

Lahden kaupunki

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

Lakkilantien murskausalue, Lahti

Kiviaineksen murskaus

HELSINKI
Viikinportti 4 B 18
00790 Helsinki
puh. 050 377 6565

TURKU
Rautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476



Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku
www.promethor.fi

Tilaaaja:

Lahden kaupunki
c/o Insinööritoimisto Lepistö Oy

Ympäristömeluselvitys

Kohde:

Lakkilantien murskausalue, Lahti

Raportin numero:

PR11182-Y02

Raportin päiväys:

10.5.2023

Kirjoittaja(t):

Tero Virjonen, FM
puh. 040 082 3557 /
tero.virjonen@promethor.fi

Tarkastanut:

Jani Kankare, FM
puh. 040 574 0028
jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Tarkasteltava alue ja sen ympäristö	4
3	Melutason raja-arvot, toiminnan sijoittuminen ja melua aiheuttavien työvaiheiden aikarajat	5
3.1	Valtioneuvoston asetukset 800/2010 ja 314/2017	5
3.2	Valtioneuvoston päätös 993/1992	6
3.3	Iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjauksen huomioiminen.....	6
4	Melutasojen laskenta	7
4.1	Laskentamenetelmät.....	7
4.2	Maastoprofiili ja rakennukset	7
4.3	Melulähteet.....	8
4.4	Laskennassa käytettyjen melulähteiden melupäästöt.....	8
4.5	Tieliikenne	9
4.6	Laskentatilanteet.....	9
4.7	Meluntorjunta	9
5	Laskentatulokset.....	10
6	Tulosten tarkastelu	10
7	Kirjallisuus.....	11

Liitteet:

Liite 1	Kiviaineksen murskauksen ja kuljetusliikenteen aiheuttaman melun päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$.
---------	--

1 YLEISTÄ

Lahden kaupunki hakee lupaa kiviaineksen murskaamiselle kiinteistöille 398-405-12-75 ja 398-405-12-40. Alueella ei tehdä maa-aineksen ottoa, vaan kaikki murskattava kiviaines tuodaan muualta. Kiviainesta murskataan, kunnes tontit on saatu rakennettua suunnitelman mukaisiksi murskatulla aineksella.

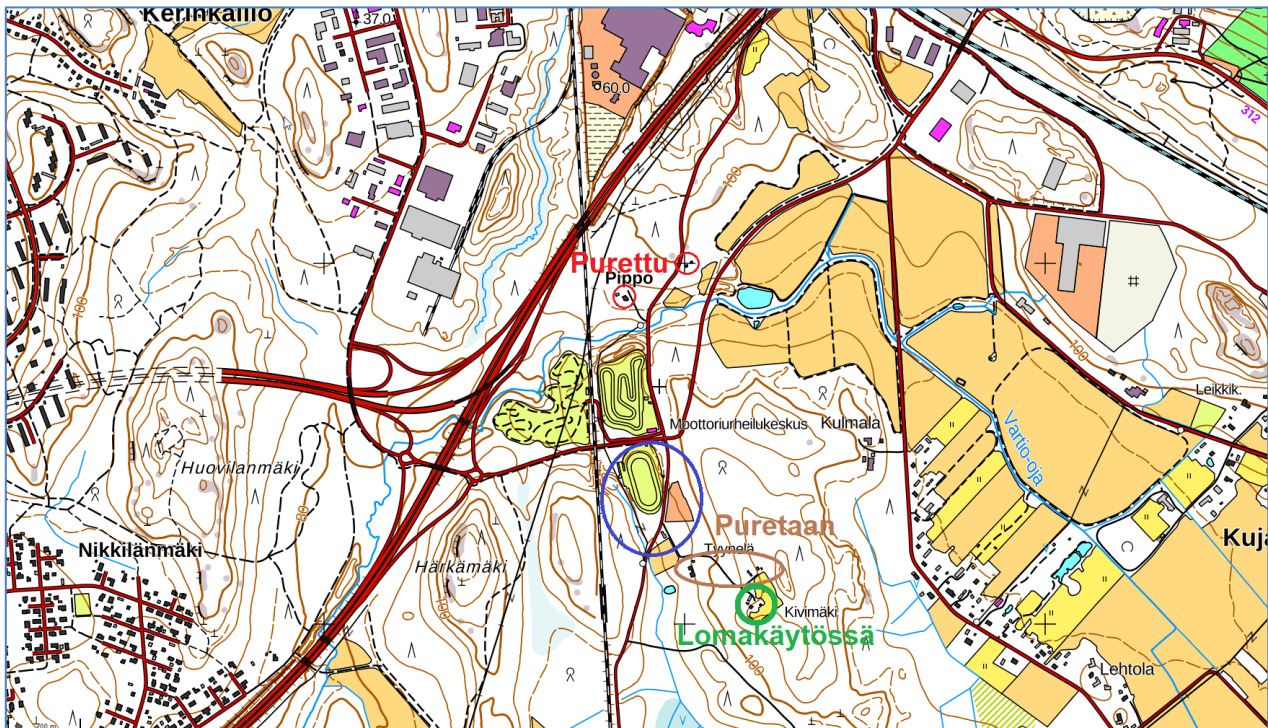
Tässä selvityksessä tarkastellaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa melua laskennallisesti mallintaen. Tuloksia verrataan valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 annettuihin melutason raja-arvoihin [1].

Tämä selvitys on päivitys selvitykseen PR11182-Y02 (3.3.2023). Muutos aiempaan selvitykseen verrattuna on yhden rakennuksen huomioiminen melulle altistuvana kohteena. Aiemmassa selvityksessä rakennus katsottiin poistetun käytöstä ennen toiminnan aloittamista. Rakennukselle aiheutuvan melutason rajoittamiseksi toiminnalle tulee määrittää meluntorjunta.

2 TARKASTELTAVA ALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

Tarkasteltava toiminta-alue sijaitsee Lahden keskustan itäpuolella valtatie 12 ja moottoriurheilukeskusten vieressä Pippo-alueella (kuva 1).

Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat murskauspäian itäpuolella noin 600...700 m etäisyydellä. Murskauspäian kaakkoispuolella noin 350 m etäisyydellä on asuinrakennus. Rakennus on virallisesti asuinrakennus, mutta saadun tiedon mukaan käytännössä käytössä kesäasuntona. Rakennukselle on tässä selvityksessä käytetty melutason vertailuarvona 45 desibeliä ($L_{Aeq,7-22}$). Muut melulle herkit kohteet sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä murskauspäiasta. Murskauspäian pohjoispuolella olleet kaksi asuinrakennusta on purettu ja kaakkoispuolella olevat kaksi asuinrakennusta ovat purkukuntoisia ja kaupungin omistuksessa (ei huomioida melulle altistuvina kohteina).



Kuva 1. Suunnitelma-alueen likimääräinen sijainti (sininen ympyrä), aiemmin purettu asuinrakennukset (punaisella) ja purettavat rakennukset (vaalean ruskealla). Vihreällä on merkitty asuinrakennus, joka virallisesti on rakennus, mutta saadun tiedon mukaan käytännössä käytössä kesäasuntona.

3 MELUTASON RAJA-ARVOT, TOIMINNAN SIOITTUMINEN JA MELUA AIHEUTTAVIEN TYÖVAIHDEIDEN AIKARAJAT

3.1 Valtioneuvoston asetukset 800/2010 ja 314/2017

Valtioneuvoston asetus 800/2010 kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta on tullut voimaan 16.9.2010. Asetuksessa valtioneuvoston päätöksen 993/1992 [2] ohjearvot on muutettu raja-arvoiksi.

Valtioneuvoston asetus 314/2017 kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta annetun asetuksen muuttamisesta [3] on tullut voimaan 1.7.2017. Asetuksessa on muutettu muun muassa toiminnan sijoittamiseen liittyvää pykälää 3.

Asetuksissa on toiminnan sijoittumisesta ja melua aiheuttavien työvaiheiden aikarajoista kirjoitettu, että

- toimintaa ei saa sijoittaa alle **400 metrin** päähän melulle tai pölylle erityisen alttiista kohteista, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta
- kivenlouhimo, muu kivenlouhinta ja kivenmurskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään **300 metriä**
 - kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle **300 metrin** päähän häiriöille alttiista kohteesta ainoastaan, jos toiminnan harjoittaja voi sijoittamalla toiminta rakennukseen tai muita teknisiä keinoja käyttäen luotettavasti ja ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla osoittaa, että toiminta häiriölle alttiissa kohteessa ei ylitä 7 §:ssä tarkoitettuja melutaso-arvoja
 - tukitoiminnot voidaan sijoittaa lähemmäksi kuin **300 metrin** päähän häiriöille alttiista kohteesta
- jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle **500 metrin** päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettuun piha-alueesta tai muusta häiriölle alttiista kohteesta, melua on torjuttava koteloinnein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla meluntorjuntatoimilla. Meluesteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen
- jos toiminnan etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle **500 metriä**, ei murskaamista, poraamista, rikotusta tai räjäytyksiä eikä kuormauksia tai kuljetuksia saa tehdä viikonloppuisin eikä arkipyhinä, vaan:
 - **murskaaminen** on tehtävä arkipäivisin kello 7.00 ja 22.00 välisenä aikana;
 - **poraaminen** on tehtävä arkipäivisin kello 7.00 ja 21.00 välisenä aikana;
 - **rikotus** on tehtävä arkipäivisin kello 8.00 ja 18.00 välisenä aikana;
 - **räjäytykset** on tehtävä arkipäivisin kello 8.00 ja 18.00 välisenä aikana;
 - **kuormaukset ja kuljetukset** on tehtävä arkipäivisin kello 6.00 ja 22.00 välisenä aikana
 - **murskaaminen sekä kuormaaminen ja kuljetukset** voivat olla tapauskohtaisen harjoituksen perusteella sallittuja myös lauantaisin.

Esitetyt etäisyydet määritetään häiriölähteestä, ei esimerkiksi toiminta-alueen rajasta.

3.2 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Taulukossa 1 on esitetty valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvot ulkoalueiden melutasolle. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Taulukko 1. Ohjearvot ulkoalueiden keskiäänitasolle L_{Aeq}

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq} [dB]	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 ¹	50 ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50 ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45	40 ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin.

3.3 Iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjauksen huomioiminen

Melun iskumaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen vaikuttaa tarkastelupisteen etäisyys melulähteestä. Lähietäisyydellä melu voi olla iskumaista tai kapeakaistaista, mutta kauempana melulähteestä näin ei välttämättä ole, koska äänen kulkiessa ilmassa melun huippupiikkien voimakkuus pienenee suhteessa taustamelutasoon ja niiden ”terävyys” vähenee taajuusalueen kasvaessa. Tämä johtuu mm. ilman, maanpinnan ja kasvillisuuden absorptiosta sekä erilaisista heijastuksista.

Yhteenveto melulähteiden aiheuttamasta melusta:

- pyöräkuormaaja ja muut työkoneet
 - kivien käsittelyn melu voi olla ajoittain iskumaista
- kiven murskauslaitos
 - murskauslaitoksen melu voi olla lyhyillä tarkasteluetäisyyksillä (alle 500 m) iskumaista, mutta pitkällä etäisyyksillä (yli 500 m) melu ei normaalisti ole iskumaista.

Melun iskumaisuuden kokemiseen vaikuttaa tarkasteltavan melun lisäksi taustamelun suuruus. Jos taustamelua on paljon, ei voimakkaan iskumainen melu välttämättä ole havaittavissa iskumaisena. Jos taas taustamelua on vähän, voi voimakkuudeltaan alhainenkin iskumainen melu olla koettavissa iskumaisena.

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla DataKustik 2023 käyttäen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelumelumalleja [4, 5]. Laskentaohjelmassa maastomalli muodostetaan kolmiulotteisesti. Ohjelmaan annetaan lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Melumallinnuksessa lähtötietona käytetään äänilähteiden äänitehotasoa taajuusvälillä 63–8000 Hz sekä liikennetietoja. Lähtötason perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Vaimennustekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus ja maavaimennus. Puuston melua vähentävää vaikutusta ei laskennassa ole huomioitu.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa myötätuuliolosuhteessa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi mitä kauempana melulähteestä tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 2 on esitetty laskennassa käytetyt asetukset.

Taulukko 2. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	5 x 5 m ²
Laskentakorkeus	2 m maan pinnasta
Melutason laskentaetäisyys	2000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Vesialueet 0 (kova) Laajat asfaltoidut alueet ja toiminta-alue 0,5 (puolikova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Maastoprofiili ja rakennukset

Tarkastelualueen maastomalli sekä tiedot rakennuksista otettiin Lahden kaupungille vuonna 2022 laaditusta ympäristömeluselvityksestä (Lahden EU-meluselvitys 2022). Rakennukset on esitetty melukartoissa käyttötarkoituksen mukaan eri väreillä seuraavasti:

- asuinrakennukset mustalla
- lomarakennukset sinisellä
- muut rakennukset harmaalla.

Toiminta-alueen kaakkoispuolella oleva lomakäytössä oleva asuinrakennus on muutettu väriltään siniseksi saadun muutostiedon perusteella.

Toiminta-alueen rajaukset sekä murskauslaitoksen sijaintipaikka saatiin Insinööritoimisto Lepistö Oy:ltä. Mallinnuksessa kiveä murskataan nykyisen maanpinnan tasolla eikä materiaalikasoja ole huomioitu meluesteinä.

4.3 Melulähteet

Laskennassa melulähteinä on huomioitu:

- tela-alustainen murskauslaitos
- yksi pyöräkuormaaja tai muu työkone.

Pyöräkuormaajien tai vastaavien työkoneiden lukumäärä voi olla hieman suurempi ilman, että sillä on oleellista vaikutusta toiminnasta ympäristöön aiheutuviin keskiäänitasoihin.

Laskennassa melulähteet on jaettu useaan osaan melulaskennan edustavuuden ja luotettavuuden parantamiseksi.

4.4 Laskennassa käytettyjen melulähteiden melupäästöt

Melupäästöt

Taulukossa 3 on esitetty melulähteiden eli työkoneiden ja -laitteiden äänitehotasot. Äänitehotasot perustuvat Promethor Oy:n aiemmin vastaavista työkoneista ja -laitteista mittaamiin melupäästöihin.

Taulukko 3. Melulähteiden äänitehotasot [dB]

Taajuus (Hz)	Murskauslaitos	Pyöräkuormaaja
63	119	108
125	119	106
250	121	106
500	121	104
1000	118	98
2000	115	94
4000	110	88
8000	104	86
L_{WA}	123	105

Toiminta-ajat

Taulukossa 4 on esitetty eri työkoneiden ja -laitteiden työajat sekä melua tuottava aika minuutteina työpäivänä. Laskennassa on oletettu, että murskauslaitos aiheuttaa melua koko työajan. Pyöräkuormaajan on oletettu aiheuttavan merkittävää melua 75 % työajasta. Melun tuottoasteet perustuvat Promethor Oy:n eri louhinta- ja murskauspaikoilla tekemiin seurantamittauksiin melulähteiden läheisyydessä.

Taulukko 4. Melulähteiden toiminta-ajat (arkipäivisin)

Melulähde	Liitteet	Työaika	Meluntuoton kokonaisaika, kun lepoajat ja muut melun tuottoon vaikuttavat tekijät on huomioitu
Murskauslaitos	1–2	Klo 7–22	900 min (päiväaikana klo 7–22)
Pyöräkuormaaja (1 kpl)	1–2	Klo 7–22	675 min (päiväaikana klo 7–22)

Laskennassa on käytetty melulähteen melupäästönä todellisen melua tuottavan toiminta-ajan mukaista melupäästöä. Toiminta-ajasta aiheutuva korjaus saadaan yhtälöstä $\Delta L_t = 10 \cdot \log(X/Y)$, missä X on melua tuottava toiminta-aika ja Y on tarkastelu-aika.

4.5 Tieliikenne

Keskimääräinen liikenne on noin 20 alueelle tulevaa ja vastaavasti 20 alueelta lähtevää kuljetusautoa päivässä. Maksimimäärä on 70 + 70 kuljetusautoa. Nopeusrajoitus alueella on 50 km/h tai sitä pienempi. Melumallinnuksessa käytettiin vuorokauden maksimikuljetusmäärää 70 + 70.

4.6 Laskentatilanteet

Laskentatilanteita on yksi. Tilanteessa asemapiirustuksen mukaisia esirakennustasoja ei ole vielä tehty vaan murskauspaikka ja sen lähimaasto on nykyisen maaston mukainen. Murskauslaitos on tasolla +94. Tarvittava meluntorjunta (valli murskaimen edessä) on huomioitu laskennassa.

Oletuksena on, että murskattava kivi (0–600 mm) sisältää suurimman eli 600 mm:n kokoisia lohkareita, jolloin murskauksesta lähtevä melu vastaa ”normaalia” kalliokiviaineksen murskauksen melua louhoksilla. Jos murskattava kivi on pienempää, voi melupäästö olla useita desibelejä käytettyä pienempi. Mallinnettu tilanne on siten ”worst case”-tilanne.

4.7 Meluntorjunta

Ilman meluntorjuntaa päiväajan keskiäänitaso on murskauspaikan kaakkoispuolella olevalla asuinrakennuksella yli 45 dB(A). Rakennus on virallisesti vakituinen asuinrakennus, mutta saadun tiedon mukaan sitä käytetään kesäasuntona. Tämän takia murskauslaitoksen kaakkoispuolelle on suunniteltu 6 m korkea meluvalli estämään melun leviämistä rakennukselle (kuva 2).



Kuva 2. Meluste murskauslaitoksen kaakkoispuolella.

5 LASKENTATULOKSET

Melualueiden leviäminen on esitetty melukarttaliitteessä 1. Päiväajan keskiäänitason raja-arvo on asuinrakennuksilla 55 dB(A) ja lomarakennuksilla 45 dB(A)

Murskaustoiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on kaikilla melulle herkillä kohteilla selvästi alle raja-arvon 55 dB(A) ja pääsääntöisesti alle 45 dB(A). Murskauspaikan kaakkoispuolella käytössä olevan rakennuksen alueella keskiäänitaso on korkeintaan 45 dB(A), kun meluntorjunta on toteutettu. Itäpuolen asuinalueella (Kujala) päiväajan keskiäänitaso on luokkaa 40 dB(A). Vastaavasti lännessä Nikkilän asuinalueen itäreunassa murskaustoiminnan aiheuttaman melun päiväajan keskiäänitaso on korkeintaan 45 dB(A).

6 TULOSTEN TARKASTELU

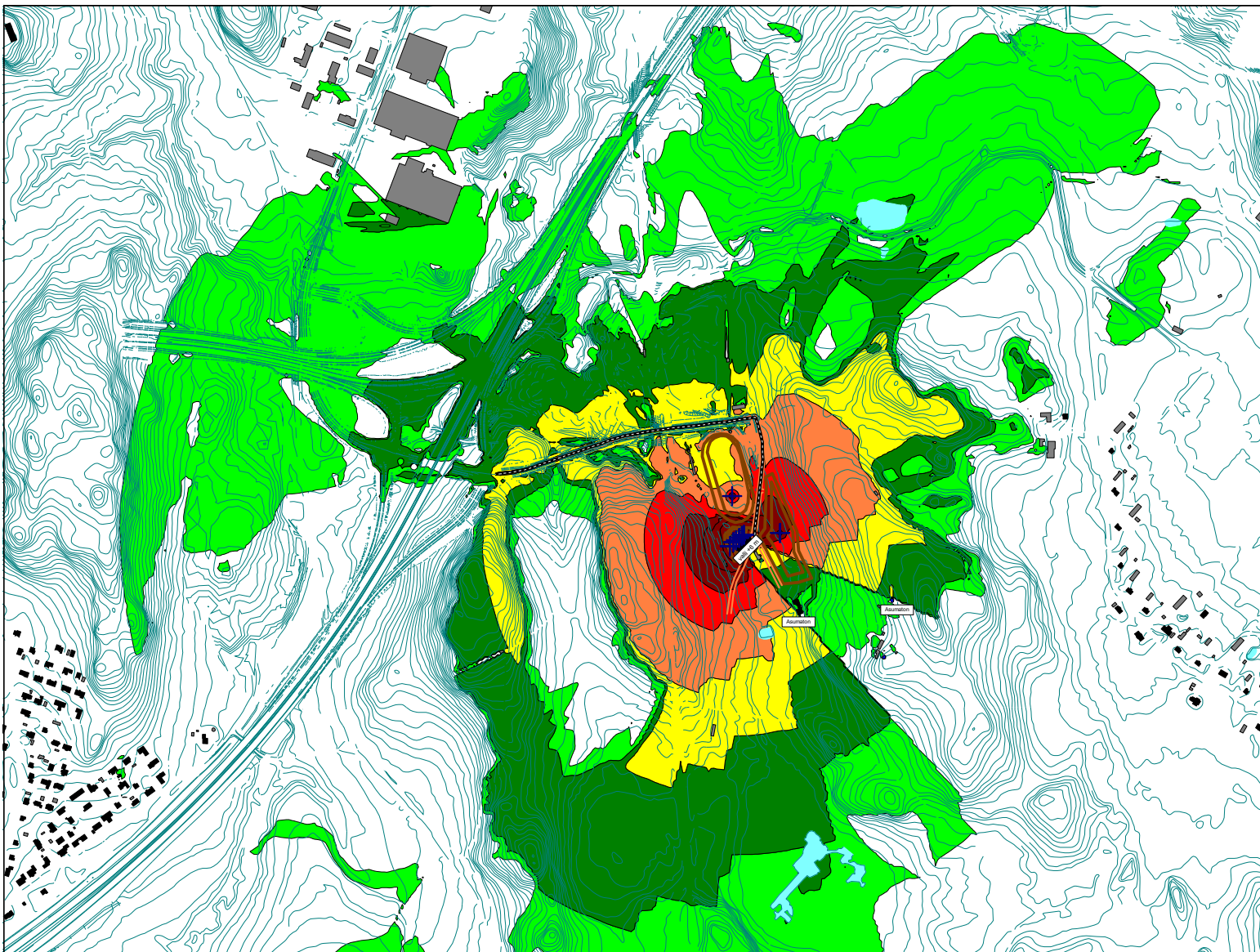
Laskennallisen mallinnuksen tulosten perusteella kiviaineksen murskaustoiminnan aiheuttaman melun keskiäänitaso ei ylitä valtioneuvoston asetuksessa 800/2010 määritettyjä melutason raja-arvoja ympäristön asuinrakennuksilla. Melutason raja-arvon saavuttaminen lähimmällä loma-asumiseen käytettävällä asuinrakennuksella edellyttää esitettyä tai vastaavaa meluntorjuntaa.

Huomioitavaa on, että:

- laskentamalli laskee melutasot äänen leviämisen kannalta suotuisissa sääolosuhteissa
 - todellisuudessa suotuisia sääolosuhteita melun leviämiselle tiettyyn tarkastelusuuntaan esiintyy vain ajoittain sääolosuhteiden mukaisesti
 - saattaa olla myös tilanteita, joissa melutasot eivät ole missään ilmansuunnassa niin suuria kuin melukartoissa, esimerkiksi tuulen ollessa voimakas (selvästi yli 5 m/s)
 - toisaalta jonain päivänä, säätilan ollessa erittäin suotuisa melun leviämiselle, melutaso voi olla myös laskentatulosta suurempi
- mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee, sitä suurempi on todennäköisyys yksittäisten mitaushavaintojen poikkeamalle laskentamallin antamiin tuloksiin
- vastatuuleen melun leviäminen on huomattavasti laskentamallin antamaa tulosta pienempää: ero myötä- ja vastatuuleen mitattaessa voi olla esimerkiksi jo 500 m etäisyydellä yli 20 dB(A).

7 KIRJALLISUUS

1. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010). Helsinki 2010.
2. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). Helsinki 1992.
3. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta annetun asetuksen muuttamisesta (314/2017). Helsinki 2017.
4. Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
5. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.



0 100 200 300 400 500 m

Liite
1

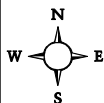
LAHDEN KAUPUNKI

Lakkilantien murskausalue

Kiviaineksen murskauksen ja kuljetusliikenteen aiheuttama melu.

Meluntorjunta on toteutettu.

Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



Raportti nro: PR11182-Y02

10.05.2023

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Laskentakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava 1:12000 (A4)
ETRS-GK26
N2000