

Meluselvitys

KARANKALAHDEN KALLIOALUE
KAJAANI

Vumos Oy
5.3.2024



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	6
2.1	Melutason raja-arvot.....	6
2.2	Laskentamenetelmä ja käytetty ohjelmisto.....	7
2.3	Lähtötiedot	7
2.4	Melunleviämismallin luotettavuuden arviointi	9
3	Tulokset	10
3.1	Mallinnetut tilanteet	10
3.2	Mallinnustulokset.....	10
4	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	12

Liitteet

- Malli 1 Nykytilanne. Kallion poraus korkeimmalla sijainnilla, rikotus- ja murskaustoiminta, ylijäämään läjitystoiminta ja liikenne.
- Malli 2 Nykytilanne. Kallion poraus korkeimmalla sijainnilla, rikotus- ja murskaustoiminta, ylijäämään läjitystoiminta, liikenne ja asfalttiaseman toiminnot.
- Malli 3 Lopputilanne. Murskaustoiminta, rikotus, ylijäämään läjitystoiminta, liikenne ja asfalttiaseman toiminnot.

1 Työn tausta ja selvityskohde

1.1 Johdanto

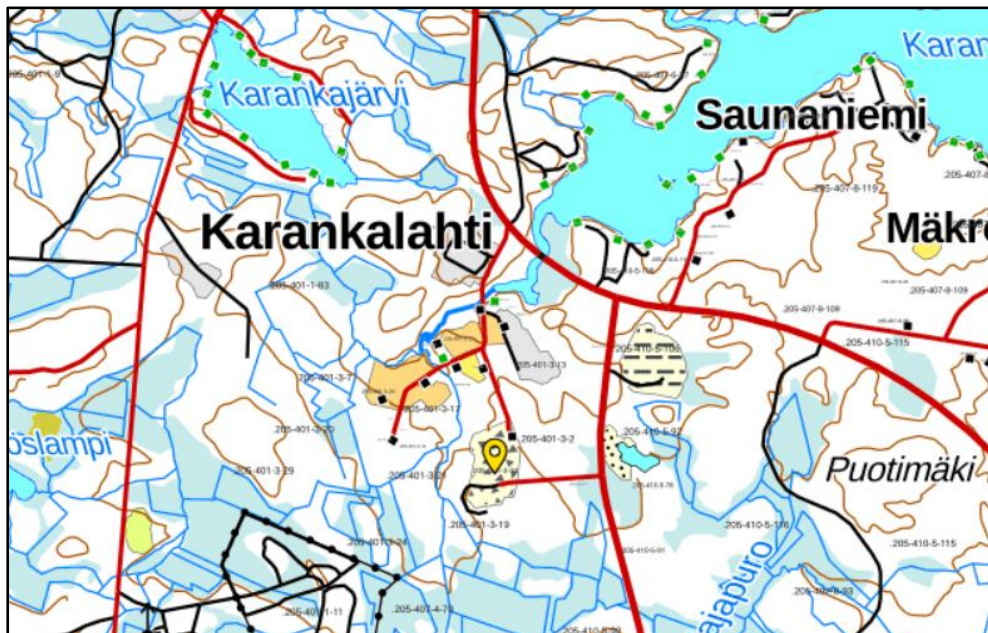
Karankalahden maa-ainesalueella on tällä hetkellä voimassa kolme eri lupaa:

- Maa-aineslupa: voimassa 27.1.2026 saakka
- Ympäristölupa: toistaiseksi voimassa oleva
- Vesilupa: voimassa 31.5.2025 saakka

Nyt alueelle haetaan toiminnan jatkamiseksi uutta vesilain mukaista lupaa, jonka jälkeen haetaan maa-aines- ja ympäristölupaa maa-ainesten ottamistoiminnalle, kallion louhinnalle ja murskaukselle sekä puhtaiden ylijäämämaiden läjitystoiminnalle. Osana lupahakemusta on laadittu toiminnoille melumallinnus kuvaamaan toiminnan aiheuttamaa melua lähiympäristössä.

1.2 Kohteen toiminnan kuvaus

Karankalahden maa-ainesalueella harjoitetaan kalliokiviaineksen ottamistoimintaan (louhinta ja murskaus) sekä ylijäämämaa-aineksen vastaanotto- ja läjitystoimintaa. Saman kiinteistön alueelle sijoittuu myös asfalttiasema, jossa toiminnassa voi olla yhtäaikaista asfalttiasema, pyöräkuormaaja, joka syöttää kiviainesta asemalle sekä asfaltin murskauslaitos. Asfalttiaseman toiminta on rekisteröityä toimintaa ja se on kallioalueen toiminnasta erillistä. Kallioalueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



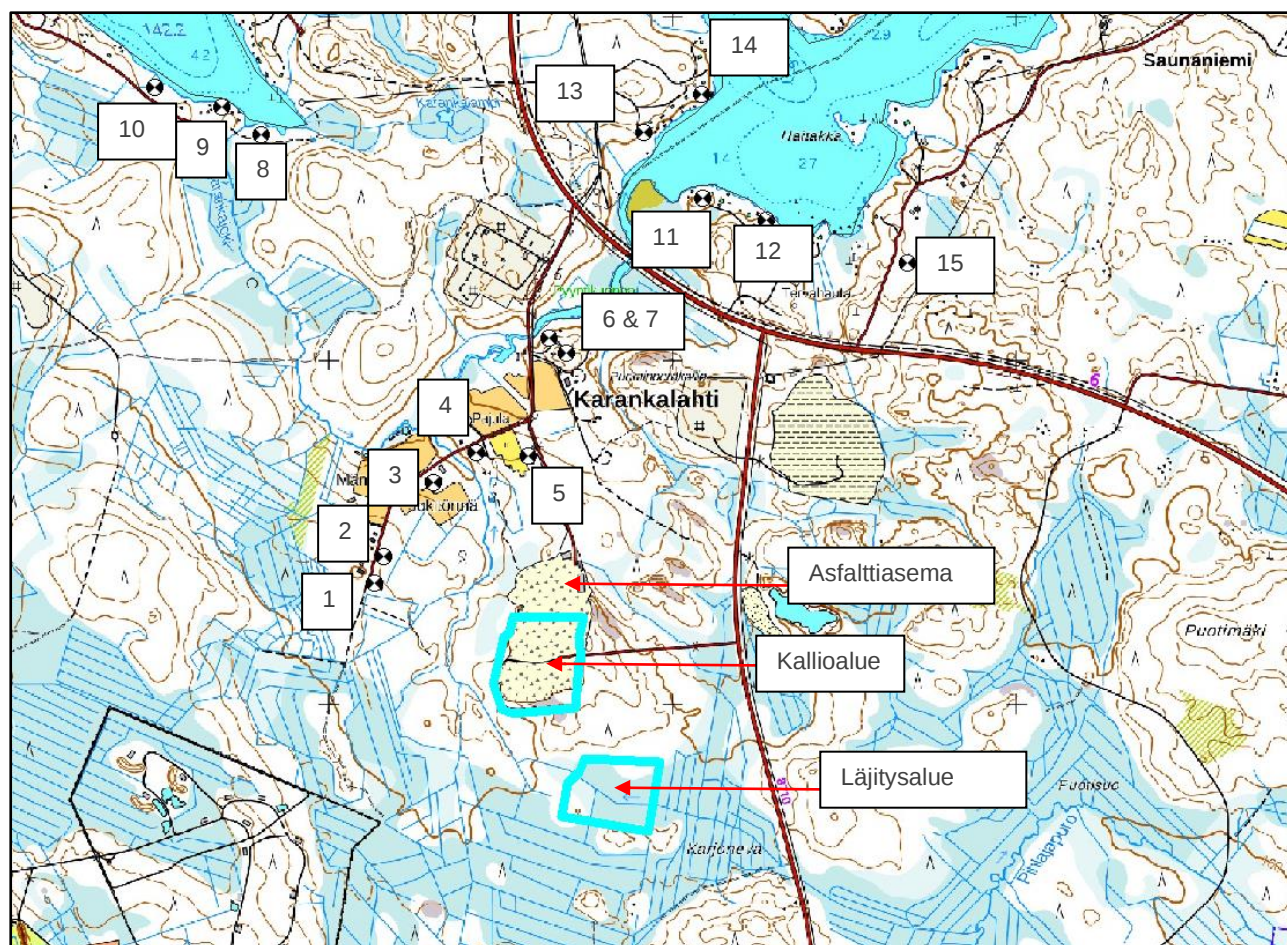
Kuva 1. Karankalahden kallioalueen sijainti

Melumallinnukseen on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa maanpinnan korkeusaineiston luomiseen. Aineisto on laserkeilattu vuonna 2020. Aineistoa on muokattu nykytilanteen osalta poistamalla varastokasat alueelta. Lopputilannemallinnus on luotu vastaamaan suunniteltua lopputilannetta sekä kallioalueen että läjitysalueen osalta. Melumallinnuksen laskenta-alueella maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +139...+186 N2000. Kallioalueella alin ottotaso on +143,3 ja läjitysalueella ylin läjitystaso +166. Mallinnuksessa ei ole huomioitu kasvillisuutta tai rakennuksia.

1.3 Lähimmät häiriintyvät kohteet

Kallioalueen läheisyyteen Karankalahden alueelle sijoittuu asuinrakennuksia lähimmillään noin 400 m etäisyydelle kallioalueesta luoteis- ja pohjoispuolelle. Lähimmät vapaa-ajankiinteistöt sijoittuvat reilun kilometrin etäisyydelle kallioalueesta pohjoiseen Nuasjärven rantaan ja noin 1,5 km etäisyydelle Karankajärven rantaan. Alueen läheisyydessä ei ole taajaan asuttuja alueita, eikä alueelle sijoitu erityisen herkkiä kohteita, kuten sairaaloita tai kouluja. Kallioalueen läheisyyteen ei sijoitu myöskään luonnonsuojelualueita.

Kallioalueen eteläpuolelle ei sijoitu asutusta. Kallioalueen lounaispuolelle sijoittuu ampumarata-alue. Alueesta noin puoli kilometriä itään sijoittuu kallio kivineksen ottoalue. Mallinnuksessa käytetyt kiinteistöt ja niiden sijoittuminen on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Mallinnuksessa käytettyjen kiinteistöjen sijoittuminen ja toiminnot alueella

2 Menetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melutason raja-arvot

Toiminnasta aiheutuvia melutasoja verrataan valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista (993/1992) annettuihin melutason arvoihin (A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}). Päätöstä sovelletaan maankäytön ja rakentamisen suunnittelun lisäksi myös maa-aineslain mukaisissa lupa- ja valvonta-asioissa. Valtioneuvoston asetus kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010) määrää edellä mainitut valtioneuvoston päätöksen (993/1992) ohjearvot raja-arvoiksi. Taulukossa 1 on esitetty valtioneuvoston päätöksen mukaiset raja-arvot (L_{Aeq}) ulkona.

Taulukko 1. Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melutasojen raja-arvot ulkona

Melun A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	Päivällä (7-22) dB	Yöllä (22-7) dB
Asumiseen käytettävät alueet		
Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	55	50
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet		45 (uudet alueet)
Loma-asumiseen käytettävät alueet		
Leirintäalueet	45	40
Virkistysalueet taajamien ulkopuolella		
Luonnonsuojelualueet		

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 äänenpainetason 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 satojen metrien päässä. Impulssimaisuutta kiviainestuotannossa voi aiheuttaa pääasiassa kallion rikotus, sekä murskaus. Kapeakaistaisuutta voi esiintyä murskauksen tai kallion porauksen osalta. Karanganladen kallioalueesta lähimmät asuinkiinteistöt sijoittuvat lähimmillään noin 400 m etäisyydelle ja kauemmas, jolloin melu ei yleisesti enää esiinny kapeakaistaisena tai impulssimaisena.

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

Maa-ainesalueen toiminnan melua aiheuttaviksi toiminnoiksi mallinnettiin kallion poraus, rikotus hydraulisella iskuvasaralla, kolmivaiheinen murskauslaitos ja lastaus kahdella pyöräkuormaajalla sekä työmaaliikenne. Lisäksi mallinnettiin läjitysalueelle pyöräkuormaaja ja liikenne. Yhteismelutilanteeseen mallinnettiin kallioalueen toimintojen lisäksi asfalttiaseman toiminnot.

Mallinnetuille toiminnoille määritettiin päivittäiset toiminta-ajat. Mallinnetut toiminnot vastaavat VNa 800/2010 8 §:ssä mainittuja melua aiheuttavien toimintojen aikarajoituksia sekä aikaisemmassa ympäristöluvassa määrättyjä toiminta-aikoja:

- *Murskaus klo 7.00 – 22.00*
- *Poraus klo 7.00 – 21.00*
- *Rikotus klo 8.00 – 18.00*
- *Kuormaus ja kuljetukset klo 6.00 – 22.00*
- *Puhtaiden ylijäämämaiden vastaanotto klo 7 – 16*

Kallioalueella saa harjoittaa murskausta 1.9. – 25.6. välisenä aikana arkisin. Porausta, rikotusta ja räjäytyksiä saa alueella harjoittaa 2.1. – 25.6. ja 1.9. – 15.12. välisenä aikana. Asfalttiasema on toiminnassa alueella 1.5. – 29.10. välisenä aikana. Asfalttiaseman toimintaa kallion louhinta- ja murskaustoiminnan kanssa ei siis ole pitkiä ajanjaksoja kerrallaan.

Murskauksen äänitehona (L_{WA}) käytettiin 123 dB, pyöräkuormaajien äänitehona 109,7 dB, rikotuksen äänitehona käytettiin 112,1 dB ja poravaunun äänitehona 119,3 dB. Lisäksi mallissa käytettiin asfalttiaseman äänitehotasona 113,1 dB ja asfaltin murskauksen äänitehona 113,5 dB. Mallinnettujen toimintojen äänitehotasot vastaavat useissa maa-ainestenottokohteissa mitattuja todellisia äänitehotasoja keskimääräiselle käytössä olevalle kalustolle. Taulukossa 2 on esitetty melua aiheuttavien toimintojen äänitehospektrit. Taulukkoon 3 on koottu kallionotto toimintojen meluntuottokorkeudet ja meluntuottoasteet toiminta-ajasta. Asfalttiaseman toimintojen osalta meluntuottoasteena on käytetty 100 % päiväajan

tuotantoajasta (700 – 22.00). Läjitysalueella toimintaa on keskimäärin noin tunti päivässä. Mallinnus on laadittu päiväajalle (klo 7.00 – 22.00), kallioalueella ei harjoiteta melua aiheuttavaa toimintaa yöaikaan.

Taulukko 2. Mallinnuksessa käytetyt äänitehospektrit (Promethor)

Hz	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Murskaus	119	119	121	121	118	115	110	104
Pyöräkuormaaja	113,0	111,0	111,0	109,0	103,0	99,0	93,0	91,0
Rikotus	105	105	106	108	107	106	102	95
Poraus	108	106	103	105	109	109	115	115
Asfalttiasema	115	111	111	111	107	105	103	99
Asfaltin murskaus	122	117	112	110	108	106	102	97

Taulukko 3. Mallinnuksessa meluntuottoasteet ja meluntuottokorkeudet

Kone	Meluntuottokorkeus (m)	Meluntuottoaste % (toiminta-aika min)
Murskaus	3	80 % (720)
Pyöräkuormaajat (yht. 4 kpl)	2	
Lastaus		80 % (720)
Kuormaus		90 % (810)
Läjitysalue		90 % (54)
Asfalttiasema		100 % (900)
Rikotus	0,5	60 % (360)
Poraus	1,5	60 % (504)
Asfalttiasema	4	100 % (900)
Asfaltin murskaus	3	

Asfalttiaseman toiminnot (asfalttiasema, asfaltin murskaus, pyöräkone, liikenne) on saatu GRK:lta. Toiminnot on määritetty malliin toimimaan ns. kokoaikaisesti, sillä niiden päivittäiset toiminta-ajat eivät ole tiedossa. Mallinnuksessa on asfalttiaseman osalta siis hyödynnetty pahinta mahdollista tilannetta. Liikenteen osalta on hyödynnetty noin keskimääräistä toiminnan aikaista liikennemäärää asemalle.

Liikenteen määräksi malliin on määritetty kalliokiviaineksen ottamistoiminnan osalta 10 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Myös läjitysalueelle sekä GRK:n asfalttiasemalle on mallinnettu liikenteen määräksi 10 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Valtatien 6 (Sotkamontie) liikennettä ei ole huomioitu mallinnuksessa, sillä kyseinen tie sijoittuu kallionottoalueesta noin kilometrin etäisyydelle. Ruuhijärventien liikennemäärä on 413 ajoneuvoa

vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä 14 ajoneuvoa. Ruuhijärventien liikenne on huomioitu mallissa, sillä liikennöinti tapahtuu sitä kautta alueelle.

Ruuhijärventien liikenteen nopeudeksi asetettiin 80 km/h ja työmaaliikenteen nopeudeksi 30 km/h. Työmaaliikenteen osalta liikennemääräksi asetettiin 100 % raskaat ajoneuvot. Todellisuudessa osa liikenteestä voi olla henkilöautoliikennettä. Ruuhijärventien tiemateriaaliksi on määritetty asfalttipinta ja työmaatien materiaaliksi mahdollisimman paljon melua aiheuttava mukulakivi, joka vastaa noin soratien pintaa.

2.4 Melunleviämismallin luotettavuuden arviointi

Melunleviämismallin luotettavuuteen vaikuttavat käytettyjen lähtötietojen lisäksi mallinnusmenetelmä. Maastoaineisto on editoitu vastaamaan toiminnan eri vaiheita. 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

Tässä selvityksessä pyrittiin mallintamaan pahin mahdollinen maa-ainesalueen toiminnasta aiheutuva melutilanne tuotannon aikana eri vaiheissa. Kallionotto toiminnan pahin melutilanne syntyy yleensä kallion porauksen aikana, poran ollessa alueen korkeimmalla kohdalla tai lähinnä häiriintyvää kohdetta. Porauksen aiheuttama melu leviää tehokkaasti ympäristöönsä, koska poraus tapahtuu tyypillisesti ympäröiviä alueita korkeammalla. Näin ollen esimerkiksi muodostuvat ottorintaukset eivät toimi porauksen aiheuttamaa melua vaimentavana tekijänä. 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 melulähteet punaisilla + -merkinnöillä. Mallinnuksessa tarkasteltuja melulle alttiita kohteita merkittiin mustavalkoisilla symboleilla (Receiver), jotka muuttuvat punavalkoiksi, mikäli tarkastelukohteen raja-arvo ylittyy mallinnetussa tilanteessa. Tarkastelukohteiden käyttötarkoituksen mukaiset raja-arvot määritettiin peruskarttatarkastelun perusteella.

Mallinnetuissa tilanteissa ovat käynnissä nykytilan osalta kallion poraus, rikotus hydraulisella iskuvasaralla, murskaus kaksivaiheisella murskauslaitteistolla sekä lastaus kahdella pyöräkuormaajalla (lastaus esimurskaimelle ja varastokasoihin) ja työmaaliikenne. Kallion porauslaitteisto on mallinnettu korkeimmalle kohdalle (mallit 1 ja 2), muut melulähteet (murskauslaitos, pyöräkoneet, rikotus) on kallioalueella sijoitettu ottoalueen matalimmalle kohdalle. Läjitysalueen osalta pyöräkone on sijoitettu kulloisellekin läjitystasolle. Lopputilannemallissa toiminnassa on samat toiminnot nykytilanteen kanssa lukuun ottamatta kallion porausta. Asfalttiaseman toiminta on huomioitu mallinnuksiin 2 ja 3.

Mallinnukset on laadittu sekä nyky- että lopputilanteissa kallioalueen ja läjitysalueen toimintojen osalta. Malleissa on huomioitu ns. pahin mahdollinen tilanne, eli kaikki toiminnot yhtäaikaaisesti toiminnassa ilman erillisiä meluntorjuntakeinoja. Malleista on poistettu myös varastokasat. Malli 1 on laadittu kallioalueen nykytilanteeseen ilman asfalttiaseman toimintaa. Mallinuksissa 2 ja 3 on huomioitu saman kiinteistön alueelle sijoittuvan asfalttiaseman toiminta.

3.2 Mallinnustulokset

Karankalahden maa-ainesalueen toiminnasta tehtiin 3 eri mallinnustilannetta. Melutasokäyrät on esitetty kartoissa värikoodeittain 5 dB:n välein. Lähimpien häiriintyvien kohteiden melutasot mallinnetuissa tilanteissa

on esitetty taulukossa 4. Taulukkoon on merkitty kunkin kohteen melun vertailuarvo (sallittu korkein päiväajan keskiäänitaso) VNp 993/1993 ja VN_a 800/2010 mukaisesti.

Toimintojen ollessa käynnissä yhtäaikaaisesti melutasot eivät ylitä VN_p (993/1992) mukaisen sallitun päiväajan (klo 7-22) melutason arvoa missään mallinnetuissa tilanteissa. Lopputilanteessa melutasot ovat nykytilanteeseen verrattuna alemmat tarkastelupisteissä. Melutasoon lopputilanteessa vaikuttaa mm. se, että loppuvaiheessa ei enää harjoiteta kallion porausta alueella. Ilman asfalttiaseman toimintaa melutasot lähialueella ovat hieman pienemmät.

Taulukko 4. Melunleviämismallien tulokset eri tarkastelupisteissä

	Kiinteistö	Vertailu-arvo (dB)	Malli 1, Nykytilanne	Malli 2 Nykytilanne, asfalttiasema	Malli 3 Lopputilanne, asfalttiasema
1	205-401-3-16	55	47.5	48.6	42.4
2	205-401-3-28	55	47.0	48.3	43.3
3	205-401-3-17	55	45.9	47.5	43.2
4	205-401-3-30	55	45.3	47.2	46.9
5	205-401-3-35	55	46.0	48.1	47.7
6	205-401-3-9	45	41.8	43.5	43.2
7	205-401-3-25	55	42.4	44.0	43.8
8	205-401-1-33	45	35.1	36.4	36.1
9	205-401-1-31	45	34.3	35.5	35.2
10	205-401-1-35	45	8.2	28.4	28.4
11	205-401-1-45	45	35.6	37.0	36.6
12	205-410-5-8	45	36.5	38.1	33.4
13	205-401-1-47	45	37.0	38.4	38.2
14	205-401-1-52	45	36.4	37.7	37.5
15	205-410-5-109	55	18.6	32.2	32.1

4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämän meluselvityksen perusteella Karanganlahden kallioalueella tapahtuvasta kallion louhinnasta ja louheen murskauksesta yhdessä maanläjityksen ja asfalttiaseman toiminnan kanssa ei aiheudu VNp (993/1992) mukaisten päiväajan keskiäänitasojen ylittäviä melutasoja.

Tähän meluselvitykseen tehdyissä melunleviämismalleissa on käytetty äänen etenemisen kannalta suotuisia sääolosuhteita. Malliin ei ole huomioitu alueella olevia varastokasoja. Varastokasat estävät melun etenemistä ja siten vaimentavat melutasoa lähimmillä kiinteistöillä toiminnan aikana. Melutasot voivat siis olla mallinnettuja alempia lähikiinteistöillä, huomioiden varasto- ja tuotekasojen sijoittuminen alueelle. Yleisesti murskauslaitos ja rikotuslaitteisto sijoitetaan varastokasojen läheisyyteen, jolloin saadaan melua vaimentava vaikutus. Liikenteen osuus toiminnan melutasosta on vähäinen eikä liikenteen määrä juurikaan vaikuta melutasoon kiinteistöillä.

Mallinnuksessa on mallinnettu pahin mahdollinen tilanne, eli tilanne, jolloin tuotannossa on yhtäaikaaisesti käytössä kaikki toiminnot. Mallinnuksessa kallion poraustoiminta on sijoitettu nykytilanemallissa korkeimmalle sijainnille. Tuotannossa kaikki toiminnot eivät ole kokoaikaisesti yhtä aikaa toiminnassa, mikä vaikuttaa syntyvän melun määrään. On huomiotava, että malliin ei ole huomioitu melua vaimentavia tuote- ja varastokasoja, rakennuksia tai kasvillisuutta. Mallissa nykytilanteen osalta on huomioitu vain porauksen sijoittuminen korkeimmalle mahdolliselle sijainnille. Porauslaitteiston sijoituessa alemmalle tasolle myös lähiympäristön melutaso on alempi.

Mallinnuksen perusteella voidaan todeta, että Karanganlahden kallioalueen toiminta ei aiheuta melutasojen ylittymistä lähimmillä kiinteistöillä. Toiminnan aikana ei ole tarvetta rakentaa erillisiä meluesteitä tai meluvalleja, mutta toimintojen sijoittaminen mahdollisuuksien mukaan alimmille kohdille ja varastokasojen suojaan estävät melun leviämistä ympäristöön. Toimintoja ei ole mallinnuksen perusteella tarpeen myöskään porrastaa eri ajankohtiin (esim. ei poraus- ja murskaustoimintaa samaan aikaan). Toimintaa voidaan harjoittaa myös yhtäaikaisesti asfalttiaseman toiminnan kanssa.

Kuopiossa 5.3.2024



Virve Happonen

Ympäristöinsinööri (AMK)

Suomen GPS-Mittaus Oy

