



ZERO MINE SOLUTIONS OY

SER-käsittelylaitoksen meluselvitys

Zero Mine Solutions Oy

Risto Ryymin

Envineer Oy

Erja Eskelinen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinnumero: 12468

Sisältö

Tiivistelmä.....	5
1 Johdanto	6
2 Tarkastelualueen kuvaus.....	7
3 Melun ohjearvot.....	8
3.1 Melun ohjearvot.....	8
4 Mallinnus	9
4.1 Leviämismalli ja maastomalli	9
4.2 Meluavat toiminnot ja melupäästöt	10
4.3 Liikenne.....	15
5 Tulokset ja tulosten tarkastelu	17
Lähteet.....	21

Liitteet

- Liite 1** Mallinnetut päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) nykytilanteessa
- Liite 2** Mallinnetut yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) nykytilanteessa
- Liite 3** Mallinnetut toiminnan aikaiset päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) hankevaihtoehdossa VE1
- Liite 4** Mallinnetut toiminnan aikaiset yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) hankevaihtoehdossa VE1
- Liite 5** Mallinnetut toiminnan aikaiset päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) hankevaihtoehdossa VE2
- Liite 6** Mallinnetut toiminnan aikaiset yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) hankevaihtoehdossa VE2
- Liite 7** Mallinnetut päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) yhteisvaikutustilanteessa
- Liite 8** Mallinnetut yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) yhteisvaikutustilanteessa

Tiivistelmä

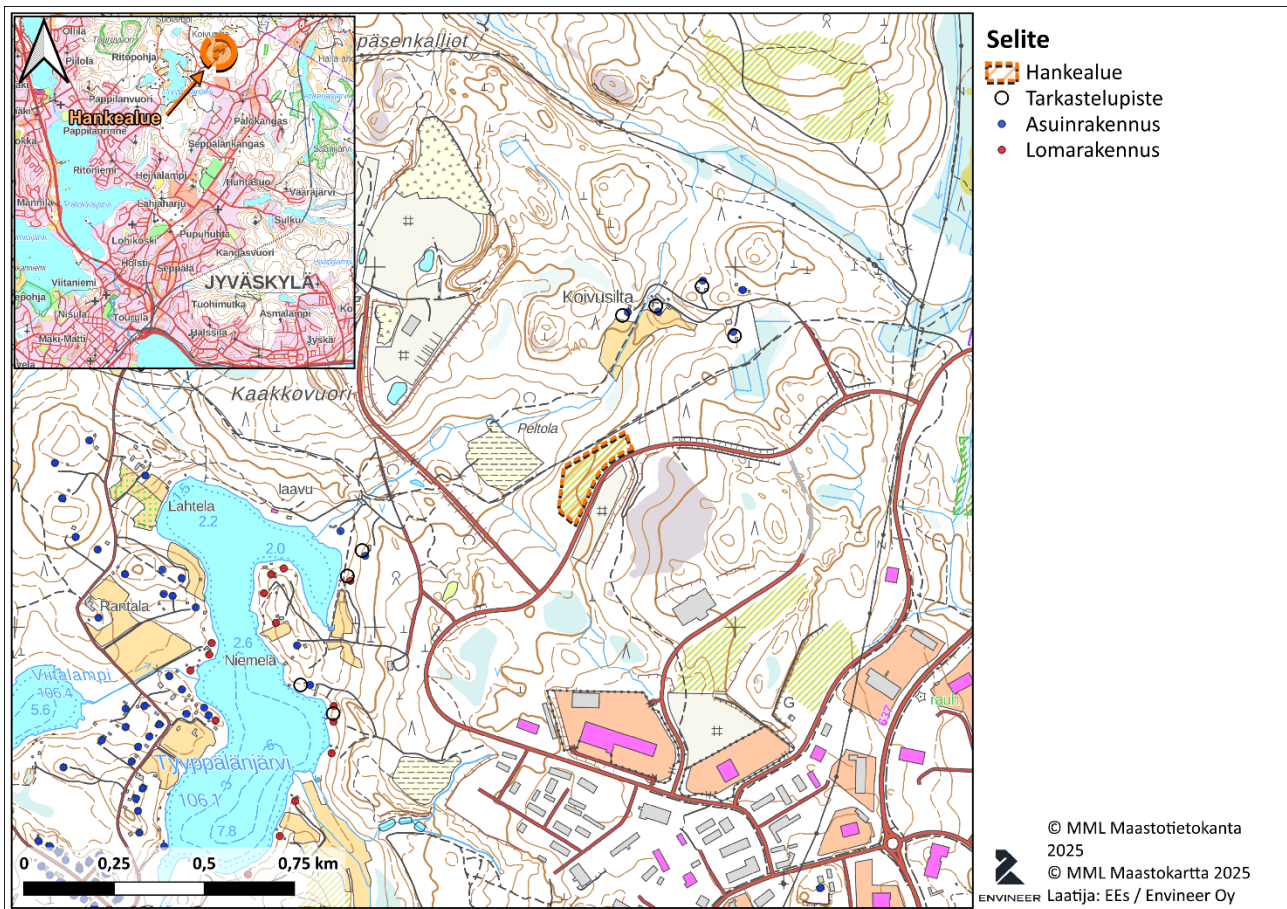
Zero Mine Solutions Oy suunnittelee sähkö- ja elektroniikkaromua (SER) syötemateriaalina hyödyntävän esikaupallisen tuotantolaitoksen perustamista Jyväskylään. Laitoksen tuotanto käynnistyy alustavien arvioiden mukaan vuoden 2028 aikana.

Tämä meluselvitys on laadittu YVA-selostusvaiheen taustatiedoksi. Selvityksessä on huomioitu hankealueen merkittävimmät melua aiheuttavat toiminnot hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 ja arvioitu niiden aiheuttamia meluvaikutuksia mallinnuksin. Melumallinnus on laadittu lisäksi nykytilanteeseen ja yhteisvaikutustilanteeseen. Nykytilanteen melumallissa on huomioitu Laukaantien yleinen liikenne Väyläviraston avoimen aineiston mukaisesti sekä hankealueen luoteispuolella sijaitseva Jyvässeudun Sora Oy:n kiviainesalue ja hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Jyväskylän kaupungin kiviainesalue. Yhteisvaikutustilanteessa on huomioitu hankevaihtoehdon VE1 mukaiset toiminnot.

Mallinnusten perusteella Zero Mine Solutions Oy:n toiminnot vaikuttavat melutason kokonaistilanteeseen pääosin vain yöaikaisen melun osalta. Päiväaikaisen melun osalta melutaso kasvaa hieman muutaman metrin matkalla hankealueen pohjoispuolella, aivan hankealueen tuntumassa kulkevalla ladulla.

1 Johdanto

Zero Mine Solutions Oy suunnittelee sähkö- ja elektroniikkaromua (SER) syötemateriaalina hyödyntävän esikaupallisen tuotantolaitoksen perustamista Jyväskylään, Seppälänkankaan teollisuusalueelle, noin 6 km etäisyydelle kaupungin keskustasta (Kuva 1). Laitoksen tuotanto käynnistyy alustavien arvioiden mukaan vuoden 2028 aikana.



Kuva 1. Hankealueen sijainti ja melumallinnuksessa käytetyt tarkastelupisteet.

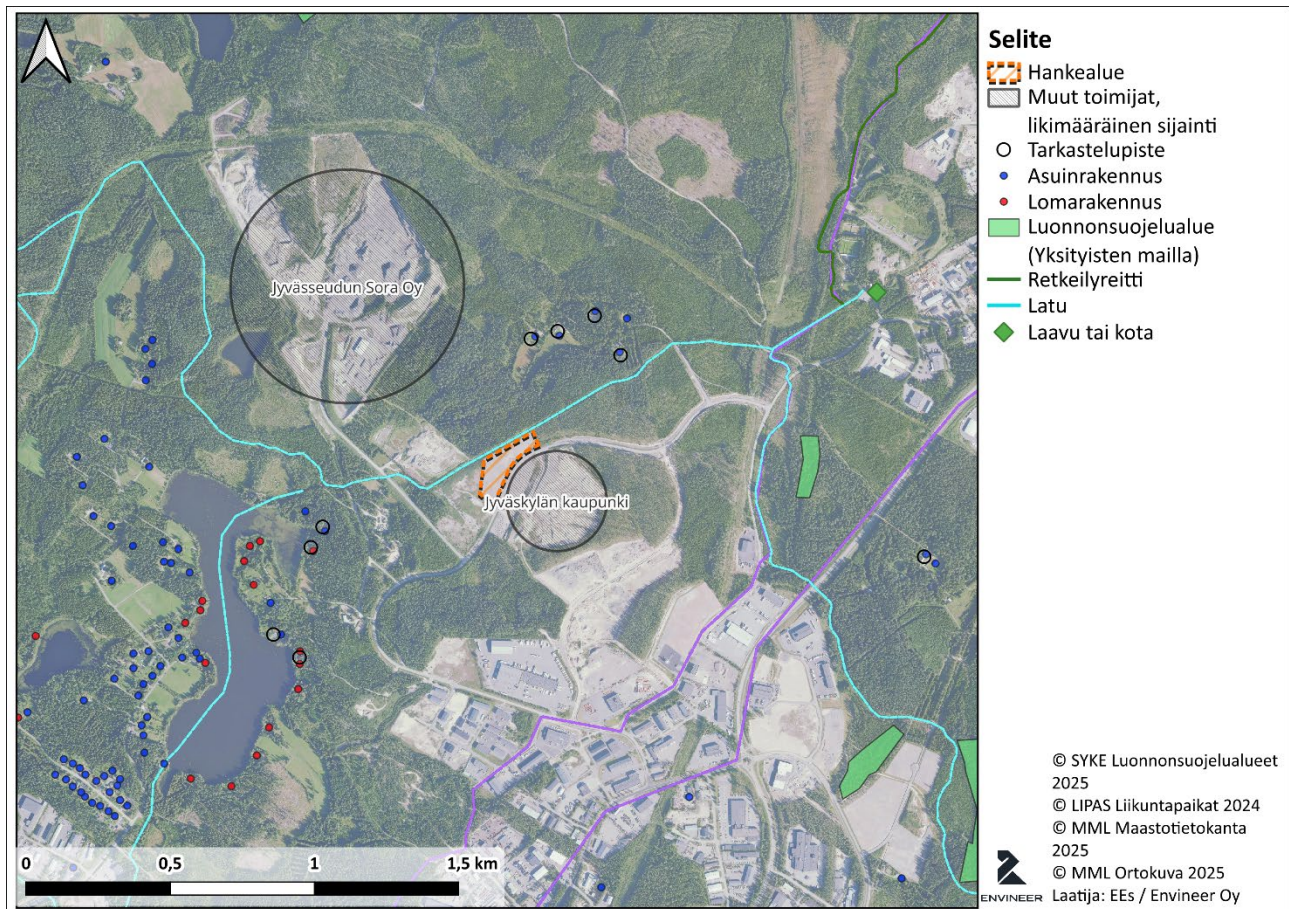
YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa. Hankevaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu ja alue säilyy nykytilassa. Hankevaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 1 000 t/a tuotantokapasiteetin tuotantolaitos, joka kattaa sähkö- ja elektroniikkaromun esikäsittelyn ja tuhdistamisen, liuotusprosessit sekä tuotannossa tarvittavien nestemäisten ja kiinteiden aineiden varastoinnin hankealueelle. Hankevaihtoehdossa VE2 hankealueelle rakennetaan 1 000 t/a tuotantokapasiteetin tuotantolaitos, joka kattaa sähkö- ja elektroniikkaromun liuotusprosessit, sekä tuotannossa tarvittavien nestemäisten ja kiinteiden aineiden varastoinnin hankealueella. Hankevaihtoehdossa VE2 syötemateriaali tuodaan hankealueelle valmiiksi esikäsittelynä ja tuhdistettuna.

Tämä meluselvitys on laadittu YVA-selostusvaiheen taustatiedoksi. Selvityksessä on huomioitu hankealueen merkittävimmät melua aiheuttavat toiminnot hankevaihtoehdossa VE1 ja VE2 ja

arvioitu niiden aiheuttamia meluvaikutuksia mallinnuksin. Melumallinnus on laadittu lisäksi nykytilanteeseen ja yhteisvaikutustilanteeseen. Nykytilanteen melumallissa on huomioitu Laukaantien yleinen liikenne Väyläviraston avoimen aineiston mukaisesti sekä hankealueen luoteispuolella sijaitseva Jyvässeudun Sora Oy:n kiviainesalue ja hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Jyväskylän kaupungin kiviainesalue. Yhteisvaikutustilanteessa on huomioitu hankevaihtoehdon VE1 mukaiset toiminnot.

2 Tarkastelualueen kuvaus

Hankealue on nykytilanteessa pääosin rakentamatonta, tasaiseksi muokattua teollisuusaluetta, joka rajautuu pohjois- ja länsireunoiltaan metsäalueeseen, länsireunalla teollisuusalueeseen ja eteläreunalla Rekkamiehentiehen. Teollisuusalueen vanhemmalla osalla on useita teollisuusalan toimijoita. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee Jyvässeudun Sora Oy:n kiviainesalue ja kaakkoispuolella Jyväskylän kaupungin kiviainesalue. Lähin asuinkäytössä oleva kiinteistö sijaitsee noin 330 m alueen pohjoispuolella ja lähin lomakiinteistö noin 610 m etäisyydellä alueen lounaispuolella. Hankealueen välittömässä läheisyydessä alueen pohjoispuolella kulkee latu. Hankealuetta lähimmät herkät kohteet sekä muut melua aiheuttavat toimijat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2).



Kuva 2. Hankealue ja sen sijainti suhteessa lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin sekä luonnonsuojelu- ja virkistysalueisiin.

3 Melun ohjearvot

3.1 MELUN OHJEARVOT

Leviämislaskelmilla saatuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin, raja-arvoina tulkittaviin, melutason ohjearvoihin (Taulukko 1). Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille.

Taulukko 1. Ympäristömelun ohjearvot.

Alue	Melun A-painotettu keskiäänitason enimmäistaso (L_{Aeq})[dB] ulkona	
	Päivällä (klo 7–22)	Yöllä (klo 22–7)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50 ^{1,2}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45	40 ^{3,4}

1) Uusilla asuinalueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB,

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja,

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä,

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

4 Mallinnus

4.1 LEVIÄMISMALLI JA MAASTOMALLI

Laskennat on tehty ohjearvomäärittelyn mukaisesti päivä- (klo 7–22) ja yöajalle (klo 22–7) huomioiden suunnitellut toiminta-ajat. Maastomalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen korkeusmallin perusteella. Hankealueelle sijoittuvat melulähteet on sijoitettu malliin tilaajalta saadun aineiston perusteella. Yhteisvaikutuksissa huomioidut, muiden toimijoiden melulähteet on sijoitettu malliin kyseisten toimijoiden ympäristöluvista löytyvän tiedon perusteella.

Toiminnan aiheuttamat melun leviämislaskennat on tehty Datakustik CadnaA -mallinnusohjelmalla käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja. Melutasojen arviointi perustuu melun leviämiseen ja vaimenemiseen 3D-maastomallissa, johon on sijoitettu melulähteet, melusteet ja maastonmuodot. Melulähteet on sijoitettu malleihin äänitehotaso-, suuntaavuus- ja käyttöaikatietoineen. Laskentapisteen olivat 20 metrin välein ja laskentapisteen korkeus oli 2 m.

Kaikki laskennat on suoritettu melun leviämistä suosivissa sääolosuhteissa. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri.

Kasvillisuuden pysyvyydestä ei ole varmuutta (hakkuut, myrskyt), joten puuston vaikutusta ei otettu mallinnuksissa huomioon.

4.2 MELUAVAT TOIMINNOT JA MELUPÄÄSTÖT

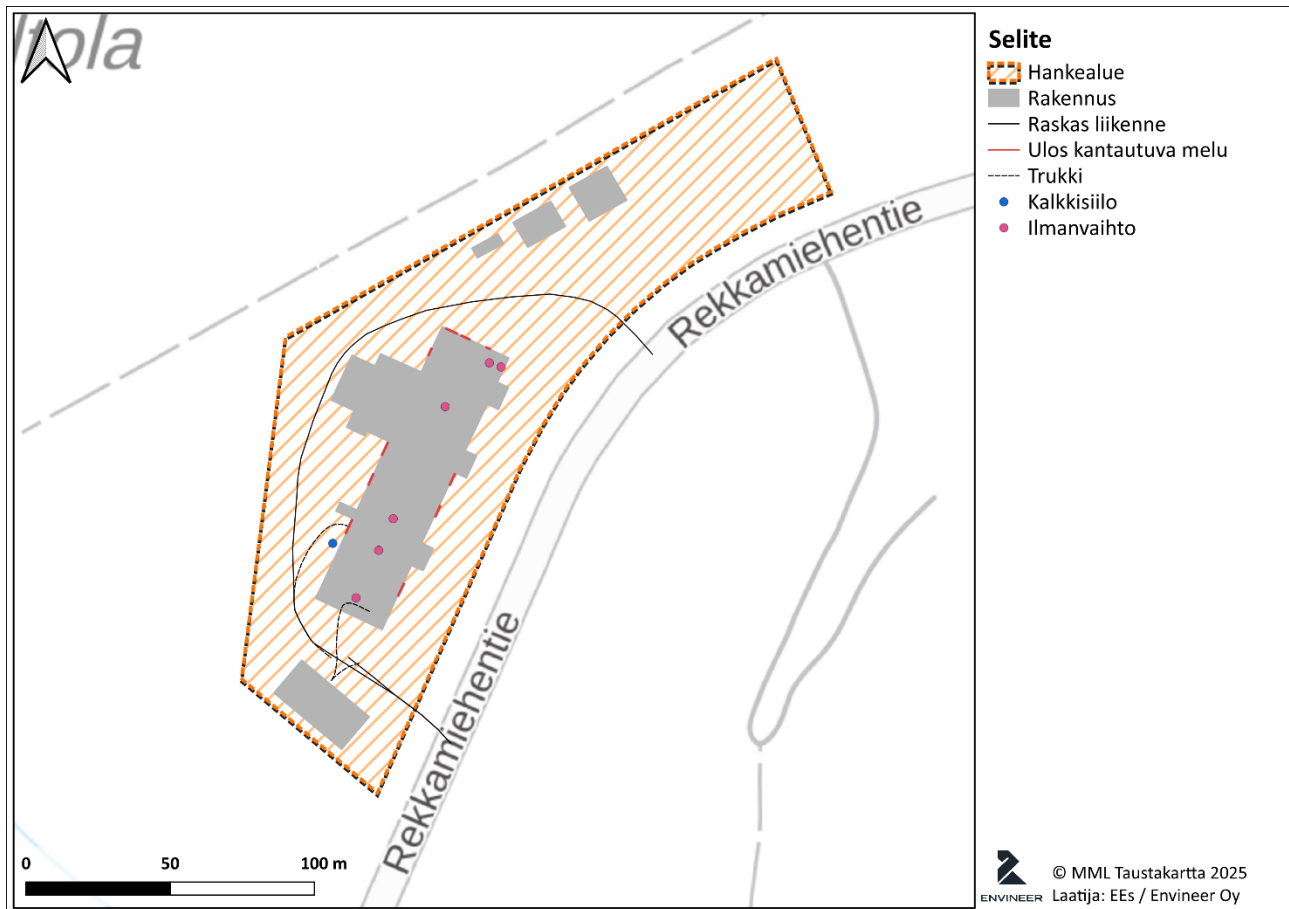
Hankealueen meluaviin toimintoihin toiminnan aikana kuuluvat hankevaihtoehdossa VE1 syötemateriaalin mekaaninen murskaus ja hienonnus, materiaalin terminen käsittely ja tähän liittyvä savukaasujen puhdistuslaitteisto. Hankevaihtoehdossa VE2 prosessista jäävät pois kaikki raaka-aineena käytettävän piirikorttimateriaalin esikäsittelyyn tarkoitetut prosessin vaiheet. Prosessitoiminnot on sijoitettu sisätiloihin. Prosessirakennuksen läheisyyteen sijoitetaan kemikaalien vastaanottoon tarkoitettu purkupaikka. Hankealueen meluaviin toimintoihin toiminnan aikana kuuluvat lisäksi kuormaus ja kuljetus. Alueella tehdään melua aiheuttavaa toimintaa jatkuvatoimisesti.

Laskennoissa toiminnan aikaisina melulähteinä on huomioitu prosessirakennuksen ilmanvaihdot sekä sisätiloista ulos kantautuva melu (ovet) sekä ulkotiloissa tapahtuva trukkiliikenne. Trukkiliikenne on mallinnettu ajoreittiä kuvaavana viivalähteenä, ilmanvaihdot on mallinnettu ympäristösäteilevinä pistelähteinä ja sisätiloista ulos kantautuva melu (ovet) aluemaisina lähteinä. Laskennoissa käytetyt melulähteiden äänitehotasot ja akustiset korkeudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2). Toiminnan aikaiset melulähteet ja melupäästötiedot tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä.

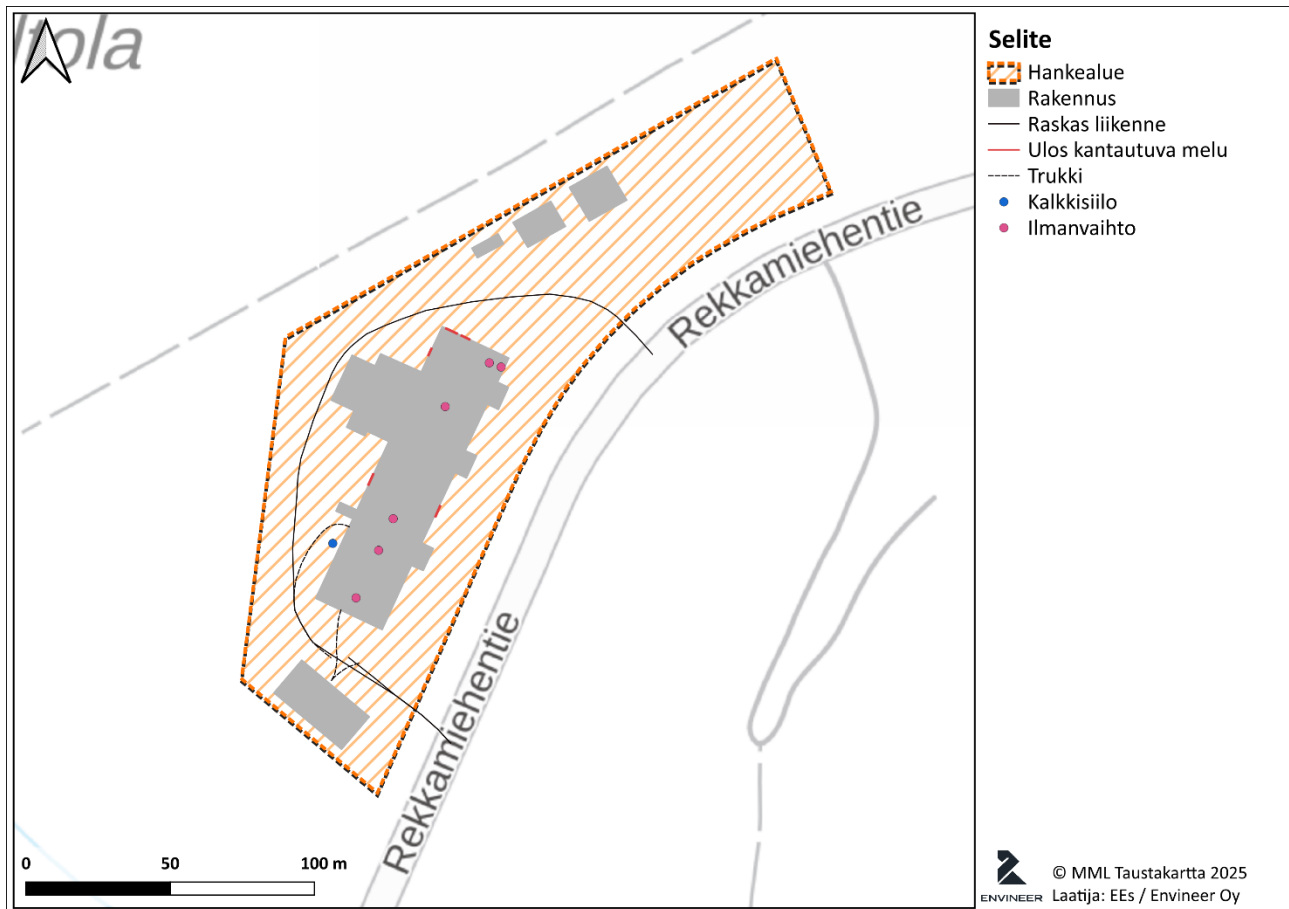
Taulukko 2. Mallinnuksessa käytetyt melulähteiden äänitehotasot ja akustiset korkeudet.

Melulähde	Äänitehotaso (L_{WA})	Akustinen korkeus (m)
Trukki (3 kpl)	66 dB	1,0
Ilmanvaihto (6 kpl)	85 dB	1,0 (katolla)
Kalkkisiilo (1 kpl)	81 dB	3,0
Ulos kantautuva melu (ovi) VE1: 9 kpl VE2: 5 kpl	94 dB	3,0

Mallinnustilanteet edustavat normaalin kaltaista tilannetta hankealueen toiminnan aikana. Melulähteiden sijainnit mallinnuksessa on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 3-Kuva 4).

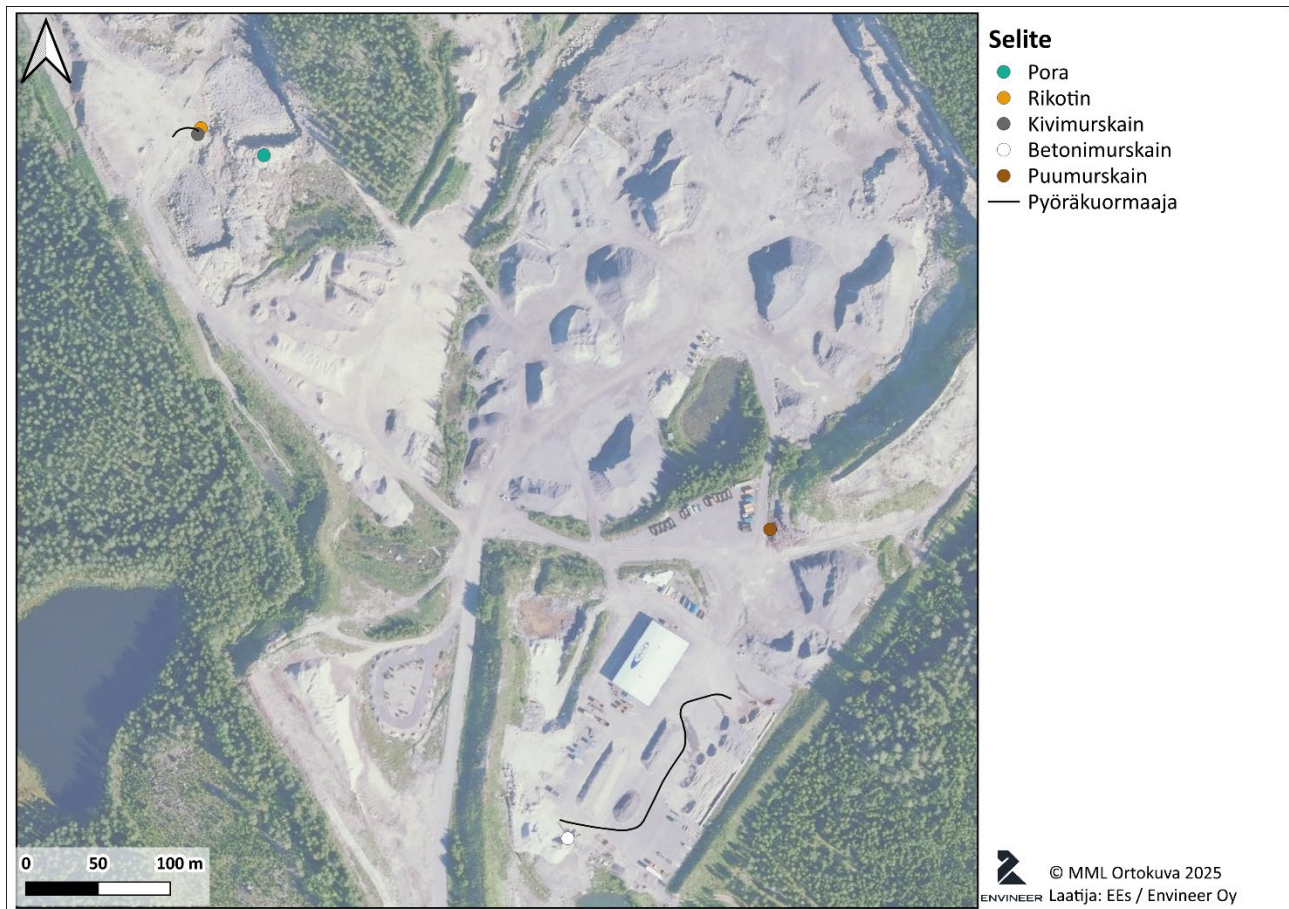


Kuva 3. Mallinnetut melulähteet hankevaihtoehdossa VE1.



Kuva 4. Mallinnetut melulähteet hankevaihtoehdossa VE2.

Jyvässeudun Sora Oy:n kiviainesalueen melua aiheuttavina toimintoina on huomioitu pora, rikotin, kivimurskain, betonimurskain, puumurskain, pyöräkuormaaja (2 kpl) sekä kuljetukset (Kuva 5). Jyväskylän kaupungin kiviainesalueen melua aiheuttavina toimintoina on huomioitu pora, rikotin ja kivimurskain (Kuva 6). Pyöräkuormaajat on mallinnettu ajoreittiä kuvaavana viivalähteenä. Muut melulähteet on mallinnettu ympäristösäteilevinä pistelähteinä. Jyvässeudun Sora Oy:n kuljetukset on mallinnettu raskaana liikenteenä.



Kuva 5. Mallinnuksessa huomioitua Jyväskylän Sora Oy:n melulähteet.



Kuva 6. Mallinnuksessa huomiodut Jyväskylän kaupungin melulähteet.

Laskennoissa käytetyt melulähteiden äänitehotasot ja akustiset korkeudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3).

Taulukko 3. Muiden toimijoiden osalta mallinnuksessa käytettyjen melulähteiden äänitehotasot ja akustiset korkeudet.

Melulähde	Äänitehotaso (L_{WA})	Akustinen korkeus (m)
Pora	122 dB	1,5
Rikotin	115 + 5 dB	1,5
Kivimurskain	123 dB	2,5
Betonimurskain	117 dB	2,5
Puumurskain	114 dB	2,5
Pyöräkuormaaja	105 dB	1,5

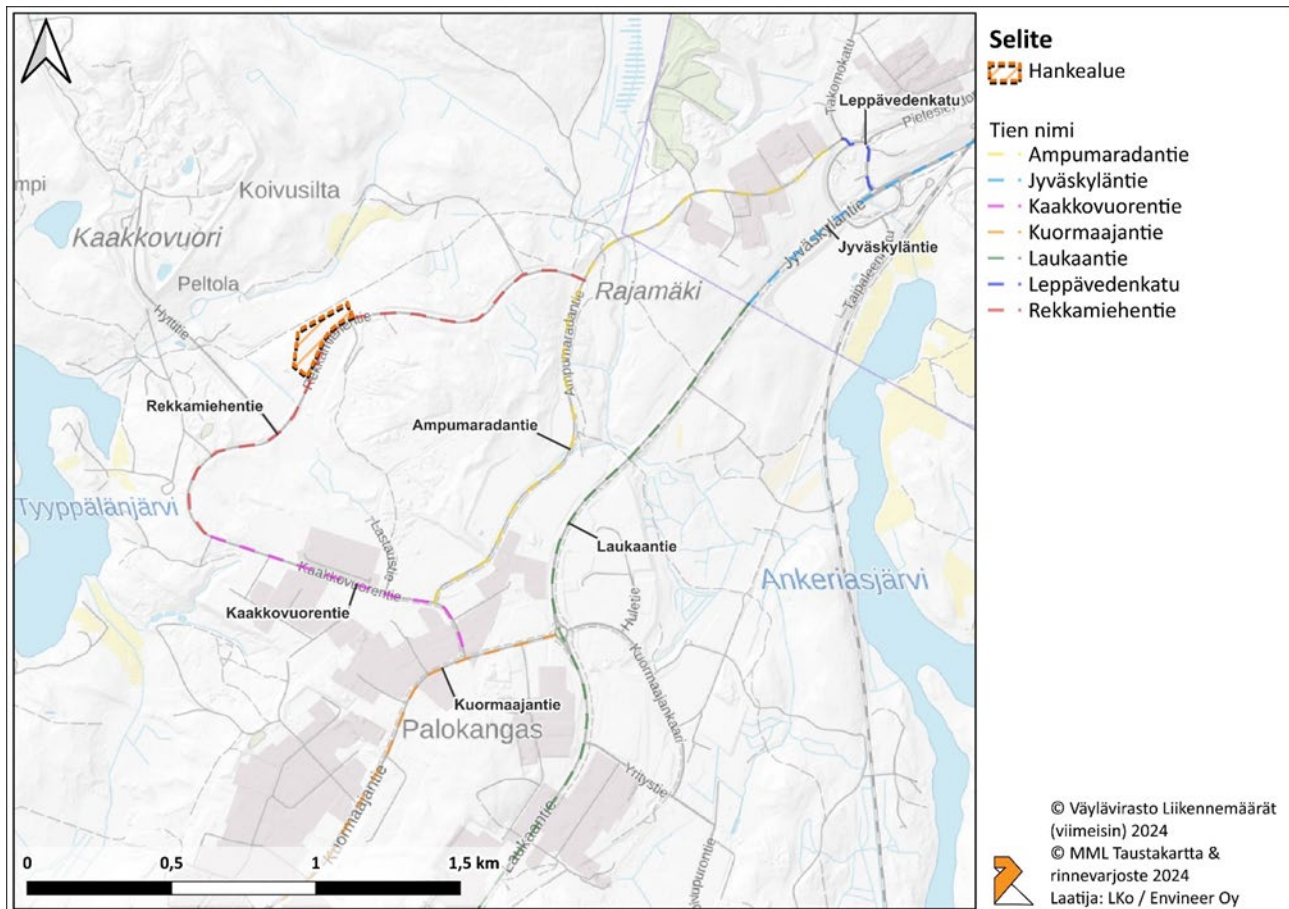
4.3 LIIKENNE

Selvityksessä on huomioitu hankealueelle suuntautuva raskas liikenne sekä henkilöautoliikenne (Taulukko 4). SER-käsittelylaitoksen syötemateriaalit ja muut raaka-aineet tuodaan tuotantolaitokselle raskasajoneuvokuljetuksina käyttötarpeen mukaan. Myös valmiit tuotteet kuljetetaan eteenpäin tuotantolaitokselta autokuljetuksina. Toiminnan aikaiset liikennemäärät tarkentuvat hankesuunnittelun edetessä. Liikennemäärissä ei ole melun kannalta merkittävää eroa, ja melumallinnuksessa liikennemäärät ovat hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 samat.

Taulukko 4. Arvio hankkeeseen liittyvien kuljetusten määrästä.

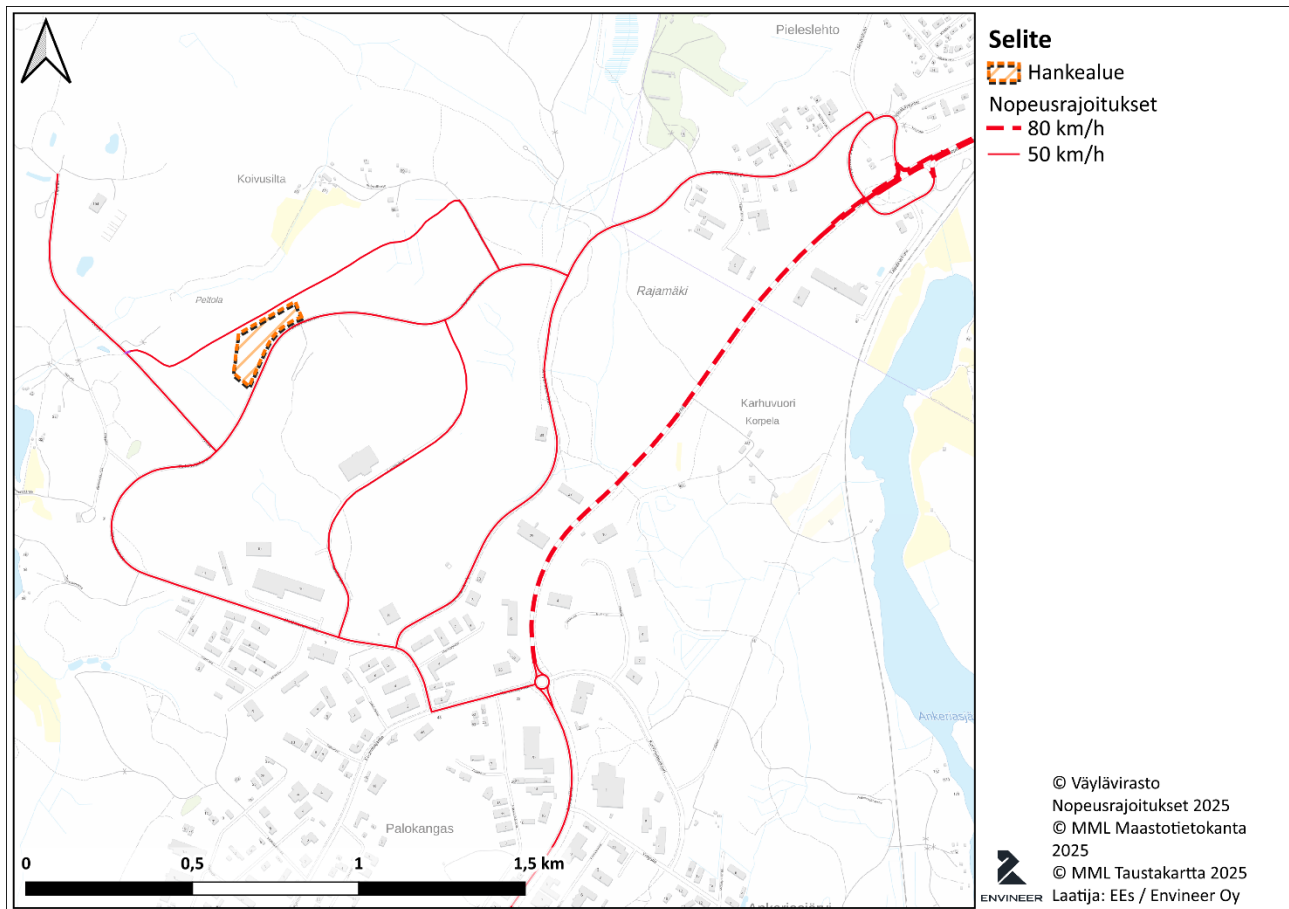
Liikennöinti	Kuljetusmäärä
Kemikaalikuljetukset	384 ajoneuvoa vuodessa
Piirikorttimateriaali	VE1: 100 ajoneuvoa vuodessa VE2: 19 ajoneuvoa vuodessa
Tuotteet	116 ajoneuvoa vuodessa
Sivuvirrat ja jäte	116 ajoneuvoa vuodessa
Henkilöautoliikenne	25 ajoneuvoa vuorokaudessa

Liikenne hankealueelle tapahtuu Laukaantien, Kuormaajantien, Kaakkovuorentien ja Rekkamiehentien tai vaihtoehtoisesti Jyväskylätien, Leppävedenkadun, Ampumaradantien ja Rekkamiehentien kautta (Kuva 3).



Kuva 7. Liikennereitit mallinnuksessa.

Väyläviraston tietojen mukaan keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä Laukaantiella on 12 629 ajoneuvoa vuorokaudessa Kuormaajantieltä Jyväskylän keskustan suuntaan. Raskaan liikenteen määrä tällä osuudella on 945 ajoneuvoa vuorokaudessa (n. 7 % osuus kokonaisliikenteestä). Laukaantiella Kuormaajantieltä pohjoisen suuntaan ja Jyväskyläntiellä keskimääräinen vuorokausiliikenne on 10 530 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 687 ajoneuvoa vuorokaudessa (n. 7 % osuus kokonaisliikenteestä). Rekkamiehentien, Kuormaajantien, Kaakkovuorentien, Leppävedenkadun tai Ampumaradantien liikennemääriä ei ole tiedossa. Laukaantiella nopeusrajoitus on 50–80 km/h ja siltä hankealueelle johtavilla teillä nopeusrajoitus on 50 km/h (Kuva 5).



Kuva 8. Nopeusrajoitukset.

Nykytilanteen ja yhteisvaikutusten osalta on Väyläviraston avoimen liikennemääräaineiston lisäksi huomioitu Jyvässeudun Sora Oy:n toimintaan liittyvä raskas liikenne, jonka määränä on käytetty 114 ajoneuvoa vuorokaudessa.

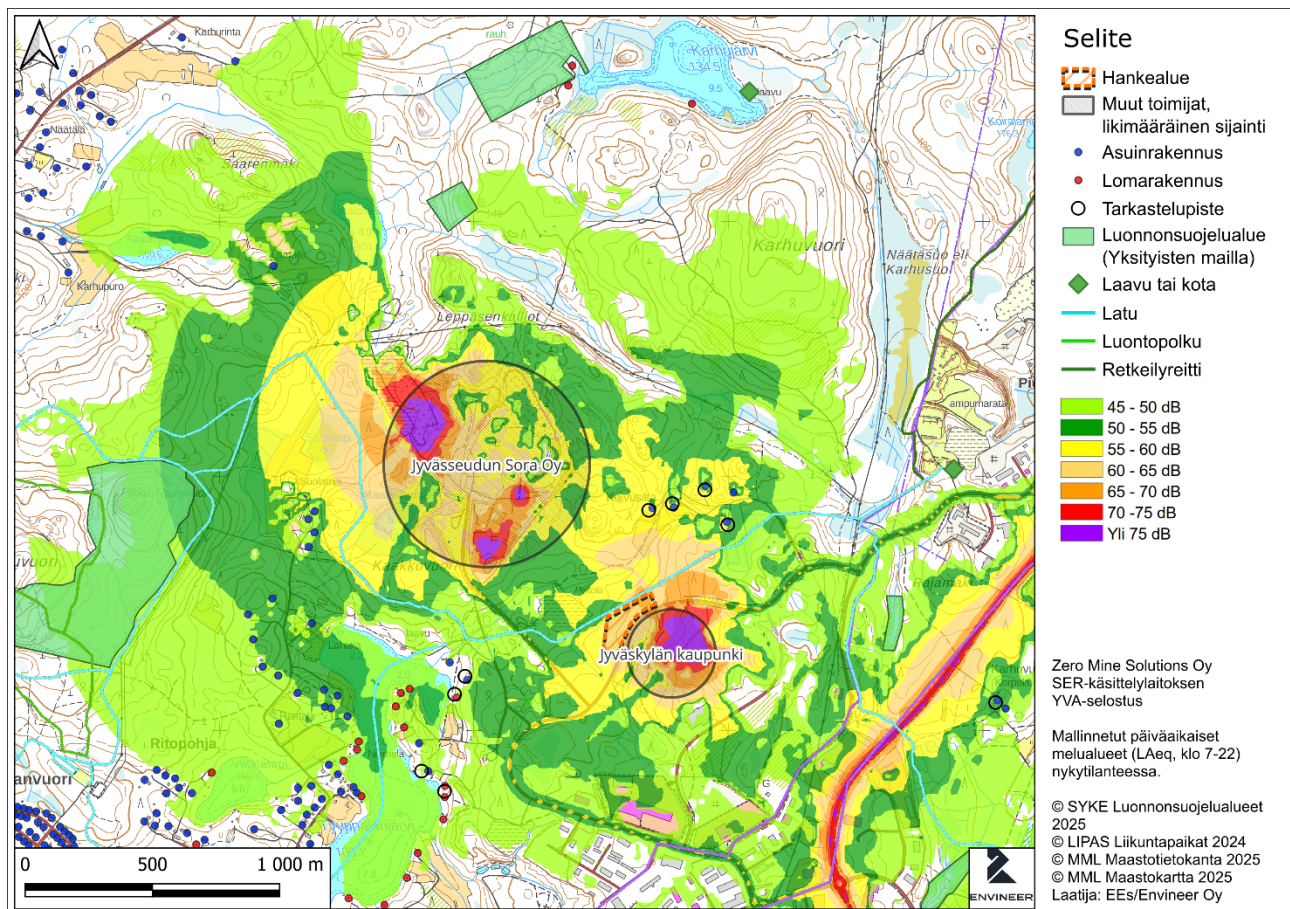
5 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Melumallinnuksen tuloksia on tarkasteltu päivä- (klo 7–22) ja yöaikaisten (klo 22–7) keskiäänitasojen (L_{Aeq}) osalta nykytilanteessa, hankkeen toiminnan aikana sekä yhteisvaikutustilanteessa. Mallinnetut päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq}) nykytilanteessa on esitetty liitteissä 1–2. Mallinnetut päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq}) ja melun leviäminen hankealueen ympäristössä hankevaihtoehdossa VE1 on esitetty liitteissä 3–4 ja hankevaihtoehdossa VE2 liitteissä 5–6. Hankkeen ja hankealueen läheisten muiden toimijoiden yhteisvaikutukset on esitetty liitteissä 7–8.

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitu hankealuetta lähimmät vakituiset ja vapaa-ajan kiinteistöt. Vakituksia kiinteistöjä koskeva ohjearvo päiväajalle on 55 dB (L_{Aeq}) ja yöajalle 50 dB (L_{Aeq}). Vapaa-ajan kiinteistöjä koskeva ohjearvo päiväajalle on 45 dB (L_{Aeq}) ja yöajalle 40 dB (L_{Aeq}). Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia on tarkasteltu myös hankealuetta lähimmillä luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla, joita koskeva ohjearvo päiväajalle on 45 dB ja yöajalle

40 dB. Yöaikainen ohjearvo ei koske sellaisia luonnonsuojelualueita, joita ei yleisesti käytetä luonnon havainnointiin öisin. Zero Mine Solutions Oy:n hankealueella on toimintaa ympärivuorokautisesti.

Mallinnusten perusteella päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) hankealuetta lähimmillä vakituksilla asuinkiinteistöillä ovat nykytilanteessa 42...59 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) 17...28 dB. Vapaa-ajan kiinteistöillä päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) ovat nykytilanteessa 33...39 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) 14...16 dB. Nykytilanteessa päiväaikaiset keskiäänitasot ylittävät ohjearvotason 55 dB hankealueen koillispuolella sijaitsevien lähimpien asuinkiinteistöjen alueella. Päiväaikaiset keskiäänitasot hankealuetta lähimmillä luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla ylittävät ohjearvotason 45 dB hankealueen länsi- ja itäpuolilla sijaitsevilla yksityisten mailla sijaitsevilla luonnonsuojelualueilla sekä alueella kulkevan ladun alueella (Kuva 9). Ohjearvotaso ylittyy osittain myös hankealueen länsipuolella kulkevalla Touruvuoren alueen luontopolulla.

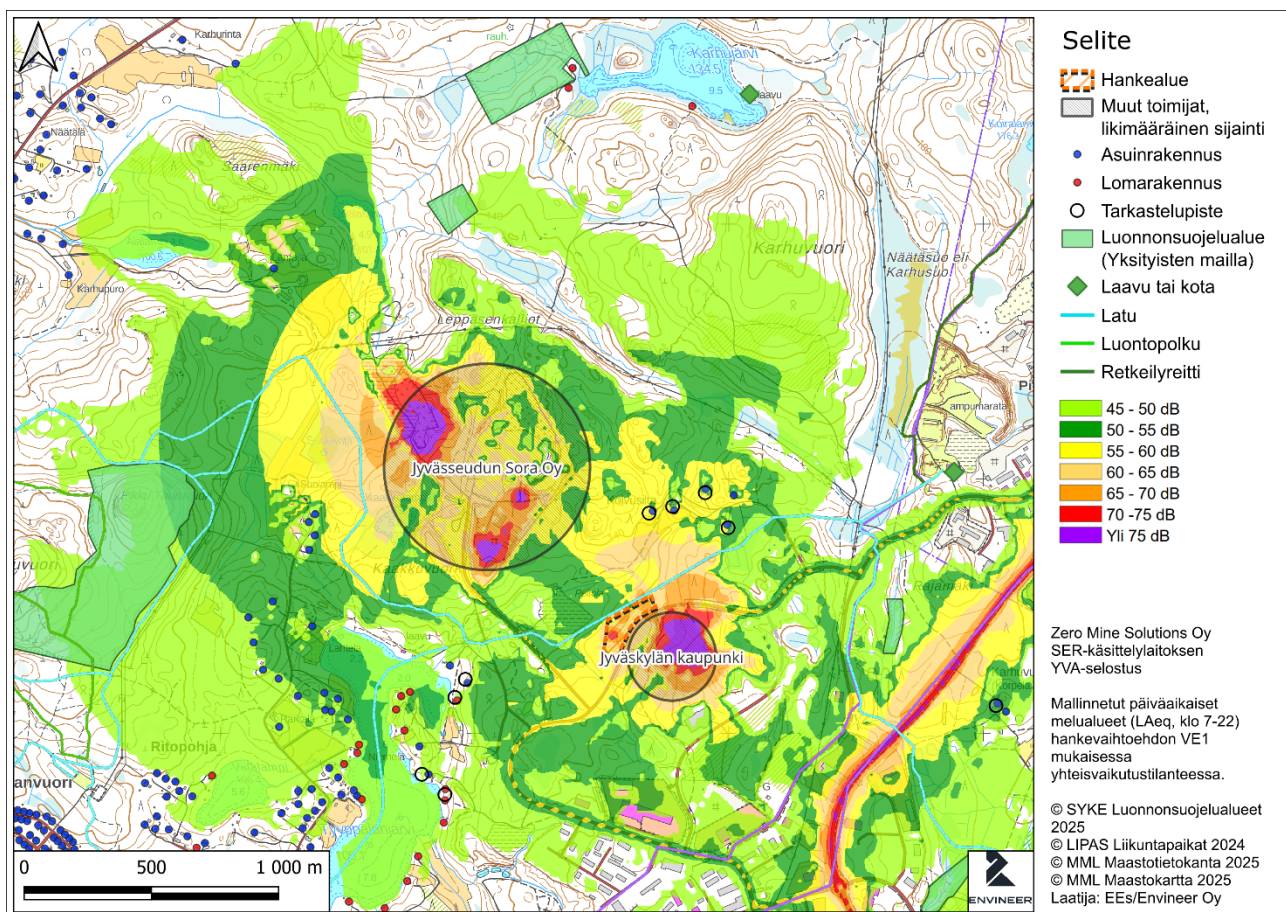


Kuva 9. Päiväaikaiset 45 dB ylittävät keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) asuin-, luonnonsuojelu- ja virkistyskohteissa nykytilanteessa.

Zero Mine Solutions Oy:n hankealueen toiminnan aikaisista toiminnoista hankevaihtoehdossa VE1 aiheutuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) lähimmillä vakituksilla asuinkiinteistöillä ovat 13...33 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) 13...32 dB. Vapaa-ajan kiinteistöillä päivä- (klo 7–22) ja yöaikaiset (klo 22–7) keskiäänitasot (L_{Aeq}) hankevaihtoehdon VE1 mukaisessa

tilanteessa ovat 18...23 dB. Hankevaihtoehdossa VE2 toiminnasta aiheutuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) lähimmillä vakituksilla asuinkiinteistöillä ovat 12...32 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) 11...32 dB. Vapaa-ajan kiinteistöillä päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) hankevaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa ovat 15...22 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) 14...22 dB. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toiminnan aiheuttamat keskiäänitasot alittavat valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset päivä- ja yöaikaisten ohjearvotaset selvästi.

Yhteisvaikutustilanteessa päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) hankealuetta lähimmillä vakituksilla asuinkiinteistöillä ovat 42...59 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) 18...34 dB. Vapaa-ajan kiinteistöillä päiväaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) ovat yhteisvaikutustilanteessa 33...39 dB ja yöaikaiset keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) 19...24 dB. Virkistysalueiden osalta melutaso kasvaa hieman muutaman metrin matkalla hankealueen pohjoispuolella, aivan hankealueen tuntumassa kulkevalla ladulla. Päiväaikaisten keskiäänitasot hankealuetta lähimmillä luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla eivät merkittävästi eroa nykytilanteeseen verrattuna (Kuva 10).



Kuva 10. Päiväaikaisten 45 dB ylittävät keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) asuin-, luonnonsuojelu- ja virkistyskohteissa yhteisvaikutustilanteessa.

Mallinnusten perusteella Zero Mine Solutions Oy:n toiminnot vaikuttavat melutason kokonaistilanteeseen vain yöaikaisten melun osalta, jolloin yöaikaisten melutaso vakituisten asuinkiinteistöjen alueella muuttuu melutasosta 17...28 dB (L_{Aeq} , klo 22–7) melutasoon 18...34 dB

(L_{Aeq} , klo 22–7). Vapaa-ajan kiinteistöjen alueella yöaikainen melutaso muuttuu melutasosta 14...16 dB (L_{Aeq} , klo 22–7) melutasoon 19...24 dB (L_{Aeq} , klo 22–7).

Melumallinnukset edustavat pahinta mahdollista tilannetta, jolloin kaikki alueen toiminnot on mallinnettu toimimaan samanaikaisesti. Zero Mine Solutions Oy:n toiminnot ovat pääosin jatkuvatoimisia, mutta hankealueen läheisyydessä sijaitsevien kiviainesalueiden toiminnot eivät todennäköisesti ole käynnissä yhtä aikaa, jolloin todelliset meluvaikutukset lähimmillä asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöjen piha-alueilla tulevat olemaan mallinnettuja melutasoja pienemmät.

Hankealueen toimintoihin liittyvien melupäästöjen ajallinen jakautuminen tunnetaan suhteellisen hyvin, mutta tässä suunnittelun vaiheessa toimintojen melupäästöt ovat vielä epäselviä. Läheisten kiviainesalueiden osalta suurimmat epävarmuudet liittyvät toimintojen sijoittumiseen suhteessa melun leviämistä vaimentaviin esteisiin, esim. varastokasoihin. Tätä epävarmuutta on minimoitu laatimalla maastomalli ilman varastokasoja. Mallinnukset on laadittu ns. myötätuuliosuhteisiin, jolloin olosuhteet ovat koko laskenta-ajan samanlaiset ja melun leviämiselle suotuisat. Käytännössä tällaisia säätilanteita ovat mm. tyynet ja viilenevät kesäillat, joten ne ovat vuositasolla suhteellisen harvinaisia. Melun leviämislaskelmissa ei ole huomioitu hankealueen ja kiinteistöjen välissä olevaa puustoa, joka vaimentaa melutasoja jonkin verran.

Mallinnustulokset vastaavat päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana laskentapiste sijaitsee. Epävarmuuden voidaan arvioida olevan alle 500 metrin etäisyydellä $\pm 2\text{--}3$ dB.

Lähteet

Maanmittauslaitos. 2025. Karttakuvapalvelu WMS (sopimus) ja WMTS (sopimus). Maastokartta, ortokuva, taustakartta. Viitattu 1.-10.12.2025.

Maanmittauslaitos. 2025. Maastotietokanta. Viitattu 18.3.2025.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta>

Maanmittauslaitos. 2025. Korkeusmalli 2 m. Viitattu 25.11.2025.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m>

Valtioneuvosto. 1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).

Väylävirasto. 2025. Suomen väylät. Liikennemäärät vuodesta 2012 alkaen. Nopeusrajoitus (Digiroad). Viitattu 10.12.2025. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Liite 1: Mallinnetut päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) nykytilanteessa

Liite 2: Mallinnetut yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) nykytilanteessa

Liite 3: Mallinnetut toiminnan aikaiset päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) hankevaihtoehdossa VE1

Liite 4: Mallinnetut toiminnan aikaiset yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) hankevaihtoehdossa VE1

Liite 5: Mallinnetut toiminnan aikaiset päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) hankevaihtoehdossa VE2

Liite 6: Mallinnetut toiminnan aikaiset yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) hankevaihtoehdossa VE2

Liite 7: Mallinnetut päiväajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 7–22) yhteisvaikutustilanteessa

Liite 8: Mallinnetut yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} , klo 22–7) yhteisvaikutustilanteessa



ENVINEER

envineer.fi