

LAHDEN SEUDUN KIERRÄTYSPUISTON ILMAPÄÄSTÖ- JA HAJUSELVITYS



8.11.2019

SWECO YMPÄRISTÖ OY
TURKU

Muutoslista

	8.11.2019	FIMIKM	FIMIKM	FILAHD	VALMIS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

Sisältö

1	HANKKEEN KUVAUS.....	1
1.1	Hankkeen sijainti	1
2	ILMAPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN.....	2
2.1	AERMOD -ohjelmisto.....	2
2.2	Päästöjen matemaattinen malli.....	2
3	PÖLYPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN.....	5
3.1	Yleistä PM ₁₀ - ja PM _{2.5} -päästöistä.....	5
3.2	Mallinnuksessa käytetyt kertoimet ja päästölähteet	6
4	HAJUPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN.....	7
4.1	Yleistä hajupäästöistä	7
4.2	Mallinnuksessa käytetyt kertoimet ja päästölähteet	7
5	MALLINNUKSEN TULOKSET	9
5.1	Vaihtoehto VE1 Kehätie.....	9
5.2	Vaihtoehto VE2 Marjasuo.....	9
5.3	Vaihtoehto VE3 Matomäki	10
5.4	Vaihtoehto VE4 Loukkaanmäki.....	10
6	LÄHTEET	12

Liitteet:

Liite	Vaihtoehto	Kohde	Aine	Tilastollinen määrittely
1	VE1	Kehätie	PM ₁₀	Vrk-ohjearvoon verrattava pitoisuus
2	VE1	Kehätie	PM _{2,5}	Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus
3	VE1	Kehätie	Haju	Prosenttia vuoden tunneista (1hy/m ³)
4	VE2	Marjasuo	PM ₁₀	Vrk-ohjearvoon verrattava pitoisuus
5	VE2	Marjasuo	PM _{2,5}	Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus
6	VE2	Marjasuo	Haju	Prosenttia vuoden tunneista (1hy/m ³)
7	VE3	Matomäki	PM ₁₀	Vrk-ohjearvoon verrattava pitoisuus
8	VE3	Matomäki	PM _{2,5}	Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus
9	VE3	Matomäki	Haju	Prosenttia vuoden tunneista (1hy/m ³)
10	VE4	Loukkaanmäki	PM ₁₀	Vrkohjearvoon verrattava pitoisuus
11	VE4	Loukkaanmäki	PM _{2,5}	Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus
12	VE4	Loukkaanmäki	Haju	Prosenttia vuoden tunneista (1hy/m ³)

Taulukot:

Taulukko 2.1 Mallinnuksessa käytetyt säätiedot.....	3
Taulukko 3.1 Ilmanlaadun ohjearvot.	5
Taulukko 3.2 Ilmanlaadun raja-arvot.	6
Taulukko 3.3 Pölymallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot.....	6
Taulukko 3.4 Pölymallinnuksessa käytetyt päästömäärät ja toiminta-aika	7
Taulukko 4.1 Hajumallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot	8
Taulukko 4.2 Hajumallinnuksessa käytetyt päästömäärät ja toiminta-aika	8

Kuvat:

Kuva 1. Hankealueiden sijainnit.....	2
Kuva 2. Tuuliruusu.	4

1 HANKKEEN KUVAUS

Lahden seudulla kehitetään ympäristöliiketoimintaa, jonka tavoitteena on edesauttaa olemassa olevien yritysten toimintaa sekä synnyttää uutta liiketoimintaa keskitetyille kierrätyspuistoalueille, jolloin toiminnoista saataisiin synergiaetuja liiketoiminnan sekä tukipalvelujen kannalta. Kierrätyspuiston alueella on tarkoitus harjoittaa kierrätysliiketoimintaa siten, että alueesta tulisi teollisen kierrätysliiketoiminnan kansallisen tason yrityskeskittymä. Tarkastelu tehdään neljälle alueelle, joista yhdelle kierrätyspuisto voitaisiin mahdollisesti toteuttaa. Uusien toimintojen lisäksi taustalla on myös olemassa olevien jätteen käsittelyalueiden rajallinen koko, minkä vuoksi tarvitaan käsittely- ja loppusijoitusalueiden lisäkapasiteettia.

Kierrätyspuiston alueelle pyritään sijoittamaan jätteen kierrätykseen soveltuvia teollisuustontteja sekä loppusijoitusalueita maa-aineksille, tuhkille ja hyödyntämiskelvottomille mineraalisille jätejakeille.

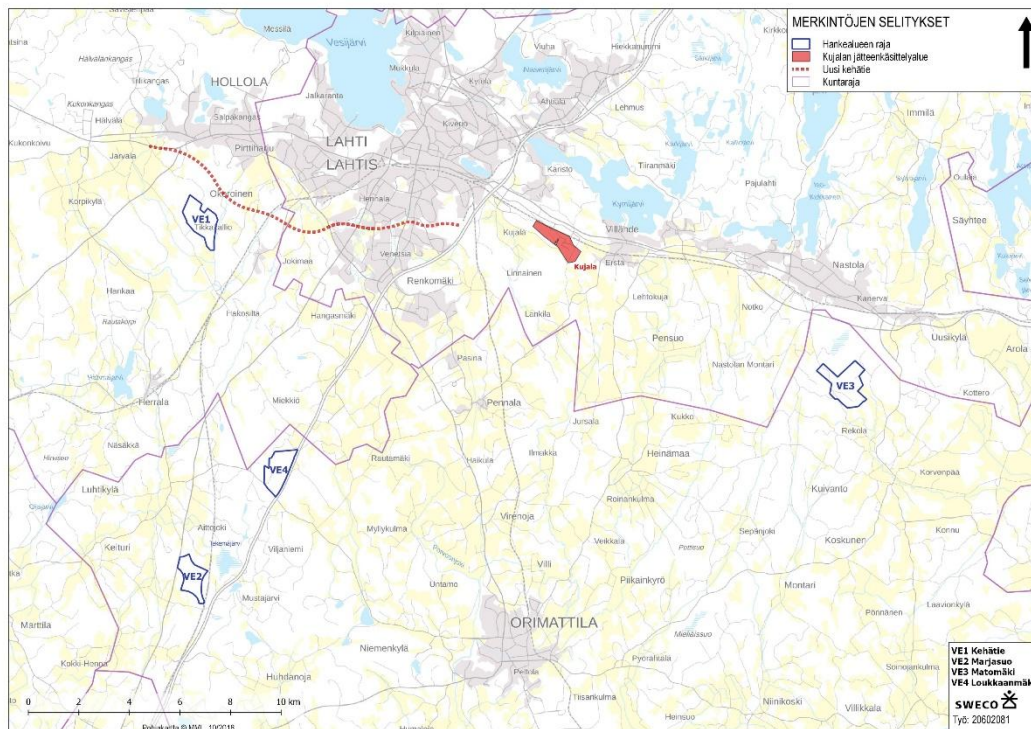
Kierrätyspuiston sijaintipaikaksi on ehdolla neljä aluetta, joista kolme sijaitsee Orimattilassa ja yksi Hollolassa. Tässä raportissa on tarkasteltu seuraavia YVA:n vaihtoehtoja:

- VE1: Hanke toteutetaan Hollolan Kehätien alueella
- VE2: Hanke toteutetaan Orimattilan Marjasuon alueella
- VE3: Hanke toteutetaan Orimattilan Matomäen alueella
- VE4: Hanke toteutetaan Orimattilan Loukkaanmäen alueella

Tässä raportissa on tarkasteltu hajun sekä hengitettävien (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2.5}) leviämistä.

1.1 Hankkeen sijainti

Hankevaihtoehtojen sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 1) osoitetulle alueelle Hollolassa ja Orimattilassa.



Kuva 1. Hankealueiden sijainnit.

2 ILMAPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN

2.1 AERMOD -ohjelmisto

Tässä raportoitu haju- ja ilmapäästömallinnus perustuu AERMOD View –ohjelmistolla tehtyyn ilmapäästön matemaattiseen mallinnukseen (versio 9.8.0). AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmapäästöjen matemaattinen malli. AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta. (Lakes Environmental, 2019)

Mallinnuksessa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot sekä päästölähteistä aiheutuvat hajupäästöt.

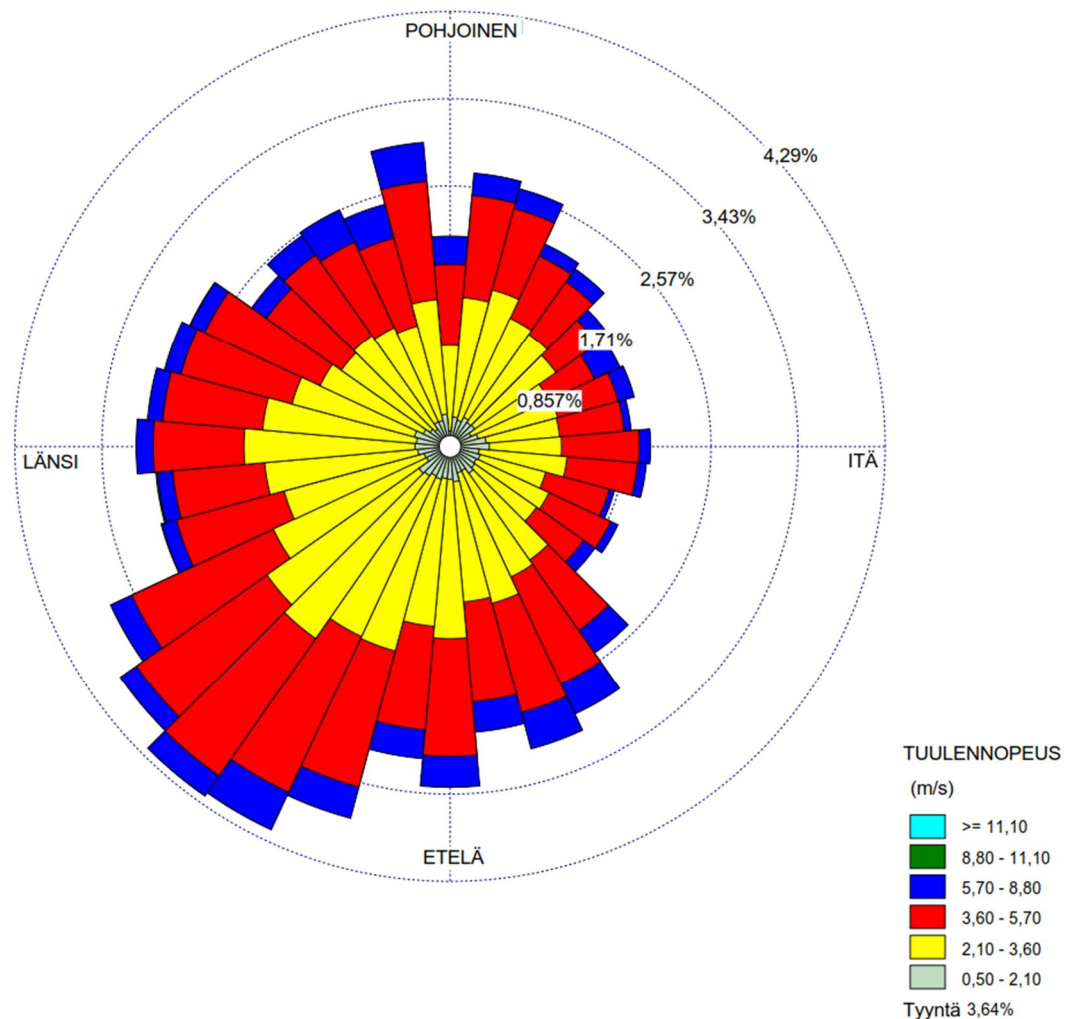
2.2 Päästöjen matemaattinen malli

Mallinnuksessa on käytetty kolmen vuoden (2016-2018) säätietoja. Säätiedot ovat vuoden jokaiselta tunnilta, yhteensä tunteja kolmen vuoden aikana on 26 304. Malli käyttää seuraavassa taulukossa (Taulukko 2.1) esitettyjä säätietoja hajupäästön leviämisen laskennassa. Säätiedot toimitti Lakes Environmental Software. Säätiedot ovat MM5-sääaineistoa.

Taulukko 2.1 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	

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



Kuva 2. Tuuliruusu.

Mallinnusalueen maastonmuoto on määritetty malliin käyttäen Maanmittauslaitokselta saatuja alueen korkeuskäyriä. Hankealue on tasoitettu yleissuunnittelussa määritettyyn tasoon, eikä mallinnuksessa ole otettu huomioon loppusijoituskaasoja.

Päästön leviäminen mallinnettiin alueelle, jonka koko on 9,9 km x 9,9 km ja pinta-ala noin 98 km². Tälle alalle määritettiin havaintopisteverkko, joka koostui 100 kpl x 100 kpl havaintopisteistä, jotka olivat kaikki kooltaan 100 m x 100 m. Yhteensä havaintopisteitä oli 10 000 kappaletta.

3 PÖLYPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN

3.1 Yleistä PM₁₀- ja PM_{2.5}-päästöistä

Hengitettäväksi hiukkasiksi (PM₁₀ eli Particulate Matter <10) kutsutaan halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia. Tämän kokoiset hiukkaset kulkevat hengitysilman mukana ihmisen keuhkoputkiin asti. Hiukkaset voivat olla kemialliselta koostumukseltaan vaikkapa valtaosin vaaratonta pölyä tai merisuolaa, mutta niihin voi olla sitoutuneena myös esimerkiksi haitallisia raskasmetalleja tai hiilivetyjä.

Halkaisijaltaan alle 2.5 mikrometrin (µm) hiukkasia kutsutaan pienhiukkasiksi (PM_{2.5}). Pienhiukkaset ovat osa hengitettäviä hiukkasia. Ilmanlaadun tarkkailussa on tarpeen kiinnittää huomio yhä pienempiin hiukkaskokoihin, sillä pienemmät hiukkaset tunkeutuvat hengitysilman mukana syvemmälle hengitystiehyihin. Pienhiukkasia tulee ilmaan polttoaineiden palamisessa, erityisesti puun pienpoltossa. Pienhiukkaset voivat kulkeutua ilmamassojen mukana jopa tuhansia kilometrejä ja poistuvat ilmakehästä tehokkaasti vasta sateen mukana. Kaukokulkeutuma muodostaakin huomattavan osan myös kaupunkien ilman pienhiukkaspitoisuuksista, mikä tasaa kaupunkien välisiä pitoisuuseroja. Pienhiukkasten pitoisuustasot ovat Suomessa hyvin matalat; jopa alle puolet terveyden suojelemiseksi asetetusta raja-arvosta. (Ilmanlaatuportaali, 2019.)

Seuraavissa taulukoissa on esitetty ilmapäästöjen ohjearvot (Taulukko 3.1) ja raja-arvot (Taulukko 3.2) hengitettäville hiukkasille (PM₁₀) ja pienhiukkasille (PM_{2.5}).

Mediassa näkyvimmit ilmanlaatonormit ovat nykyään EU:n raja- ja tavoitearvot erilaisine tiedotusvelvoitteineen. Vuonna 1996 voimaantulleet kansalliset ohjearvot ovat ensisijaisesti ympäristöviranomaisten käytössä suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineenä. Niitä käytetään esimerkiksi päästöjä aiheuttavan toiminnan ympäristölupamenettelyssä. (Ilmanlaatuportaali, 2019.)

Taulukko 3.1 Ilmanlaadun ohjearvot.

Ilman epäpuhtaus	Aika	Ohjearvo (µg/m ³)	Tilastollinen määrittely
Hiukkaset (PM ₁₀)	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille korkeimmat sallitut pitoisuudet, joiden ylittyessä viranomaisten on ryhdyttävä toimenpiteisiin pitoisuuksien alentamiseksi. Raja-arvot ovat Euroopan unionin sitovimmat ilmanlaatonormit. (Ilmanlaatuportaali, 2018.)

Taulukko 3.2 Ilmanlaadun raja-arvot.

Ilman epäpuhtaus	Aika	Raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sallitut ylitykset vuodessa
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	vuorokausi	50	35
	kalenterivuosi	40	-
Pienhiukkaset ($\text{PM}_{2,5}$)	Kalenterivuosi	25	-

3.2 Mallinnuksessa käytetyt kertoimet ja päästölähteet

Seuraavassa taulukossa on esitetty pölymallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot (Taulukko 3.3) ja päästömäärät sekä toiminta-ajat (Taulukko 3.4). Koska toiminnasta ei ollut saatavissa päästöarvoja, jouduttiin mallinnuksessa käyttämään päästökertoimia jotka on raportoitu riittävällä tarkkuudella jossain toisessa hankkeessa ja vastaavat uuden kierrätyspuiston toimintaa.

Päästömäärät PM_{10} osalta saatiin Ekokem Palvelut Oy:n (nyk. Fortum Recycling&Waste) Porin Teollisuusjätekeskuksen laajennuksen YVA-menettelyssä tehdystä pölymallinnuksesta. Pienhiukkasten ($\text{PM}_{2,5}$) osalta päästömääriä ei ollut, joten päästö määrä johdettiin mitatuista pölypäästömittauksista. Ämmäsuon jätekeskuksen ympäristössä on tehty PM_{10} ja $\text{PM}_{2,5}$ mittauksia. Kun mittaustuloksia vertailee, niin PM_{10} pitoisuus on ollut noin kymmenen kertaa suurempi kuin $\text{PM}_{2,5}$ pitoisuus. Tämän perusteella pienhiukkasten mallinnuksessa käytettiin päästö määriä, jotka ovat kymmenesosa PM_{10} päästö määrästä.

Päästölähteet molemmissa tapauksissa olivat samat. Päästö mallinnettiin aluepäästölähteenä, jossa päästöpinta-ala on arvio alueesta, jossa toimintaa on kerralla. Päästöajaksi asetettiin kierrätyspuiston toiminta-aika klo 6-22.

Taulukko 3.3 Pölymallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot

Aluepäästölähteet	Päästökorkeus m	Pinta-ala m^2
Kierrätysbetonin murskaus	1	15 000
Jätteen käsittelyalue	1	10 000
Loppusijoitusalue	1	30 000

Taulukko 3.4 Pölymallinnuksessa käytetyt päästömäärät ja toiminta-aika

Aluepäästölähteet	PM ₁₀ päästö (g/s/m ²)	PM _{2,5} päästö (g/s/m ²)	Toiminta-aika
Kierrätysbetonin murskaus	0,000075	0,0000075	klo 6-22
Jätteiden käsittelyalue	0,000012	0,0000012	klo 6-22
Loppusijoitusalue	0,00000029	0,000000029	klo 6-22

4 HAJUPÄÄSTÖN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN

4.1 Yleistä hajupäästöistä

Ilman hajupitoisuus ilmoitetaan hajuyksikköä kuutiometrissä (hy/m³). Hajuyksikkö määritetään aistinvaraisesti 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/m³. Yleisesti 3 hy/m³ voidaan pitää hajupitoisuutena, jossa hajua havaitaan selvästi. 5 hy/m³ on jo hyvin voimakas hajua. (Arnold, 1995)

Hajupäästöä avulla ilmoitetaan, kuinka paljon hajua hanke aiheuttaa lähiympäristössä. Hajupäästöä otetaan huomioon ympäristöön joutuvan ilman hajupitoisuus sekä päästölähteestä aiheutuva ilmavirtaus, eli kuinka paljon haisevaa ilmaa ympäristöön pääsee. Ympäristöön tuleva hajupäästö ilmoitetaan esimerkiksi hajuyksikköä sekunnissa (hy/s) tai hajuyksikköä tunnissa (hy/h).

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.) Yhteysviranomaisen on ohjelmalausunnossaan esittänyt, että tässä YVA-menettelyssä hajun leviämistä on tarkasteltava niin, että jo 2 % vuoden hajutuntimäärä on hajuhaitta. Mallinnuksissa tarkasteltu hajupitoisuus on ollut 1 hy/m³.

4.2 Mallinnuksessa käytetyt kertoimet ja päästölähteet

Hajumallinnus tehtiin piste- ja aluemaisille päästölähteille. Seuraavissa taulukoissa on esitetty hajumallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot (Taulukko 4.1) ja päästömäärät (Taulukko 4.2). Tiedot mallinnukseen saatiin Ekokem Palvelut Oy:n (nyk. Fortum Recycling&Waste) Kouvolan Teollisuusjätekeskuksen laajennuksen YVA-menettelyssä tehdystä hajumallinnuksesta. Päästömäärät eivät kuitenkaan ole suoraan verrannollisia kaikilta osin, sillä Kouvolan teollisuusjätekeskuksessa käsitellään myös orgaanisia jätteitä, kuten

kotitalouksien biojätettä ja jätevesilietteitä, joita kierrätyspuistossa ei ole tarkoitus käsitellä. Päästölähteiden päästömäärien arvioinnissa on otettu tämä huomioon.

Jätevedenpuhdistuksen hajupäästöstä ei ollut kyseissä lähteessä päästömäärää. Alueelta voi kuitenkin aiheutua hajuhaittaa, vaikka alueelle ei tule jätevedenpuhdistamoa eikä alueella käsitellä kotitalouksien biojätteitä ja jätevesilietteitä. Jätevesien käsittelylaitteiden hajupäästönä on käytetty samaa hajupäästöä kuin vaarallisten jätteiden käsittelyalueen hajupäästö. Luku on vastaavan suuruinen kuin yhdyskuntajätevesipuhdistamoiden sa-
keuttamoltaan mitattu hajupäästö.

Kierrätyspuiston toiminta-aika (klo 6-22) on huomioitu päästömallinnuksessa ja päästöaika rajattu toiminta-aikaan. Ainoastaan jäteveden käsittelylaitteet on mallinnettu jatkuvatoimisina.

Taulukko 4.1 Hajumallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot

Päästökäytännön ja päästölähteiden käyttöä koskevat tiedot				
Aluepäästölähteet	Päästökorkeus m	Pinta-ala m ²		
Jätteiden käsittelyalue	1	10 000		
Vaarallisten jätteiden käsittelyalue	1	10 000		
Jätevesien käsittelylaitteet	1	10 000		
Pistemäiset päästölähteet	Päästö- korkeus m	Ulostulevan ilman lämpötila °C	Päästölähteen halkaisija m	Ulostulevan ilman virtaus m/s
Vaarallisten jätteiden käsittelyhalli	10	15	0,3	28

Taulukko 4.2 Hajumallinnuksessa käytetyt päästömäärät ja toiminta-aika

Aluepäästölähteet	Hajupäästö (hy/s/m ²)	Toiminta-aika
Jätteiden käsittelyalue	0,8	klo 6-22
Vaarallisten jätteiden käsittelyalue	0,5	klo 6-22
Jätevesien käsittelylaitteet	0,5	jatkuva
Pistemäiset päästölähteet	Hajupäästö (hy/s)	
Vaarallisten jätteiden käsittelyhalli	4 000	klo 6-22

5 MALLINNUKSEN TULOKSET

5.1 Vaihtoehto VE1 Kehätie

5.1.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Liitteessä 1 on esitetty hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiohjearvoon verrattava maksimipitoisuudet. Ohjearvo (70 µg/m³) ylittyy hankealueen ulkopuolella, mutta ei lähimmän asutuksen kohdalla. Vuorokausi- (50 µg/m³) ylittyy vielä hankealueen välittömässä läheisyydessä ja vuosiraja-arvo (40 µg/m³) ei ylity hankealueen ulkopuolella.

5.1.2 Pienhiukkaset (PM_{2.5})

Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuosiraja-arvo (25 µg/m³, Liite 2) ylittyy välittömästi vain päästölähteen läheisyydessä. Vaikka pienhiukkasia leviää laajemmalla alueella, jäävät niiden pitoisuudet hyvin pieneksi.

5.1.3 Hajumallinnuksen tulokset

Liitteessä 3 on esitetty hajun havaittavan hajun (1 hy/m³) leviäminen prosenttia vuoden tunneista. Hajutuntien 2 % raja, jota tässä työssä käytetty hajuhaitan määritelmänä, jää hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Tämän perusteella arvioidaan, ettei kiertäyspuiston toiminnasta aiheudu hajuhaittaa lähialueen asutukselle tai muihin häiriintyviin kohteisiin.

Toiminnasta voi aiheutua hetkellistä hajun leviämistä epäsuotuisissa sääolosuhteissa laajalle alueelle. Nämä tilanteet eivät käytetyn kolmen vuoden sääaineiston perusteella toistu usein.

5.2 Vaihtoehto VE2 Marjasuo

5.2.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Liitteessä 4 on esitetty hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiohjearvoon verrattava maksimipitoisuudet. Ohjearvo (70 µg/m³) ylittyy hankealueen ulkopuolella, mutta ei lähimmän asutuksen kohdalla. Vuorokausi- (50 µg/m³) ylittyy vielä hankealueen välittömässä läheisyydessä ja vuosiraja-arvo (40 µg/m³) ei ylity hankealueen ulkopuolella.

5.2.2 Pienhiukkaset (PM_{2.5})

Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuosiraja-arvo (25 µg/m³, Liite 5) ylittyy välittömästi vain päästölähteen läheisyydessä. Vaikka pienhiukkasia leviää laajemmalla alueella, jäävät niiden pitoisuudet hyvin pieneksi.

5.2.3 Hajumallinnuksen tulokset

Liitteessä 6 on esitetty hajun havaittavan hajun (1 hy/m³) leviäminen prosenttia vuoden tunneista. Hajutuntien 2 % raja, jota tässä työssä käytetty hajuhaitan määritelmänä, jää hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Tämän perusteella arvioidaan, ettei kiertäyspuiston toiminnasta aiheudu hajuhaittaa lähialueen asutukselle tai muihin häiriintyviin kohteisiin.

Toiminnasta voi aiheutua hetkellistä hajun leviämistä epäsuotuisissa sääolosuhteissa laajalle alueelle. Erityisesti uudella tieosuudella, joka kulkee läpi hankealueen, voi aiheutua merkittävää hajuhaittaa ja vähentää tien käytön mielekkyyttä. Nämä tilanteet eivät käytetyn kolmen vuoden sääaineiston perusteella toistu usein.

5.3 Vaihtoehto VE3 Matomäki

5.3.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Liitteessä 7 on esitetty hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiohjeeseen verrattava maksimipitoisuudet. Ohjearvo (70 µg/m³) ylittyy hankealueen ulkopuolella, mutta ei lähimmän asutuksen kohdalla. Vuorokausi- (50 µg/m³) ja vuosiraja-arvo (40 µg/m³) eivät ylitä hankealueen ulkopuolella.

5.3.2 Pienhiukkaset (PM_{2.5})

Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuosiraja-arvo (25 µg/m³, Liite 8) ylittyy välittömästi vain päästölähteen läheisyydessä. Vaikka pienhiukkasia leviää laajemmalla alueella, jäävät niiden pitoisuudet hyvin pieneksi.

5.3.3 Hajumallinnuksen tulokset

Liitteessä 9 on esitetty hajun havaittavan hajun (1 hy/m³) leviäminen prosenttia vuoden tunneista. Hajutuntien 2 % raja, jota tässä työssä käytetty hajuhaitan määritelmänä, jää hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Tämän perusteella arvioidaan, ettei kiertäjäpuiston toiminnasta aiheutu hajuhaittaa lähialueen asutukselle tai muihin häiriintyvien kohteisiin.

Toiminnasta voi aiheutua hetkellistä hajun leviämistä epäsuotuisissa sääolosuhteissa laajalle alueelle. Nämä tilanteet eivät käytetyn kolmen vuoden sääaineiston perusteella toistu usein.

5.4 Vaihtoehto VE4 Loukkaanmäki

5.4.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Liitteessä 10 on esitetty hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiohjeeseen verrattava maksimipitoisuudet. Ohjearvo (70 µg/m³) ylittyy hankealueen ulkopuolella, mutta ei lähimmän asutuksen kohdalla. Läheiset loma-asunnot sijaitsevat pölyn leviämisen kannalta suotuisassa paikassa. Vuorokausi- (50 µg/m³) ylittyy vielä hankealueen välittömässä läheisyydessä ja vuosiraja-arvo (40 µg/m³) ei ylitä hankealueen ulkopuolella.

5.4.2 Pienhiukkaset (PM_{2.5})

Pienhiukkasten (PM_{2.5}) vuosiraja-arvo (25 µg/m³, Liite 11) ylittyy välittömästi vain päästölähteen läheisyydessä. Vaikka pienhiukkasia leviää laajemmalla alueella, jäävät niiden pitoisuudet hyvin pieneksi.

5.4.3 Hajumallinnuksen tulokset

Liitteessä 12 on esitetty hajun havaittavan hajun (1 hy/m^3) leviäminen prosenttia vuoden tunneista. Hajutuntien 2 % raja, jota tässä työssä käytetty hajuhaitan määritelmänä, jää hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Tämän perusteella arvioidaan, ettei kiertäjäpuiston toiminnasta aiheudu hajuhaittaa lähialueen asutukselle tai muihin häiriintyviin kohteisiin.

Toiminnasta voi aiheutua hetkellistä hajun leviämistä epäsuotuisissa sääolosuhteissa laajalle alueelle. Nämä tilanteet eivät käytetyn kolmen vuoden sääaineiston perusteella toistu usein.

6 LÄHTEET

Arnold, M., 1995 Hajuohjearvojen perusteet, VTT.

Ilmanlaatuportaali, 2019.

<http://www.ilmanlaatu.fi/ilmansaasteet/komponentit/komponentit.html>, luettu 4.3.2019.

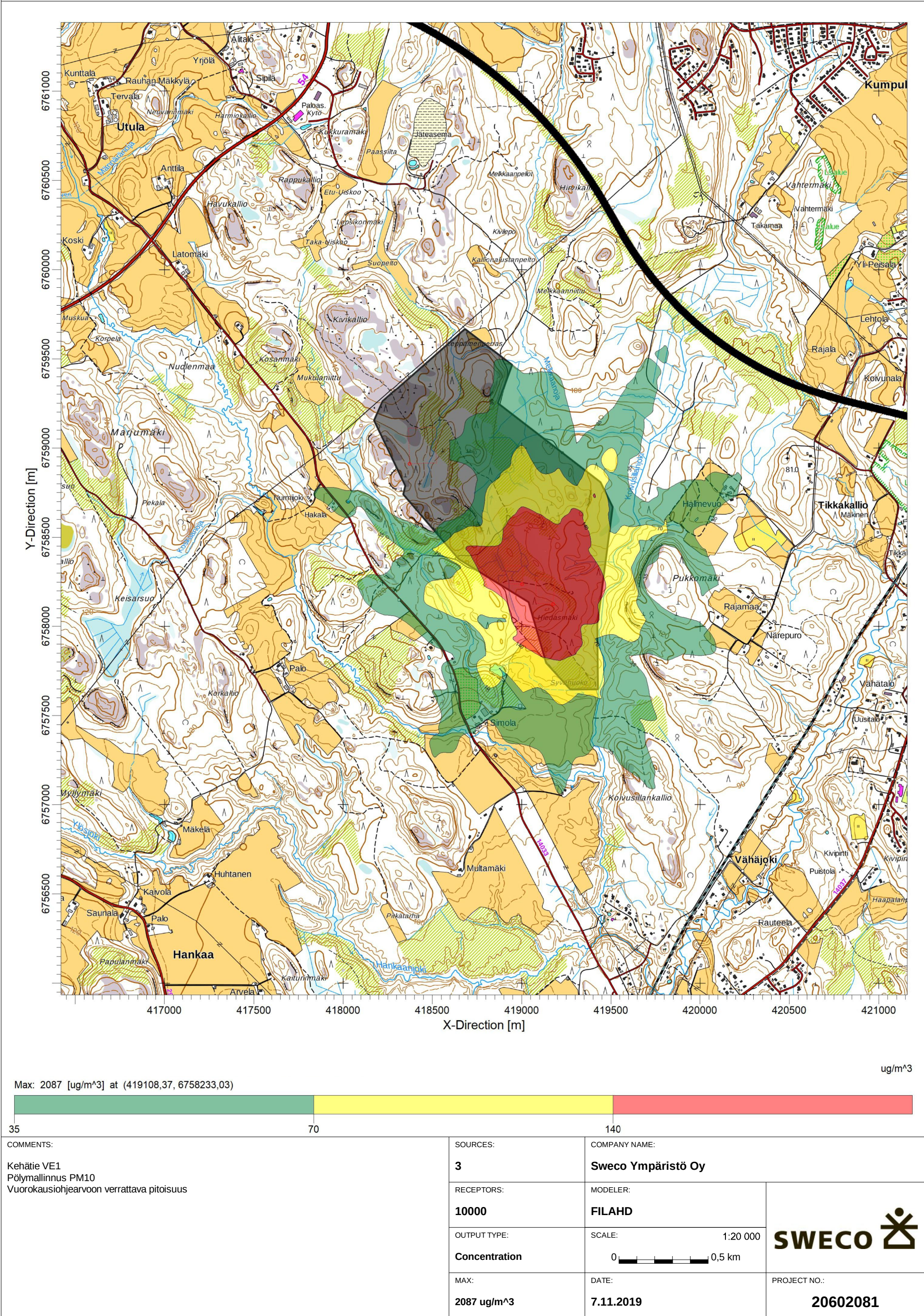
Lakes Environmental, 2019. <http://www.weblakes.com/index.html> , viitattu 21.11.2019

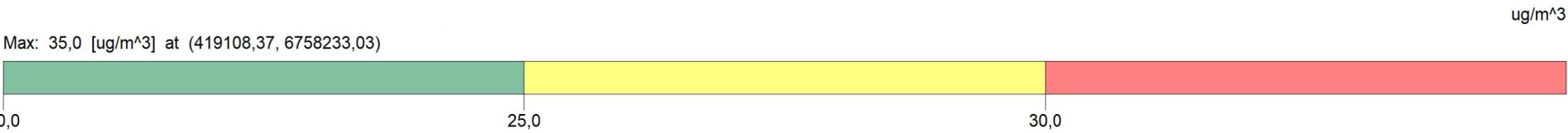
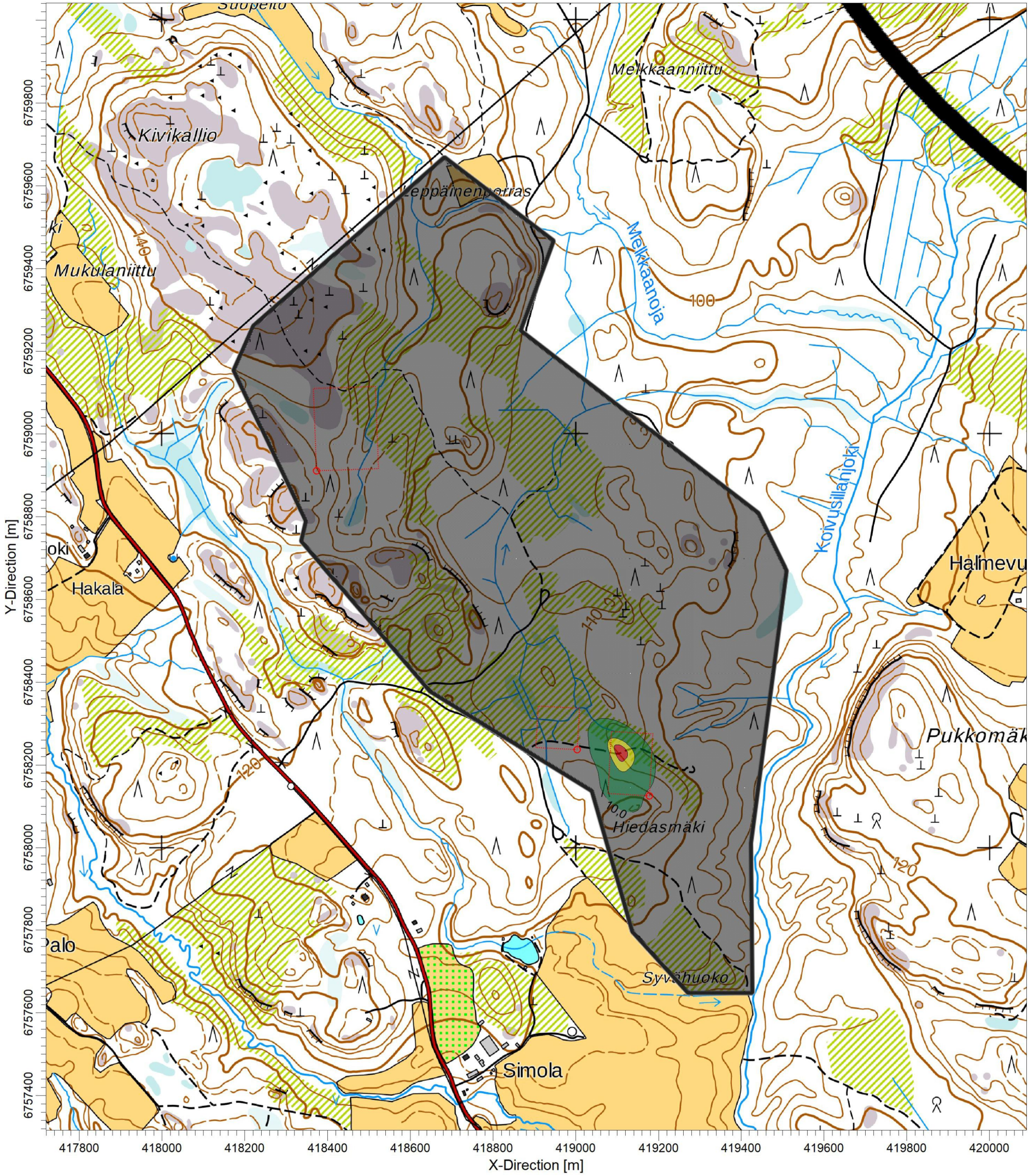
Turku, 8. marraskuuta 2019

Sweco Ympäristö Oy

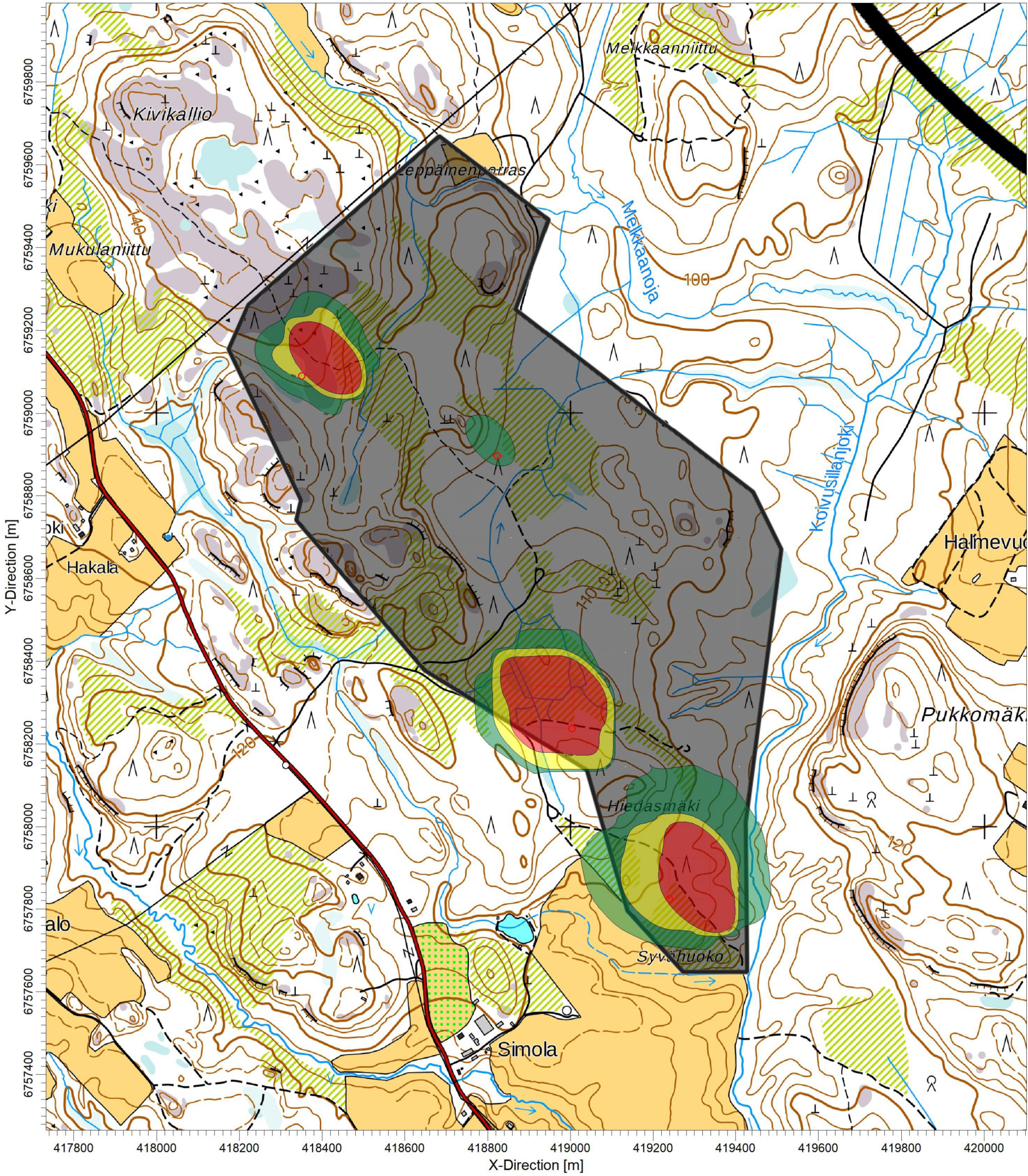
Mika Manninen
Projektipäällikkö
M.Sc.

Pekka Lähde
Ympäristöasiantuntija
Ympäristösuunnittelija (AMK)



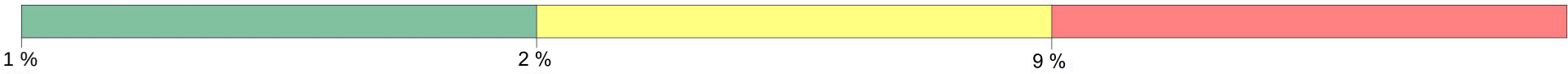


COMMENTS: Kehätie VE1 Pölymallinnus PM2.5 Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus	SOURCES: 3	COMPANY NAME: Sweco Ympäristö Oy	
	RECEPTORS: 10000	MODELER: FILAHD	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:10 000 0 0,3 km	
	MAX: 35,0 ug/m^3	DATE: 7.11.2019	PROJECT NO.: 20602081

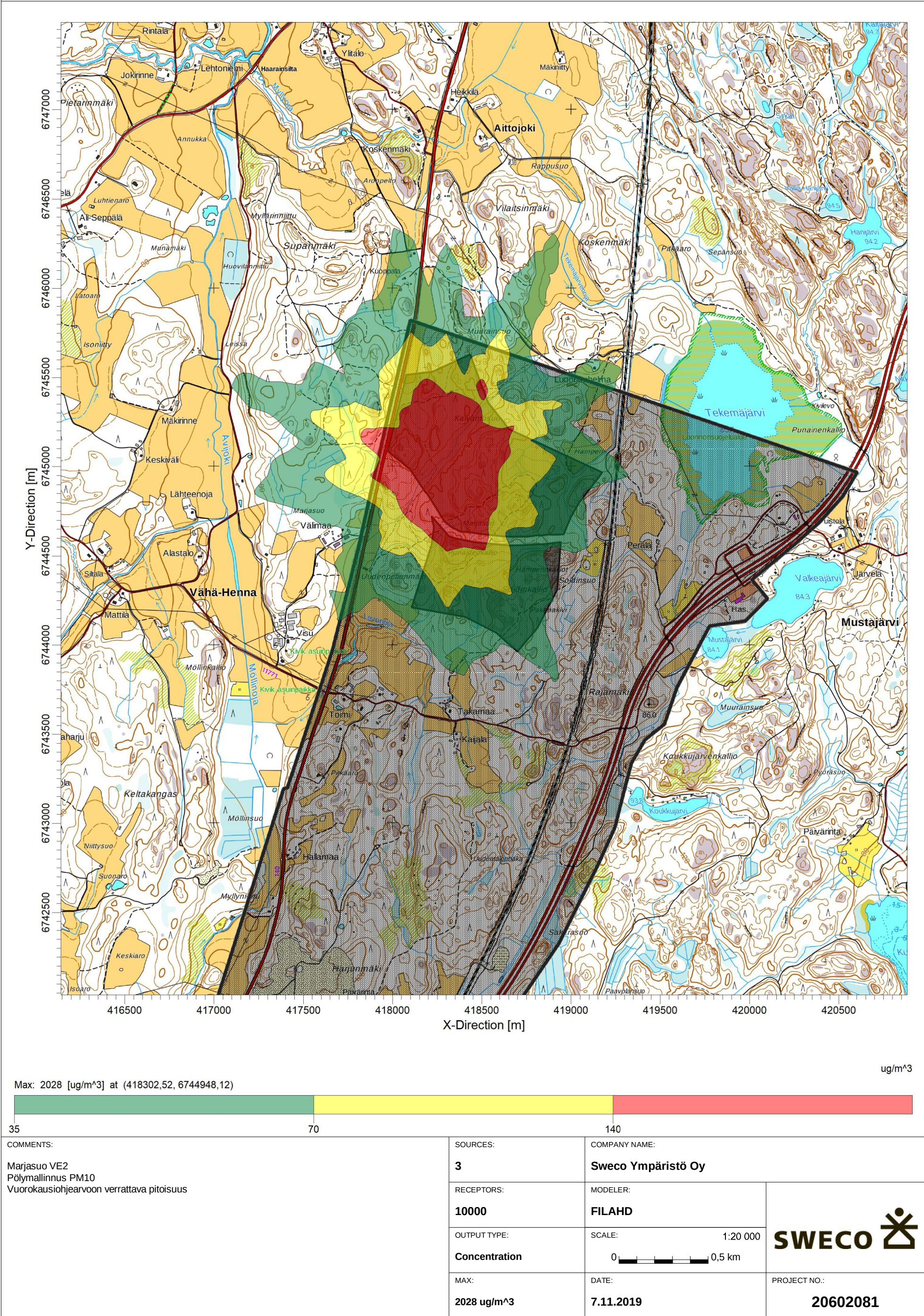


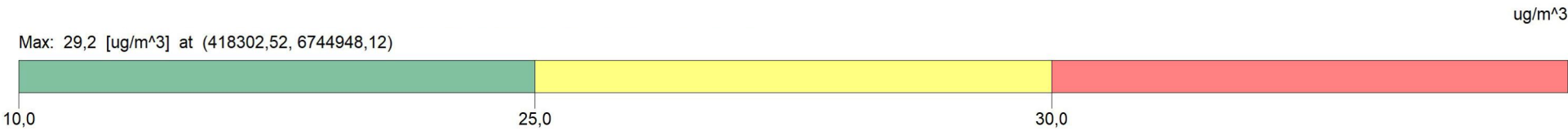
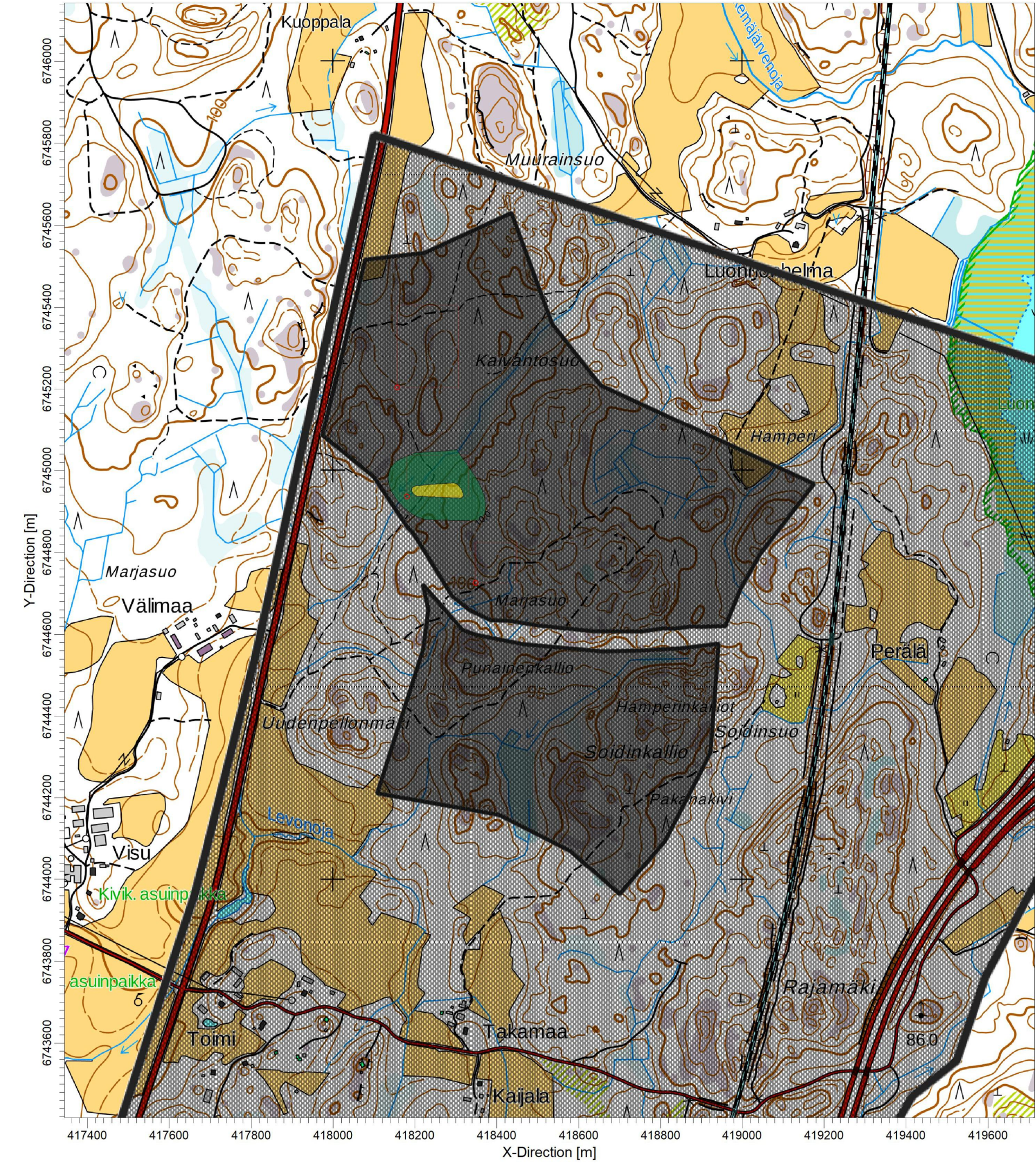
COUNT

Max: 21424 [COUNT] at (419308,37, 6757833,03)



COMMENTS: Kehätie VE1 Hajumallinnus Prosenttia vuoden tunneista (1 hy/m3)	SOURCES: 4	COMPANY NAME: Sweco Ympäristö Oy	
	RECEPTORS: 10000	MODELER: FILAH	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:10 000 0 0,3 km	
	MAX: 21424 COUNT	DATE: 7.11.2019	PROJECT NO.: 20602081

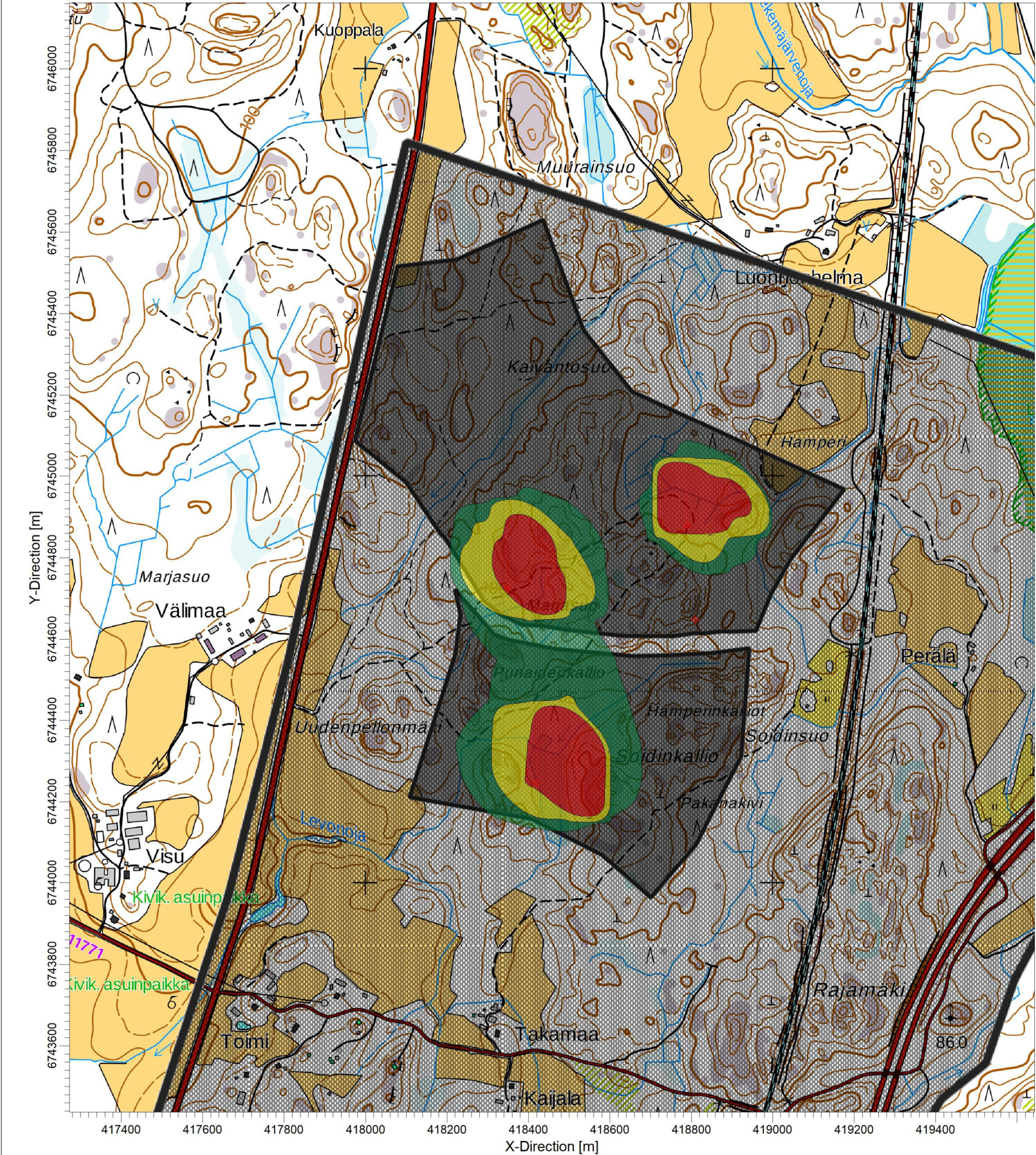




COMMENTS:

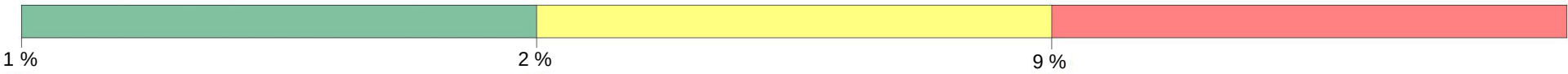
Marjasuo VE2
Pölymallinnus PM2.5
Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus

SOURCES:	COMPANY NAME:		
3	Sweco Ympäristö Oy		
RECEPTORS:	MODELER:		
10000	FILAH		
OUTPUT TYPE:	SCALE:		
Concentration	1:10 000		
	0  0,3 km		
MAX:	DATE:	PROJECT NO.:	
29,2 ug/m^3	7.11.2019	20602081	



COUNT

Max: 16886 [COUNT] at (418402,52, 6744748,12)



COMMENTS:

Marjasuo VE2
Hajumallinnus
Prosenttia vuoden tunneista (1 hy/m3)

SOURCES:

4

COMPANY NAME:

Sweco Ympäristö Oy

RECEPTORS:

10000

MODELER:

FILAHD

OUTPUT TYPE:

Concentration

SCALE:

1:10 000

0 0,3 km

MAX:

16886 COUNT

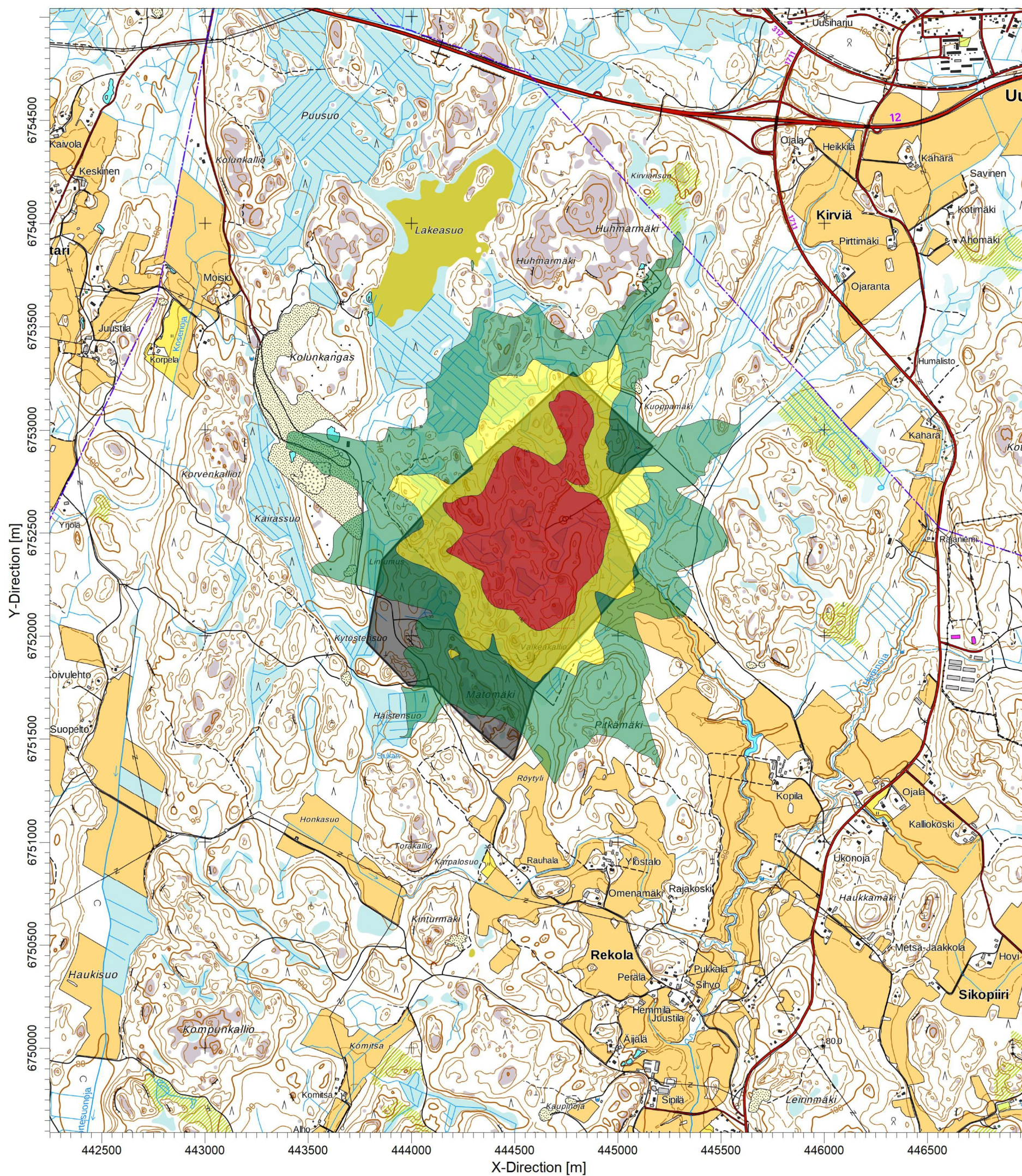
DATE:

7.11.2019

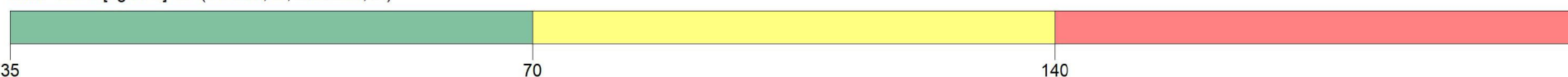
PROJECT NO.:

20602081

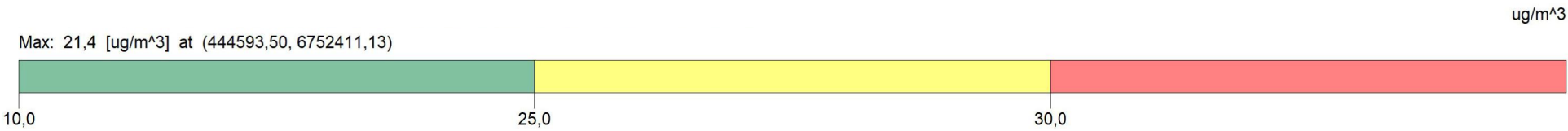
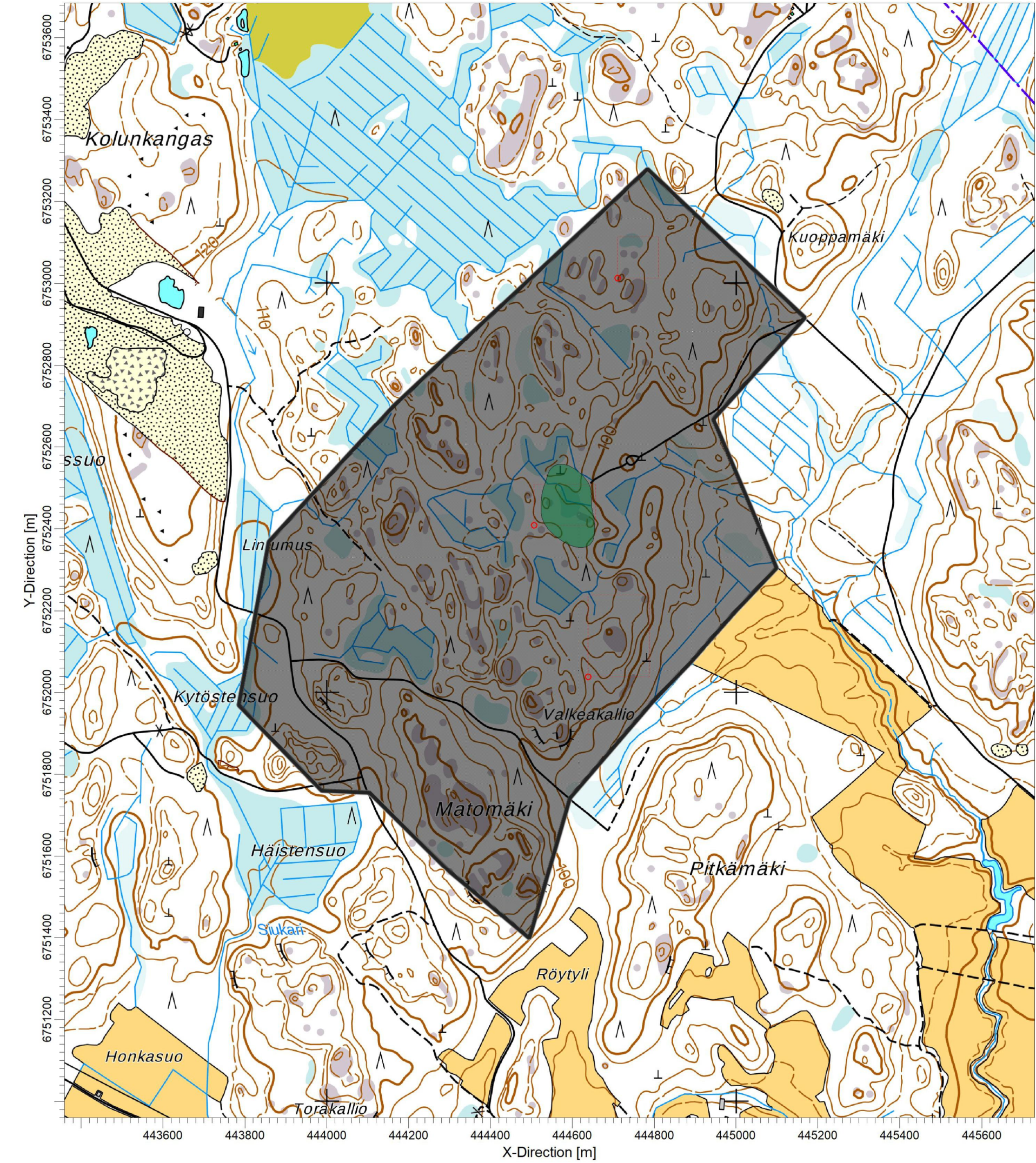


 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

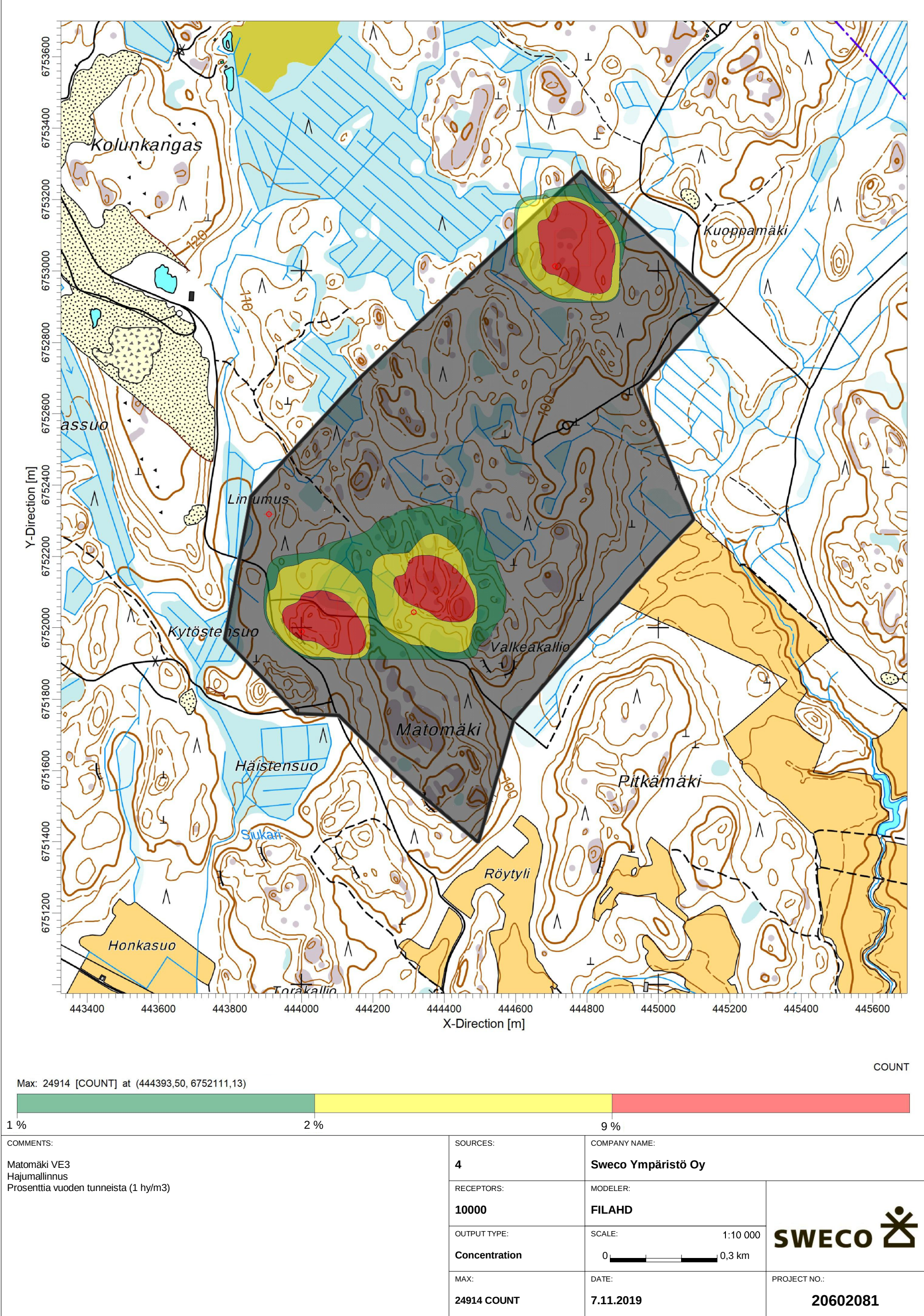
Max: 1824 [ug/m^3] at (444593,50, 6752511,13)

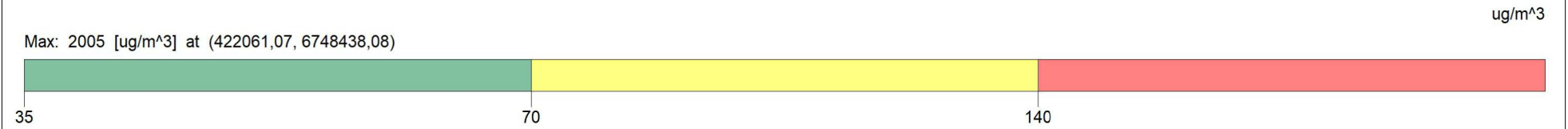
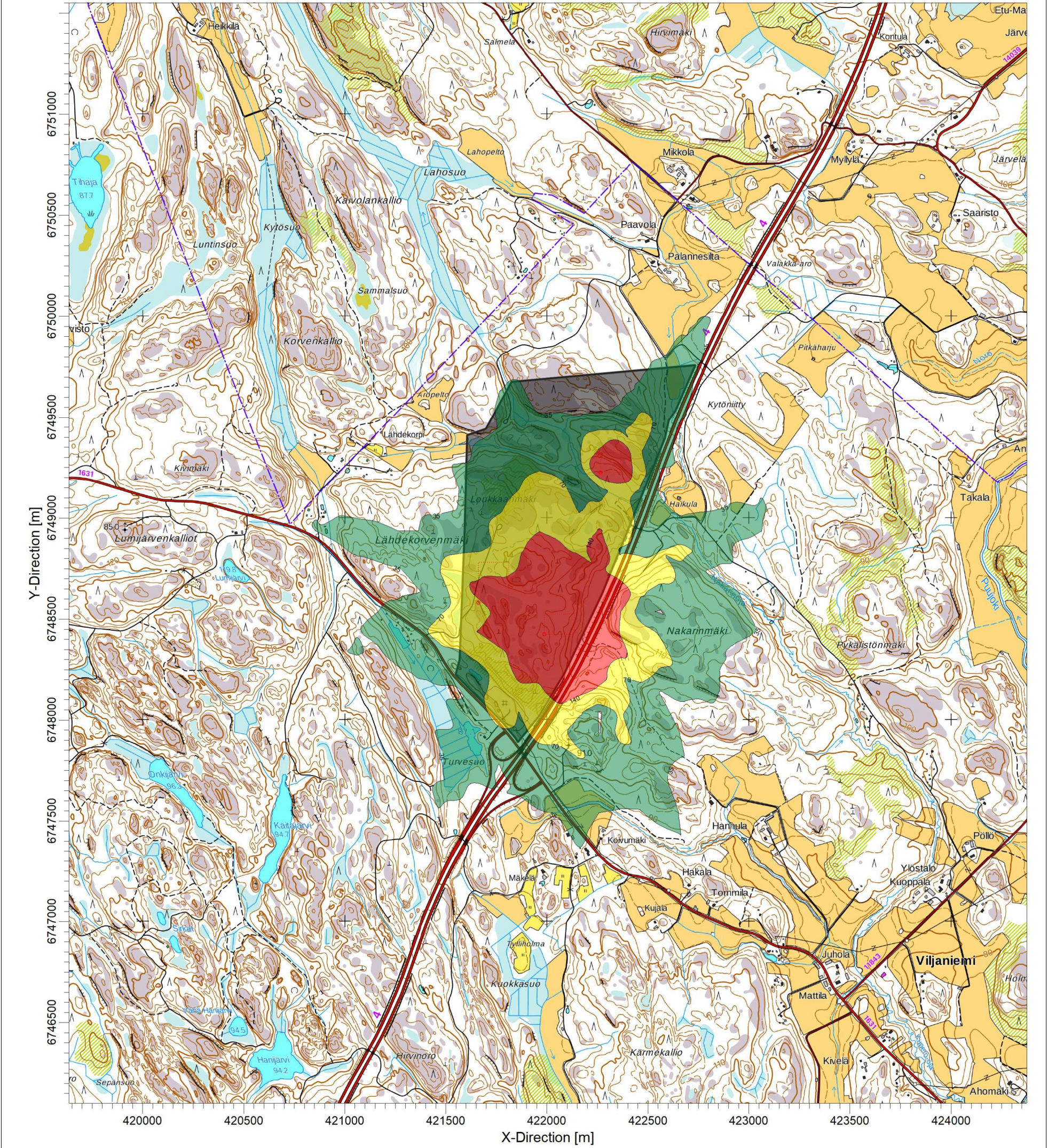


COMMENTS: Matomäki VE3 Pölymallinnus PM10 Vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus	SOURCES: 3	COMPANY NAME: Sweco Ympäristö Oy	
	RECEPTORS: 10000	MODELER: FILAHD	SWECO 
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:20 000 00,5 km	
	MAX: 1824 ug/m^3	DATE: 7.11.2019	PROJECT NO.: 20602081

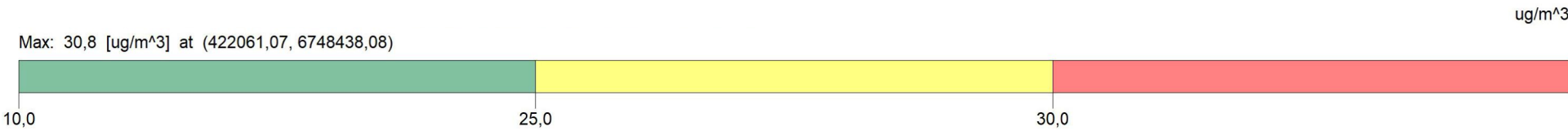
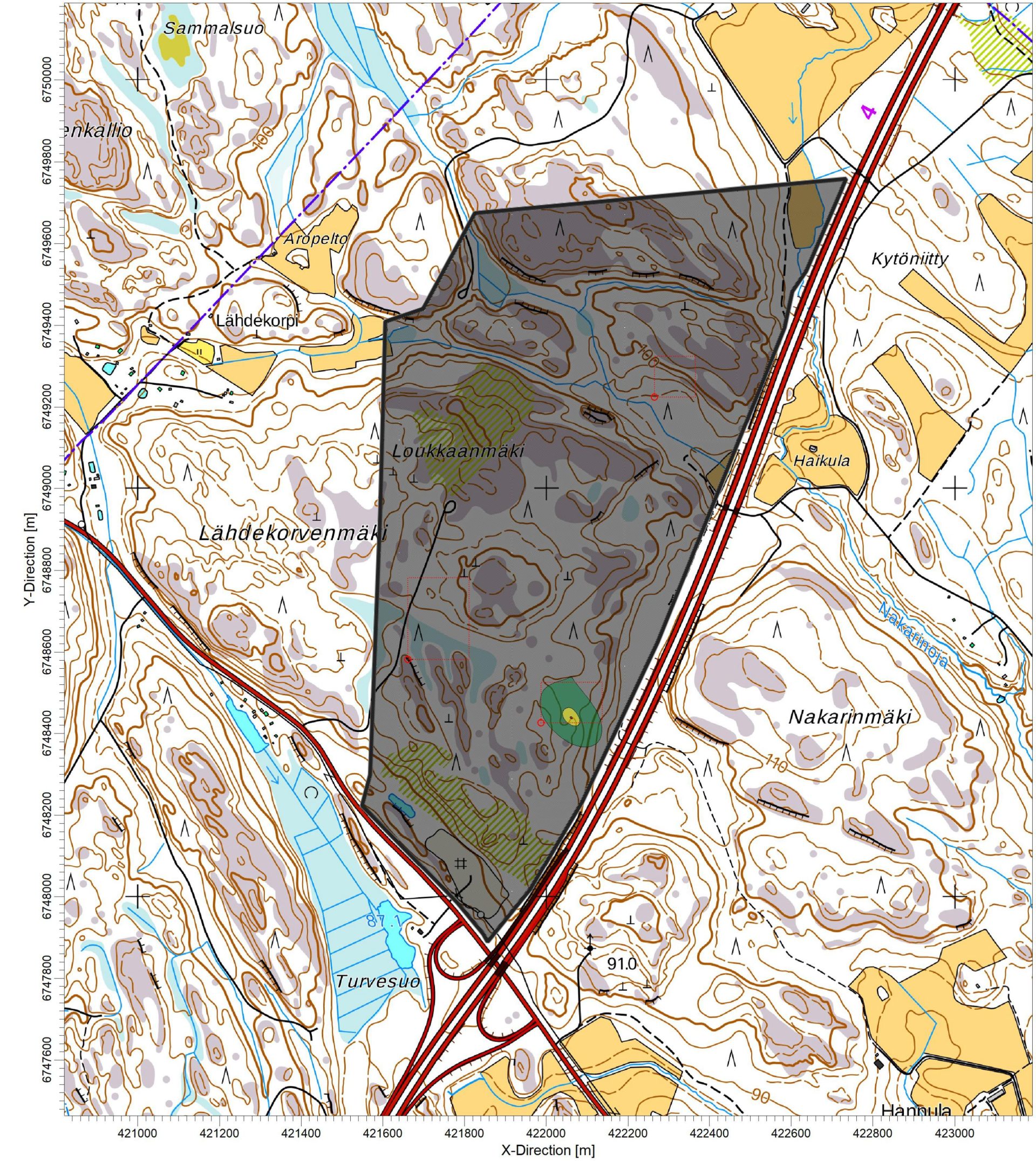


COMMENTS: Matomäki VE3 Pölymallinnus PM2.5 Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus	SOURCES: 3	COMPANY NAME: Sweco Ympäristö Oy	
	RECEPTORS: 10000	MODELER: FILAHD	
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:10 000 0 0,3 km	
	MAX: 21,4 ug/m ³	DATE: 7.11.2019	PROJECT NO.: 20602081





COMMENTS: Loukkaanmäki VE4 Pölymallinnus PM10 Vuorokausiohjearvoon verrattava pitoisuus	SOURCES: 3	COMPANY NAME: Sweco Ympäristö Oy	
	RECEPTORS: 10000	MODELER: FILAHD	 PROJECT NO.: 20602081
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:20 000 0 0,5 km	
	MAX: 2005 ug/m^3	DATE: 7.11.2019	



COMMENTS: Loukkaanmäki VE4 Pölymallinnus PM2.5 Vuosiraja-arvoon verrattava pitoisuus	SOURCES: 3	COMPANY NAME: Sweco Ympäristö Oy	
	RECEPTORS: 10000	MODELER: FILAHD	SWECO PROJECT NO.: 20602081
	OUTPUT TYPE: Concentration	SCALE: 1:10 000 0 0,3 km	
	MAX: 30,8 ug/m ³	DATE: 7.11.2019	

