALLILASKELMIEN TULOKSET	8
5.1	Jätevedenpuhdistamo	9
5.2	Nykytilanne jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos.....	9
5.3	Biokaasulaitoksen laajennusvaihtoehdot yhdessä nykyisen jätevedenpuhdistamon kanssa.....	10
5.4	Päätelmät ja suositukset kaavatyöhön.....	12
6	LÄHTEET	12

Liitteet:

Liite 1	Jätevedenpuhdistamon hajupäästömittausraportti
Liite 2	JVP ⁽¹⁾ hajun leviäminen 1 hy/m ³ , % vuoden tunneista
Liite 3	JVP hajun leviäminen maksimiarvot
Liite 4	JVP ja BKL ⁽²⁾ VE0 hajun leviäminen 1 hy/m ³ , % vuoden tunneista
Liite 5	JVP ja BKL VE0 hajun leviäminen maksimiarvot
Liite 6	JVP ja BKL VE1 hajun leviäminen 1 hy/m ³ , % vuoden tunneista
Liite 7	JVP ja BKL VE1 hajun leviäminen maksimiarvot
Liite 8	JVP ja BKL VE2 hajun leviäminen 1 hy/m ³ , % vuoden tunneista
Liite 9	JVP ja BKL VE2 hajun leviäminen maksimiarvot

1) JVP jätevedenpuhdistamo, 2) BKL biokaasulaitos

Sweco Infra & Rail Oy

Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki
Rautatienkatu 33, 90100 Oulu
Hatanpään valtatie 11, 33100 Tampere
Uudenmaankatu 19 A, 20700 Turku

www.sweco.fi
etunimi.sukunimi@sweco.fi
puh. 0207 393 000

Y-tunnus 0564810-5

Taulukot:

Taulukko 2.1 Mallinnuksessa käytetyt säätiedot.....	4
Taulukko 2.2 Jätevedenpuhdistamon päästölähteiden tekniset tiedot.....	6
Taulukko 2.3 Jätevedenpuhdistamon normaalitilanteen päästöt.....	6
Taulukko 2.4 Biokaasulaitoksen päästölähteiden tekniset tiedot.....	7
Taulukko 2.5 Biokaasulaitoksen normaalitilanteen päästömäärät.....	7

Kuvat:

Kuva 1. Hankealueen sijainti.....	2
Kuva 2. Kouvolan tuuliruusu.....	5
Kuva 3. Pelkkä jätevedenpuhdistamo prosenttia vuoden tunneista.....	9
Kuva 4. Nykytilanne jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos prosenttia vuoden tunneista.....	10
Kuva 5. Jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos (VE1) prosenttia vuoden tunneista.....	11
Kuva 6. Jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos (VE2) prosenttia vuoden tunneista.....	11

1 TIIVISTELMÄ

Kouvolan Mäkikylän jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen hajumallinnus liittyy alueella tehtävään kaavatyöhön. Kouvolan kaupungilla on käynnissä Kymijoen keskiosan rantatyleiskaavan laatiminen. Tässä raportissa on tarkasteltu, millaisia hajuvaikutuksia jätevedenpuhdistamo sekä biokaasulaitos aiheuttavat alueella.

Sekä ulkoilman että päästön hajupitoisuus ilmoitetaan hajuyksikköä kuutiometrissä (hy/m^3). Hajupäästö leviää ja laimenee päästölähteen ympäristöön vapautuessaan ulkoilmaan. Päästöilman hajupitoisuus määritetään aistinvaraisesti päästöstä otetussa ilmanäytteestä laboratorio-olosuhteissa käyttäen olfaktometriä.

Jätevedenpuhdistamon hajumallinnuksessa huomioitiin yksi pistelähde (piippu) sekä yhteensä kahdeksan allasta. Tiedot mallinnukseen perustuvat jätevedenpuhdistamolla tehtyyn hajupäästömittaukseen. Biokaasulaitoksen hajumallinnus tehtiin yhdelle pistelähteelle (piippu) sekä lopputuotteen varastointiaumoille laajennusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tiedot mallinnukseen saatiin biokaasulaitoksen YVA-menettelystä.

Suomessa ei ole annettu raja- tai ohjearvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta. Ohjearvot perustuvat yleensä toiminnasta aiheutuvien hajujen ilmenemiseen ympäristössä hajutunteina vuodessa, eli kuinka monta prosenttia vuoden tunneista jokin toiminta aiheuttaa tietyn suuruista hajuhaittaa tietyllä alueella. Tässä raportissa on Kouvolan jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen hajuhaittaa tarkasteltu käyttäen oheista ohjearvosuosittelusta. Hajuhaitaksi on määritetty 2 % vuoden tunneista $1 \text{ hy}/\text{m}^3$ tunnin pituisena hajuhaittana.

Pelkän jätevedenpuhdistamon päästöjen aiheuttamia juuri aistittavissa olevia eli hajukynnyksen $1 \text{ hy}/\text{m}^3$ ylittäviä hajutilanteita esiintyy yli 1 % vuoden tunneista puhdistamoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Nykytilanteessa biokaasulaitoksen aiheuttama haju jää niin pieneksi, ettei sen vaikutus ole käytännössä havaittavissa jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen nykytilanteen yhteisvaikutuksen mallinnustuloksissa.

Jos biokaasulaitosta päätetään laajentaa, aiheutuu siitä suurempi hajukuorma ympäristöön verrattuna nykytilanteeseen. YVA-menettelyn vaihtoehdossa VE1 hajukuorma on hieman pienempi, koska alueella on vähemmän aumoja. Tässä vaihtoehdossa hajuhaitan 2 % vuoden tunneista ei ylity yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla, mutta laajemmassa vaihtoehdossa (VE2) hajuhaitan raja rajoittuu aivan lähimpien asuinrakennusten välittömään läheisyyteen.

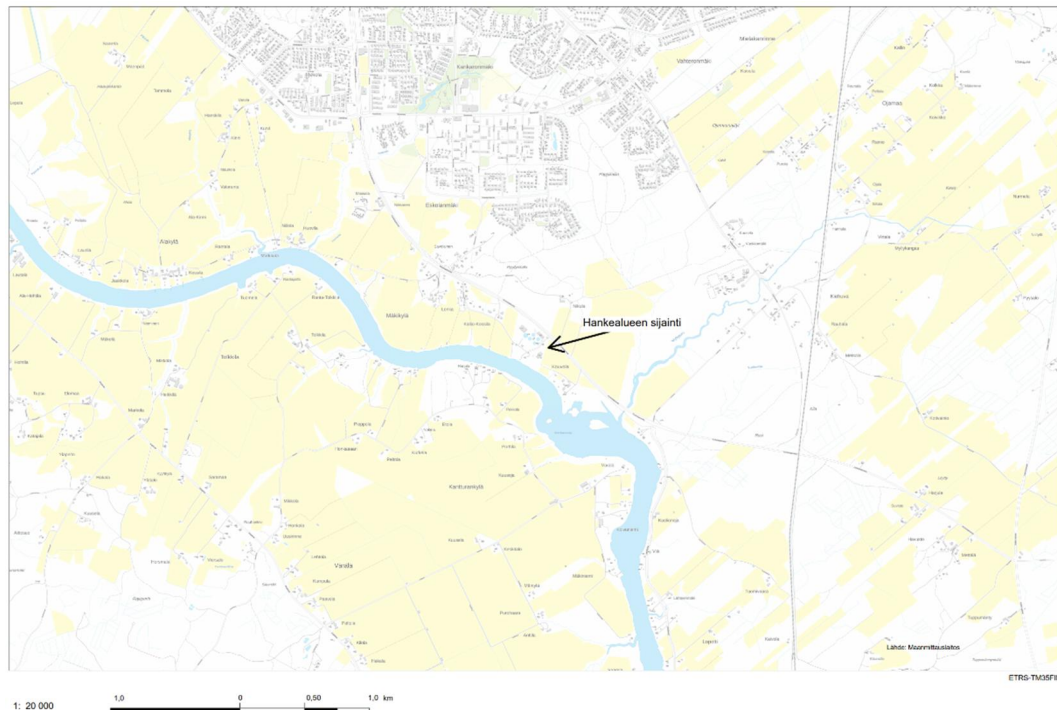
Hajumallinnuksen perusteella tarkastelualueella ei aiheudu merkittävää hajuhaittaa. Hetkellisesti hajun laimenemisen kannalta epäsuotuisissa sääolosuhteissa hajua voi aiheutua laajalle alueelle. Pitkäkestoista hajuhaittaa ei toiminnasta mallinnuksen perusteella arvioida aiheutuvan.

Kaavan laadinnassa suositellaan otettavaksi huomioon erityisesti biokaasulaitoksen laajennusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 tapausten liitteissä 6 ja 8 esitetty 2 % vuoden tunneista aluerajaus. Tälle alueelle ei suositella osoitettavaksi uutta asuinrakentamista tai muuta hajulle herkkää kohdetta.

2 HANKKEEN KUVAUS

Kouvolan Mäkikylän jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen hajumallinnus liittyy alueella tehtävään kaavatyöhön. Kouvolan kaupungilla on käynnissä Kymijoen keskiosan rantatyleiskaavan laatiminen. Kaava-alueelle sijoittuu jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos. Tässä raportissa on tarkasteltu, millaisia hajuvaikutuksia jätevedenpuhdistamo sekä biokaasulaitos aiheuttavat alueella. Tarkastelussa on ollut mukana myös biokaasulaitoksen tulevaisuudessa mahdollisesti tapahtuvat laajennukset. Biokaasulaitoksen laajennuksista on käynnissä tämän raportin tekohetkellä ympäristövaikutusten arviointi (YVA) prosessi.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 1) on esitetty hankealueen sijoittuminen Kouvolaissa.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

3 HAJUPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN

3.1 Yleistä hajupäästöistä

Sekä ulkoilman että päästön hajupitoisuus ilmoitetaan hajuyksikköä kuutiometrissä (hy/m^3). Hajupäästö leviää ja laimenee päästölähteen ympäristöön vapautuessaan ulkoilmaan. Päästöilman hajupitoisuus määritetään aistinvaraisesti päästöstä otetussa ilmanäytteestä laboratorio-olosuhteissa käyttäen olfaktometriä. Hajupaneelin osallistuvat ihmiset haistelevat standardoiduissa olosuhteissa kyseessä olevan ilmanäytteen laimennoksia. Hajuyksikkökerroin kertoo, kuinka monta kertaa hajua sisältävä ilmassa tulee laimentaa,

jotta siitä ei havaita hajua. Noin 50 % ihmisistä haistaa hajupitoisuuden 1 hy/m^3 . Yleisesti 3 hy/m^3 voidaan pitää hajupitoisuutena, jossa hajua havaitaan selvästi ja 5 hy/m^3 on jo hyvin voimakas hajua. (Arnold, 1995)

Hajupäästön avulla ilmoitetaan, kuinka paljon hajua toimintojen seurauksena vapautuu lähiympäristöön. Hajupäästössä otetaan huomioon ympäristöön vapautuvan ilman hajupitoisuus sekä päästölähteestä aiheutuva ilmavirtaus, eli kuinka paljon haisevaa ilmaa ympäristöön pääsee. Hajupäästö ilmoitetaan esimerkiksi hajuyksikköä sekunnissa (hy/s) tai hajuyksikköä tunnissa (hy/h).

3.2 AERMOD -ohjelmisto

Tässä raportoitu hajumallinnus perustuu AERMOD View –ohjelmistolla tehtyyn hajupäästön matemaattiseen leviämismallinnukseen (versio 9.9.0). AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmanpäästöjen leviämisen matemaattinen malli. AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta. (Lakes Environmental, 2020)

Mallinnuksessa huomioidaan päästölähteen teknisten ja päästötietojen lisäksi säätiedot sekä maastonmuodot.

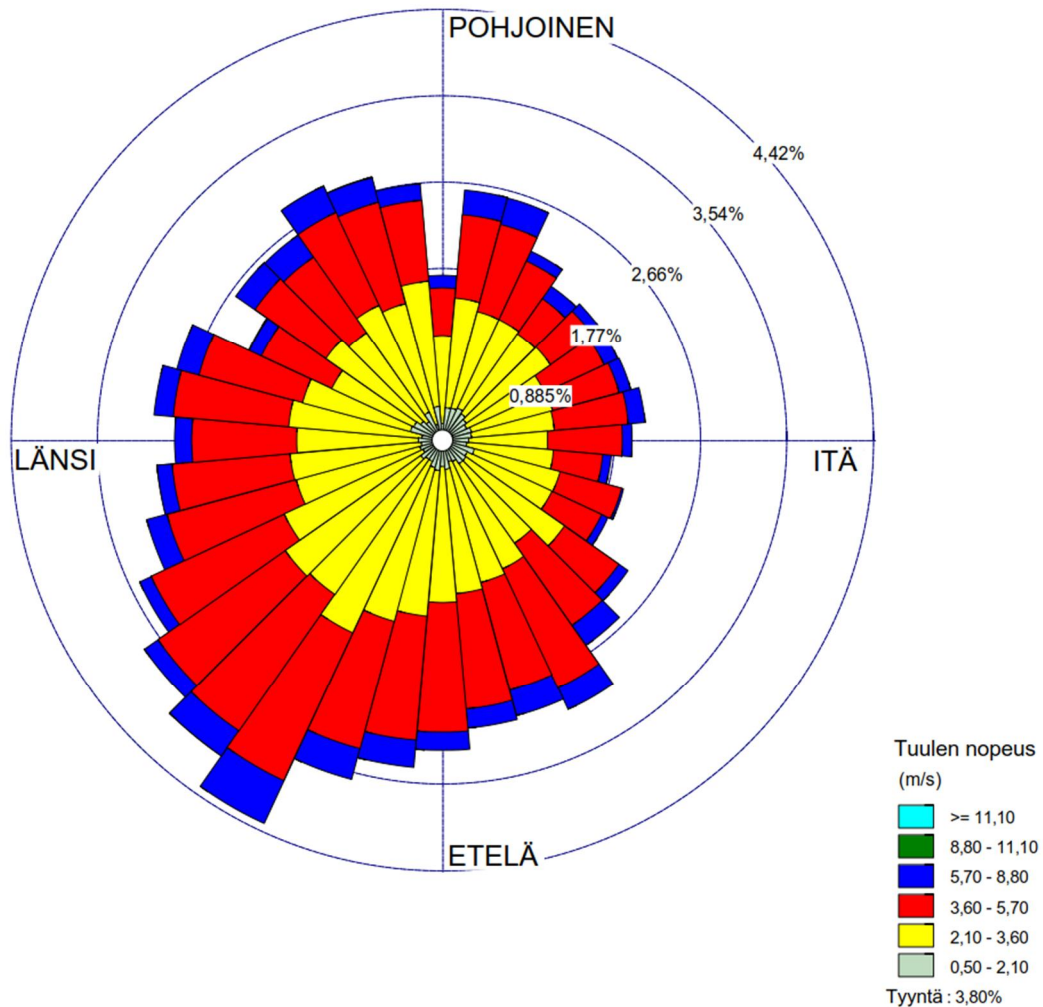
3.3 Sääaineisto, alueen topografia ja laskentapisteikkö

Mallinnuksessa on käytetty kolmen vuoden (2017-2019) säätietoja. Säätiedot ovat vuoden jokaiselta tunnilta, yhteensä tunteja kolmen vuoden aikana on 26 304. Malli käyttää seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.1) esitettyjä säätietoja hajupäästön leviämisen laskennassa. Säätiedot toimitti Lakes Environmental Software. Säätiedot ovat MM5-sääaineistoa ja ne edustavat Kouvolassa sijaitsevan jätevedenpuhdistamon sääolosuhteita.

Taulukko 3.1 Mallinnuksessa käytetyt säätiedot.

Parametri	Yksikkö	Huom.
Kokonaispilvipeite	kymmenesosa	
Läpinäkymätön pilvipeite	kymmenesosa	
Kuiva lämpötila	celsiusaste (°C)	
Kastepisteen lämpötila	celsiusaste (°C)	
Suhteellinen kosteus	prosentti (%)	
Ilmanpaine	millibaari (mbar)	
Tuulensuunta	aste	
Tuulennopeus	metriä sekunnissa (m/s)	
Sekoituskorkeus	metri (m)	77777 = rajoittamaton korkeus
Tunnin sadekertymä	tuuman sadasosa	

Kouvolan sääaineiston tuuliruusu on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2). Eniten alueella tuulee lounaasta ja etelästä päin. Yleensä tuulta on välillä 2,1 – 5,7 m/s.



Kuva 2. Kouvolan tuuliruusu

Mallinnusalueen maastonkorkeustiedot on määritetty malliin käyttäen Maanmittauslaitoksesta saatuja alueen korkeuskäyriä.

Hajupäästön leviäminen mallinnettiin alueelle, jonka koko on 10 km × 10 km ja pinta-ala noin 100 km². Tälle alalle määritettiin havaintopisteverkko, joka koostui 200 × 200 kpl havaintopisteestä, jotka olivat kaikki kooltaan 50 m × 50 m. Yhteensä havaintopisteitä oli 40 000 kappaletta.

3.4 Jätevedenpuhdistamon päästöt ja päästölähteet

Jätevedenpuhdistamon hajumallinnuksessa huomioitiin yksi pistelähde (piippu) sekä yhteensä kahdeksan allasta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.4) on esitetty jätevedenpuhdistamon hajumallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot. Tiedot mallinnukseen perustuvat jätevedenpuhdistamolla tehtyyn hajupäästömittaukseen (Liite 1).

Taulukko 3.2 Jätevedenpuhdistamon päästölähteiden tekniset tiedot.

Parametri	Yksikkö		
Piipun päästökorkeus	16	m	
Piipun poistoilman lämpötila	18	°C	
Piipun halkaisija	0,512	m	
Piipun poistoilman virtaus	0,5	m ³ /s	
Altaiden pinta-alat			määrä (kpl)
Sakeuttamo bkl*	90	m ²	1
Sakeuttamo jvp*	90	m ²	1
Esiselkeyttimet	615	m ²	2
Vanhat jälkiselkeyttimet	615	m ²	2
Uudet jälkiselkeyttimet	1 000	m ²	2

*bkl = biokaasulaitos, jvp = jätevedenpuhdistamo

Jätevedenpuhdistamon hajupäästöt mallinnukseen saatiin hajupäästömittauksista (Liite 1). Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.5) on esitetty mallinnuksessa käytetyt päästömäärät. Altaiden osalta biokaasulaitoksen käytössä oleva sakeuttamo huomioitiin mallinnuksessa vain biokaasulaitoksen nykytilanteessa. Pelkän jätevedenpuhdistamon mallinnuksessa tätä sakeuttamoja ei huomioitu, sillä siinä varastoidaan biokaasulaitoksen mädätettä.

Taulukko 3.3 Jätevedenpuhdistamon normaalitilanteen päästöt.

	Yksikkö	
Piippu		
Päästön hajupitoisuus	770	hy/m ³
Hajupäästö	385	hy/s
Altaiden hajupäästökerroin		
Sakeuttamo bkl*	0,12	hy/s*m ²
Sakeuttamo jvp*	0,11	hy/s*m ²
Esiselkeyttimet	0,1	hy/s*m ²
Vanhat jälkiselkeyttimet	0,05	hy/s*m ²
Uudet jälkiselkeyttimet	0,05	hy/s*m ²
Kokonaishajupäästö	679	hy/s

3.5 Biokaasulaitoksen päästöt ja päästölähteet

Biokaasulaitoksen hajumallinnus tehtiin yhdelle pistelähteelle (piippu) sekä lopputuotteen varastointiaumoille laajennusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kaikissa vaihtoehdoissa hajukaasut ohjattiin samaan piippuun. Nykytilanteessa virtaus on pienempi kuin tulevassa tilanteessa. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat ainoastaan aumojen pinta-alojen suuruudessa. Vaihtoehdossa VE1 aumojen pinta-ala on pienempi kuin vaihtoehdossa VE2. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.4) on esitetty hajumallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot. Tiedot mallinnukseen toimitti biokaasulaitoksen YVA-menettelyä hoitava Watrec Oy.

Taulukko 3.4 Biokaasulaitoksen päästölähteiden tekniset tiedot.

Parametri	VE0	VE1	VE2	
Piipun päästökorkeus	29	29	29	m
Piipun poistoilman lämpötila	15	15	15	°C
Piipun halkaisija	0,75	0,75	0,75	m
Piipun poistoilman virtaus	2,5	7	7	m ³ /s
Auman pinta-ala	-	1 000	2 500	m ²
Auman korkeus		2	2	m

Päästömäärissä huomioitiin normaalitoimintaa kuvaava tilanne kaikissa vaihtoehdoissa. Nykytilanteessa VE0 alueelle ei ole aumoja, joten siinä mallinnettiin vain piipusta aiheutuvat päästöt. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3.5) on esitetty mallinnuksessa käytetyt päästömäärät.

Taulukko 3.5 Biokaasulaitoksen normaalitilanteen päästömäärät.

	VE0	VE1	VE2	Yksikkö
Piippu normaalitilanne				
Päästön hajupitoisuus	2 000	2 000	2 000	hy/m ³
Hajupäästö	5 000	14 000	14 000	hy/s
Auma hajupäästökerroin	-	0,6	0,6	hy/s*m ²
Kokonaishajupäästö	5 000	14 600	15 500	hy/s

3.6 Mallinnuksen epävarmuustekijät

Mallinnuksen merkittävin yksittäinen epävarmuustekijä on, miten hyvin lähtötiedot vastaavat nykyistä ja tulevaa todellista tilannetta. Jätevedenpuhdistamon osalta lähtötietona on käytetty mitattuja hajupäästötietoja ja biokaasulaitoksen kohdalla hajupäästö perustuu nykytilanteessa ympäristöluvassa määritettyyn hajupitoisuuteen ja laajennusvaihtoehtojen

osalta toiminnanharjoittajan arvioon vastaavien biokaasulaitosten hajupitoisuuksista ja -päästöistä. Biokaasulaitoksen kohdalla nykytilanteen mallinnuksen osalta ei ole varmennettu, että biokaasulaitos olisi toiminut ympäristöluvan rajoissa kaikissa tilanteissa varsinkin aikaisemmin. Erityisesti hajapäästöistä eli muista kuin piipusta aiheutuvista päästöistä on voinut aiheutua hajuhaittaa alueella.

Eri tavoin saadut lähtötiedot eivät välttämättä ole suoraan toisiinsa verrannollisia. Jätevedenpuhdistamon osalta lähtötiedot perustuvat kertamittaukseen, jota on sovellettu ympäri-vuotiseksi päästökseksi. Hajutilanne voi jätevedenpuhdistamolla vaihdella riippuen esimerkiksi kuormitustilanteesta tai siitä, miten prosessi toimii. Mittaustilanteen aikainen hajutilanne vastasi jätevedenpuhdistamon henkilökunnan mukaan normaalia hajutilannetta, joten hajumallinnuksessa on perusteltua käyttää mittaustilanteen hajupäästöä.

Matemaattinen mallinnus on aina yksinkertaistettu kuva todellisesta tilanteesta. Mallinnus ei ota huomioon esimerkiksi prosessin vaihtelua, josta voi aiheutua myös hetkellistä vaihtelua päästömääriin. Voidaan kuitenkin katsoa, että kolmen vuoden tunnitaisen sääaineiston (26 280 tilannetta) käyttö antaa edustavan kuvan tietyn päästö määrän leviämisestä.

4 HAJUMALLINNUKSEN VERTAILUARVOT

Suomessa ei ole annettu raja- tai ohjearvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta. Eräissä maissa tällainen ohjearvo on annettu. Ohjearvot perustuvat yleensä toiminnasta aiheutuvien hajujen ilmenemiseen ympäristössä hajutunteina vuodessa, eli kuinka monta prosenttia vuoden tunneista jokin toiminta aiheuttaa tietyn suuruisia hajuhaittaa tietyllä alueella. (Arnold, 1995.) Esimerkiksi hajupitoisuuden 1 hy/m^3 esiintyminen 2 % vuoden tunneista (175 h) yhden tunnin pituisena hajuhaittana voitaisiin pitää ohjearvona toiminnasta aiheutuvalla hyväksyttävälle hajuhaitalle.

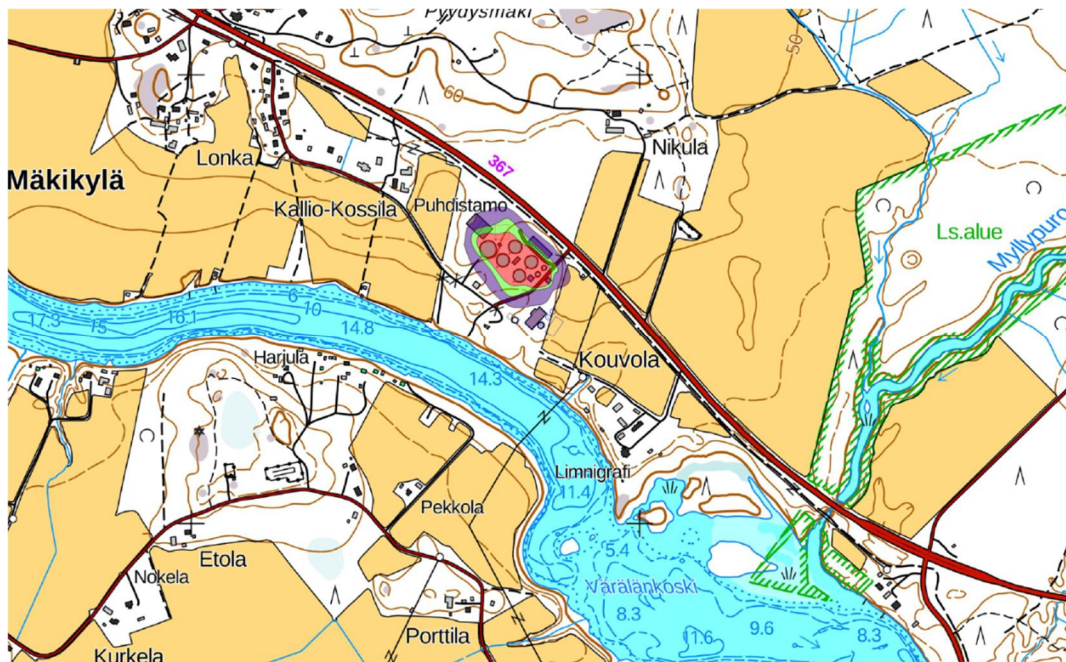
Suomessa yleisesti käytetään VTT:n ohjearvosuosituksista, joka on 3 % ja 9 % hajutuntimäärät, joita voidaan pitää ohjearvoina hajuhaitalle (Arnold, 1995). Tässä raportissa on Kouvolan jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen hajuhaittaa tarkasteltu käyttäen oheista ohjearvosuosituksista. Hajuhaitaksi on määritetty 2 % vuoden tunneista 1 hy/m^3 tunnin pituisena hajuhaittana. Tätä voidaan pitää hyvin tiukkana tulkintana ohjearvosuosituksesta. Lisäksi on esitetty hajupäästön maksimiarvojen leviäminen lähialueella.

5 HAJUJEN LEVIÄMISMALLILASKELMIEN TULOKSET

Liitteissä 2–9 on esitetty hajupäästöjen leviämismallilaskelmien tulokset laskettuna $10 \text{ km} \times 10 \text{ km}$ kokoiseen laskentahilapisteikköön. Tuloksissa on esitetty juuri aistittavien, hajukynnyksen 1 hy/m^3 ylittävien hajujen esiintyvyys prosentteina vuoden tunneista sekä koko tarkastelujakson korkeimpien tuntihajupitoisuuksien esiintyvyyalueet. Leviämismallilaskelmilla tarkasteltiin neljä erillistä tilannetta; jätevedenpuhdistamon päästöt yksin, jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen nykytilanteen mukaisia päästöjä sekä jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen kahden eri laajennusvaihtoehdon mukaisia päästöjä.

5.1 Jätevedenpuhdistamo

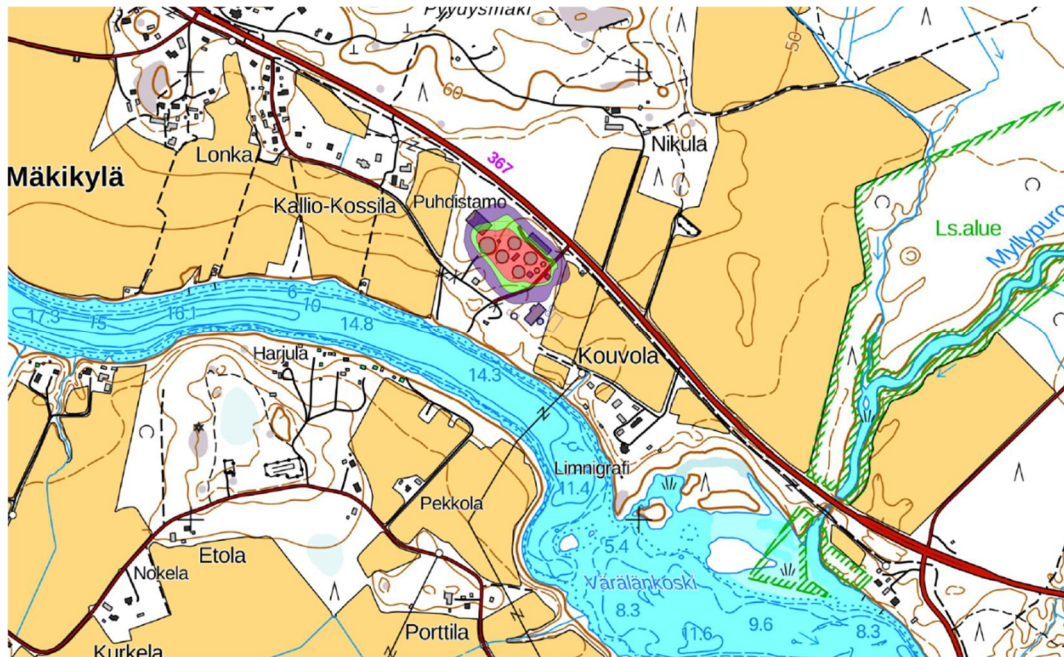
Jätevedenpuhdistamon päästöjen aiheuttamia juuri aistittavissa olevia eli hajukynnyksen 1 hy/m^3 ylittäviä hajutilanteita esiintyy yli 1 % vuoden tunneista puhdistamoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä (Kuva 3 ja Liite 2). Laskelmien mukaan jätevedenpuhdistamon korkeimmat tuntiarvot ovat välillä $1\text{--}3 \text{ hy/m}^3$ lähimpien asuinrakennusten kohdalla (Liite 3), mutta näitä hajuja esiintyy aineistossa harvemmin kuin 1 % vuoden tunneista.



Kuva 3. Pelkkä jätevedenpuhdistamo prosenttia vuoden tunneista

5.2 Nykytilanne jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos

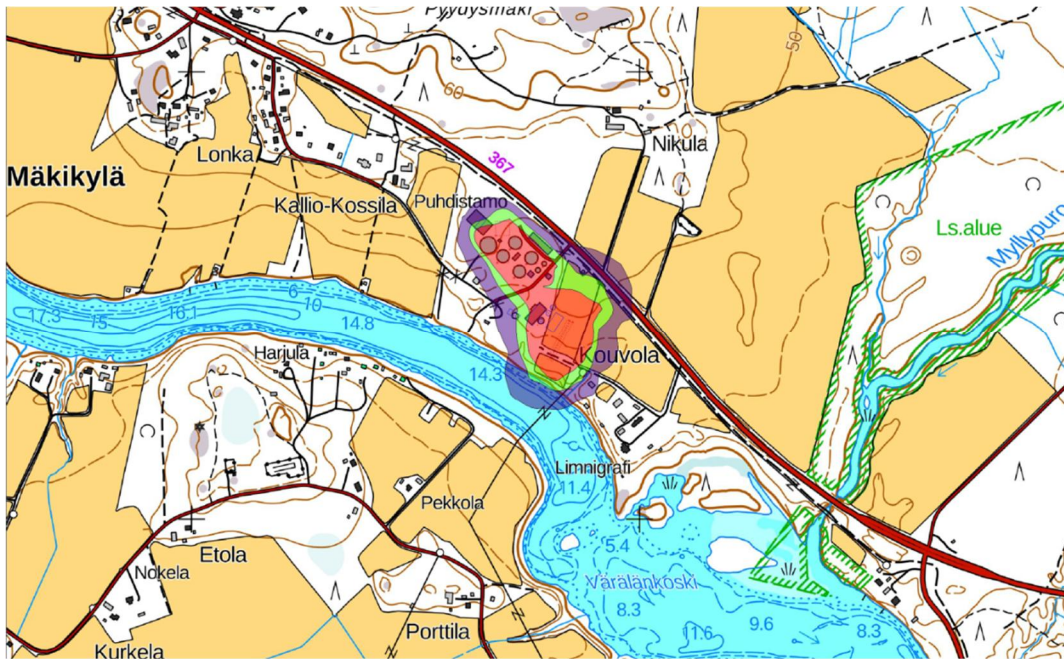
Nykytilanteessa biokaasulaitoksen aiheuttama haju jää niin pieneksi, ettei sen vaikutus ole käytännössä havaittavissa jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen nykytilanteen yhteisvaikutuksen mallinnustuloksissa (Kuva 4 sekä Liite 4 ja 5) verrattuna pelkän jätevedenpuhdistamon toiminnasta aiheutuviin tuloksiin. Pelkän biokaasulaitoksen aiheuttamat juuri aistittavissa olevia hajutilanteita, eli hajukynnyksen 1 hy/m^3 ylittävät hajutilanteita esiintyy harvoin (alle 0,2 % vuoden tunneista). Myöskään ero korkeimpien hajutilanteiden esiintyvyydessä ei ole juuri havaittavissa (Liite 5 ja Liite 3). Biokaasulaitoksen päästöjen aiheuttama korkein yksittäinen tuntipitoisuus olisi hieman yli 2 hy/m^3 epäsuotuisimmassa sääolosuhteessa yhdessä laskentapisteessä. Biokaasulaitoksen päästöt vapautuvat korkean piipun suulta selvästi korkeammalta kuin jätevedenpuhdistamon päästöt. Tämä takaa biokaasulaitoksen päästöille jätevedenpuhdistamoa suotuisimmat leviämis- ja laimenemisolosuhteet.



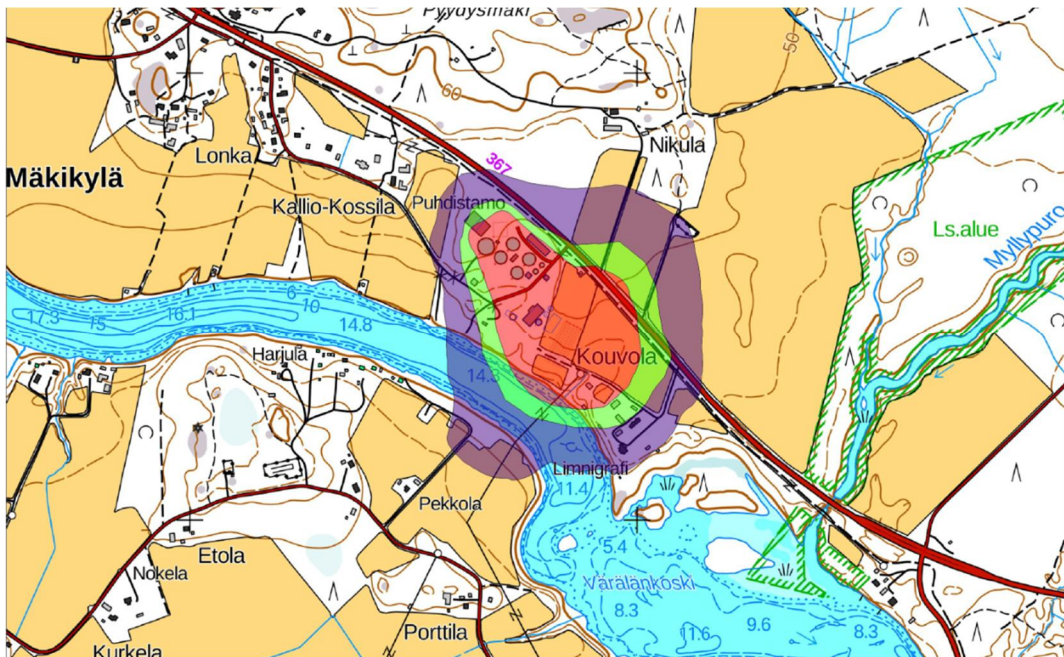
Kuva 4. Nykytilanne jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos prosenttia vuoden tunneista

5.3 Biokaasulaitoksen laajenusvaihtoehdot yhdessä nykyisen jätevedenpuhdistamon kanssa

Leviämismallilaskelmilla tarkasteltiin myös jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen kahden eri laajenusvaihtoehdon päästöjä. Jos biokaasulaitosta päätetään laajentaa, aiheutuu siitä suurempi hajukuorma ympäristöön verrattuna nykytilanteeseen. YVA-menettelyn vaihtoehdossa VE1 hajukuorma on hieman pienempi, koska alueella on vähemmän aumoja. Tässä vaihtoehdossa hajuhaitan 2 % vuoden tunneista (Kuva 5 ja Liite 6) ei ylitä yhdenkään asuinrakennuksen kohdalla, mutta laajemmassa vaihtoehdossa (Kuva 6 ja Liite 8) rajoittuu aivan lähimpien asuinrakennusten välittömään läheisyyteen. Molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 Liite 7 ja VE2 Liite 9) juuri aistittavissa olevia (1 hy/m^3) ja selvästi aistittavia (3 hy/m^3) hajuja voi esiintyä hetkellisesti melko laajalla alueella.



Kuva 5. Jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos (VE1) prosenttia vuoden tunneista



Kuva 6. Jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos (VE2) prosenttia vuoden tunneista

5.4 Päätelmät ja suositukset kaavatyöhön

Hajumallinnuksen perusteella tarkastelualueella ei aiheudu merkittävää hajuhaittaa. Hetkellisesti hajun laimenemisen kannalta epäsuotuisissa sääolosuhteissa hajua voi aiheutua laajalle alueelle. Pitkäkestoista hajuhaittaa ei toiminnasta mallinnuksen perusteella arvioida aiheutuvan.

Kaavan laadinnassa suositellaan otettavaksi huomioon erityisesti biokaasulaitoksen laajennusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 tapausten liitteissä 6 ja 8 esitetty 2 % vuoden tunneista aluerajaus. Tälle alueelle ei suositella osoitettavaksi uutta asuinrakentamista tai muuta hajulle herkkää kohdetta.

Alueelle suositellaan kaavamääräystä, jonka avulla voidaan ohjata rakentamista niin, ettei hajuhaittaa alueelle todennäköisesti aiheudu. Kaavamääräyksen yhteydessä voi olla esimerkiksi oheinen suunnittelusuositus:

Toimintaa yhdyskuntateknisen huollon alueella suunniteltaessa suositellaan ottamaan huomioon VTT:n ohjearvosuositus, jonka mukaan toiminta saa aiheuttaa asumiseen tai loma-asumiseen varatuilla alueilla tuntikeskiarvona ilmaistuna enintään 3 % vuoden tunneista 1 hy/m³ hajuhaitan.

6 LÄHTEET

Arnold, M., 1995 Hajuohejearvojen perusteet, VTT.

Lakes Environmental, 2020. <http://www.weblakes.com/index.html> , viitattu 1.12.2020

Watrec Oy, 2020. Gasum Oy biokaasulaitoksen laajennus Kouvola. YVA-selostus.

Turku, 7. tammikuuta 2021

Sweco Ympäristö Oy

Pekka Lähde

Projektipäällikkö

Ympäristösuunnittelija (AMK)

Mika Manninen

Laadunvarmistus

M.Sc.



Sweco Ympäristö Oy

KOUVOLAN JÄTEVEDENPUHDISTAMON HAJUPITOISUUSMÄÄRITYKSET

8.12.2020

Sweco Ympäristö Oy

Pekka Lähde

Envineer Oy

Janne Nuutinen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 10899_001

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	1
2	Kohteet ja Menetelmät	1
2.1	Mittauskohteet	1
2.2	Menetelmät	2
2.3	Mittausepävarmuus	2
3	Tulokset	2
4	Tulosten tarkastelu.....	3

1 JOHDANTO

Sweco Ympäristö Oy:n toimeksiannosta Envineer Oy mittasi hajupitoisuuksia ja -päästöjä Kouvolan jätevedenpuhdistamolla 12.11.2020. Näytteenottojen ja hajupitoisuusanalyysien avulla määritettiin normaalinkaltaisen toiminnan hajupäästöt.

2 KOHTEET JA MENETELMÄT

2.1 Mittauskohteet

Mittaukset tehtiin viidestä päästölähteestä, joista kaksi oli avoimia altaita, kaksi kansitettuja sakeuttamoaltaita ja yksi poistoilmakanava. Mittauspisteet on merkitty kuvaan 1.



Kuva 1. Mittauskohteet jäteveden puhdistamolla.

Jälki- ja esiselkeytysaltaat ovat avoimia ja niistä otettiin näytteet toisesta. Molemmista kannella peitetyistä sakeuttamoista otettiin näytteet, koska toinen on biokaasulaitoksen ja toinen jätevedenpuhdistamon käytössä.

2.2 Menetelmät

Hajukaasunäytteet otettiin Nalophan NATM -pusseihin käyttäen vakuuminäytteenotinta.

Lieterakennuksen piipun kautta ulkoilmaan johdettavan kaasun näytteet otettiin piipun päästä. Sakeuttamojen pinta on noin 2 metriä luukun reunaa matalammalla. Huuvan laskeminen ja näytteen ottaminen niin alhaalta todettiin hankalaksi toteuttaa. Näin ollen sakeuttamon näytteet otettiin noin 0,5 metriä pinnan yläpuolelta. Näyte edustaa hyvin altaasta poistuvaa hajukaasua.

Selkeytsaltaiden näytteet otettiin jätevesialtaista vesipinnasta huuvan (0,3 m²) avulla.

Jokaisesta päästölähteestä otettiin rinnakkaisnäytteet ja tuloksena ilmoitettiin analyysien keskiarvo. Näytteiden hajupitoisuus määritettiin standardin SFS-EN 13725 (Air Quality. Determination of odour concentration by dynamic olfactometry) perustuvalla olfaktometrisellä menetelmällä. Olfaktometrisessä analyysissä mitataan kaasumaisen näytteen hajupitoisuus eli mittauspisteessä olevan hajun voimakkuus. Hajuyksikkö HY/m³ tarkoittaa sitä laimennuskerrointa, jolla näytekäasu on laimennettava, jotta puolet hajupaneelin jäsenistä ei enää havaitse hajuja. Määritykset tehtiin 30 tunnin kuluessa näytteenotosta. Näytteet analysoitiin Ramboll Finland Oy:n olfaktometrialaboratoriossa.

2.3 Mittausepävarmuus

Kokonaisepävarmuuteen vaikuttavat mm. analyysimenetelmän herkkyys, laitteiden tarkkuus, näytteenoton ja kuljetuksen aiheuttamat epävarmuudet. Päästöarvioihin epävarmuutta aiheuttavat lisäksi näytteenoton ja virtausmittauksen ajankohdan edustavuus. Olfaktometrianalyysin kokonaisepävarmuudeksi arvioitiin 30 %. Virhearvio tehtiin laskemalla arvioitujen epävarmuuksien ylärajat yhteen.

3 TULOKSET

Hajupitoisuudet vuoden 2020 mittauksista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Määritetyt kaasun olosuhteet, hajupitoisuudet ja hajunkuvaukset.

Päästölähde	Lämpötila ja RH	Hajupitoisuus (HY/m ³)	Hajunkuvaus
Piippu, lieterakennus	18 °C, 45 %	770	mätä, imelä, porkkana, komposti, vihannes
Sakeuttamo 1, biokaasulaitos	12 °C, 84 %	380	käsitelty nahka, hiki
Sakeuttamo 2, jätevesilaitos	11 °C, 87 %	350	kitkerä, komposti, mätä
Esiselkeytyks	2 °C, 95 %	280	tunkkainen, koiran hilse, hiki
Jälkiselkeytyks	1 °C, 92 %	170	tunkkainen, kitkerä, kukkamulta

Taulukossa 2 on esitetty hajupäästöt neliometriä kohti sekä lieterakennuksen piipun hajupäästö (HY/s).

Taulukko 2. Jätevesialtaiden hajupäästöt neliometriä kohti ja purkuilman hajupäästö 2020.

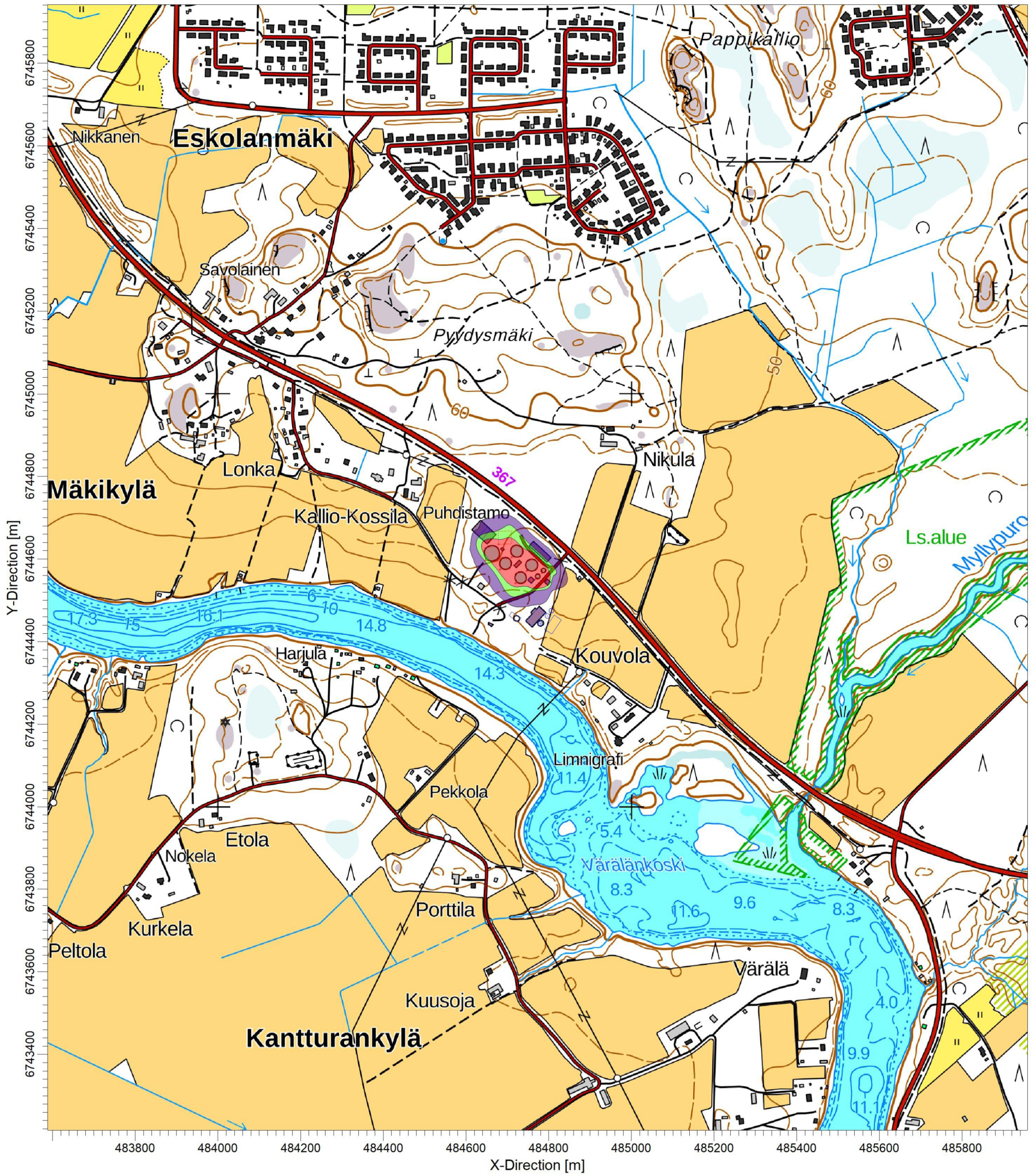
Päästölähde	Hajupäästö	Yksikkö, Päästö
Piippu, lieterakennus	-	HY/s, pistelähde
Sakeuttamo 1, biokaasulaitos	0,12	HY/s x m ² , pintalähde
Sakeuttamo 2, jätevesilaitos	0,11	HY/s x m ² , pintalähde
Esiselkeytyks	0,10	HY/s x m ² , pintalähde
Jälkiselkeytyks	0,05	HY/s x m ² , pintalähde

4 TULOSTEN TARKASTELU

Mittaukset ja näytteenotto tehtiin toiminnanharjoittajan mukaan normaalinkaltaisissa olosuhteissa ja tilanteissa. Pitoisuudet ja niiden keskinäinen vaihtelu vastasivat ennakkoon arvioituja, eikä näytteenotossa ja käsittelyssä havaittu poikkeamia, joten tulosten voidaan arvioida edustavan hyvin mittaushetken tilannetta.

engineer.fi





EXCEEDANCE FILE FOR 1-HR VALUES >= A THRESHOLD OF 1.000

COUNT

Max: 3232 [COUNT] at (484759,42, 6744572,75)



COMMENTS:

Prosenttia vuoden tunneista 1 hy/m3
Jätevedenpuhdistamo

SOURCES:

9

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000
0 0,3 km

MAX:

3232 COUNT

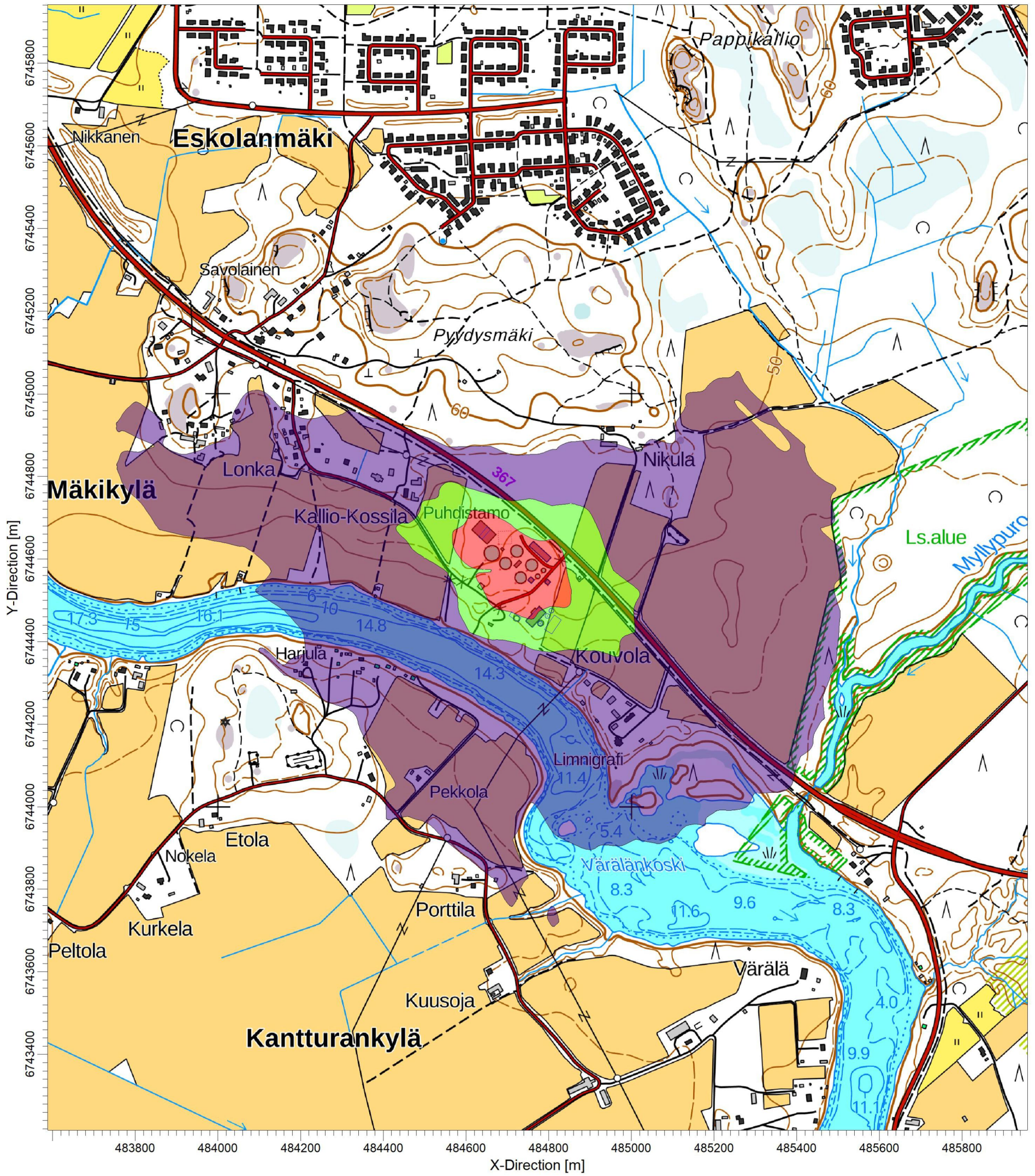
DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658





PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

OU/M**3

Max: 8,92 [OU/M**3] at (484709,42, 6744522,75)



COMMENTS:

Maksimipitoisuudet
Jätevedenpuhdistamo

SOURCES:

9

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000

0 0,3 km

MAX:

8,92 OU/M3**

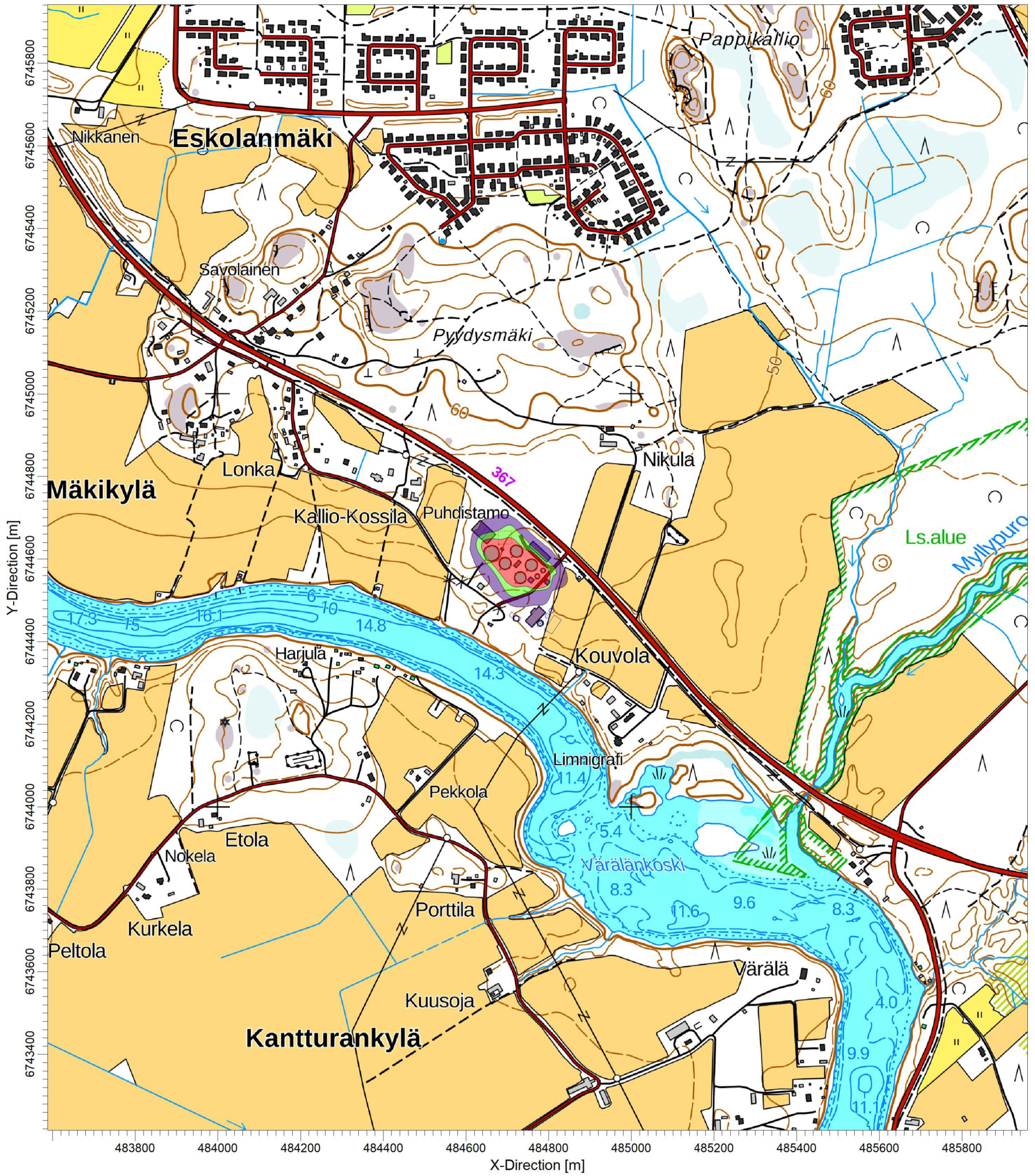
DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658





EXCEEDANCE FILE FOR 1-HR VALUES >= A THRESHOLD OF 1.000

COUNT

Max: 3257 [COUNT] at (484759,42, 6744572,75)



COMMENTS:

Prosenttia vuoden tunneista 1 hy/m3
Jätevedenpuhdistamo
Gasum biokaasulaitos VE0

SOURCES:

10

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000

0 0,3 km

MAX:

3257 COUNT

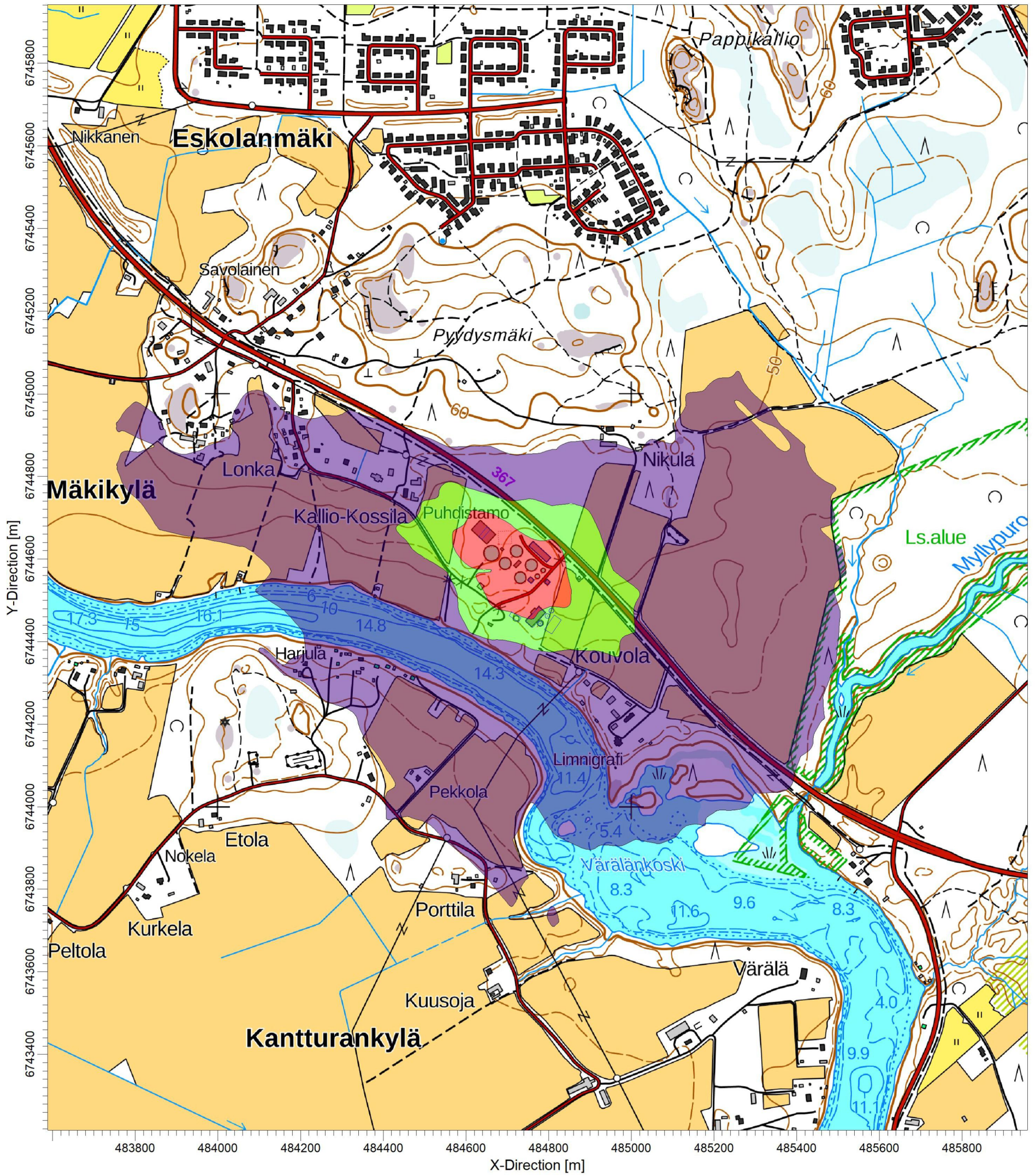
DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658





PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

OU/M**3

Max: 8,92 [OU/M**3] at (484709,42, 6744522,75)



COMMENTS:

Maksimipitoisuus
Jätevedenpuhdistamo
Gasum biokaasulaitos VE0

SOURCES:

10

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000

0 0,3 km



MAX:

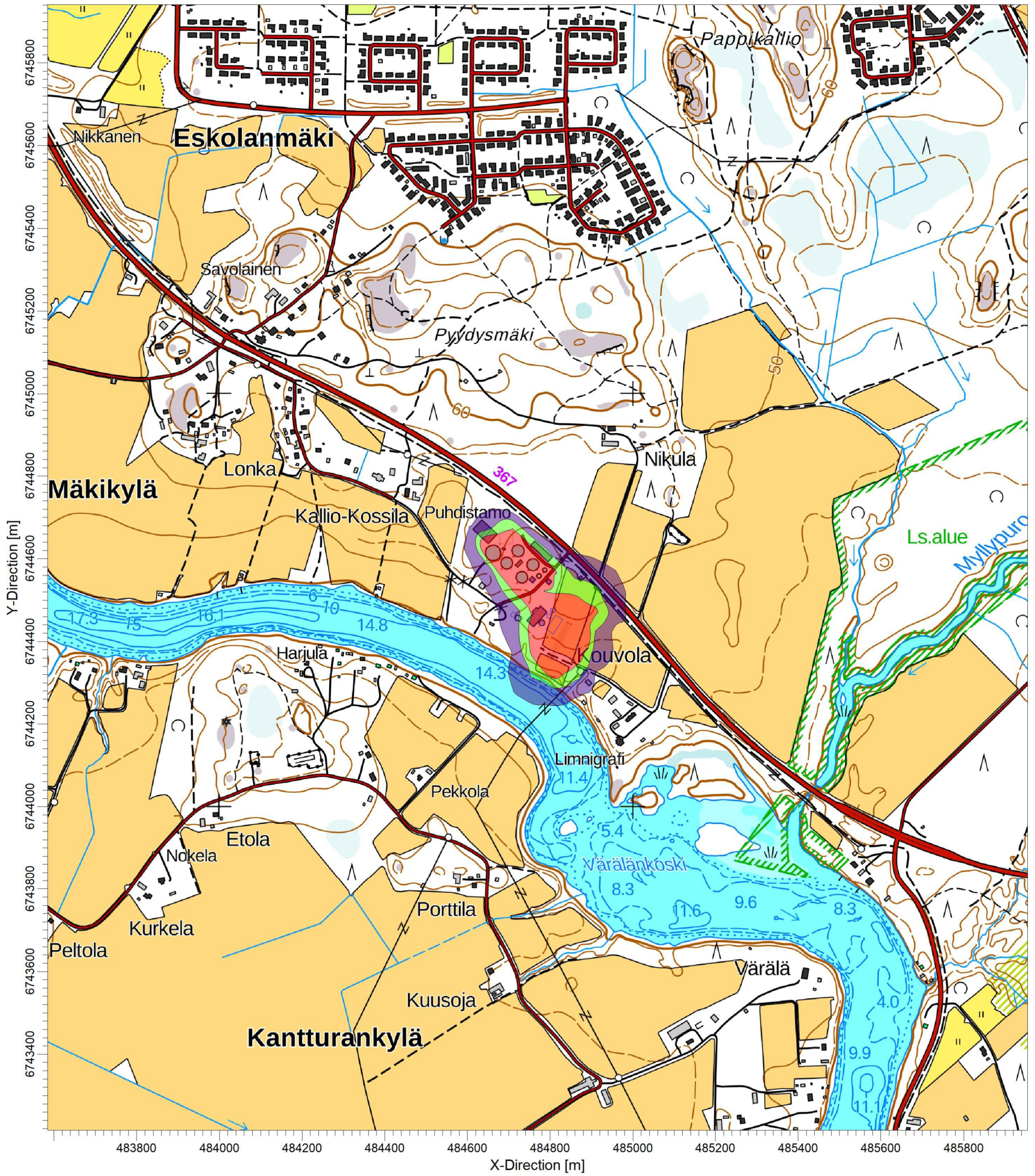
8,92 OU/M3**

DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658



EXCEEDANCE FILE FOR 1-HR VALUES >= A THRESHOLD OF 1.000

COUNT

Max: 3357 [COUNT] at (484759,42, 6744572,75)



COMMENTS:

Prosenttia vuoden tunneista 1 hy/m3
Jätevedenpuhdistamo
Gasum biokaasulaitos VE1

SOURCES:

11

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000

0 0,3 km

MAX:

3357 COUNT

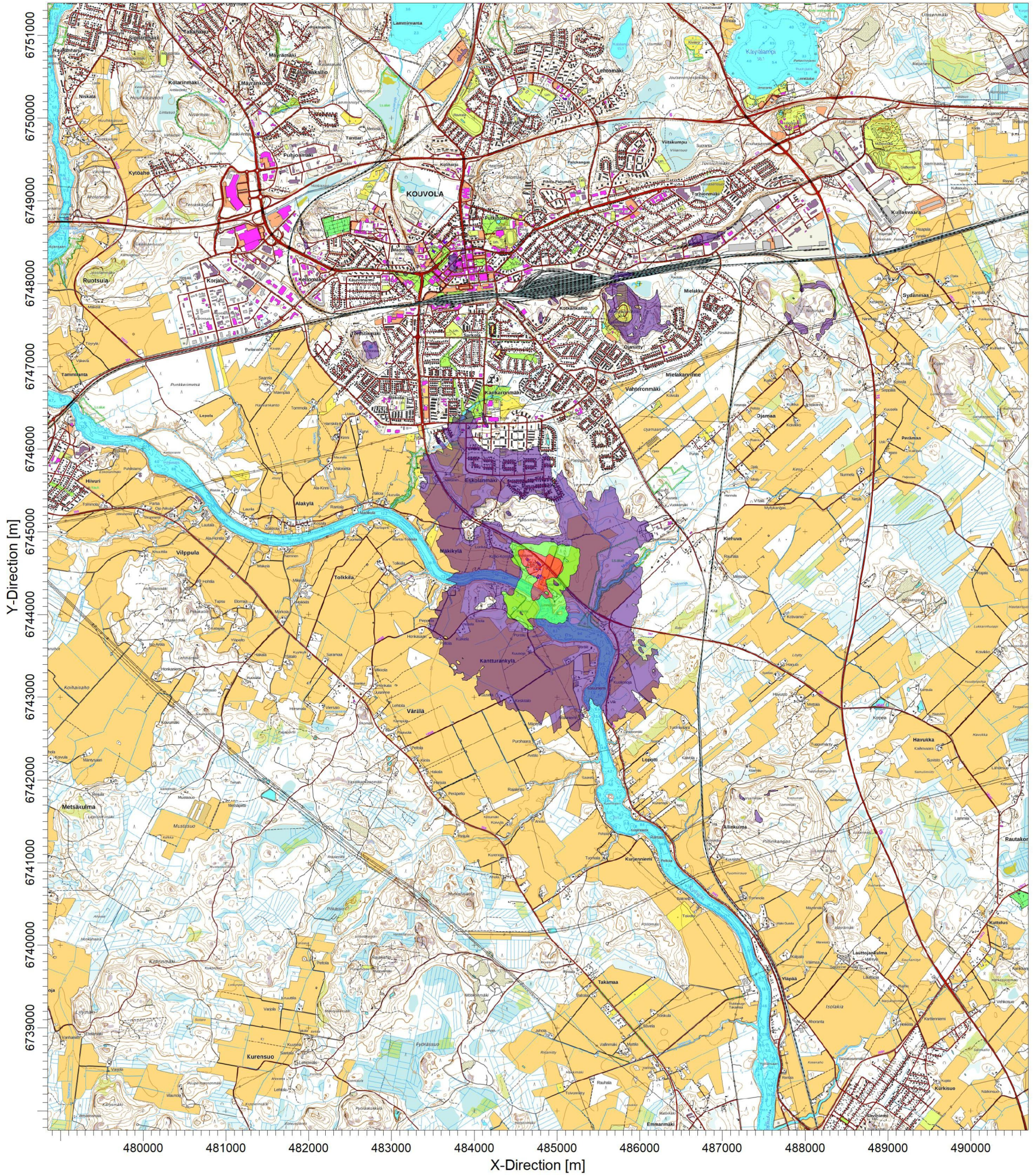
DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658





PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

OU/M**3

Max: 12,6 [OU/M**3] at (484809,42, 6744372,75)



COMMENTS:

Maksimipitoisuudet
Jätevedenpuhdistamo
Gasum biokaasulaitos VE1

SOURCES:

11

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:50 000

0  2 km

MAX:

12,6 OU/M3**

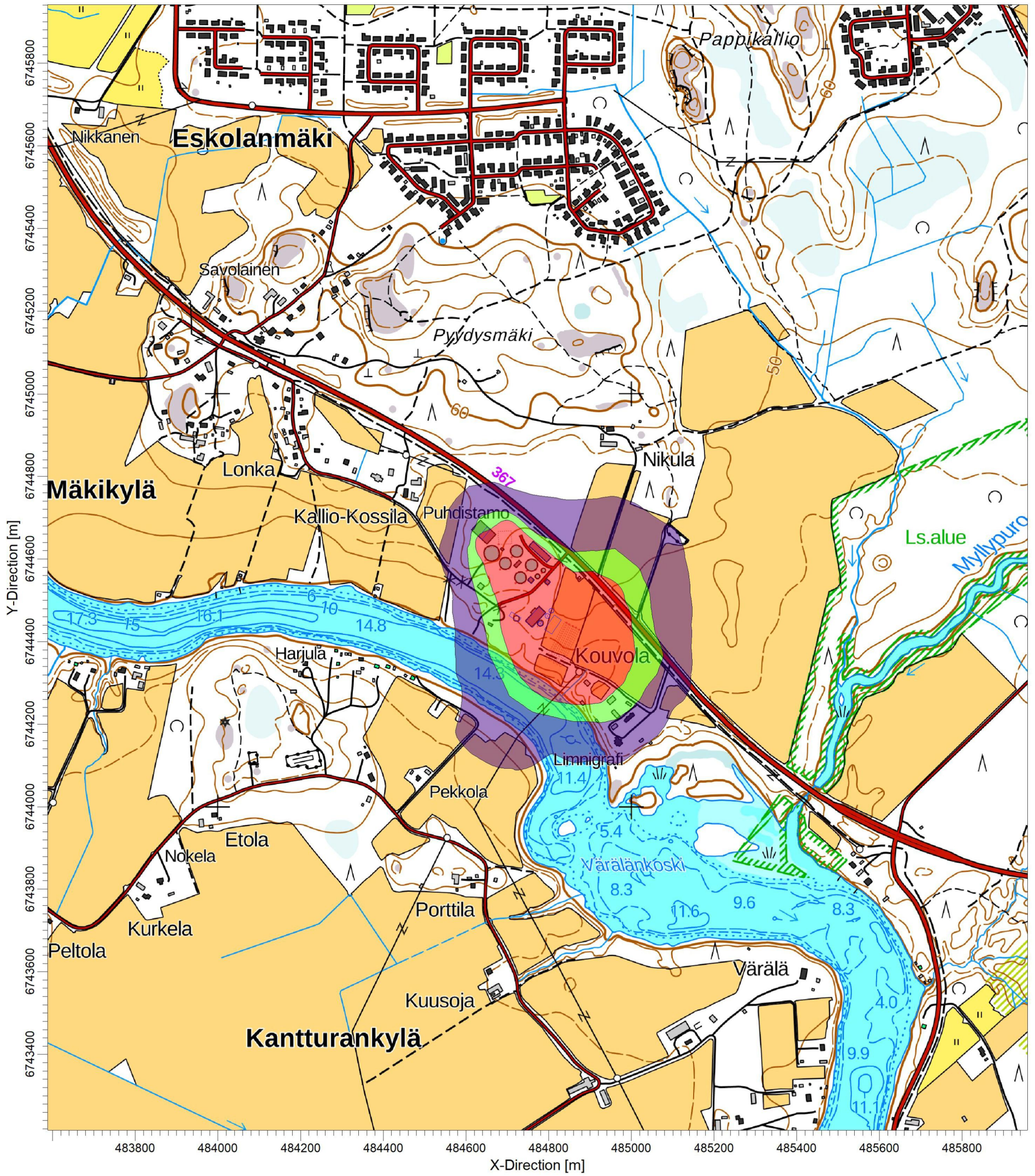
DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658





EXCEEDANCE FILE FOR 1-HR VALUES >= A THRESHOLD OF 1.000

COUNT

Max: 6567 [COUNT] at (484859,42, 6744422,75)



COMMENTS:

Prosenttia vuoden tunneista 1 hy/m3
Jätevedenpuhdistamo
Gasum biokaasulaitos VE2

SOURCES:

14

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000
0 0,3 km

MAX:

6567 COUNT

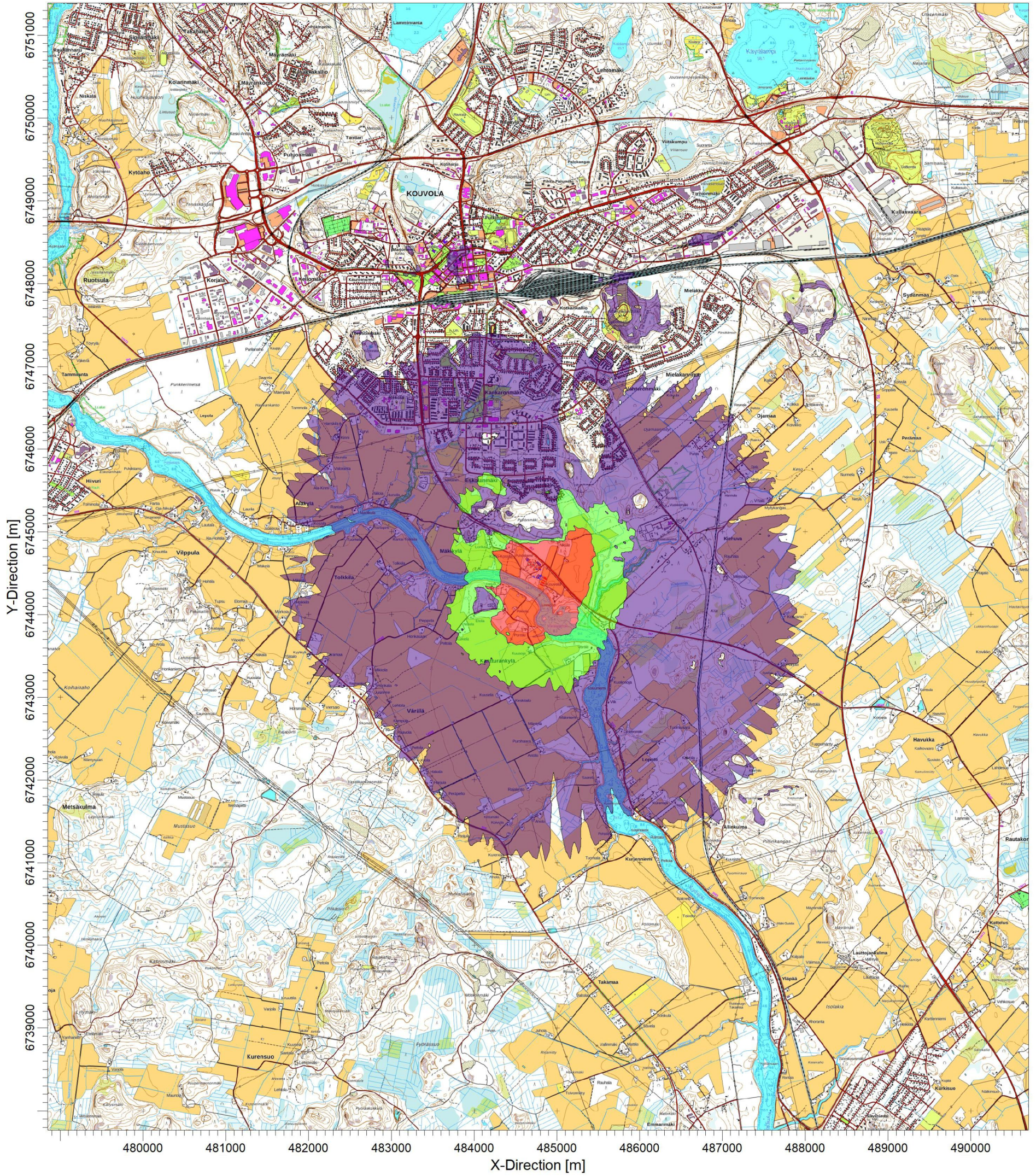
DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658





PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

OU/M**3

Max: 17,6 [OU/M**3] at (484909,42, 6744522,75)



COMMENTS:

Maksimipitoisuudet
Jätevedenpuhdistamo
Gasum biokaasulaitos VE2

SOURCES:

14

COMPANY NAME:

Sweco

RECEPTORS:

40000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:50 000

0 2 km

MAX:

17,6 OU/M3**

DATE:

16.12.2020

PROJECT NO.:

23701658

