

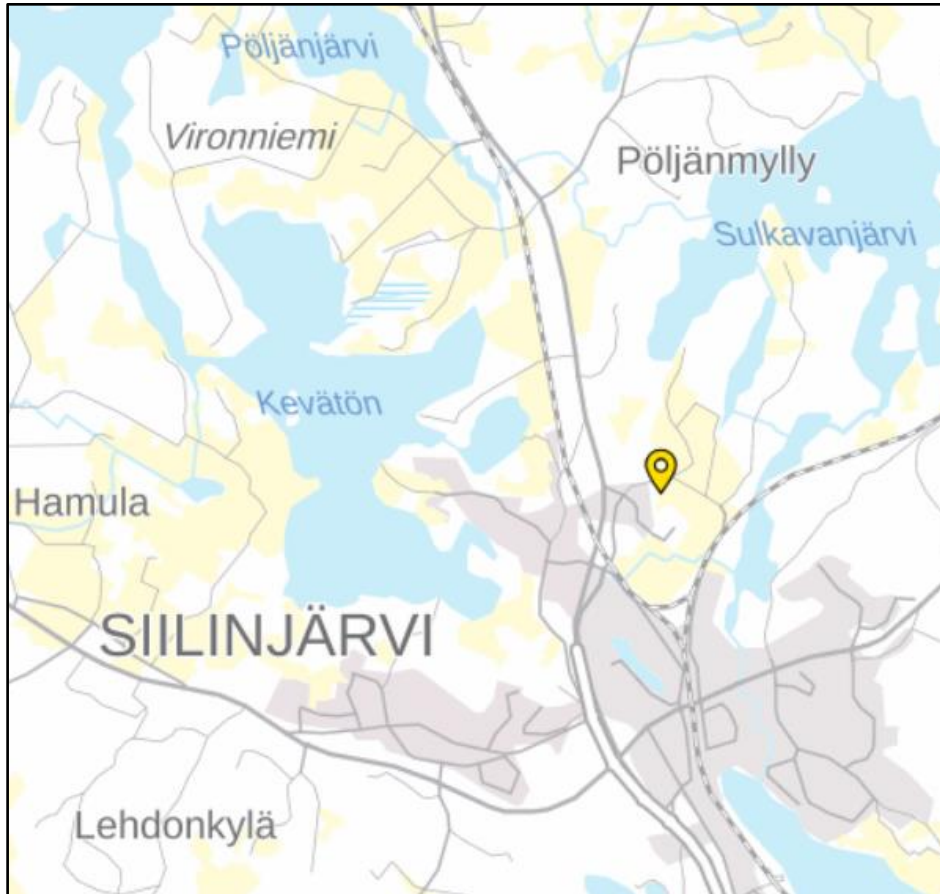
Meluselvitys

2024_176

Radantauksen teollisuusalue, korttelit 3513 ja 3514

Siilinjärvi

23.8.2024



Sisältö

1	Työn tausta ja selvityskohde	3
1.1	Johdanto	3
1.2	Kohteen toiminnan kuvaus	3
1.3	Lähimmät häiriintyvät kohteet.....	4
2	Menetelmät ja lähtötiedot	5
2.1	Melutason raja-arvot.....	5
2.2	Laskentamenetelmä ja käytetty ohjelmisto	5
2.3	Lähtötiedot	5
2.4	Melunleviämismallin luotettavuuden arviointi	6
3	Tulokset	7
3.1	Mallinnetut tilanteet	7
3.2	Mallinnustulokset.....	7
4	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	9

Liitteet

Malli 1	Melunleviämismalli. Betonin murskaus- ja lastaustoiminta korttelin 3514 alueella. Ei meluntorjuntaa.
Malli 2	Melunleviämismalli. Betonin murskaus- ja lastaustoiminta korttelin 3513 alueella. Ei meluntorjuntaa.

1 Työn tausta ja selvityskohde

1.1 Johdanto

Siilinjärven kunnalla on ympäristölupa (Siilinjärven kunnan viranomaislautakunta 24.5.2023 § 23) betoni- ja tiilimurskeen sekä pesubetonin hyödyntämiselle Siilinjärven Radantauksen teollisuusalueella teollisuustonttien esirakentamisessa. Lupa-alue sijoittuu kiinteistölle Radantauksen 749-402-15-13 (korttelit 3513 ja 3514), Suutarintielle. Ympäristölupa kattaa vuotuisen hyödynnettävän jätemäärän 8 000 – 10 000 tn ja kokonaismäärän 52 000 tn kymmenen vuoden ajalle.

Ympäristöluvan mukainen toiminta (betonijätteen tuonti, pulverointi ja levitys ym. koneilla työskentely) on lupamääräyksen 6 mukaisesti rajattu arkipäiviin ma – pe klo 7.00 – 18.00 välille. Ympäristöluvan lupamääräyksessä 7 määrätään melutasojen raja-arvot: A-painotettu keskiäänitaso (LAeq) saa klo 7.00 – 18.00 olla asuinkiinteistöjen piha-alueella enintään 55 dB ja vapaa-ajanasuntojen piha-alueilla enintään 45 dB.

Ympäristölupa haetaan muutosta siten, että alueelle vastaanotettava betoni- ja tiilijäte voidaan murskata hyödyntämispaikalla. Murskaustoiminta sijoittuu ympäristöluvan mukaiselle alueelle ja luvan mukaisille toiminta-ajoille. Tämä melumallinnus on laadittu kuvaamaan murskaustoiminnan aiheuttamaa melutasoa. Mallinnuksen tuloksia on verrattu ympäristöluvan mukaisiin melun raja-arvoihin.

1.2 Kohteen toiminnan kuvaus

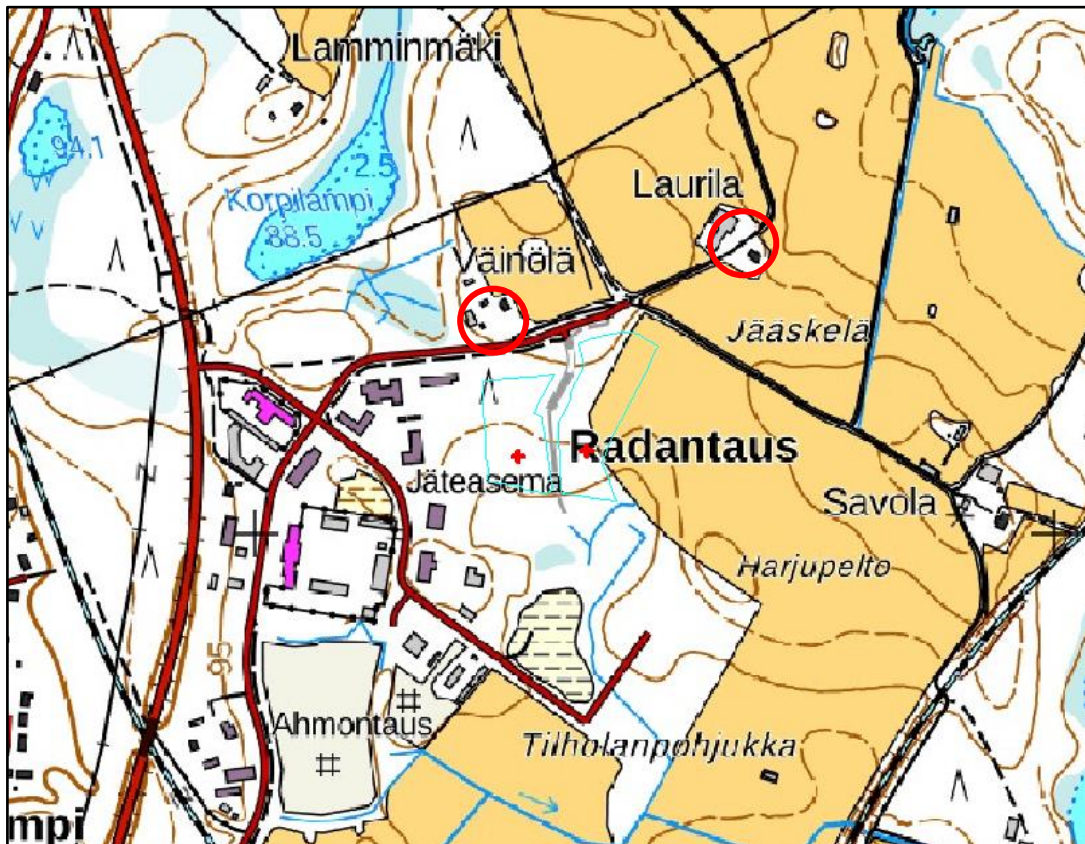
Toiminta-alueella murskataan betonia ennen sen hyödyntämistä maarakentamisessa. Murskaus tehdään yksivaiheisella murskaimella. Toiminnassa on samanaikaisesti myös kaivinkone tai pyöräkone syöttämässä materiaalia murskauslaitokseen. Murskaustoimintaa harjoitetaan arkisin klo 7.00 – 18.00 välillä.

Mallinnukseen on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen 3.7.2021 laserkeilaamaa pisteaineistoa sekä 2024 kartoitettua pisteaineistoa, joka on saatu melumallinnuksen tilaajalta. Pisteaineistojen pohjalta luotiin maastomalliaineisto mallinnusalueelle. Koko mallinnusalueella maanpinnan tasot vaihtelevat välillä +85...+109 (N2000). Melumalleissa murskauslaitos on sijoitettu mallissa 1 kortteliin 3514 ja mallissa 2 kortteliin 3513. Malleihin 1 ja 2 ei ole huomioitu varasto- ja murskekasvoja melua vaimentavana tekijänä tai muita melua vaimentavia tekijöitä.

1.3 Lähimmät häiriintyvät kohteet

Betonin murskaustoiminta sijoittuu Radantauksen teollisuusalueelle Siilinjärvelle. Radantauksen alue on rakentuva teollisuusalue. Radantauksen sijoittuu yritystoimintaa sekä mm. jäteasema. Alueella on myös jonkin verran asutusta.

Lähimmät asuinkiinteistöt betonin murskaustoimintaan nähden sijoittuvat pohjoispuolelle noin 200 – 300 m etäisyydelle korttelin 3514 osalta mallissa 1 ja noin 180 – 350 m etäisyydelle korttelin 3513 osalta mallissa 2. Muut asuinkiinteistöt sijoittuvat yli 400 m etäisyydelle toiminta-alueesta. Murskaustoiminnan läheisyyteen ei sijoitu vapaa-ajankiinteistöjä eikä suojelualueita, kouluja, päiväkoteja tai sairaaloita tai muita melulle erityisen herkkiä kohteita. Toiminta-alueesta noin 350 m etäisyydelle sijoittuu valtatie 5 sekä noin 500 – 700 m etäisyydelle rautatie idän, etelän ja lännen suuntaan. Noin 2 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Yaran kaivosalue idän suunnassa ja Siilinjärven keskusta etelän suunnassa. Murskausalueen sijainti sekä lähimmät kiinteistöt on esitetty kuvassa 1, jossa turkoosilla on rajattu ympäristölupaa koskevat toiminta-alueet, punaisella pisteellä murskauslaitoksen suunnitellut sijainnit kummankin korttelin osalta sekä punaisella ympyröity lähimmät asuinkiinteistöt.



Kuva 1. Betonimurskausalueen lähiympäristö

2 Menetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melutason raja-arvot

Melutasoja verrataan ympäristöluvan 24.5.2023 § 23 lupamääräyksen 7 raja-arvoihin. Luvassa on määrätty, että ympäristöluvan mukaisessa toiminnassa A-painotettu keskiäänitaso (L_{Aeq}) saa olla asuntojen pihalla klo 7.00 – 18.00 enintään 55 dB ja vapaa-ajanasuntojen piha-alueilla 45 dB.

Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 4 §:ssä mainitaan seuraavaa: ”Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä 2 tai 3 §:ssä mainittuun ohjearvoon.” Melu on impulssimaista, jos se sisältää hetkellisiä, enintään yhden sekunnin kestäviä ja toisistaan selkeästi erottuvia meluhuippuja. Melu on kapeakaistaista, jos mitatussa terssispektrissä yksi taajuuskaista saa vähintään 5 dB korkeamman äänenpainetaso arvon kuin ko. taajuuskaistaa edeltävä ja seuraava taajuuskaista. Kapeakaistainen melu voi kuulostaa soivalta, vinkuvalta, ulisevalta tai kumisevalta. Melun impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus kuitenkin vähenevät etäisyyden kasvaessa, jolloin lähellä melulähdettä impulssimaisena tai kapeakaistaisena esiintyvä melu ei välttämättä ole enää impulssimaista tai kapeakaistaista kauempana melulähteestä. Betonin murskaustoiminnan melu ei ole impulssimaista, eikä kapeakaistaista.

2.2 Laskentamenetelmä ja käytetty ohjelmisto

Melunleviämismallinnukset tehtiin DataKustik GmbH:n CadnaA mallinnusohjelmalla. Laskenta suoritettiin käyttäen Nordic Prediction Method (NPM) laskentastandardia, joka on yhteispohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli. Melutasot on laskettu melun leviämisen kannalta kaikkein suotuisimmissa, vähiten ääntä vaimentavissa olosuhteissa (lievä myötätuuli (3 m/s) melulähteestä laskentapisteisiin ja pieni lämpötilainversio).

2.3 Lähtötiedot

Toiminnan melua aiheuttaviksi toiminnoiksi mallinnettiin betonin murskaus sekä lastaus murskaimelle kaivinkoneella tai vastaavalla työkoneella. Murskauksen ja lastauksen äänitehona (L_{WA}) käytettiin 112,8 dB (taulukko 1). Mallinnuksessa käytetty äänitehotaso on Promethor Oy:n mittaama, vastaavaa toimintaa kuvaava melutaso yhdelle betonin murskaimelle sekä lastauskoneelle. Mallinnetuille toiminnoille määritettiin toiminta-ajaksi klo 7.00 – 18.00. Murskaustoiminnan meluntuottokorkeudeksi määritettiin 2,5 m ja melua tuottavaksi ajaksi on huomioitu koko toiminta-aika (klo 7.00 – 18.00), eli 11 tuntia. Meluntuotossa ei ole huomioitu mahdollisia taukoja ja katkoja, joita toiminnassa voi esiintyä.

Taulukko 1. Mallinnuksessa käytetyt äänitehospektrit dB (Promethor Oy)

Hz	31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Betonin murskaus (1-vaiheinen) + lastaus	112	116	112	113	108	108	105	102	94

Murskaustoiminnan lisäksi alueelle ei määritetty toimintaan muita toimintoja tai liikennettä. Toiminta-alueelle on tarkoitus tuoda ensin betonimursketta varastokasalle ja murskaus tehdään sen jälkeen. Kuljetus- ja murskaustoimintoja ei siis ole tarkoitus tehdä yhtäaikaaisesti.

Mallinnukseen ei huomioitu betonin murskekasoja tai kasvillisuutta ääntä vaimentavana tekijänä. Malliin ei myöskään huomioitu rakennuksia. Vesistöt mallinnettiin kuitenkin ääntä heijastavana pintana.

2.4 Melunleviämismallin luotettavuuden arviointi

Melunleviämismallin luotettavuuteen vaikuttavat käytettyjen lähtötietojen lisäksi mallinnusmenetelmä. Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineiston korkeustarkkuus on 0,15 m ja pistetiheys 0,65 pistettä/m².

Melua aiheuttavien toimintojen äänitehon epävarmuus on noin ± 1 dB. Melunleviämisen laskentaan käytetyn Nordic Prediction Method (NPM) -laskentastandardin mukaisen laskennan tarkkuus on ± 2 dB 50 m saakka ja ± 5 dB 200 m saakka. Näin ollen laskentaepävarmuus 200 m etäisyydellä melulähteistä on ± 6 dB ja kasvaa etäisyyden kasvaessa melulähteen ja tarkastelupisteen välillä.

3 Tulokset

3.1 Mallinnetut tilanteet

Selvityksessä jätettiin huomioimatta metsäalueiden, muun kasvillisuuden ja rakennusten melua vaimentava vaikutus. Melumallinnuksessa on käytetty äänen etenemisen kannalta suotuisia sääolosuhteita. Melunleviämismalleissa ottoalueraja on merkitty turkoosilla rajauksella, ja melulähde punaisella + - merkinnällä. Mallinnuksessa tarkasteltuja melulle alttiita kohteita merkittiin mustavalkoisilla symboleilla (Receiver), jotka muuttuvat punavalkoisiksi, mikäli tarkastelukohteelle asetettu raja-arvo ylittyy mallinnetussa tilanteessa. Tarkastelukohteiden käyttötarkoituksen mukaiset raja-arvot määritettiin peruskarttatarkastelun perusteella.

Mallinnetuissa tilanteissa ovat käynnissä betonin murskaus ja lastaus murskauskäyttöön. Toiminnasta laadittiin melumallit ilman meluntorjuntaa. Mallit laadittiin aikavälille 7.00 – 18.00, sillä alueen ympäristöluvassa toiminta-ajat on rajattu kyseiselle aikavälille, sekä ympäristöluvan mukainen melutaso on määrätty seuraavasti: *"Ympäristöluvan mukaisesta toiminnasta aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso (LAeq) saa olla asuntojen pihalla klo 07 - 18 enintään 55 dB ja loma-asuntojen pihalla 45 dB."* Mallinnuksen tuloksena saadaan keskiäänitasot aikavälille 7.00 – 18.00.

3.2 Mallinnustulokset

Radantauksen teollisuusalueelle sijoittuvan betonin murskaustoiminnan melumallinnuksen tuloksena laadittiin yksi melun leviämismalli. Mallissa on esitetty toiminnaksi betonin murskauskäyttö sekä lastaustoiminta. Melutasokäyrät on esitetty kartoissa värikoodeittain 5 dB:n välein. Lähimpien häiriintyvien kohteiden melutasot mallinnetuissa tilanteissa on esitetty taulukossa 2. A-painotettu keskiäänitaso on laskettu aikavälille 7.00 – 18.00. Taulukossa on myös esitetty häiriintyvän kohteen melun raja-arvo. Tarkastelupisteiksi on valittu kaksi lähintä asuinalueita. Muilla asuinalueilla melutaso jää alle 50 dB, Radantauksen teollisuusalueelle sijoittuvat muut toiminnot sijoittuvat myös alle 55 dB meluhyökkäykselle mallin 1 mukaisessa tilanteessa. Mallin 2 osalta teollisuusalueen toimintoja voi sijoittua 55-60 dB meluhyökkäykselle.

Toimintojen ollessa käynnissä toiminta-aikana klo 7.00 – 18.00 kokoaikaisesti, ei melu aiheuta raja-arvojen ylittymisiä lähimmillä asuinalueilla. Murskauskäyttö on mallissa 1 sijoitettu korttelin 3514 eteläosaan ja mallissa 2 korttelin 3513 eteläosaan. Mikäli murskauskäyttö sijoitetaan muuhun sijaintiin tontilla, on mahdollista, että melu voi ylittää raja-arvon lähimmillä asuinalueilla. Mallissa ei ole huomioitu meluntuottoastetta. On myös huomiotava, että melunleviämismalliin ei ole huomioitu murskattavaksi tuotua betonia tai jo murskattuja betonimurskekasoja. Betonivarastokasat / murskekaset toimivat toiminnassa meluesteinä ja vähentävät melun leviämistä ympäristöön.

Taulukko 2. Melunleviämismallien tulokset eri tarkastelupisteissä, keskiäänitaso LAeq 7.00-18.00

Tarkastelupiste		Raja-arvo (dB)	Mallin 1 melutaso (dB) kortteli 3514	Mallin 2 melutaso dB kortteli 3513
1.	749-402-15-5	55,0	49,3	54,7
2.	749-402-15-9	55,0	49,1	47,2

4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämän meluselvityksen perusteella betonin murskaustoiminta Radantauksen teollisuusalueella, korttelin 3514 tai 3513 eteläosassa, ei aiheuta melun raja-arvojen ylittymistä lähimmillä kiinteistöillä. Melumalliin ei ole huomioitu tuotantoalueelle muodostuvia betonikasoja, jotka toimivat meluesteinä. Mikäli murskauslaitos sijoitetaan murske- ja tuotekasojen taakse lähimpiin häiriintyviin kohteisiin nähden, aiheutuu kiinteistöille mallinnettua pienempi melutaso. Melutason ylittyminen on mahdollista, mikäli murskauslaitos sijoitetaan pohjoisemmas kiinteistöllä. Korttelin 3514 alueelle sijoittaessa melutaso on hieman pienempi kuin korttelin 3513 alueelle sijoittaessa kiinteistön 15:5 ja teollisuusalueen muiden toimintojen osalta.

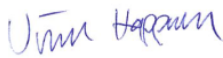
Mallinnuksen mukaan kiinteistöllä 15:5 keskiäänitaso LAeq (7.00 – 18.00) on 49,3 dB ja kiinteistöllä 15:9 49,1 dB mallissa 1 ja mallissa 2 puolestaan 54,7 dB kiinteistöllä 15:5 ja 47,2 dB kiinteistöllä 15:9. Kummankin kiinteistön osalta raja-arvo on 55 dB. Malleihin ei ole tehty impulssimaisuus- tai kapeakaistauskorjausta, sillä betonin murskauksesta aiheutuva melu ei ole kapeakaistaista eikä impulssimaista.

Tähän meluselvitykseen tehdyissä melunleviämismalleissa on käytetty äänen etenemisen kannalta suotuisia sääolosuhteita, eli tuuli on melulähteeltä päin joka suuntaan myötätuuli. Toiminnan osalta on mallinnettu pahin mahdollinen tilanne eli murskaustoiminta on mallinnettu toimimaan jatkuvasti, jolloin meluntuottoasteeksi on valittu 100 %. Todellisuudessa meluntuottoaste ei kuitenkaan ole 100 %, vaan toiminnassa esiintyy taukoja ja katkoja tai toiminta-aika voi ajoittain olla mallinnettua (7.00 – 18.00) lyhyempi. Toiminnan mahdolliset katkot ja tauot pienentävät toiminnan keskiäänitasoa. Päiväajan (7.00 – 22.00) keskiäänitaso LAeq lähikiinteistöillä on mallinnettua tilannetta hieman pienempi, kiinteistöllä 15:5 48 dB ja kiinteistöllä 15:9 47,8 dB mallin 1 mukaisessa tilanteessa sekä kiinteistöllä 15:5 53,4 dB ja 15:9 45,9 dB mallin 2 mukaisessa tilanteessa.

Mallinnus on laadittu pelkästään betonin murskaustoiminnalle ja betonin lastaukselle murskaimeen. Mallinnuksessa ei ole huomioitu Radantauksen muita mahdollisia toimintoja, joista voi aiheutua melua. Mikäli toiminnassa alueella tai lähistöllä on yhtäaikaista myös muita työkoneita, voi melutaso ylittyä lähimmillä kiinteistöillä. Mallissa ei ole myöskään huomioitu liikennemelua. Lähimmät asuinkiinteistöt pohjois- ja itäpuolella sijoittuvat valtatie 5 osalta tieliikenteen meluvyöhykkeelle (Väylävirasto 2022).

Mallinnuksen tulosten perusteella melutaso ei ylitä luvan 24.5.2023 § 23 mukaista raja-arvoa 55 dB aikavälillä 7.00-18.00, eikä valtioneuvoston päätöksen 993/1192 2 § mukaista päiväohjearvoa 55 dB (7.00 – 22.00).
Voidaan kuitenkin suositella murskauslaitoksen läheisyyteen, murskauslaitoksen pohjoispuolelle, sijoitettavan betonin varasto- ja murskekasoja murskauksen aikaiseksi meluesteeksi.

Kuopiossa 23.8.2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Virve Happonen'.

Virve Happonen

Ympäristöinsinööri (AMK)

Suomen GPS-Mittaus Oy