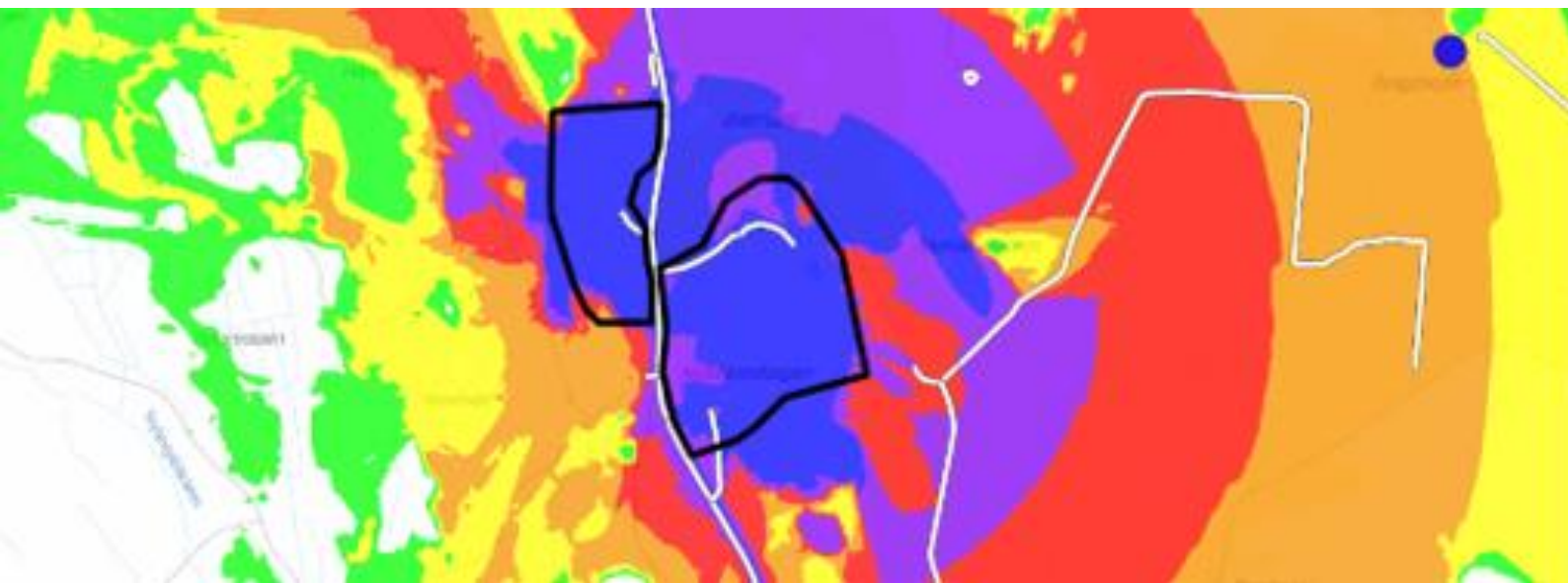


8.3.2019



YIT SUOMI OY

**MALMGÅRDIN KIVIAINESALUEEN
MELUMALLINNUS**



ENVINEER

YIT SUOMI OY

Kristiina Hänninen

ENVINEER OY

Janne Nuutinen

Henna Ruuth

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinro: 10251

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	4
2	MELU	4
2.1	VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN	4
2.2	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	4
2.2.1	Vaikutusalue	4
2.2.2	Melumallinnus ja lähtötiedot	4
2.2.3	Ympäristömelun raja-arvot	6
2.3	VAIKUTUSKOHTTEEN HERKKYYS JA VAIKUTUKSEN SUURUUDEN KRITERIT	7
2.4	VAIKUTUKSET	7
2.4.1	Vaihtoehto VE0.....	8
2.4.2	Vaihtoehdot VE1 ja VE2.....	11
2.5	YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS	15
2.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN.....	15
2.1	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	16

1 JOHDANTO

Malmgårdin kiviainesalueen melumallinnus on osa käynnissä olevaa alueen YVA-menettelyä.

2 MELU

2.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Nykyisten ja suunniteltujen toimintojen meluvaikutukset syntyvät pääosin kallion poraamisesta, murskaustoiminnoista, räjäytyksistä, louheen rikotuksesta sekä kiviainesten lastauksesta ja liikenteestä.

Kalliokiviaineksen ottamisessa melua aiheutuu porauksesta, räjäytyksistä, rikotuksesta, murskaamisesta, pyöräkuormaajilla tehtävästä kuormauksesta ja liikenteestä. Soranotossa melua syntyy jokaisessa toimintavaiheessa: murskauksessa, seulonnassa, kuormauksessa ja liikenteessä. Lisäksi melua aiheutuu kiinteistöllä Kallio-Malmgård satunnaisesti toimivan siirrettävän asfalttiaseman toiminnasta ja siihen liittyvästä liikenteestä. Melun leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. melupäästön taajuus ja suuntaavuus, maaston muodot ja rakennukset, meluesteet, etäisyys sekä sääolosuhteet. Varsinkin tuulen suunta ja nopeus sekä lämpötilan vaihtelut vaikuttavat merkittävästi melualueen suuntaan ja kokoon.

2.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Hankealueen ja sen vaikutusalueen nykytilan arvioinnissa on käytetty olemassa olevaa tietoa. Hankkeen vaikutuksia ympäristön melutasoon on arvioitu melumallinnuksen perusteella. Vaihtoehdon VE0 louhinnan ympäristölupa on voimassa vuoteen 2025 ja muiden vaihtoehtojen louhintatoiminnan kestoksi on arvioitu 60 vuotta. Toiminnan melupäästöt ovat eri vaihtoehdoissa saman kaltaiset, ja suurimmat muutokset ovatkin toimintojen sijainnissa ja vaikutusten kestossa.

2.2.1 Vaikutusalue

Hankealueen lähiympäristössä on suhteellisen vähän asutusta, joista lähimmät sijaitsevat toiminnan nykytilanteessa noin 1,3 kilometrin etäisyydellä Kallio-Malmgårdin alueesta etelään. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kalliopuolen ottoalue laajenee etelään ja sora-alue pohjoiseen. Lähin asutus sijaitsee silloin noin 500 metrin etäisyydellä toiminta-alueesta etelään. Suurin osa kuljetuksista suuntautuu toiminta-alueelta etelään tietä 167 pitkin, joten toiminta-alueen päästölähteiden lisäksi, myös liikenne vaikuttaa lähimpien kohteiden melutilanteeseen.

2.2.2 Melumallinnus ja lähtötiedot

Eri toimintojen aiheuttaman melun leviämislaskennat tehtiin Datakustik CadnaA –mallinnusohjelmalla käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumalleja. Melutasojen arviointi perustuu melun leviämiseen ja vaimenemiseen 3D-maastomallissa, johon on sijoitettu melulähteet, meluesteet ja maastonmuodot. Mallissa melun leviäminen lasketaan vähän ääntä vaimentamissa lämpötila- ja tuuliolosuhteissa. Laskettuja melutasoja verrattiin melupäätöksen mukaisiin melun ohjearvoihin.

Melumallinnusten lähtötietoina käytettiin hankevastaavan suunnitelmia toiminnasta (mm. louhintasuunnitelma, toimintojen sijoittuminen, käyttöajat sekä kuljetusmäärät) sekä hankevastaavan tietoja eri melulähteiden äänitehotasoista.

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eroavat lähinnä kalliokiviaineksen ottosyvyydeltään. Vaihtoehdon VE1 katsotaan edustavan pahinta mahdollista melutilannetta, koska melua aiheuttavat toiminnot eivät ole yhtä syvällä suhteessa ympäröivään maanpintaan. Siten hankkeen meluvaikutuksia on arvioitu vaihtoehdoissa VE0 ja VE1.

Seuraavaan taulukkoon (**Taulukko 1**), on koottu merkittävimpien melulähteiden toiminta-ajat ja niiden melupäästöt, joita käytettiin melumallinnuksen lähtötietoina.

Taulukko 1. Kallioainesalueen merkittävimpien melulähteiden toiminta-ajat ja melupäästöt.

Melulähde	Äänitehotaso (LWA, dB)	Toiminta-aika arkisin	Tehollinen käyttöaika toiminta-aikana	Huomioita
Asfalttiasema	113	00-24	90 %	Toiminnassa 1.4.-30.11., tassa +49 m
Kallioulouheen murskaus	119	6-22	80 %	Laitoksessa 4 murskainta
Soran murskaus	119	6-22	80 %	Laitoksessa 2 murskainta
Seulonta	111	6-22	80 %	
Pyöräkuormaajat	109	6-22	80 %	1 kpl sekä kallio- että sora-puolella, murskeen syöttö ja siirto hihnalta kasalle
Pyöräkuormaajat	109	6-22	30 %	1 kpl sekä kallio- että sora-puolella, lastaus
Kaivinkone	109	6-22	80 %	
Louheen rikotus*	123	6-22	20 %	
Kallioporaus	121	6-22	50 %	1 poravaunu

* Impulssimaisuuden vuoksi äänitehotasoon on tehty mallissa +5 dB impulssimaisuuskorjaus

Liikenteen melupäästöt määritettiin liikennemäärien, liikenteen jakaumien ja ajonopeuksien perusteella. Seututien 167 keskimääräisenä liikennemääränä käytettiin 789 ajoneuvoa/vrk. Tästä päiväajan liikenteen osuudeksi arvioitiin 88 % ja yöajan vastaavasti 12 %. Malmgårdin kiviainesalueen liikennemäärinä käytettiin 40 kuormaa vuorokaudessa. Asfalttiaseman liikennemääränä käytettiin 70 kuormaa vuorokaudessa. Kiviaineskuljetukset jakautuvat sora- ja kalliokuljetuksiin suhteessa 1:10. Raskaan liikenteen osuudet arvioitiin erikseen hankealueelta etelään ja pohjoiseen suuntautuville tieosuuksille seuraavasti: etelään päin raskaan liikenteen osuus päiväaikaan oli 28 % ja yöaikaan 45 %, ja pohjoiseen päiväaikaan 16 % ja yöaikaan 21 %. Ajonopeuksina käytettiin raskaalle liikenteelle 70 km/h ja muulle liikenteelle 75 km/h.

Kiviainesalueilla on toimintaa ja kuljetuksia arkisin klo 6-22 ja räjäytyksiä arkisin klo 8-18. Räjäytyshetki on niin lyhyt, että sen vaikutus keskiäänitasoon on merkityksetön, eikä sitä ole sisällytetty mallinnuksiin. Lauantaisin kuljetusta saa olla klo 7-18 välillä. Asfalttiasema on toiminnassa enintään 100 päivää vuorokaudessa, pääsääntöisesti klo 5-22, mutta enintään 40

päivänä vuodessa vuorokauden ympäri. Mallinnuksessa asfalttiasema on toiminnassa vuorokauden ympäri ja kuvaa siten pahinta mahdollista tilannetta.

Melumallinnuksissa oletettiin kaikkien suunniteltujen ja nykyisten toimintojen olevan käynnissä maksimikapasiteetilla, toiminnot on sijoitettu hankealueiden eteläreunaan ja maastomalli on laadittu ilman varastokasoja.

2.2.3 Ympäristömelun raja-arvot

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (melupäätös, 993/1992) koskee ulkotilojen melutasoja. Melupäätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi. Melupäätöksen mukaiset ohjearvot on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 2**). 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.

Taulukko 2. Melupäätöksen (993/1992) mukaiset melutasojen ohjearvot (A-painotettu ekvivalenttitaso) ulkona.

	Asuinalueet, virkistysalueet taajamissa sekä melulle herkätkähteet	Loma-asumisen alueet, leirintäalueet sekä taajaman ulkopuoliset virkistysalueet
Päiväohjearvo (klo 07-22)	55 dB (L _{Aeq})	45 dB (L _{Aeq})
Yöohjearvo (klo 22-07)	50 dB (L _{Aeq})	40 dB (L _{Aeq})
Yöohjearvo (klo 22-07), uudet alueet	45 dB (L _{Aeq})	-

Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla, leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dB eikä yöohjearvoa 40 dB.

Valtioneuvoston asetuksessa kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (Muraus-asetus, VNA 800/2010) 3 §:ssä on säädetty vähimmäisetäisyyksistä häiriintyviin kohteisiin ja 6 §:ssä meluntorjunnasta. Muraus-asetuksen 7 §:n mukaisesti toiminnasta aiheutuva melu ei saa häiriöille alttiissa kohteissa ylittää melupäätöksessä säädettyjä ulkomelun ohjearvoja. Muraus-asetuksen 8 §:ssä on määritelty melua aiheuttavien työvaiheiden aikarajat arkipäiville, jos toiminnan etäisyys melulle altistuviin kohteisiin on alle 500 metriä seuraavasti:

- Murskaaminen on tehtävä arkipäivisin klo 7–22
- Poraaminen on tehtävä arkipäivisin klo 7–21
- Rikotus on tehtävä arkipäivisin klo 8–18
- Räjähdykset on tehtävä arkipäivisin klo 8–18
- Kuormaaminen ja kuljetus on tehtävä klo 6–22

2.3 VAIKUTUSKOHTTEEN HERKKYYS JA VAIKUTUKSEN SUURUUDEN KRITEERIT

Nykytilan herkkyyden ja meluvaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty alla.

Nykytilan herkkyyys

Vähäinen
Alueella on paljon melua aiheuttavaa toimintaa, kuten teollisuutta, tai alue on esim. liikennemelun vaikutusalueella ja melutaso ylittää valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten vakituista tai loma-asutusta, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita, eikä alue ole virkistyskäytössä.
Kohtalainen
Alueella on jonkin verran melua aiheuttavaa toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita eikä alue ole virkistyskäytössä.
Suuri
Alueella on vain vähän melua aiheuttavaa toimintaa, eikä alueelle kantaudu melua muualta. Alueella on paljon vakituista tai loma-asutusta ja melulle herkkiä kohteita tai aluetta käytetään virkistämiseen.

Vaikutusten suuruus

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hanke ei aiheuta melutasojen ohjearvojen ylittymistä. Vaikutukset meluun ovat pieniä tai lyhytaikaisia.	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni, mutta saattaa aiheuttaa ohjearvojen lievää ylittymistä.	Hanke aiheuttaa ohjearvojen ylittymisen. Meluvaikutuksia aiheutuu hankkeen koko elinkaaren ajan.
Myönteinen		
Kielteinen		

Meluvaikutusten suuruusluokka määräytyy eri toimintojen aiheuttaman kokonaismelutason ja niiden vaihtelun perusteella. Vaikutusten suuruusluokkaa tarkastellaan ympäristömelulle annettujen päivä- ja yöaikaisten melutasojen perusteella (Taulukko 2). Toiminnan aiheuttamat äänet kulkeutuvat asuinalueille ilmateitse ja maata pitkin. Melun keskeisiä vaikutuksia ovat häiritsevyys ja yöaikana unihäiriöt. Äänen häiritsevyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. voimakkuus, taajuus, taustamelutaso, ajallinen vaihtelu ja ajankohta.

2.4 VAIKUTUKSET

Mallinnukset tehtiin nykytilanteelle (VE0) ja vaihtoehdolle VE1, jonka arvioidaan edustavan melun leviämisen kannalta pahinta tilannetta. Tulosten tarkastelussa on huomioitava, että mallinuksissa kaikki alueelle suunnitellut meluavat toiminnot ovat yhtä aikaa toiminnassa,

mikä on käytännössä hyvin harvinainen tilanne. Esimerkiksi asfalttiasema on ollut hankealueella tähän mennessä vain yhtenä kesänä.

2.4.1 Vaihtoehto VE0

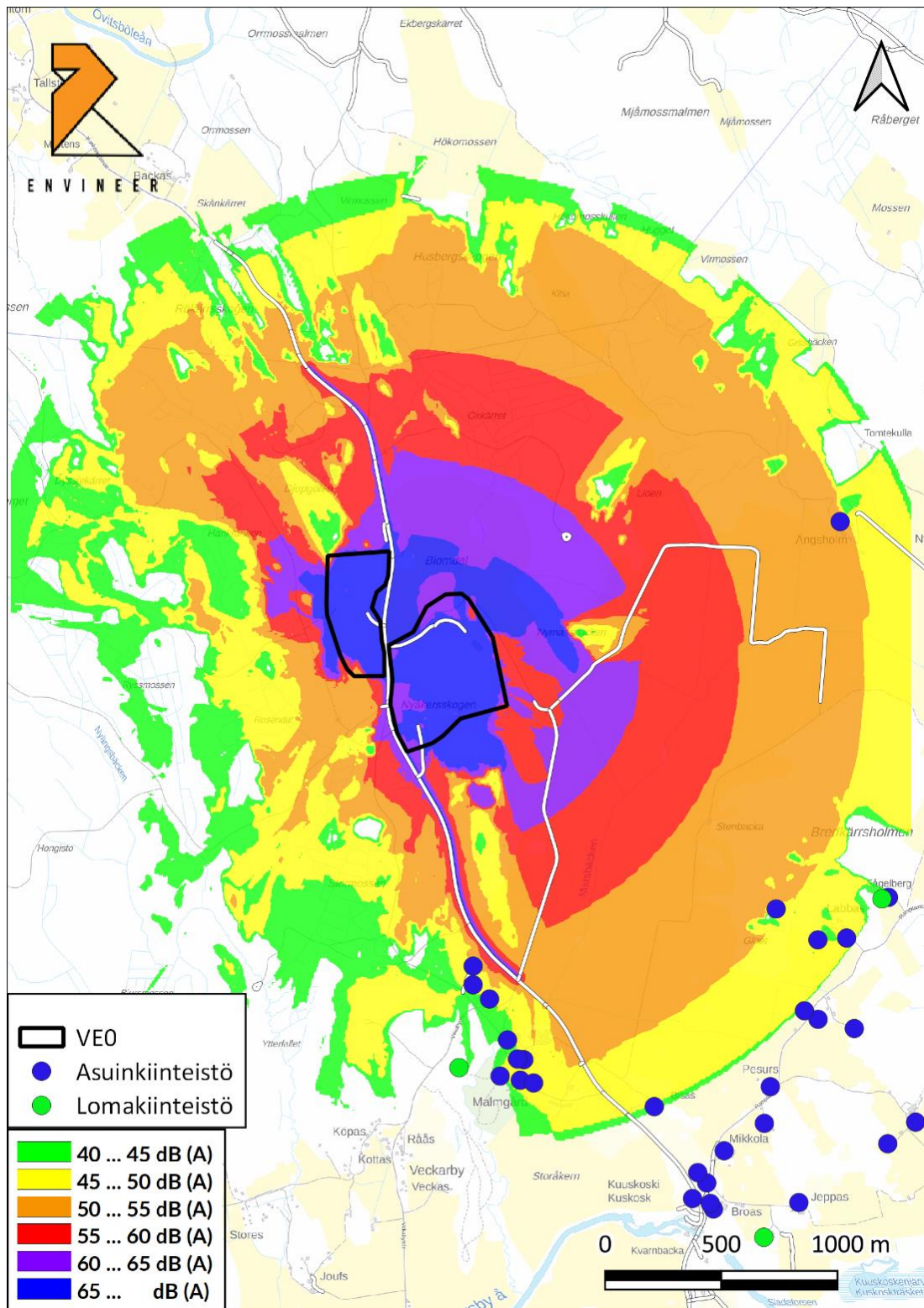
Hankealueen ympäristössä ja meluvaikutusten alueella on vähän asutusta, alueen läheisyydessä ei sijaitse kouluja tai muita herkkiä kohteita. Hankealueella on jo louhintatoimintaa, ja ympäristön melutilanteeseen vaikuttavat kiviainestoiminnan lisäksi mm. tien 167 liikenne. Meluvaikutusten osalta hankealueen herkkyyks muutoksille arvioidaan **vähäiseksi**.

Melumallinnuksen perusteella toimintojen aiheuttaman melun ohjearvot eivät ylitä millään kiinteistöllä. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevilla lähimmällä asuinkiinteistöllä mallinnettu päiväaikainen keskiäänitaso (L_{Aeq}) on 53 dB ja yöaikainen 48 dB. Käytännössä tilanteet, jolloin melun leviäminen eri suunnista piha-alueelle ja toiminta on maksimikapasiteetilla käynnissä, ovat hyvin harvinaisia. Muilla lähialueen asuinkiinteistöillä päiväaikainen keskiäänitaso on mallin mukaan enintään 50 dB ja yöaikainen enintään 41 dB. Melupäästöjen vaikutusalueella ei sijaitse vapaa-ajan kiinteistöjä.

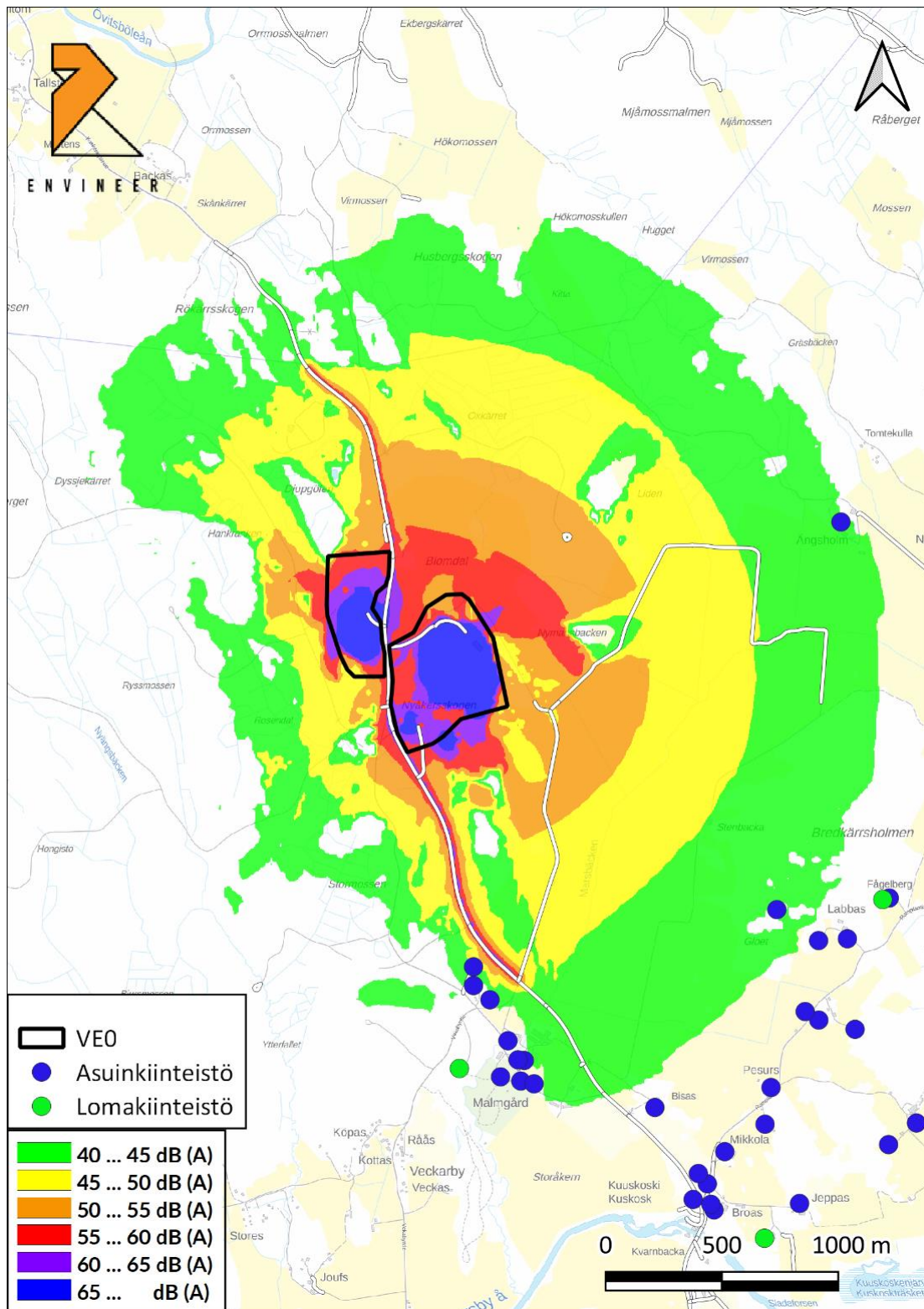
Merkittävä osa toiminta-alueen eteläpuolella sijaitsevien kiinteistöjen melutasosta aiheutuu tien 167 liikennemelusta. Suurin osa hankealueelta lähtevistä kiviaineskuormista suuntautuu etelään. Muita merkittäviä melulähteitä eteläpuolen kiinteistöille ovat Kallio-Malmgårdin pyöräkuormaajilla tehtävät työvaiheet kuten murskan lastaus ja siirrot. Idänpuoleisilla kiinteistöillä liikennemelun osuus on selvästi pienempi ja vastaavasti pyöräkuormaajien äänten osuus kokonaismelusta merkittävämpi. Muita melulähteitä idänpuoleisilla kiinteistöillä ovat kallio-puolen murskauslaitos ja rikotus, joista aiheutuva jyskytys ja peruutussummerit voivat olla selvemmin ja useimmin kuultavissa kuin eteläpuolen kiinteistöillä, joissa liikennemelu on hallitsevampi. Toiminta-alueella melu on ajoittain impulssimaista, mutta äänen edetessä kauemmas, satojen metrien etäisyydelle, vähenee impulssimaisuus selvästi äänen siirtotiestä, melutason vaimenemisesta sekä taustamelusta johtuen, ja lopulta häviää kokonaan.

Mikäli laajennushanketta ei toteuteta, jatketaan kiviainesten ottotoimintaa nykyisen tavan mukaisesti ja ottotoiminnan päätyttyä vaikutuksia ei enää aiheudu. Alueen melutasoihin vaikuttavat tekijät muuttuvat ajan myötä louhinnan edetessä ja siirtyessä syvemmälle alle maanpinnan tason.

Seuraavissa kuvissa (**Kuva 1 ja Kuva 2**) on esitetty karttapohjilla vaihtoehtoon VE0 melumallinnusten mukaiset melualueet päiväaikana ja yöaikana. Melumallinnusten tulokset kuvaavat äänekäintä mahdollista tilannetta suhteessa lähimpiin kiinteistöihin, jotka sijaitsevat hankealueen eteläpuolella.



Kuva 1. Kiviainestoimintojen ja tieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset melualueet ($L_{Aeq, 07-22}$) hankevaihtoehdossa VE0. Siniset ympyrät kuvaavat asuinrakennuksia.



Kuva 2. Kiviainestoimintojen ja tieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset melualueet (L_{Aeq}, 22-07) hankevaihtoehdossa VEO. Siniset ympyrät kuvaavat asuinrakennuksia.

Vaihtoehdon VEO mukainen toiminta ei aiheuta muutoksia hankealueen melutasoon, sillä kaikki toiminnot ovat jo olemassa olevien lupien mukaisia. Vaihtoehdon VEO mallinnustilanne edustaa tilannetta, jolloin kaikki melua aiheuttavat toiminnot ovat yhtä aikaa käynnissä, mikä toteutuu hyvin harvoin. Vaikka kaikki olemassa olevien lupien mukaiset toiminnot olisivat yhtä aikaa käynnissä enimmäiskapasiteetilla, eivät melutason ohjearvot läheisillä kiinteistöillä ylitä.

Ottotoiminnan edetessä vaihtoehdossa VEO kiviainesten ottotason syveneminen oletettavasti vähentää hankkeen meluvaikutuksia.

*Hankealueen ja sen lähiympäristön vaikutusalueen herkkyys meluun kohdistuville muutoksille arvioidaan edellä esitettyjen tietojen perusteella **vähäiseksi**.*

2.4.2 Vaihtoehdot VE1 ja VE2

Sora-Malmgårdin aiheuttamat meluvaikutukset eivät poikkea toisistaan vaihtoehdoissa 1 ja 2. Kallio-Malmgårdin meluvaikutukset hankkeen alkuvaiheessa eivät juuri eroa toteutusvaihtoehtojen välillä, sillä vaihtoehdot eroavat toisistaan vain ottosyvyyden ja toiminta-ajan perusteella. Loppuvaiheessa vaihtoehdon VE2 meluvaikutukset arvioidaan vähäisemmiksi kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa VE2 Kallio-Malmgårdin alin ottosyvyys on tasolla -6 m ja siten myös suuri osa melua tuottavista toiminnoista paremmin suojassa kalliorintausten takana kuin vaihtoehdossa VE1 (alin ottotaso kalliopuolella on +24 m).

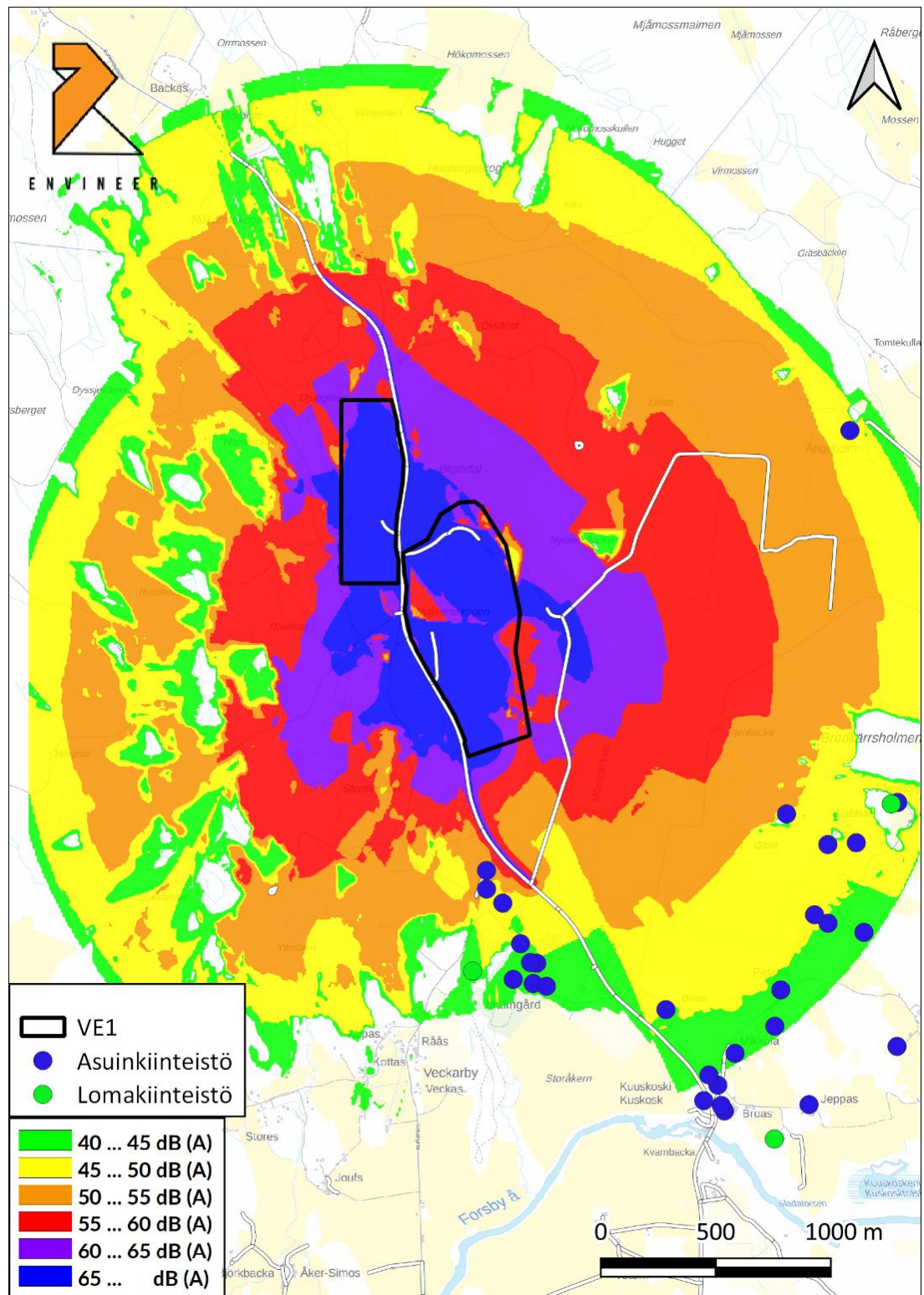
Valtioneuvoston päätöksessä annetut melun ohjearvot eivät mallinnusten perusteella ylity millään kiinteistöllä. Hankealueen eteläpuolella sijaitsevalla lähimmällä asuinkiinteistöllä mallinnettu päiväaikainen keskiäänitaso L_{Aeq} on 53 dB ja yöaikainen 49 dB. Käytännössä tilanteet, jolloin melun leviäminen eri suunnista piha-alueelle ja toiminta on maksimikapasiteetilla käynnissä, ovat hyvin harvinaisia. Muilla lähialueen asuinkiinteistöillä päiväaikainen keskiäänitaso ovat mallin mukaan enintään 50 dB ja yöaikainen enintään 40 dB. Meluvaikutusalueella ei sijaitse vapaa-ajan kiinteistöjä.

Kuten vaihtoehdossa VEO, tiellä 167 kulkeva liikenne aiheuttaa merkittävän osan eteläpuoleisten kiinteistöjen kokemasta melusta. Suurin osa hankealueen kiviaineskuormista suuntautuu etelään päin. Lisäksi eteläpuoleisille kiinteistöille melua aiheutuu pyöräkuormaajista ja poravaunusta. Idänpuoleisilla kiinteistöillä laajennusalueesta aiheutuvat melualueet eivät juuri poikkea vaihtoehdosta VEO, vaan melualueet laajenevat lähinnä etelään päin meluavien toimintojen, kuten murskauskaitoksen ja rikottimen, siirtyessä etelämmäksi hankealueella. Kuten vaihtoehdossa VEO, idänpuoleisilla kiinteistöillä liikennettä suurempi vaikutus on kiviaineksen lastauksessa ja siirroissa käytetyillä pyöräkuormaajilla sekä Kallio-Malmgårdin murskauskaitoksella. Ottotoiminnasta aiheutuva melu on suhteellisen tasaista, usean melulähteen muodostamaa ääntä. Etäämpänä toiminta-alueesta vallitsevana äänenä erottuu usein murskauskaitteiston aiheuttama matala jyskyttävä ääni, ja melusta voi olla havaittavissa esim. rikotuksen, peruutussummerien tai lohkareiden pudotuksen aiheuttamia melupiikkejä. Toiminta-alueella melu on ajoittain impulssimaista, mutta äänen edetessä kauemmas, satojen metrien etäisyydelle, vähenee impulssimaisuus selvästi äänen siirtotiestä, melutason vaimenemisesta sekä taustamelusta johtuen, ja lopulta häviää kokonaan.

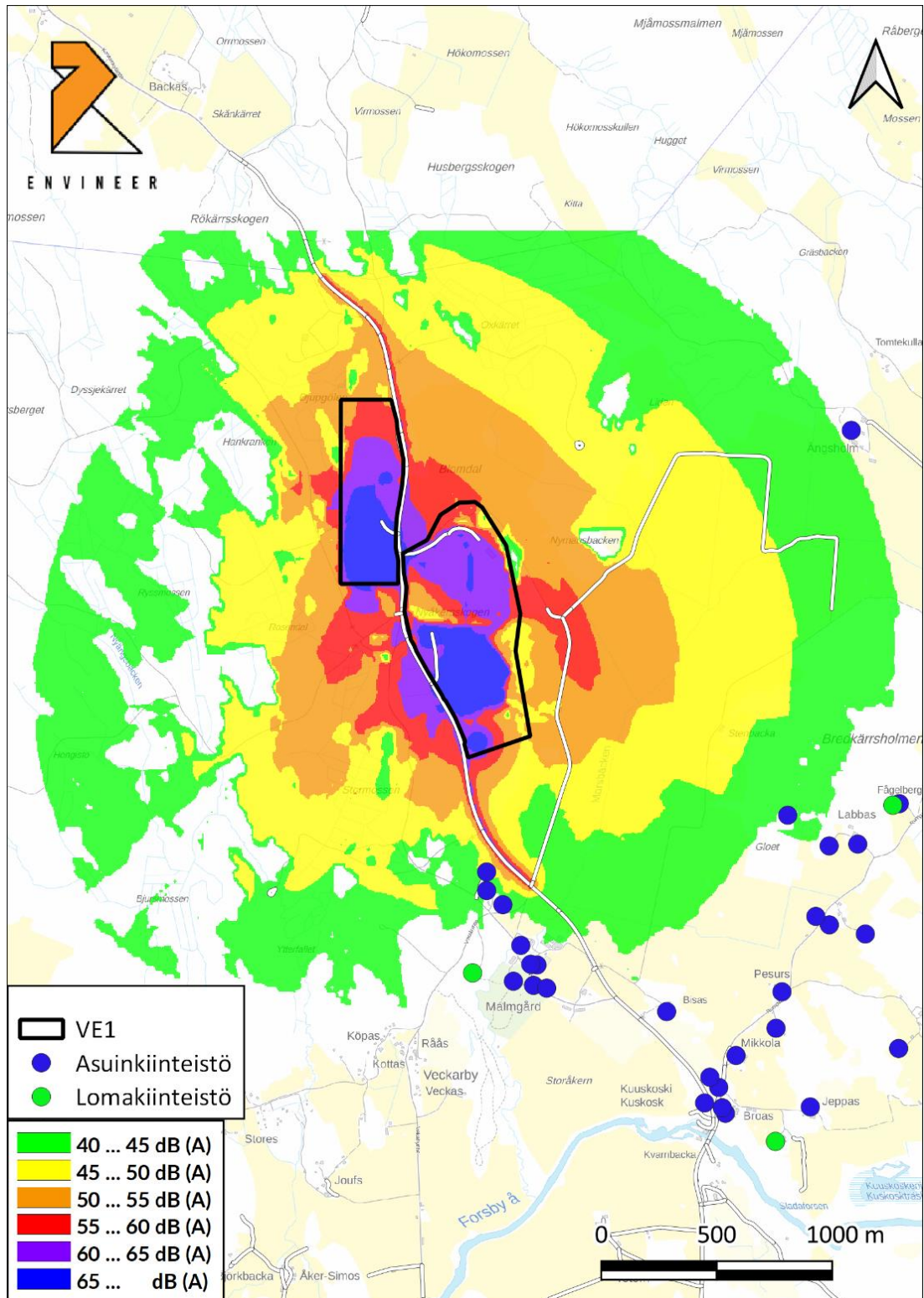
Asfaltin valmistuksessa melua aiheutuu materiaalin kuljetuksista ja käsittelystä alueella. Kuljetuksissa ja materiaalien ja tuotteiden siirroissa käytetään vastaavaa ja osin samaakin kalustoa kuin kiviainesten ja maa-ainesten osalta. Aseman toiminnasta aiheutuva melu on vähäistä verrattuna murskauskaitoksesta ja kiviaineksen siirroista ja lastauksesta aiheutuvaan meluun, eikä asfalttiasema ole toiminnassa jatkuvasti. Asfalttiaseman ollessa poissa

toiminnasta asemalle ei suuntaudu liikennettä ja siten sen aiheuttama meluvaikutus lähikiinteistöille pienenee.

Seuraavissa kuvissa (Kuva 3 ja Kuva 4) on esitetty karttapohjilla vaihtoehdon VE1 melumallinnusten mukaiset melualueet päiväaikana (klo 07-22) ja yöaikana (klo 22-07). Melumallinnusten tulokset kuvaavat äänekkäintä mahdollista tilannetta suhteessa lähimpiin kiinteistöihin, jotka sijaitsevat hankealueen eteläpuolella.



Kuva 3. Kiviainestoimintojen ja tieliikenteen aiheuttamat päiväaikaiset melualueet ($L_{Aeq, 06-22}$) hankevaihtoehdossa VE1. Siniset ympyrät kuvaavat asuinrakennuksia.



Kuva 4. Kiviainestoimintojen ja tieliikenteen aiheuttamat yöaikaiset melualueet (L_{Aeq} , 22-07) hankevaihtoehdossa VE1. Siniset ympyrät kuvaavat asuinrakennuksia.

Eri toteutusvaihtoehtojen sekä tieliikenteen melupäästöjen yhteisvaikutukset eivät mallinnuksen perusteella ylitä melupäästökseen tai Muraus-asetuksen mukaisia päivä- tai yöohjearvoja. Ottotoiminnan päätyttyä hanke ei aiheuta melua ympäristöön. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 mukaisen toiminnan muutos alueen nykyiseen meluun aiheutuu kiviainesten ottotason muutok-
sista. Vaihtoehdossa VE2 alin ottosyvyyys on lähes 30 metriä alempana kuin vaihtoehdossa VE1,

joten suuri osa sen meluavista toiminnoista on silloin paremmin suojassa eikä melu pääse leviämään ympäristöön yhtä hyvin kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE0.

Mallinnetut melutasot vaihtoehtoissa VE1 ja VE0 ovat keskenään hyvin samankaltaiset. Liikenteen aiheuttamat meluvaikutukset ovat samanlaisia kaikissa toteutusvaihtoehtoissa. Vaihtoehdossa VE2 meluvaikutukset ovat kestoaltaan pitkäaikaisemmat kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE0. Toiminnan aikana melua hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä muodostuu kallon poraamisesta ja rikotuksesta, murskaustoiminnoista ja kiviainesten kuljetuksista. Lisäksi melua aiheutuu alueella tilapäisesti toimivasta asfalttiasemasta. Toimintojen vaikutukset meluun arvioidaan vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 **pieniksi**.

2.5 YHTEENVETO JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Hankealueen herkkyys meluun kohdistuvilla vaikutuksilla on nykytilan kuvauksen perusteella arvioitu vähäiseksi. Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset on arvioitu pieniksi ja vaikutukset merkittävyydeltään pieniksi. Vaihtoehdossa VE0 uusia vaikutuksia ei aiheudu.

		Vaikutuksen suuruus						
		Suuri	Keskisuuri	Pieni	Ei vaikutusta	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	VE1-2		VE0	Pieni	Kohtalainen	
	Kohtalainen	Kohtalainen				Kohtalainen	Kohtalainen	
	Suuri	Suuri	Kohtalainen			Kohtalainen	Suuri	

2.6 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN ESTÄMINEN

Hankkeen aiheuttamia haitallisia meluvaikutuksia on mahdollista lieventää mm. toiminta-aikoja rajoittamalla. Meluvaikutuksia ja niiden häiritsevyyttä voidaan vähentää välttämällä meluisimpia toimintoja ilta-aikaan, jolloin ihmiset oleskelevat piha-alueilla. Louhintaräjäytyksiä tehdään vain arkisin klo 8–18 aikana. Valitsemalla hankealueelle äänitasoltaan pienempiä laitteita tai rakentamalla meluesteit ja sijoittamalla varastokasat siten, että ne estävät äänen leviämistä, voidaan vaikuttaa suoraan toiminnasta ympäristöön aiheutuvaan melutasoon. Murskauksesta aiheutuvaa melun leviämistä ehkäistään sijoittamalla murskaamo ympäröivää maanpintaa alemmalle tasolle ja mahdollisuuksien mukaan varastokasojen suojaan.

Muuta ottotaso korkeammalla sijaitsevasta kallioporasta kiinteistöille aiheutuvaa melua on mahdollista pienentää maavallilla. Poravaunun on sijaittava muutaman metrin etäisyydellä

vallista, jotta melun leviäminen vähenee. Lähimpien kiinteistöjen kokema melutaso pienenee, mutta osuus kokonaismelusta on vähäinen.

Asfalttiaseman ollessa pois käytöstä asemalle ei myöskään suuntaudu liikennettä. Tämä vaikuttaa erityisesti yöajan keskiäänitasoihin. Lähimmällä etelänpuoleisella kiinteistöllä päiväaikainen melutaso (L_{Aeq}) pienenee noin 1 dB verran ja yöaikainen noin 4 dB, kun asfalttiasema ei ole toiminnassa eikä siihen liittyviä kuljetuksia ajeta.

2.7 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Nykyiseen Malmgårdin kiviainesalueen ottotoimintaan liittyvien toimintojen ajallinen jakautuminen tunnetaan suhteellisen hyvin. Suurimmat epävarmuudet liittyvät toimintojen sijoittumiseen suhteessa melun leviämistä vaimentaviin esteisiin, kuten etäisyyteen kalliorintaukseen ja varastokasoihin. Tätä epävarmuutta on minimoitu sijoittamalla mallinnuksessa toimintoja suhteellisen keskelle louhinta-aluetta ja maastomalli on laadittu ilman varastokasoja. Mallinnukset on laadittu ns. myötätuuliolosuhteisiin, jolloin olosuhteet ovat koko laskentajan samanlaiset ja melun leviämislle suotuisat. Käytännössä tällaisia säätilanteita ovat mm. tyynnet ja viilenevät kesäillat, joten ne ovat suhteellisen harvinaisia.

Laskentatulokset vastaavat päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana laskentapiste sijaitsee. Epävarmuuden voidaan arvioida olevan alle 500 metrin etäisyydellä ± 3 dB.