



ZERO MINE SOLUTIONS OY

SER-käsittelylaitoksen ilmapäästöjen mallinnus

Zero Mine Solutions Oy
Risto Ryymin

Envineer Oy
Birgitta Komppula

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396–1

Projektinnumero: 12468

Sisältö

1	Johdanto	5
2	Hankealueen kuvaus	5
3	Ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot.....	6
4	Leviämismallinnus	7
4.1	Leviämismalli ja lähtötiedot.....	7
4.2	Päästölähde ja päästöt.....	9
4.3	Mallinnustulokset.....	10
4.4	Epävarmuustarkastelu.....	14
5	Yhteenveto ja johtopäätökset	15

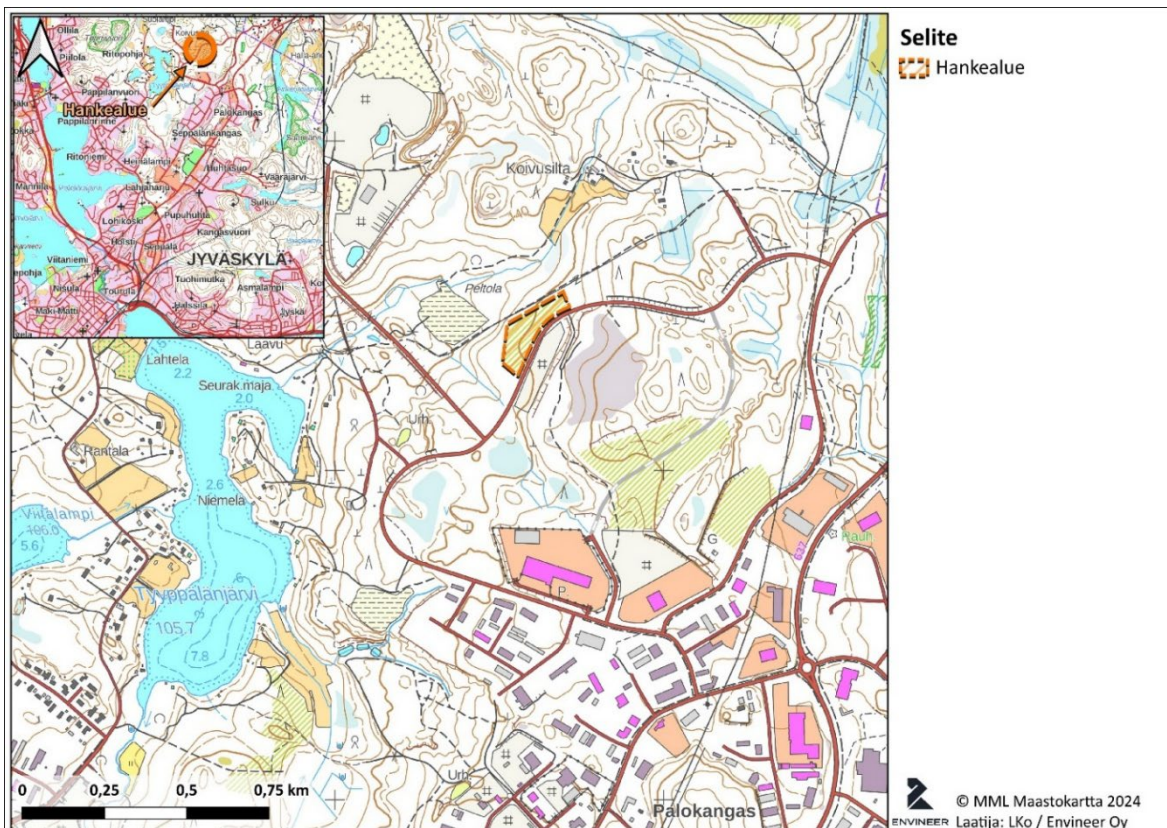
1 Johdanto

Zero Mine Solutions Oy suunnittelee Jyväskylään sähkö- ja elektroniikkaromun eli SER-jätteen käsittelylaitosta. Käsittelylaitoksella erotellaan käytöstä poistettujen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden piirilevyistä arvokkaat ja kriittiseksi luokitellut materiaalit kuten jalometallit ja harvinaiset maametallit hydrometallurgisella talteenotto-prosessilla.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi laaditussa ilmanlaatuselvityksessä tarkasteltiin leviämismallinnuksen avulla tuotantolaitoksen arvioituja ilmapäästöjä, niiden leviämistä ja lähiympäristöön muodostuvia ilmanlaatuvaikutuksia. Mallinnuksen avulla arvioitiin ilmapäästöjen aiheuttamat rikkidioksidi-, typpidioksidi-, hiilimonoksidi-, raskasmetalli-, fluorivety-, kloorivety-, orgaanisen hiilen kokonaismäärä- (TOC) sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet (PCDD/F) lähiympäristön ulkoilmassa.

2 Hankealueen kuvaus

SER-jätteen käsittelylaitos sijoittuu Seppälänkankaan teollisuusalueelle Jyväskylään. Hankealue sijaitsee noin 6 km etäisyydellä kaupungin keskustan pohjoispuolella. Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat hankealueen pohjois-koillispuolella noin 330 m etäisyydellä ja hankealueen välittömässä läheisyydessä pohjoispuolella kulkee latu.



Kuva 2–1. Hankealueen sijainti Jyväskylän Seppälänkankaan teollisuusalueen pohjoisosassa.

3 Ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot

Mallinnettuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia on verrattu valtioneuvoston ilmanlaadusta antamien asetusten (79/2017; 113/2017) mukaisiin ilmanlaadun raja- ja tavoitearvoihin.

Raja-arvoilla tarkoitetaan tieteellisin perustein terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi vahvistettuja korkeimpia sallittuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia. Raja-arvojen ylittyessä viranomaisten on ryhdyttävä toimenpiteisiin pitoisuuksien alentamiseksi. Raja-arvot koskevat alueita, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä ja joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Vna 79/2017 mukaiset raja-arvot rikkidioksidille, typpidioksidille, hengitettävälle hiukkasille, pienhiukkasille, lyijylle, bentseenille ja hiilimonoksidille on esitetty taulukossa (**Taulukko 3–1**).

Tavoitearvot ovat sitovuudeltaan raja-arvoja hieman löyhempiä. Tavoitearvoihin tulee pyrkiä käyttämällä parasta mahdollista teknologiaa ja muita kustannustehokkaita keinoja. Vna 113/2017 mukaiset tavoitearvot arseenille, kadmiumille, nikkelille ja bentso(a)pyreenille on esitetty taulukossa (**Taulukko 3–2**).

Ilmanlaadun raja-arvot tulevat merkittävästi tiukentumaan, kun 10.12.2024 voimaan tullut Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2024/2881 ilmanlaadusta ja sen parantamisesta viedään kansalliseen lainsäädäntöön 10.12.2026 mennessä. Direktiivin mukaiset tiukemmat raja-arvot tulee saavuttaa 1.1.2030 mennessä. Raskasmetallien tavoitearvot muuttuvat samalla raja-arvoiksi.

Taulukko 3–1. Ulkoilman rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, lyijyn, bentseenin ja hiilimonoksidin pitoisuudelle annetut raja-arvot (Vna 79/2017) sekä tiukentuvat raja-arvot (2024/2881).

Aine	Aika	Nykyinen raja-arvo (µg/m³)	Uusi raja-arvo (µg/m³)	Sallitut ylitykset nykyisin	Sallitut ylitykset v. 2030
Rikkidioksidi (SO ₂)	Tunti	350	350	24 kpl/vuosi	3 kpl/vuosi
	Vuorokausi	125	50	3 kpl/vuosi	18 kpl/vuosi
Typpidioksidi (NO ₂)	Tunti	200	200	18 kpl/vuosi	3 kpl/vuosi
	Vuosi	40	20	-	-
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Vuorokausi	50	45	35 kpl/vuosi	18 kpl/vuosi
	Vuosi	40	20	-	-
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	Vuosi	25	10	-	-
	Vuorokausi	-	25	-	18 kpl/vuosi
Lyijy (Pb)	Vuosi	0,5	0,5	-	-
Bentseeni (C ₆ H ₆)	Vuosi	5	3,4	-	-
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia	10 000	10 000	-	-

Taulukko 3–2. Ulkoilman arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin pitoisuudelle annetut tavoitearvot (Vna 113/2017) sekä tiukentuvat raja-arvot (2024/2881).

Aine	Aika	Tavoitearvo (ng/m ³)	Raja-arvo (ng/m ³)
Arseeni (As)	Vuosikeskiarvo	6	6,0
Kadmium (Cd)	Vuosikeskiarvo	5	5,0
Nikkeli (Ni)	Vuosikeskiarvo	20	20
Bentso(a)pyreeni B(a)P	Vuosikeskiarvo	1	1,0

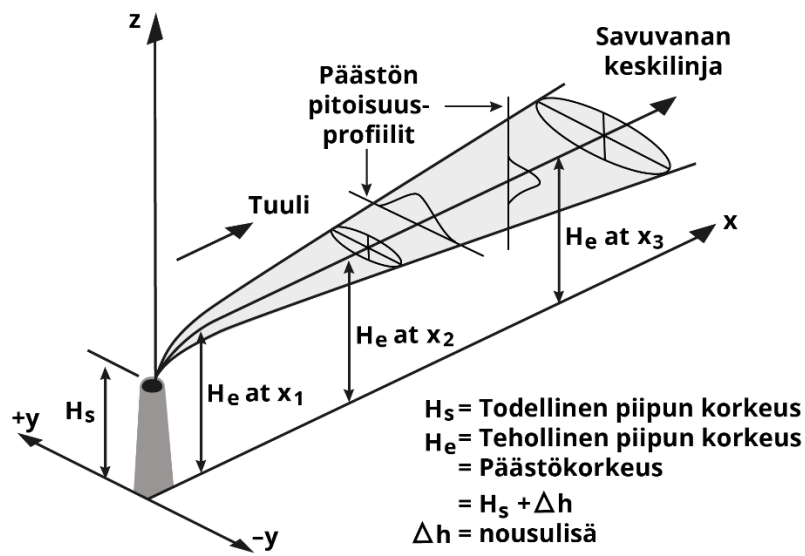
4 Leviämismallinnus

4.1 LEVIÄMISMALLI JA LÄHTÖTIEDOT

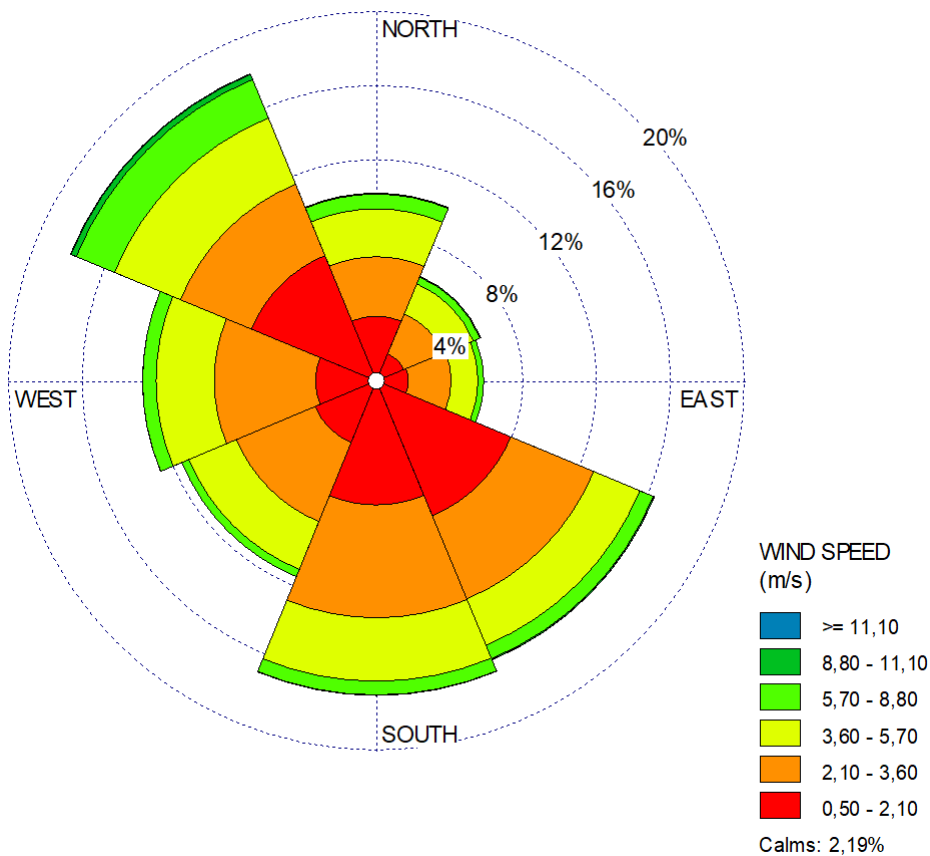
Ilmapäästöjen leviämismallilaskelmat tehtiin Yhdysvaltain Ympäristönsuojeluviraston EPA:n kehittämällä matemaattisfysikaalisella AERMOD-mallilla. Laskentamalli on matemaattis-fysikaalinen Gaussin leviämismalli, joka on viranomaisten hyväksymänä käytössä Suomen lisäksi yli 70 maassa. Leviämismalli soveltuu sekä hiukasmaisten että kaasumaisten poistokaasujen komponenttien, hajun ja laskeuman leviämisen tarkasteluun.

Malli huomioi päästövanan korkeutta laskiessaan päästökorkeuden (H_s), päästön virtausnopeuden ja lämpösisällön. Tuulen nopeuden oletetaan edustavan savuviuhkan kulkeutumismopeutta, ja se määritetään savuviuhkan keskiakselin korkeudelle (H_e) (**Kuva 4–1**). Gaussin vanamallin lisäksi malli sisältää osamalleja esimerkiksi päästövaihteluiden ja rakennusten aiheuttamien virtaushäiriöiden käsittelemiseksi. Päästöjen leviämisen ja pitoisuuksien muodostumisen laskennassa huomioidaan maaston korkeuserot. Laskentamalli sisältää pitoisuuksien lisäksi osamallit myös kuiva- ja märkälasseuman laskemiseksi. Leviämismalli huomioi myös typenoksidipäästöjen muuntumisen typpidioksidiksi.

Leviämismallinnuksessa käytettiin paikallisia olosuhteita edustavaa 3 vuoden sääaineistoa Jyväskylän lentoaseman sääasemalta vuosilta 2022–2024. Laskentamalli käyttää epäpuhtauspitoisuuksien laskennassa meteorologisen tilanteen tuntikeskiarvoja (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisuus, pilvien korkeus, sademäärä). Laskenta etenee tunnin aika-askeleella, kunnes koko kolmen vuoden säätietojen aikasarja on käyty läpi. Tuuliruusun avulla on kuvattu koko sääaineiston tuulten suunta- ja nopeusjakaumat (**Kuva 4–2**). Tuulen suunnat on jaettu 8 sektoriin. Sektoreiden palkkien pituudella kuvataan ajallista osuutta, jona aikana tuulen suunta on ollut kyseisestä sektorista. Palkin värien osuudet kuvaavat nopeusluokkia. Vallitsevat tuulensuunnat ovat etelä-kaakosta ja luoteesta. Jyväskylän lentokentän kiitoratojen suuntaus vaikuttaa tuulensuuntajakaumaan.



Kuva 4–1. Päästövanan leviäminen gaussilaisen mallin mukaan (Johnson, 2022).



Kuva 4–2. Alueella vallitsevat tuuliolosuhteet vuosina 2022–2024 Jyväskylän lentoaseman säähavaintoaseman mukaan. Tuulitietoja hyödynnettiin leviämismallinnuksessa. Sektorit kuvaavat mistä päin tuulee.

Mallinnukset tehtiin 4,4 × 4,4 km kokoiselle alueelle. Mallin laskentapisteen olivat päästölähteen läheisyydessä 25 m välein, noin 250–1 000 m etäisyydellä 100 m välein ja laskenta-alueen laidoilla 200 m välein. Aivan päästölähteen läheisyydessä laskentapistettä oli tiheämmässä paremman laskentatarkkuuden saavuttamiseksi. Mallinnusalueen maastomalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen korkeusmallin perusteella.

Päästöjen leviäminen ympäristöön riippuu päästön suuruudesta, sääolosuhteista, ympäristön pinnanmuodoista ja virtausolosuhteisiin vaikuttavista rakennuksista ja muista esteistä. Nämä säätelevät päästöjen sekoittumista, laimenemista ja depositiota (poistuminen ilmakehästä tarttumalla johonkin pintaan). Sääolosuhteet, erityisesti tuulen suunta ja nopeus vaikuttavat ratkaisevasti päästöjen leviämiseen, koska ilman epäpuhtaudet kulkeutuvat ilmvirran mukana. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten ja niihin sitoutuneiden epäpuhtauksien leviämiseen.

Leviämismallilaskelmien avulla arvioitiin SER-käsittelylaitoksen ilmapäästöjen aiheuttamaa ilmanlaatuvaikutusta ja ihmisiin kohdistuvaa altistusta. Leviämismallinnukset laadittiin pitoisuuksien vuosi-, vuorokausi- ja tuntitasolla ja tuloksia verrattiin ilmanlaadun raja- ja tavoitearvoihin. Leviämismallilla arvioitiin päästöjen leviäminen lähialueelle ja pitoisuudet ilmoitettiin ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

4.2 PÄÄSTÖLÄHDE JA PÄÄSTÖT

SER-käsittelylaitoksessa savukaasuja muodostuu piirilevyjen termisessä käsittelyssä. Savukaasut puhdistetaan puhdistuslaitteistolla sekä savukaasuperusurilla. Päästöt johdetaan ilmaan yhden noin 25-metrin piipun kautta, joka kohoo noin 5,5 m laitusrakennuksen kattotason yläpuolelle. Seuraavassa on esitetty leviämismallinnuksissa käytetyt jätteenpolttoasetuksen päästöraja-arvojen mukaiset päästöt ja muut päästölähteen tekniset tiedot (**Taulukko 4–1** ja **Taulukko 4–2**).

Taulukko 4–1. Jätteenpolttoasetuksen päästöraja-arvot (6 % O₂) ja mallinnuksessa käytetyt päästöt (VTT, 2018).

Päästökomponentti	Päästöraja-arvo (mg/m ³ n)	Päästö (g/s)
Hiilimonoksidi	75	0,065
Typen oksidit (NO ₂ :na)	502	0,52
Rikkidioksidi	75,3	0,065
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	15,1	0,013
Kloorivety	15,1	0,013
Fluorivety	1,5	0,0013
Elohopea	0,075	0,000065
Kadmium ja tallium	0,075	0,000065
Muut raskasmetallit	0,75	0,00065
Dioksiinit ja furaanit (PCDD/F)	0,15 ng/m ³ n	0,00000013

Taulukko 4–2. Mallinnuksessa käytetyt SER-käsittelylaitoksen tekniset tiedot.

SER-käsittelylaitos	
Piipun sijainti (ETRS-TM35FIN-koordinaatisto)	X 437550, Y 6908395, Z 140 m
Piipun korkeus	25,2 m
Piipun halkaisija	0,5 m
Rakennuksen korkeus	19,6 m
Savukaasun lämpötila	65 astetta
Savukaasun tilavuusvirtaus	0,864 m³/s
Savukaasun tilavuusvirtaus	3 110 m³/h
Virtausnopeus	4,4 m/s

4.3 MALLINNUSTULOKSET

Leviämismallilaskelmin arvioidut, SER-käsittelylaitoksen ilmapäästöjen aiheuttamat korkeimmat pitoisuudet on koottu seuraaviin taulukoihin (**Taulukko 4–3**, **Taulukko 4–4**). Typpidioksidi-, rikkidioksidi-, hiilimonoksidi- ja raskasmetallipitoisuuksien alueellinen jakauma on esitetty karttakuvina (**Kuva 4–3** - **Kuva 4–6**). Tulokset ovat terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin ilmanlaadun raja-arvoihin verrannollisia pitoisuuksia. Vuoteen 2030 mennessä raja-arvot tulevat kiristymään. Esitetyt mallinnustulokset ovat voimassa oleviin raja-arvoihin verrannollisia tuloksia, mutta tuloksia on tarkasteltu sanallisesti myös suhteessa tuleviin tiukempiin raja-arvoihin.

Taulukko 4–3. Mallinnetut korkeimmat raja-arvoihin verrannolliset typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja hiilimonoksidipitoisuudet.

Ilman epäpuhtaus	Vertailuarvo	Pitoisuus (µg/m³)	Ilmanlaadun raja-arvo (µg/m³)
Typpidioksidi	Vuosikeskiarvo	30	40
	19. suurin tuntiarvo	180	200
	Korkein tuntipitoisuus	214	-
Rikkidioksidi	Vuosikeskiarvo	4,2	20 (kriittinen taso kasvillisuuden suojel.)
	4. suurin vuorokausiarvo	13	125
	25. suurin tuntiarvo	26	350
	Korkein tuntipitoisuus	42	-
Hiilimonoksidi	8 tunnin keskiarvo	18	10 000
	Korkein tuntipitoisuus	42	-

Taulukko 4–4. Mallinnetut korkeimmat raskasmetalli-, kloorivety-, fluorivety-, orgaanisen hiilen kokonaismäärän (TOC) sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet (PCDD/F).

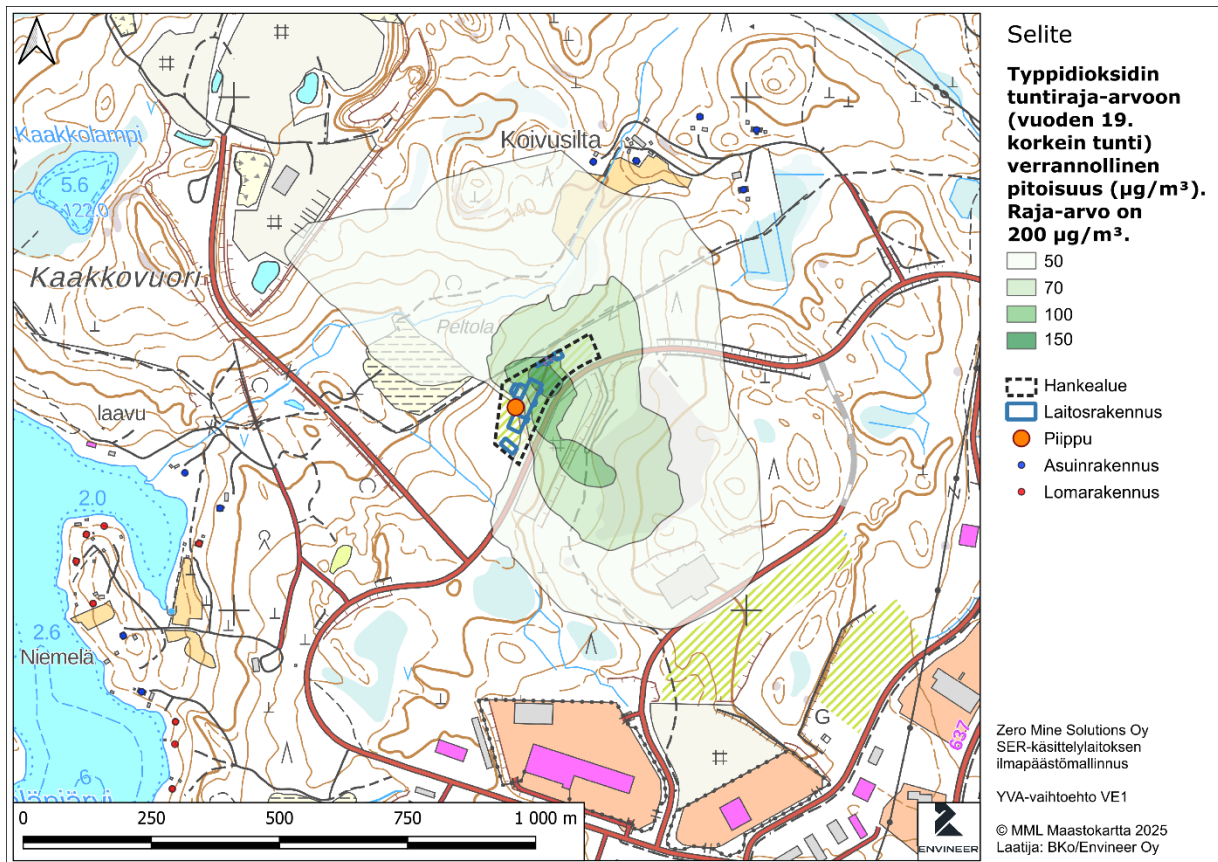
Ilman epäpuhtaus	Vuosikeskiarvo	Tavoitearvo vuosikeskiarvo-pitoisuudelle	Korkein vuorokausi-pitoisuus	Korkein tuntipitoisuus
Elohopea	4,2 ng/m ³	-	14 ng/m ³	42 ng/m ³
Kadmium ja tallium	4,2 ng/m ³	Kadmium 5 ng/m ³	14 ng/m ³	42 ng/m ³
Muut raskasmetallit	42 ng/m ³	-	140 ng/m ³	420 ng/m ³
Kloorivety	0,85 µg/m ³	-	2,8 µg/m ³	8,4 µg/m ³
Fluorivety	0,085 µg/m ³	-	0,28 µg/m ³	0,84 µg/m ³
TOC	0,85 µg/m ³	-	2,8 µg/m ³	8,4 µg/m ³
PCDD/F	8,4 pg/m ³	-	28 pg/m ³	84 pg/m ³

Mallinnusten tuloksia ja leviämisalueita tarkasteltaessa on huomioitava, että **pitoisuuskäyrästöt eivät edusta koko tarkastelualueella samanaikaisesti vallitsevaa tilannetta, vaan pitoisuuksien suurimmat arvot esiintyvät eri laskentapisteissä eri ajankohtina.**

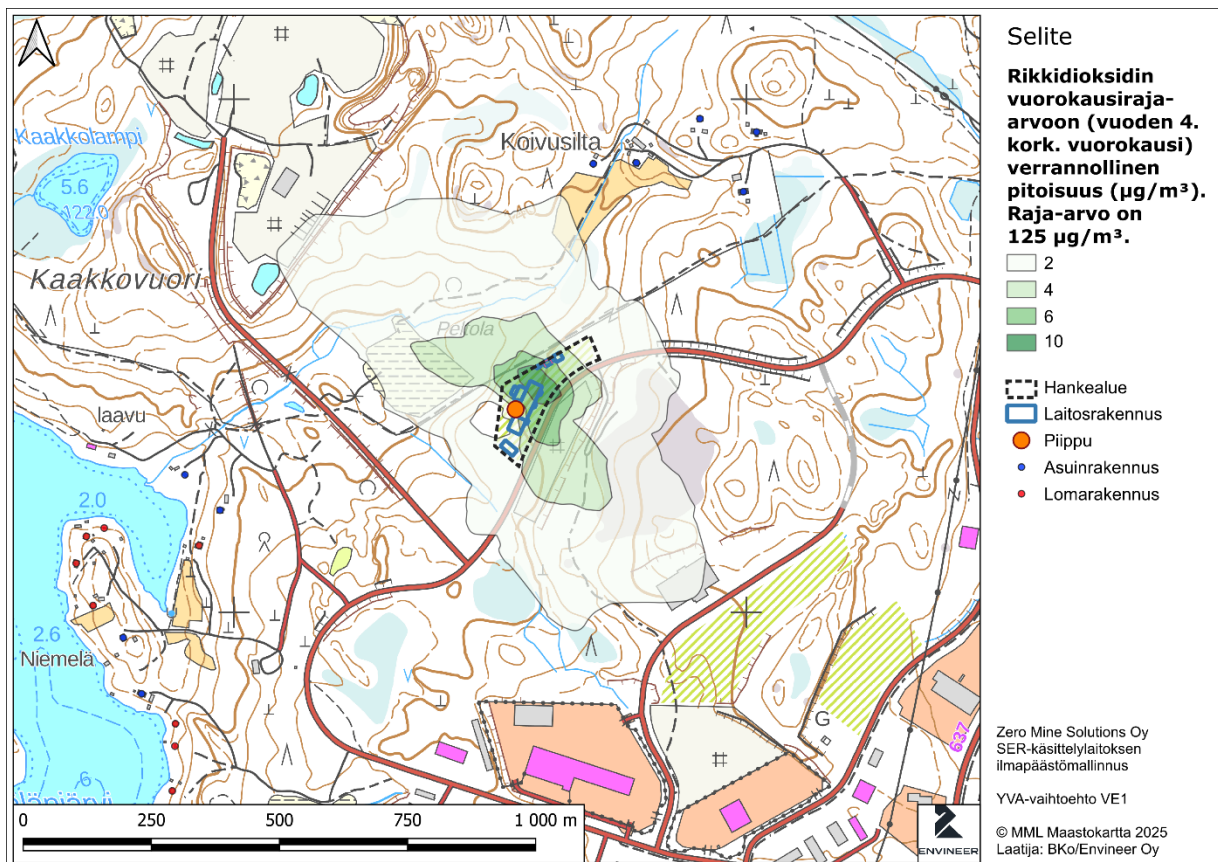
Leviämismallinnusten tulosten perusteella SER-käsittelylaitoksen ilmapäästöjen aiheuttamat ulkoilman epäpuhtauksien pitoisuudet alittavat ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot. Korkeimmat pitoisuudet muodostuvat laitoksen läheisyyteen sen koillispuolelle alueelle, joka jää hankealueen sisälle. Matalahkon piipun ja vähäisen lämpönosteen vuoksi korkeimmat pitoisuudet muodostuvat laitoksen lähialueelle noin 10–100 m etäisyydelle piipusta.

Laitoksen aiheuttamista ilmapäästöistä typenoksidipäästöt ovat korkeimpia ja aiheuttavat laitoksen läheisyydessä hankealueella melko korkeita typpidioksidipitoisuuksia. Typpidioksidin korkeimmat vuosikeskiarvopitoisuudet ovat hankealueella 75 % raja-arvosta ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet 90 % raja-arvosta. Raja-arvot ovat kuitenkin voimassa vain alueilla, joilla asuu ja oleskelee ihmisiä eikä niitä sovelleta työpaikka-alueilla. Vieressä kulkevalla ladulla vuosikeskiarvopitoisuudet ovat noin 25 % raja-arvosta ja tuntipitoisuudet 50 % raja-arvosta. Lähimmällä asuinalueella typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet ovat 2,5 % raja-arvosta ja tuntipitoisuudet alle 25 % raja-arvosta. Vuoden 2030 tiukentuviin raja-arvoihin verrattuna typpidioksidipitoisuudet ovat viereisellä ladulla 50–55 % raja-arvoista ja asuinalueella 5–25 % raja-arvoista.

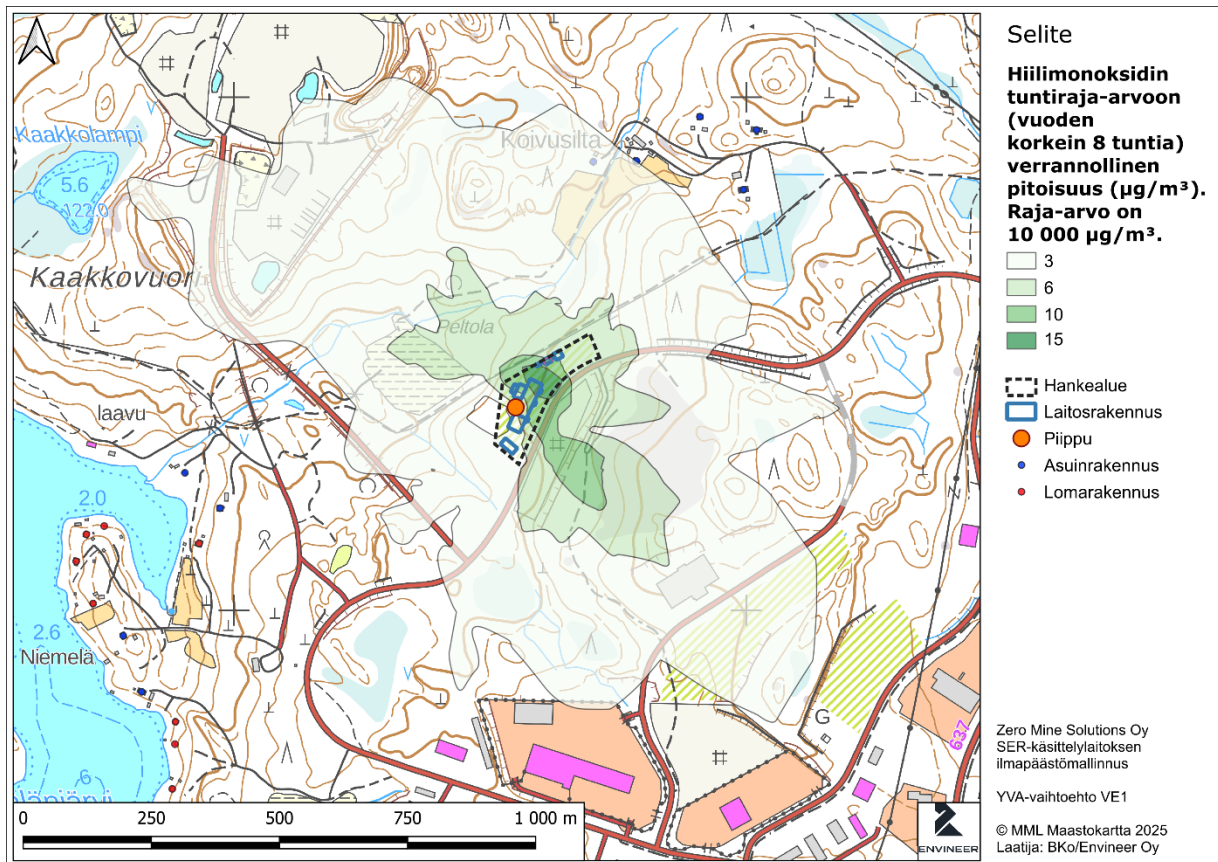
SER-laitoksen rikkidioksidipäästöjen aiheuttamat korkeimmat rikkidioksidipitoisuudet ovat hankealueella korkeimmillaan 7–10 % raja-arvoista. Viereisellä ladulla korkeimmat rikkidioksidipitoisuudet ovat 3–5 % raja-arvoista ja asuinalueella 1–2 % raja-arvoista. Vuoden 2030 tiukentuviin raja-arvoihin verrattuna rikkidioksidipitoisuudet ovat viereisellä ladulla 5–13 % raja-arvoista ja asuinalueella noin 2 % raja-arvoista.



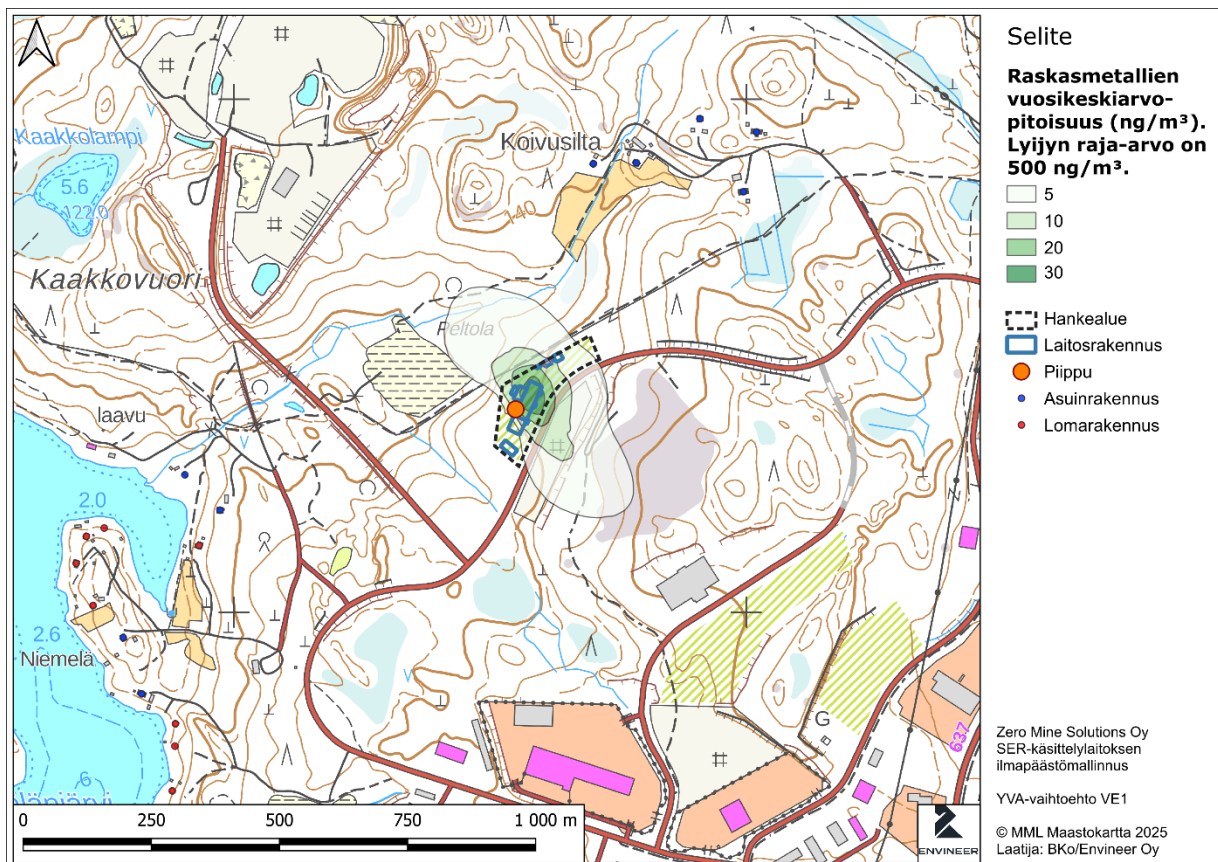
Kuva 4-3. Typpidioksidin tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet.



Kuva 4-4. Rikkidioksidin vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet.



Kuva 4-5. Hiilimonoksidin 8 tunnin raja-arvoon verrannolliset pitoisuudet.



Kuva 4-6. Raskasmetallien (As, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, V) vuosikeskiarvopitoisuudet.

Raskasmetalleista kadmiumille on annettu tavoitearvo, joka muuttuu raja-arvoksi vuonna 2030. Hankealueella kadmiumin ja talliumin pitoisuudet ovat korkeimmillaan pienellä alueella 84 % kadmiumin tavoitearvosta. Vieressä kulkevalla ladulla pitoisuudet ovat 32 % ja asuinalueella 3 % kadmiumin tavoitearvosta. Raskasmetallipitoisuudet (As, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, V) ovat noin 8 % hankealueella, noin 3 % viereisellä ladulla ja alle 0,5 % asuinalueella lyijyn raja-arvosta.

Hiilimonoksidipitoisuudet ovat korkeimmillaan hankealueella alle 0,05 % raja-arvosta. Muille mallinnetuille ilman epäpuhtauksille ei ole annettu ilmanlaadun raja- tai tavoitearvoa, joihin mallinnettuja pitoisuuksia voisi vertailla.

4.4 EPÄVARMUUSTARKASTELU

Yleisesti leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista (10–40 %), sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista (10–30 %) ja laskentamallin epävarmuuksista (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiä aikaispitoisuuksia laskettaessa. Hiukkasmallinnuksessa tarkastellaan erityisesti vuorokausi- ja vuosipitoisuuksia, joille on annettu ilmanlaadun raja-arvot. Epävarmuudet ovat pienempiä verrattaessa eri toimintojen mallinnustuloksia keskenään.

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Mallilla lasketaan päästölähteeltä etenevän hiukkaspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin aika-askelin, olettaen sääolosuhteen ja päästön pysyvän vakiona koko tunnin ajan. Tyynissä olosuhteissa pöly voi leijaila ilmassa pitempään, seuraavienkin tuntien aikana. Ääriolosuhteissa päästö voi vaihdella paljonkin esim. tuulen nopeuden ja puuskittaisuuden mukaan.

Kasvillisuus, erityisesti puusto, vaikuttaa ilmanlaatuun suoraan pidättämällä ja emittoimalla hiukkasia ja kaasuja sekä epäsuoraan muuttamalla meteorologisia olosuhteita. Meteorologisilla tekijöillä on vaikutusta epäpuhtauksien kulkeutumiseen sekä sen aikana tapahtuvaan epäpuhtauksien sekoittumiseen, laimenemiseen, depositioon ja muuttumiseen. Suojametsävyöhykkeet parantavat ilmanlaatua ja vähentävät pölyhaittoja erityisesti poistamalla karkeita hiukkasia ilmasta. Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja monien kaasumaisten epäpuhtauksien pitoisuuksiin metsäkaistalla on ilmeisesti pienempi vaikutus, sillä kasvillisuus pidättää niitä heikommin. Puusto tehostaa kuitenkin ilmavirtojen sekoittumista ja laimentaa näin kaikkien epäpuhtauksien pitoisuuksia ilmassa.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Zero Mine Solutions Oy suunnittelee Jyväskylään sähkö- ja elektroniikkaromun eli SER-jätteen käsittelylaitosta. Ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi laadittiin laitoksen ilmapäästöille leviämismallinnus, jolla tarkasteltiin ympäristöön muodostuvia ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia. Mallinnuksen avulla arvioitiin rikkidioksidi-, typpidioksidi-, hiilimonoksidi-, raskasmetalli-, fluorivety-, kloorivety-, orgaanisen hiilen kokonaismäärä- (TOC) sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet (PCDD/F) lähiympäristön ulkoilmassa.

Leviämismallinnuksen tulosten mukaan SER-käsittelylaitoksen ilmapäästöjen aiheuttamat ulkoilman epäpuhtauksien pitoisuudet alittavat ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot viereisellä virkistys- ja ulkoilureitillä (latu) sekä lähimpien asuinrakennusten alueella noin 330 m etäisyydellä suunnitellusta laitoksesta. Korkeimmat epäpuhtauksien pitoisuudet muodostuvat laitoksen läheisyyteen sen koillispuolelle hankealueen sisälle. Pitoisuuksista korkeimpia suhteessa raja-arvoihin olivat typpidioksidipitoisuudet, jotka olivat virkistysalueella 25–50 % raja-arvoista ja lähimmässä asuinkohteessa 2,5–25 % raja-arvoista. Rikkidioksidipitoisuudet olivat virkistysalueella korkeimmillaan 3–5 % raja-arvoista ja asuinkohteessa 1–2 % raja-arvoista. Kadmiumin ja talliumin pitoisuudet olivat korkeimmillaan viereisellä ladulla 32 % ja asuinalueella 3 % kadmiumin tavoitearvosta. Muiden ilman epäpuhtauksien pitoisuudet olivat pieniä verrattuna ilmanlaadun raja-arvoihin tai epäpuhtauksille ei ole annettu vertailuarvoja.

SER-käsittelylaitoksen aiheuttamat ilmapäästöt eivät aiheuta ilmanlaatu- tai terveyshaittaa lähimpänä sijaitseviin asuinkohteisiin, sillä niiden alueelle muodostuvat pitoisuudet ovat riittävän etäisyyden vuoksi pieniä terveysperusteisiin raja- ja tavoitearvoihin verrattuna. Läheiselle virkistysreitille muodostuu vähän suurempia pitoisuuksia, mutta alueella liikutaan vain satunnaisesti. Seppälänkankaan teollisuusalueella on myös muuta teollista toimintaa, joka vaikuttaa heikentävästi alueen yleiseen ilmanlaatuun.

Lähteet

VTT (Technical Research Centre of Finland Ltd). (2018). Grate combustion tests of circuit board waste.

79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta.

113/2017. Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä.

2024/2881. Directive of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on ambient air quality and cleaner air for Europe.



ENVINEER

envineer.fi