

8.5.1 Yleistä toiminnan melusta ja sen leviämisestä

Yksi maa-ainesten ottotoiminnan merkittävimmistä lähialueen ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on melu. Ympäristömelu on hyvin harvoin terveydelle haitallista, mutta se voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Maa-ainesten ottotoiminnassa syntyy melua lähinnä maa-ainesten otosta ja kuljetuksesta (pyöräkoneet ja kuorma-autot) sekä käsittelystä ja jatkojalostuksesta (seulonta ja murskaus).

Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään melun A-äänitasoa. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään käsitettä keskiäänitaso. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso ja sen tunnus on L_{Aeq} . Ihminen pystyy normaaliolosuhteissa havaitsemaan jos äänenpainetaso kohoaa tai laskee 2–3 dB. Esimerkkejä äänien desibelitasoista:

- Kuulokynnys (1000 Hz) 0 dB
- Kuiskaus (1 m) 30 dB
- Keskustelu (1 m) 50–60 dB, haittaa keskustelua
- Vilkasliikenteinen katu (2 m) 70–80 dB, haittaa keskustelua
- Kivipora (7 m) 100 dB, haitallinen kuulolle
- Rock-konsertti 110 dB, haitallinen kuulolle
- Kipukynnys 130 dB, erittäin haitallinen kuulolle
- Suihkumoottori (25 m) 140 dB, erittäin haitallinen kuulolle

Ekvivalenttitaso ei ole melun äänitason tavallinen keskiarvo. Laskennassa keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa. Toisaalta, jos melulähde toimii vain osan ajasta, sen pitkälle aikavälille (esim. päiväajalle klo 7–22) laskettu keskiäänitaso on pienempi kuin toiminnan aikana vallitseva hetkellinen A-äänitaso. Tasaiselle, jatkuvalle melulle keskiäänitaso on sama kuin A-äänitaso.

Melun leviäminen ja vaimeneminen

Pistemäisen melulähteen (esim. murskaus) synnyttämän melun vaimenemiseen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen (geometrinen hajaantumisvaimennus), joka karkeasti ottaen tarkoittaa 6 dB:n vaimenemista, kun etäisyys melulähteeseen kaksinkertaistuu. Viivamaisilla melulähteillä, kuten teillä, etäisyyden kaksinkertaistuminen tarkoittaa likimäärin 3 dB:n vaimennusta. Lisäksi melun voimakkuuteen vaikuttaa äänen absorboituminen väliaineeseen, kasvillisuuden aiheuttama vaimennus sekä esteiden (maastonmuodot, rakennukset yms.) aiheuttama vaimennus. Ilma, kasvillisuus ja muut meluesteet vaimentavat korkeita taajuuksia matalia paremmin. Absorboitumiseen vaikuttaa myös mm. ilman lämpötila ja kos-

teus. Myös ilmakehän lämpötilakerrostuneisuus vaikuttaa melun etenemiseen ja heijastumiseen. Tästä syystä kuulakkaat ja tynnet kesäillat ovat otollisimpia melun leviämiseksi.

Toiminta Asemankulman alueilla

Alueiden toimintojen kuvaus on esitetty kappaleessa 4. Meluvaikutusten kannalta merkittävimpiä toimintoja ovat maa-aineksen murskaus ja seulonta eri raekokoihin. Liikenteestä aiheutuvat melutasot on huomioitu mallinuksissa.

8.5.2 Vertailuarvot

Melumallinnuksen tuloksia verrataan Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutason ohjearvoihin (A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}). Arvot eivät ole sitovia arvioitaessa pelkästään yhden teollisuuslaitoksen aiheuttamia melutasoja, mutta niitä käytetään yleisesti ja ne ovat myös tämän mallinnuksen pohjana. Taulukossa 10 on esitetty valtioneuvoston päätöksessä annetut meluohjearvot.

Taulukko 10. Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset ekvivalenttimelun ohjearvot.

Melutasojen A-painotetut ohjearvot ulkona päivä- ja yöaikaan	L_{Aeq} 7–22 (dB)	L_{Aeq} 22–7 (dB)
Asumiseen käytettävät alueet	55	50
Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	55	50
Hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50
Uudet asuin-, virkistys- ja hoitolaitoksia palvelevat alueet	55	45
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45	40

Päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mitaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä esitettyihin ohjearvoihin. Tämä johtuu siitä, että iskumainen ja kapeakaistainen melu on häiritsevämpää kuin tasainen melu.

Iskumaista ja kapeakaistaista ääntä syntyy esimerkiksi kauhakuormaajan peruutussummerin akustisesta varoäänestä. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaan 2003:1 mukaan viranomaisen hyväksymien tai määräämien akustisten hälytys- ja varoituslaitteiden ääni ei kuitenkaan ole terveydensuojelulain tarkoittamaa melua. Oppaan mukaan laitteet tulisi sijoittaa niin, että niiden varoitus- ja hälytysäänistä ei aiheudu tarpeettoman pitkiä altistusaikoja tai tarpeettoman suuria melutasoja.

Laskennassa otetaan huomioon kauhakuormaajan, maansiirtoajoneuvojen sekä murskauksen aiheuttamat melupäästöt. Suurimmilta osin ne eivät aiheuta kapeakaistaista tai impulssimaista melua, joten kyseisiä korjauksia ei ole tehty tuloksiin. Ainoastaan mahdolliseen kivien käsittelyyn liittyvä kolina on ajoittain impulssimaista. Kauhakuormaajista ja maansiirtoajoneuvoista aiheutuu lähinnä moottorimelua sekä edellä käsiteltyä peruutussummerin ääntä.

8.5.3 Melun leviämisen arviointi

Mallinnuksen melulähteet

Lähtötietoina melulähteille (pyöräkone, seula ja murskain) on käytetty aikaisemmin vastaavilla soranottoalueilla mitattuja äänitehotasoja. Laskennassa oletettiin, että jokaisella alueella työskentelee pyöräkone. Lisäksi eri alueilla toimisi yhtä aikaa murskain ja kaksi seulaa. Taulukossa 11 on esitetty mallinnuksessa käytettyjen melulähteiden melupäästötiedot. Melulähteen korkeus on ilmoitettu alimmalta ottotasolta. Liikenteen melupäästöt on arvioitu keskimääräisten liikennemäärien mukaan. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin kappaleessa 8.9.

Laitteistot toimivat klo 7–22. Tästä ajasta murskaimet ovat käynnissä koko toiminta-ajan. Pyöräkoneiden oletetaan olevan käytössä (aiheuttavan merkittävää melua) 80 % ilmoitetusta toiminta-ajasta. Melulähteet on mallinnettu ympärisäteilevinä melulähteinä. Mallinnuksessa ei ole huomioitu melulähteiden suuntaavuutta. Melumallinnukset on tehty oletetusti melun leviämisen kannalta pahimmissa tilanteissa, eli kun maanpoistot uusilta ottoalueilta on suoritettu.

Taulukko 11. Laitteiden melupäästötiedot (ilman käyttöaikakorjausta).

Laitteisto	L_{WA}	Melulähteen korkeus alimmalta ottotasolta
Pyöräkone	111	2 m
Seula	115	3 m
Murskain	125	3 m

Edellä lueteltujen melua aiheuttavien toimintojen lisäksi ottoalueilla on myös muita pääasias-
sa satunnaisia melua aiheuttavia toimintoja/tapahtumia, kuten ylisuurten lohcareiden rikotus-
ta ja huoltotöitä. Näitä melutapahtumia on hankala mallintaa luotettavasti, eikä niillä koke-
musperäisesti ole kasvattavaa vaikutusta ympäristön keskiäänimelutasoille (L_{Aeq}). Toiminta
tapahtuu alueilla urakaluonteisesti jaksoittain ja tarpeen mukaan. Alueilla ei ole välttämättä
toimintaa joka vuosi. Hetkellisiä, satunnaisia ja muita toiminnan pienempiä melutapahtumia
ei ole huomioitu melumallinnuksessa.

Mallinnusohjelma ja asetukset

Melumallinnuksessa on melutason tarkastelumenetelmäksi valittu laskentaohjelma Datakustik CADNA 3.7 käyttäen hyväksi yhteispohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Äänitehotason perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat tekijät huomioiden. Vaimennustekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus ja maavaimennus. Varastokasoja, puustoa, pintamaista tehtyjä meluvalleja tai muita vastaavia melun leviämistä vaimentavia esteitä ei ole huomioitu mallinnuksessa. Laitteiden äänitehotasot on mitattu aikaisempien vastaavilla louhimoilla tehtyjen selvitysten yhteydessä. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan CAD-tiedostona, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Maastomalli hankittiin Maanmittauslaitokselta.

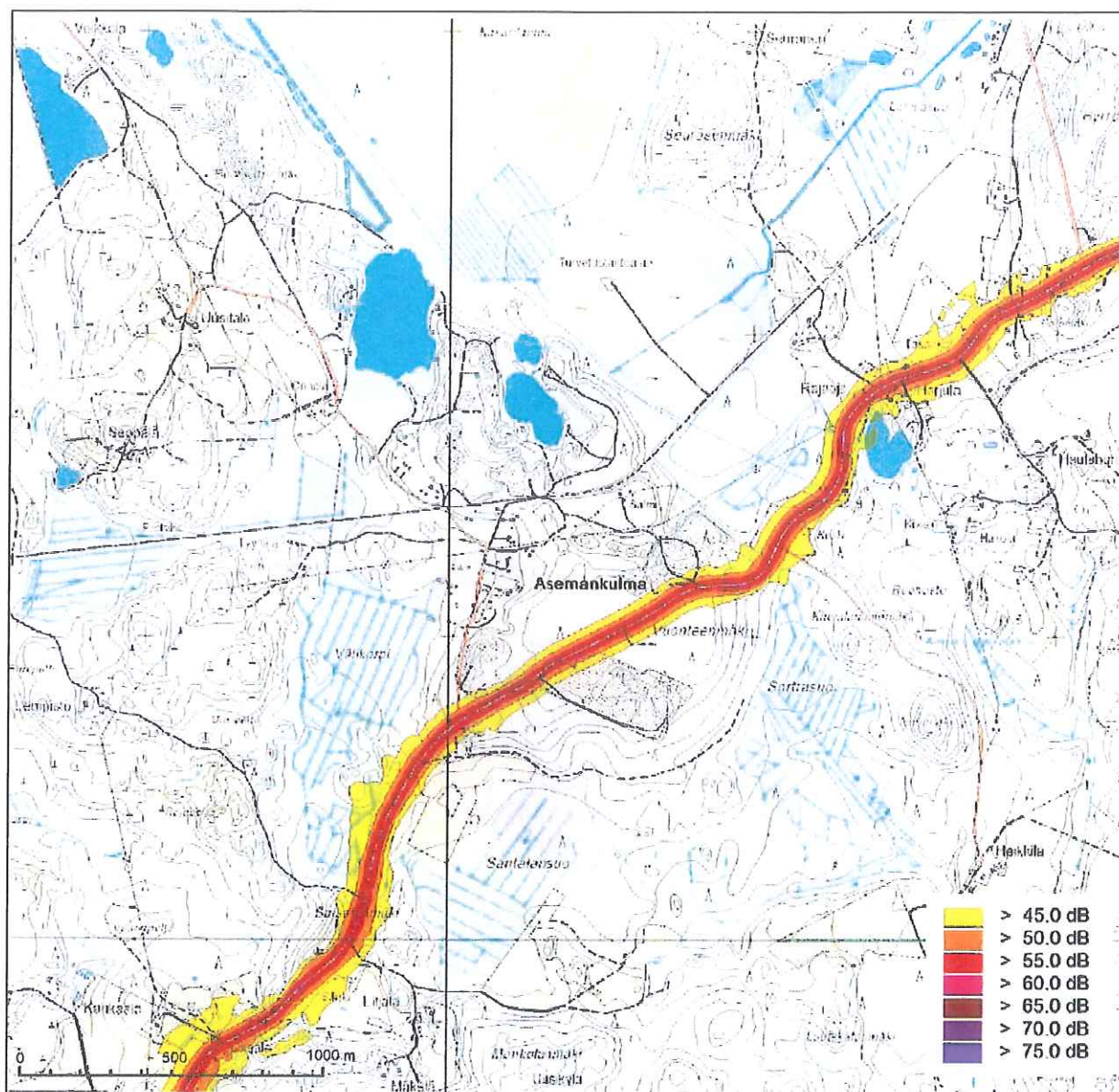
Laskennassa laskentapisteruudukon koko oli 20 x 20 metriä. Äänitasot laskettiin suurimmillaan 2000 metrin etäisyydelle äänilähteistä. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 10 metrin etäisyydellä ottoalueista. Lisäksi asuinrakennuksia on kahden ottoalueen välissä, jolloin meluvaikutuksia voi tulla kahdesta suunnasta.

8.5.4 Melun leviäminen

Maa-ainesten ottotoiminnassa eniten melua aiheuttava tekijä on maa-aineksen murskaus, jota harjoitetaan pääasiassa suunnitelma-alueen keski- ja eteläosassa, Läyliäistentien molemmin puolin. Mallinnus on tehty kolmelle eri vaiheelle; alku-, keski- ja loppuvaiheelle. Keskipäiväaikaan ottotoiminnan on oletettu olevan jokaisella ottoalueella puolivälissä, vaikka osalla alueista toiminta on jo voinut loppua. Keskiäänitasot on laskettu päiväajalle klo 7–22. Mikäli toimintaa on aamulla kello 6–7, on melutasot kyseisen tunnin aikana vastaavat kuin päiväaikana. Koko yön keskiäänitaso on huomattavasti alhaisempi.

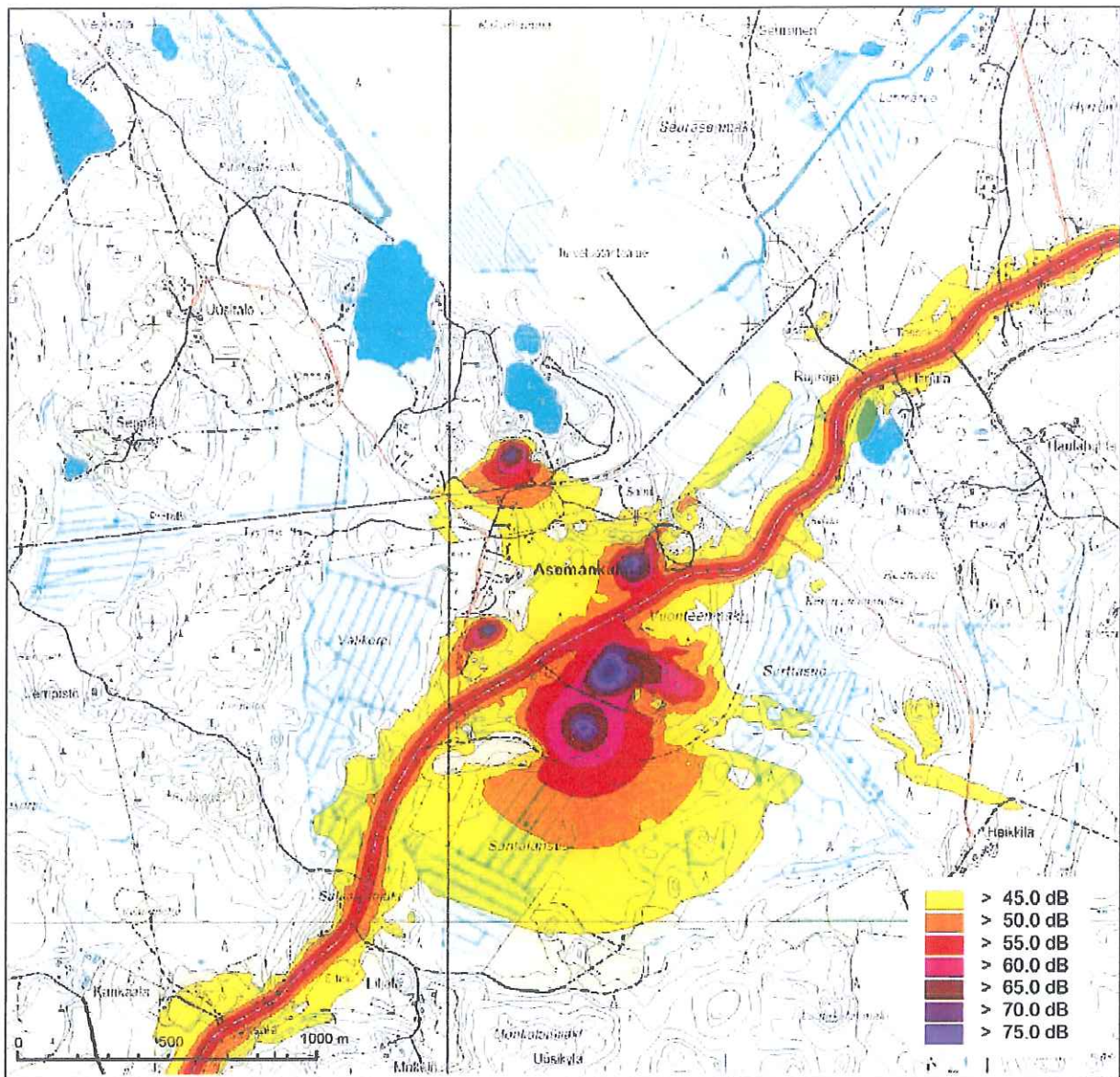
Mallintaminen on tehty ns. maksimitilanteessa, jolloin alueilla toimisi yhtä aikaa kaksi seulaa ja yksi murskain maksimiteholla. Murskauksen ja seulonnan toiminta-aika koostuu yleensä useasta lyhyemmästä toimintajaksosta, joten todellisuudessa melutasot ovat pienemmät suurimman osan ajasta. On myös epätodennäköistä, että näin moni laitteisto toimisi alueilla yhtä aikaa maksimiteholla. Laskennan tuloksena on saatu melukäyrästöt päiväajalle 5 dB:n välein karttapohjilla (7 kpl).

Vaihtoehdossa 0 eli nykytilanteessa liikenteen aiheuttama melu on esitetty kuvassa 30. Liikennemääränä on käytetty seututien vuoden 2008 keskimääräistä vuorokausiliikennettä (763 ajon./vrk). Raskaan liikenteen osuus on noin 5 %.



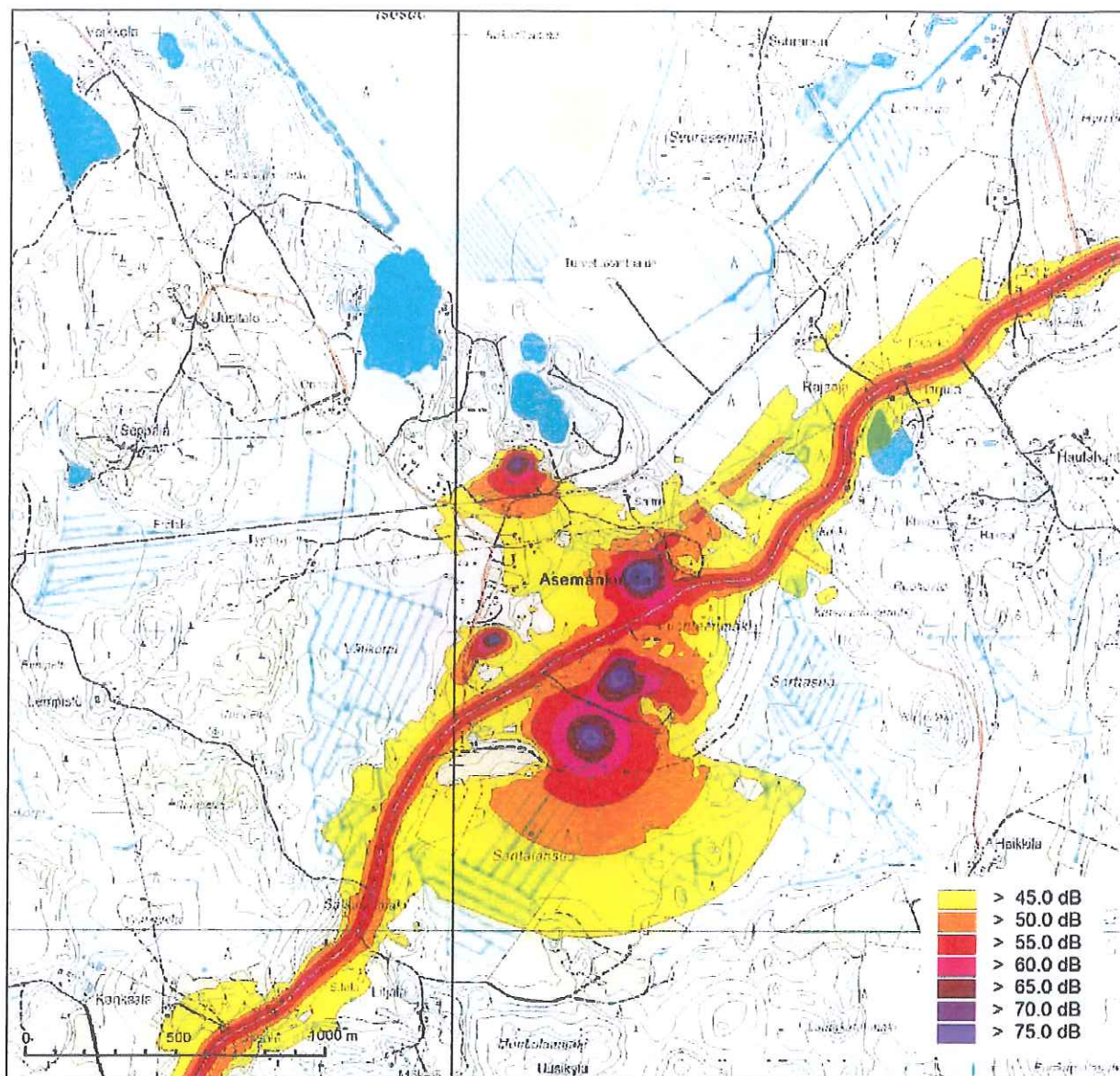
Kuva 30. Liikenteestä aiheutuvat melutasot päiväaikaan vaihtoehdossa 0 (VE0).

Vaihtoehdossa 1 ja 2 Rudus Oy:n, Espoon Sora Oy:n ja Destia Oy:n alueilla soranotto aloitetaan jo olemassa olevilta soranottoalueilta. Morenia Oy:n soranotto aloitetaan alueen kaakkoisnurkasta. Kuvassa 31 on esitetty alkuvaiheen tilanne, kun Vaskijärvi I-alueella toimii murskain sekä Destia Oy:n ja Morenia Oy:n alueille seulat. Lisäksi kaikilla ottoalueilla työskentelee yhtä aikaa pyöräkoneet.



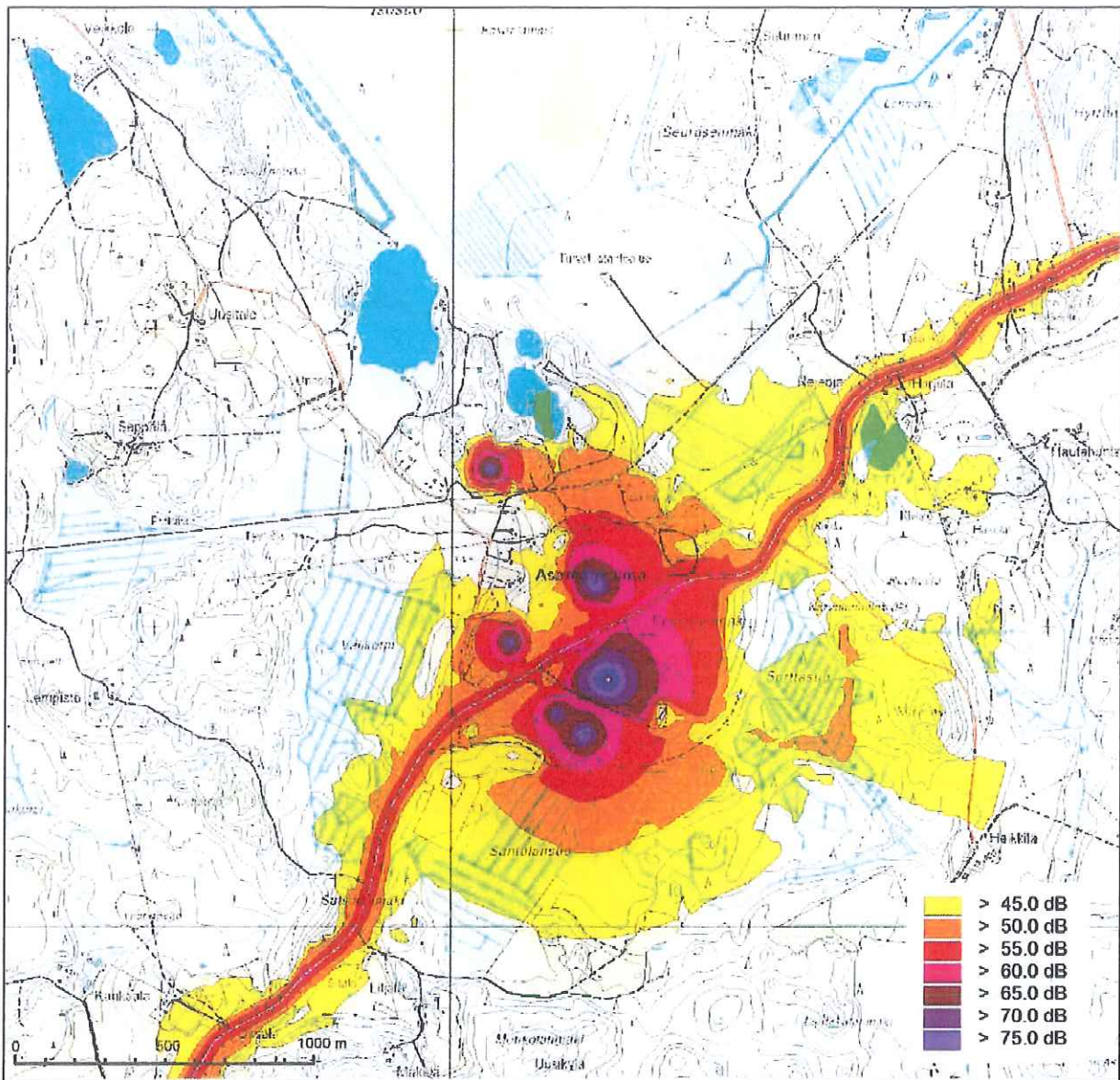
Kuva 31. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot päiväaikaan alkuvaiheessa (VE1/VE2), jos Vaskijärvi I-alueella toimisi murskain sekä Destia Oy:n ja Morenia Oy:n alueille seulat.

Kuvassa 32 on esitetty vastaava alkuvaiheen tilanne kuin kuvassa 31, mutta Destia Oy:n alueella toimii murskain sekä Vaskijärvi I ja Morenia Oy:n alueilla seulat.



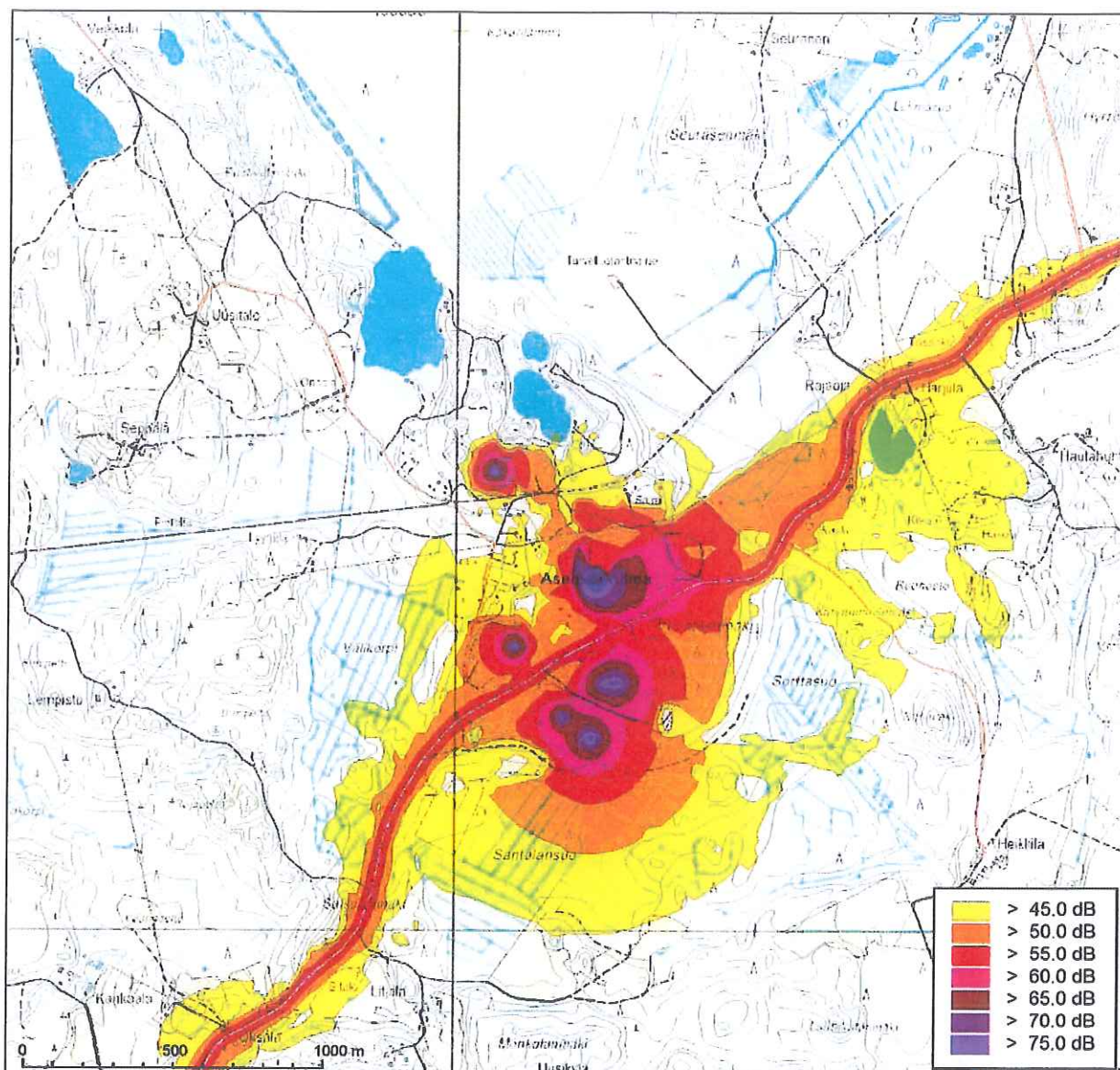
Kuva 32. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot päiväaikaan alkuvaiheessa (VE1/VE2), jos Destia Oy:n alueella toimisi murskain sekä Vaskijärvi I ja Morenia Oy:n alueille seulat.

Ottotoiminta etenee Vaskijärvi II ja Destia Oy:n alueella kohti länttä, Espoon Sora Oy:n ja Vaskijärvi I-alueella kohti itää sekä Morenia Oy:n alueella kohti pohjoista. Ottotoiminnan keskivaiheen meluvaikutuskuvissa on oletettu, että kaikki toimijat toimisivat yhä maksimiteholla. Espoon Sora Oy:n ja Morenia Oy:n ottoaika on kuitenkin vain viisi vuotta, joten on todennäköistä, että heidän alueillaan on ottotoiminta jo loppunut, kun muilla alueilla päästään oton keskivaiheeseen. Kuvassa 33 on esitetty ottotoiminnan keskivaiheen tilanne, kun Vaskijärvi I-alueella toimii murskain sekä Destia Oy:n ja Morenia Oy:n alueille seulat. Lisäksi kaikilla otto-alueilla työskentelee yhtä aikaa pyöräkoneet.



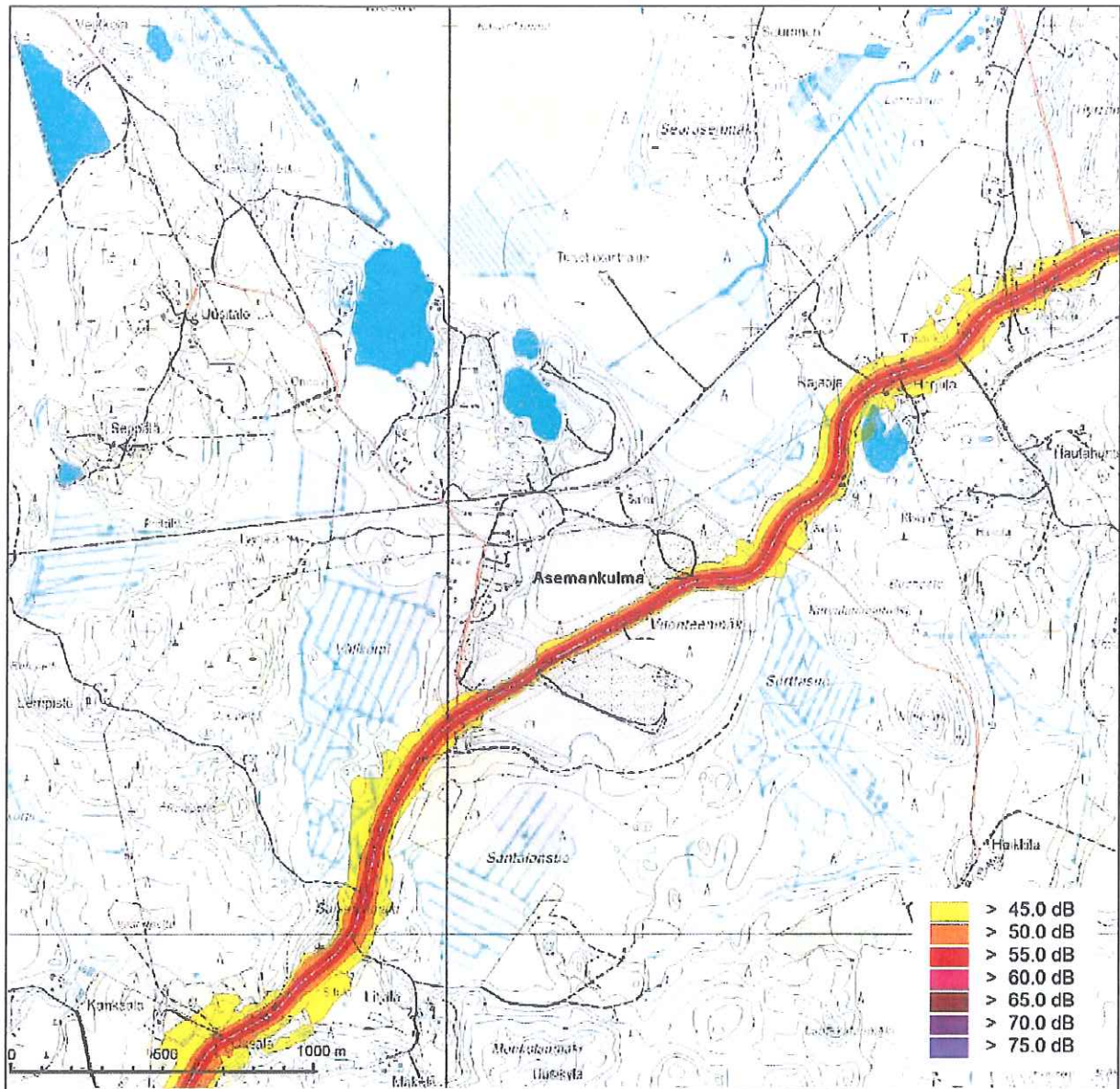
Kuva 33. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot päiväaikaan keskivaiheessa (VE1/VE2), jos Vaskijärvi I-alueella toimisi murskain sekä Destia Oy:n ja Morenia Oy:n alueille seulat.

Kuvassa 34 on esitetty vastaava keskivaiheen tilanne kuin kuvassa 33, mutta Destia Oy:n alueella toimii murskain sekä Vaskijärvi I ja Morenia Oy:n alueilla seulat. Destia Oy:n alueella toimiva murskain tulee ympäröidä pohjois- ja länsipuolelta tuotevarastokasoista tehdyillä viiden metrin korkuisilla meluvalleilla.



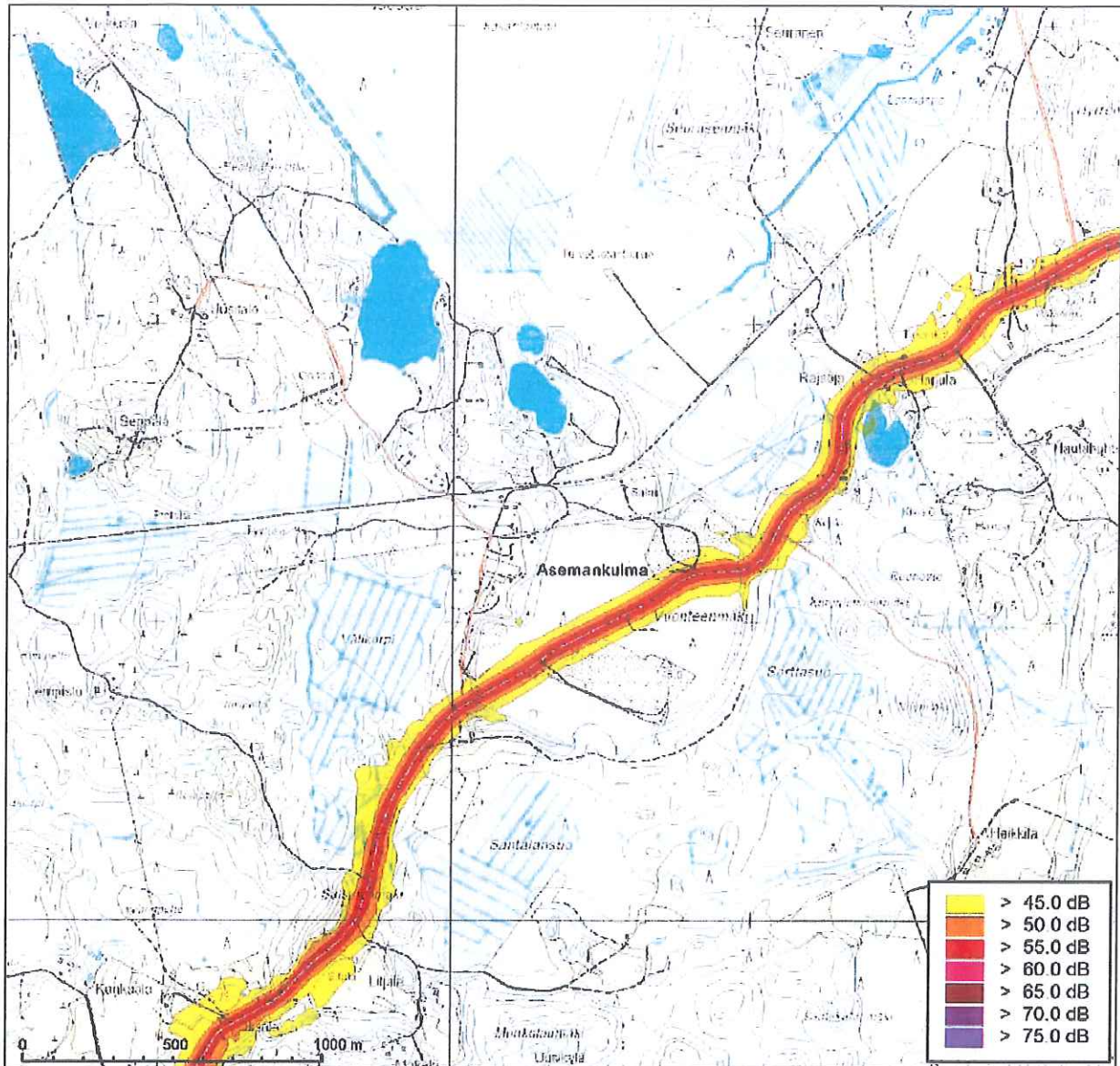
Kuva 34. Ottotoiminnan aiheuttamat melutasot päiväaikaan keskivaiheessa (VE1/VE2), jos Destia Oy:n alueella toimisi murskain sekä Vaskijärvi I ja Morenia Oy:n alueille seulat.

Kuvassa 35 on esitetty liikenteen aiheuttamat melutasot vaihtoehdon 1 lopputilanteessa. Liikennemäärien on oletettu pysyvän samana kuin nykytilanteessa eli vaihtoehdossa 0.



Kuva 35. Liikenteestä aiheutuvat melutasot päiväaikaan vaihtoehdon 1 lopputilanteessa (VE1).

Kuvassa 36 on esitetty vastaavat liikenteen aiheuttamat melutasot vaihtoehdon 2 lopputilanteessa kuin kuvassa 35.



Kuva 36. Liikenteestä aiheutuvat melutasot päiväaikaan vaihtoehdon 2 lopputilanteessa (VE2).

Laskentatulosten perusteella vaihtoehdossa 1 (VE1) ja 2 (VE2) ottotoiminnasta aiheutuva keskiäänitaso

- on alkuvaiheessa 45–52 dB lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (7–8 kiinteistössä) Säynäislammin tien itäpuolella ja Levoilammin tien alkupäässä (kuvat 31 ja 32).
- on keskivaiheessa 45–50 dB lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (5–10 kiinteistössä) Säynäislammin tien alkupäässä tien molemmilla puolilla (kuvat 33 ja 34). Jos murska on Vaskijärvi I-alueella ja Destia Oy:n seula ei suojata meluvalleilla, on keskiäänitaso kiinteistöllä Salmi 52 dB (kuva 33).

Laskentatulosten perusteella vaihtoehdossa 1 (VE1) ja 2 (VE2) ottotoiminnasta aiheutuva keskiäänitaso ei ylitä päiväajan ohjearvoa 55 dB lähimmissä häiriintyvissä kohteissa missään vaiheessa.

Liikenteestä aiheutuvat melutasot eivät ole merkittäviä, koska vaihtoehdossa 1 ja 2 ei ole yli 2 dB lisäystä nykytilanteen melutasoon millään tieosuudella. Läyliäistentiellä, missä liikenteen kasvu on suhteellisesti suurinta, ekvivalenttinen melutaso $L_{Aeq,10\text{ m}}$ on laskennallisesti kymmen metrin etäisyydellä tiestä nykytilanteessa (VE0) 57,1 dB ja vaihtoehdon 1 ja 2 mukaisissa tilanteissa 58,8 dB. Muilla tieosuuksilla liikenteen aiheuttamien melutasojen kasvu on huomattavasti pienempää.

8.5.5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Laskentatulosten perusteella vaihtoehdon 1 (VE1) ja 2 (VE2) mukaisen toiminnan keskiäänitaso ei ylitä asuinrakennuksilla valtioneuvoston päätöksen 993/1992 päivääjän ohjearvoa missään vaiheessa. Keskiäänitaso ylittää 45 dB lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (5–10 kiinteistössä). Mikäli joku näistä kiinteistöistä on loma-asumiseen käytettävä asunto, ylittää toiminnan keskiäänitaso näiden osalta päivääjän ohjearvot. Toiminta-aikana on laskennassa käytetty kello 7–22. Mikäli toimintaa on aamulla kello 6–7, on melutasot kyseisen tunnin aikana vastaavat kuin päiväaikana. Koko yön keskiäänitaso on huomattavasti alhaisempi. Liikenteen aiheuttama melu ei ole merkittävää millään tieosuudella.

Mallinnuksessa ei ole laskettu melun kantautumista sisään, koska talojen rakenteista ei ole tietoa, eikä sisälle kantautuvia melutasoja voida luotettavasti mallintaa. Koska melutaso on alle ohjearvojen ulkona, voidaan olettaa, että asuinrakennusten seinät vaimentavat melutasoa niin paljon, ettei melutaso ylitä ohjearvoja (VNp 993/1992) sisällä.

Mallintaminen on tehty ns. maksimitilanteessa, jolloin yksi murskaamo ja kaksi seulaa toimisi yhtä aikaa maksimiteholla. Murskauksen ja seulonnan toiminta-aika koostuu yleensä useasta lyhyemmästä toimintajaksosta, joten todellisuudessa melutasot ovat pienemmät suurimman osan ajasta. On myös epätodennäköistä, että kaikilla alueilla toimittaisiin yhtä aikaa maksimiteholla. Äänet ovat luonteeltaan häiritseviä ja asutusviihtyvyyttä heikentäviä.

8.5.6 Vaikutusten vähentäminen

Melun eteneminen ympäristöön estetään tehokkaasti toiminnan suunnittelulla. Murskaus- ja seulontalaitos sijoitetaan alimmalle oton tasolle tai kaivantoon lähelle rintausta siten, että voimakkain ääni ei pääse esteettömästi leviämään lähimpien häiriintyvien asuintalojen suuntaan. Murskaamon sijoittuessa rintausten taakse suhteessa häiriintyviin kohteisiin jo 5 metrin korkuinen rintausta voi vähentää suunnassaan melua noin 20 dB_A. Tielaitoksen ohjeiden mukaan IIB-luokan murskaamalla kotelointi vähentää ympäristöön pääsevää melua vähintään 10 dB_A (Tielaitos 1994).