

Piipsan Tuulivoima Oy

Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen liittyvän kiviaineksen oton meluselvitys

101016425-001

25.2.2022

Sisällys

1	Johdanto ja yhteenveto.....	2
2	Ympäristömelu ja ohjearvot.....	3
2.1	Ympäristömelu	3
2.2	Melutason ohjearvot ulkona.....	3
2.3	Asetus 800/2010	4
2.4	Luonnonsuojelualueet.....	4
3	Melumallinnus.....	5
3.1	Mallinnusmenetelmä	5
3.2	Laskennan epävarmuus	5
3.3	Melumallinnuksen lähtötiedot	5
3.4	Mallinnuksessa käytetyt meluvaimennuskeinot.....	7
4	Melumallinnustulokset ja vertailu ohjearvoihin.....	7
4.1	Meluntorjunta	9
4.2	Hankkeen ja lähialueiden muiden toimintojen yhteismeluvaikutukset.....	9
	Viitteet.....	10

Liitteet

1-6	Melumallinnuksen leviämiskartta, Louhinnan aloitus, VE1, VE2 ja VE3, PÄIVÄ 07-22 ja YÖ 06-07
7-12	Melumallinnuksen leviämiskartta, Louhinta korkeimmalla kohdalla, VE1, VE2 ja VE3, PÄIVÄ 07-22 ja YÖ 06-07
13	Melumallinnuksen leviämiskartta, Kiviaineskuljetukset tuulivoimala-alueelle, PÄIVÄ ja YÖ 00-24
14	Melumallinnuksen leviämiskartta, VE3 Louhinnan aloitus + Nykytilan liikenne, PÄIVÄ 07-22

1 Johdanto ja yhteenveto

Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Haapaveden Piipsannevan alueelle. Tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentaminen edellyttää merkittävässä määrin kiviainesta, jota käytetään tiestön rakentamiseen ja tuulivoimaloiden asennuskenttien pohjarakentamiseen sekä tarvittaessa myös voimaloiden perustusten betonin valmistamiseen. Betoniasema on mahdollista sijoittaa hankealueelle. Tässä työssä arvioidaan kiviaineksen oton ja betonin valmistuksen keskeiset vaikutukset ympäristömeluun. Työ liittyy hankeen ympäristövaikutusten arviointiin (YVA).

Tässä selvityksessä on laskennallisin menetelmin arvioitu hankeen eri toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 meluvaikutuksia. Melun kannalta louhinnan tuottama ympäristömelu on liikkuvien melulähteiden takia jatkuvassa muutoksessa, joten työssä on mallinnettu kunkin toteutusvaihtoehtoon kaksi ennakoitua merkittävintä melutapahtumaa. Ensimmäinen tilanne toteutuu louhinnan aloitustilanteessa, kun kiviaineksen ottotoiminnot toteutuvat ilman louhintarintauksen tuomaa suojaa. Toinen tilanne on mallinnettu työvaiheessa, jossa louhintaa tehdään alueen korkeimmalla kohdalla. Mallinnuksessa otetaan huomioon myös tuulivoimaloiden hankealueelle suuntautuva raskas liikenne, joka toteutuu, kun tiestöä rakennetaan ja tuulivoimaloiden pohjatöitä tehdään. Tulokset kertovat liikenteen tuottaman keskiäänitason suurimmalla mahdollisella kuljetusmäärillä.

Mallinnuksien lähtökohtana on ollut tarkastella tilannetta, jossa kaikki meluavat toiminnot tapahtuvat yhtäaikaaisesti ja mahdollisimman laajoilla käyttöajoilla. Lisäksi melumallinnus laskee melun leviämisen siten, että olosuhteet ovat melun leviämisen kannalta hyvät (mm. kevyt myötätuuli tarkastelupisteeseen). Näin ollen saadut tulokset ovat todennäköisesti toteutuvia melutasoja korkeammat.

Kivenottotoiminnot toteutetaan parhaan käyttö-kelpoisen tekniikan (BAT) periaatteiden mukaisesti. Meluntorjunnan vähimmäistavoitteena on alittaa loma-asuinrakennusten ohjearvot 45 dB päivällä ja 40 dB yöaikaan, jotka ovat asuinrakennuksia matalammat. Laadukkaasta meluntorjunnasta on myös hyötyä lomarakennusten takana sijaitseville asuinrakennuksille. Kivenottotoiminnoille tehdään seuraavat meluntorjuntatoimenpiteet:

- Louhintasuunta valitaan siten, että louhintarinta suojaa tuotetulta melulta lähimpien häiriintyvien kohteiden suuntaan.
- Murskauskäyttöjen tuottamaa melua rajoitetaan louhe-/varastokasojen avulla kaikissa hankevaihtoehtojen sijainnissa. Meluvallit ovat vähintään 6m korkeita ja sijaitsevat enintään 10m etäisyydellä murskauslinjasta. Meluvallit sijoitetaan siten, että ne suojaavat lähimpiä häiritseviä kohteita MP1-MP3.
- Hankevaihtoehtoon VE1 alueella (myös vaihtoehtossa VE3) louhintatoiminnot suoritetaan pintamaasta tehdyn meluesteen takana. Melueste muodostuu louhittavan alueen kuorittavasta pintamaasta ja siirtyy louhinnan edetessä. Vallia siirretään siten, että, etäisyys porauksen melulähteeseen on suurimmillaan 30m. Vallin korkeus on 6m.

Mallinnusten mukaan kiviaineksen oton tuottama ympäristömelun keskiäänitaso vaihtelee päiväaikaan välillä 37-45 dB ja yöaikaan 28-38 dB. Arvot eivät ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja loma-asuinrakennusten luona. Vaihtoehtossa VE3 keskiäänitasot ovat YM ohjeen 1/1995 mukaisesti ohjearvolla kahdessa tarkastelupisteessä MP1 ja MP3. Betoniasemalla ei ole merkittävää vaikutusta lähialueiden ympäristömelun muodostumiseen, vaan keskiäänitason muodostumiseen vaikuttaa louhinta ja murskaustoiminnot sekä niihin liittyvät työkoneet.

Mallinnuksen tulokset ovat pysyvät samansuuruisina louhinnan edistyttyä. Louhinta-ajan on suunniteltu olevan tuulivoimapuisten rakentamisaikataulun mukainen 2-10 vuotta.

Tuulivoimala-alueelle suuntatuvan kiviaineskuljetusten tuottama 40 dB melualue (lomarakennusten yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200 m etäisyydelle kuljetusreitistä. Melualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Kuljetusreiteiksi valittiin häiriintyvien kohteiden kannalta kriittisimmät reitit. Kuljetusmäärät ovat mallinnuksessa korkeimmat mahdollisesti toteutuvat jokaisella reitin osalla. Kuljetuksilla ei ole vaikutusta kiviaineksen oton yhteydessä tarkasteltujen lomarakennusten MP1-MP3 toteutuvaan melutasoon.

2 Ympäristömelu ja ohjearvot

2.1 Ympäristömelu

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta on haittaa ja jossa kuulijan tuntemukset ja äänenerotuskyky ratkaisevat. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista lähtevää yhtäaikaista ääntä, jossa taajuuudet ja aallonpituudet muuttuvat jatkuvasti.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus vaihtelevat. Nämä huomioidaan äänen taajuus-komponentteja painottamalla. Yleisin on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A -kirjaimella dimension perässä, esim. dB(A) tai meluindikaattorin keskellä, esim. A-painotettu keskiäänitaso LAeq.

Melun ekvivalenttitaso (symboli Leq) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasaakin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen tasoon. Teollisuuden ja kivenlouhintatoiminnan melussa hetkellisvaihtelut voivat olla suuria, mikäli toiminnan melussa on impulssimaisuutta. Lähellä työkohteista kivenlouhinnan melu on kuitenkin varsin tasaista seulonnan ja murskainten toiminnan osalta. Impulssimaisuutta kiviaineksen louhinnassa ja jatkokäsittelyssä melussa voivat aiheuttaa erityisesti rikotus ja kallioräjäytykset.

2.2 Melutason ohjearvot ulkona

Valtioneuvosto on meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n nojalla päättänyt ulkomelutason ohjearvot, joita ei saa ylittää (taulukko 1).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista taulukossa 1 mainittuihin arvoihin.

Taulukko 1. Melutason ohjearvot ulkona (VNp 993/92)

Alue	Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään	
	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
Asumisalueet, virkistys-alueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ³⁾
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
3)	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

2.3 Asetus 800/2010

Valtioneuvosto on antanut kivenlouhinnan ja – murskaamojen ympäristönsuojelusta asetuksen (VNa 800/2010), jossa säädetään vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa.

Murskaustoimintaa ei saa sijoittaa alle 400 m päähän melulle alttiista kohteesta, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta. Murskaamo 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 m.

Kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle 300 m päähän häiriöille alttiista kohteesta ainoastaan, jos toiminnanharjoittaja voi sijoittamalla toiminta rakennukseen tai muita teknisiä keinoja käyttäen luotettavasti ja ympäristölupaviranomaisen hyväksymällä tavalla osoittaa, että toiminta häiriöille alttiissa kohteessa ei ylitä melutason arvoja.

Melulähteet on sijoitettava teknisten mahdollisuuksien mukaan toiminta-alueen alimalle kohdalle. Raaka-aine-, pintamaa- ja tuotevarastokasat on pidettävä melun leviämisen estämisen kannalta riittävän korkeina ja ne on sijoitettava siten, että melun leviäminen melulle alttiisiin kohteisiin estyy.

Jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle 500 m päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muusta häiriöille alttiista kohteesta, melua on torjuttava koteloinnein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla torjuntatoimilla. Meluesteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen.

Toiminnan melu ei saa häiriöille alttiissa kohteissa ylittää melutason ohjearvoista annetussa päätöksessä (VNp 993/1992) säädettyjä ulkomelun ohjearvoja.

2.4 Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueilla sovelletaan ympäristömelun päiväajan ohjearvoa 45 dB. Luonnonsuojelualueilla, joita käytetään oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä sovelletaan yöaikaan 22-07 ohjearvoa 40 dB. Ohjearvon ylitykseksi katsotaan tilanne, jossa melun ohjearvo ylittyy koko luonnonsuojelualueella.

Kaava-alueilla ei ole luonnonsuojelu- tai Natura-alueita. Lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Lamminnevan ja Alatalon luonnonsuojelualueet, jotka sijoittuvat noin 4–7 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Lähin Natura-alue, Korkattivuori, sijaitsee yli 10 kilometriä hankealueesta luoteeseen.

3 Melumallinnus

3.1 Mallinnusmenetelmä

Mallinnus toteutettiin SoundPLAN 8.2 ohjelmalla, joka käyttää laskennan perustana *yhteispohjoismaista tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamallia*. Ohjelman avulla voidaan leviämiskarttaan piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla. Kivenottoalueille, vesi- ja tiepinnoille on yleisesti määriteltä kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan yhteispohjoismaisissa malleissa tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Alla olevassa taulukossa on esitelty mallinnuksessa käytetyt parametrit. Ne vastaavat Ympäristöministeriön yleisiä melumallinnusohjeita (*YM Ohje, 2007*). Pääteiden, vedenpinnan, kivenottoalueiden ja metsien erikovuiset maa-absorptiopinnat on huomioitu alueittain.

Taulukko 2. Melumallinnuksen laskentaparametrit

Lähtötieto	Kuvaus
Mallinnustyyppi	Pohjoismaainen tieliikenne- ja teollisuusmelumalli
Melulähde	Piste-, pinta- ja viivalähteet
Emissioarvo	Terssi-/oktaavikaistan arvot, LZeq, taajuuksivälillä 31.5 Hz – 8000 Hz
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 1013 hPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %
Laskentaverkko	Laskentapiste 10 x 10m:n välein 2 m korkeudella seuraten maanpinnan korkeutta
Maanpinnan kovuus	0,0 = kova maanpinta tie-, kallio-, vesi- ja kivenottoalueet 1,0 = pehmeä maanpinta metsä-, pelto ja suoalueilla
Objektien heijastavuus	1 heijastus objekteista
Digitaal kartta-aineisto	Maanmittauslaitos, korkeusmalli 2 m sekä pohjakartta (2020), korkeustiedon resoluutio 0,5 metriä. Hankealueen eri toteutusvaihtoehtojen laskennassa on hyödynnetty myös suunnitteluaineistoa.

3.2 Laskennan epävarmuus

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on n. ± 3 dB kilometrin etäisyydelle.

3.3 Melumallinnuksen lähtötiedot

Melumallinnuksen lähtötiedot toimintojen sijoittumisesta, työkonien ja liikenteen määrästä on saatu alueen toimintojen suunnittelutiedoista. Melumallinnuksen äänipäästötiedot pohjautuvat Suomen ympäristökeskuksen BAT ja BEP raportteihin (SY 25/2010 ja SY 5/2014), joiden tietoja on täydennetty vastaavien toimintojen mittaus-tiedoilla (esim. puuttuvat taajuusjakaumat). Betoniaseman lähtötiedot perustuvat

vastaavalle asemalle tehtyyn meluselvitykseen (WSP). Betoniaseman mallinnetut käyttöajat kuvaavat maksimaalista 100m³/h tuotantotahtia. Mallinnus pohjautuu ME-LUTTA-hankkeen loppuraportin ohjeisiin.

Taulukko 3. Eri hankevaihtoehtojen mallinnetut melulähteet

VE1 TAI VE2					
<u>Tilanne sisältää:</u> Louhintatoiminnot 2 murskauslinjaa Kiviaineksen siirrot Betoniasema	Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
	Louhinta-alueen toiminnot				
	Räjäytys	1	5min /päivä	130	
	Porausvaunu	1	70%*/7-21	120	* tehollinen toiminta-aika täysikäytöllä huomioiden koneen siirrot yms.
	Rikotus	1	70%*/8-18	115	
	Murskauslinjat				
	Esimurskain	2	100%/7-22	113	
	Välimurskain	2	100%/7-22	121	
	Jälkimurskain	2	100%/7-22	121	Sisältää seulan
	Kiviaineksen siirrot				
	Iso työkone	6	100%/6-22	108-110	Iso työkone: Kaivinkone, pyöräkuormaaja
	Betoniasema				
	Soran kippaus	1	30min/7-22	118	
	Sementin tyhjennys	1	360min/7-22	103	
	Betoniauton täyttö	1	540min/7-22	93	
VE3					
<u>Tilanne sisältää:</u> Louhintatoiminnot kahdessa eri sijainnissa 4 murskauslinjaa Kiviaineksen siirrot Betoniasema	Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
	Louhinta-alueen toiminnot				
	Räjäytys	2	5min /päivä	130	
	Porausvaunu	2	70%*/7-21	120	* tehollinen toiminta-aika täysikäytöllä huomioiden koneen siirrot yms.
	Rikotus	2	70%*/8-18	115	
	Murskauslinjat				
	Esimurskain	4	100%/7-22	113	
	Välimurskain	4	100%/7-22	121	
	Jälkimurskain	4	100%/7-22	121	Sisältää seulan
	Kiviaineksen siirrot				
	Iso työkone	12	100%/6-22	108-110	Iso työkone: Kaivinkone, pyöräkuormaaja
	Betoniasema				
	Soran kippaus	1	30min/7-22	118	Betoniasema on sijoitettu mallinnuksessa VE1 alueelle, koska sijainti on lähempänä asuinrakennuksia (yläraajatarkastelu)
	Sementin tyhjennys	1	360min/7-22	103	
	Betoniauton täyttö	1	540min/7-22	93	

Melumallinnuksessa on huomioitu tuulivoimalaitosalueen tiestön ja voimaloiden perustuspaiikkojen rakentamisen kiviaineksen kuljetukset. Kuljetusmäärä on määritetty maksimaalisen 550 000 m³tr ottomäärän mukaisesti, joka tuottaa 170 lastattua kuormaa päivässä. Edestakainen liikenne huomioiden liikennemäärä on 21,2 ajon./h, joka on asetettu mallinnuksessa jokaiselle tuulivoimalaitosalueen merkittävälle kuljetusreitille.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu yleisille teille suuntautuvaa liikennettä, joka koostuu louhinnassa ja murskauksessa käytettävien koneiden siirroista, betoniaseman sementti- ja lisäainekuljetuksista sekä jätehuoltokuljetuksista. Edellä mainittuja kuljetuksia toteutuu 1-5 kuljetusta päivittäin. Lisäksi alueelle suuntautuu työmatkaliikennettä noin 15 henkilöautoa vuorokaudessa. Ajoneuvot käyttävät lähtökohtaisesti Siikaniemen metsätietä reittinään. Yleisille teille suuntautuvan liikenteen määrät jäävät vähäisiksi ja niillä ei ole vaikutusta häiriintyvien kohteiden luona toteutuvan melun keskiäänitasoon.

3.4 Mallinnuksessa käytetyt meluvaimennuskeinot

Kivenotto toiminnat toteutetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) periaatteiden mukaisesti. Meluntorjunnan vähimmäistavoitteena on alittaa loma-asuinrakennusten ohjearvot 45 dB päivällä ja 40 dB yöaikaan, jotka ovat asuinrakennuksia matalammat. Laadukkaasta meluntorjunnasta on myös hyötyä lomarakennusten takana sijaitseville asuinrakennuksille. Kivenotto toimintoille tehdään seuraavat meluntorjuntatoimenpiteet:

- Louhintasuunta valitaan siten, että louhintarinta suoja tuotetulta melulta lähimpien häiriintyvien kohteiden suuntaan.
- Murskauslaitosten tuottamaa melua rajoitetaan louhe-/varastokasojen avulla kaikissa hankevaihtoehtojen sijainnissa. Meluvallit ovat vähintään 6 m korkeita ja sijaitsevat enintään 10 m etäisyydellä murskauslinjastosta. Meluvallit sijoitetaan siten, että ne suojaavat lähimpiä häiritseviä kohteita MP1-MP3.
- Hankevaihtoehdon VE1 alueella (myös vaihtoehdossa VE3) louhintatoiminnot suoritetaan pintamaasta tehdyn meluesteen takana. Melueste muodostuu louhittavan alueen kuorittavasta pintamaasta ja siirtyy louhinnan edetessä. Vallia siirretään siten, että, etäisyys porauksen melulähteeseen on suurimmillaan 30 m. Vallin korkeus on 6 m.

4 Melumallinnustulokset ja vertailu ohjearvoihin

Melumallinnuksen avulla on laskennallisesti menetelmin arvioitu hankeen eri toteutusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 yhteismeluvaikutuksia. Mallinnukset ovat toteutettu kunkin toteutusvaihtoehdon kahdelle ennakolta arvioituna merkittävimmällä melutilanteelle. Ensimmäinen tilanne toteutuu louhinnan aloitustilanteessa, kun kiviaineksen ottotoiminnot toteutuvat ilman louhintarintausten tuomaa suojaa. Toinen tilanne on mallinnettu työvaiheessa, jossa louhintaa tehdään alueen korkeimmalla kohdalla suhteellisen kaukana louhinta-alueen reunojen meluesteistä. Mallinnustilanteista esitetään tuloksen päiväajan 07-22 ja yöajan 06-07 keskiäänitasona. Yöajan tulokset kertovat ympäristömelun keskiäänitason, kun meluavia työvaiheita tehdään (yhden tunnin ajanjakso). Lisäksi melumallinnus on toteutettu tuulivoimala-alueelle suuntautuvalla raskaalla liikenteellä. Tulokset kertovat liikenteen tuottaman keskiäänitason suurimmalla mahdollisella kuljetusmäärällä.

Tulosten vertailu valtioneuvoston asettamiin ympäristömelun ohjearvoihin on tehty YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (ohjeen kappale 6.2). Alla on esitetty ohjearvovertailutavat.

Taulukko 4 Ohjeistettu vertailutapa ulkomelun ohjearvoihin (YM 1/1995)

Vertailu ohjearvoon	Laskenta	Epävarmuus
Alitus	$\text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo}(L_0) - \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Ylitys	$\text{mallinnustulos} > (\text{ohjearvo}(L_0) + \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Raja-/Ohjearvolla	$(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$	$\leq 2 \text{ dB}$
eos ("ei osaa sanoa")	$(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$	$> 2 \text{ dB}$

Lähellä sijaitsevien loma-asuntojen MP1-MP3 suhteen mallinnuksen epävarmuus on määritetty olevan $\pm 2 \text{ dB}$. Loma-asunnoille sovellettavat ohjearvot ovat päiväaikaan (07-22) 45 dB ja yöaikaan (22-07) 40 dB.

Kiviaineksen oton mallinnetut keskiäänitulokset päivä- ja yöajalle eri hankevaihtoehtoina ovat esitetty taulukossa 6 sekä leviämiskarttoina liitteissä 1-12. Liitteessä 13 on esitetty tuulivoimala-alueelle suuntautuvien kuljetusten tuottaman melun leviämiskartta.

 Taulukko 5. Mallinnustulokset, L_{Aeq} klo 07-22 [dB] sekä L_{Aeq} klo 06-07 [dB]

Kohde	Tuotettu ympäristömelu louhinnan aloitustilanteessa [dB]			Tuotettu ympäristömelu louhinnan toteutuessa korkeimmalla kohdalla [dB]		
PÄIVÄAIKA 07-22	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
MP1 Loma-asunto, Rahikkoräme	43	39	45	43	38	45
MP2 Loma-asunto 1, Siikaniemenkallio	38	40	42	37	38	41
MP3 Loma-asunto 2, Siikaniemenkallio	40	41	44	40	39	43
YÖAIKA 06-07	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
MP1 Loma-asunto Rahikkoräme	36	32	38	36	32	38
MP2 Loma-asunto 1, Siikaniemenkallio	31	34	36	31	34	36
MP3 Loma-asunto 2, Siikaniemenkallio	28	36	36	28	36	36

Mallinnusten mukaan kiviaineksen oton tuottama ympäristömelun keskiäänitaso vaihtelee päiväaikaan välillä 37-45 dB ja yöaikaan 28-38 dB. Arvot eivät ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja loma-asuinrakennusten luona. Vaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot ovat YM ohjeen 1/1995 mukaisesti ohjearvolla kahdessa tarkastelupisteessä MP1 ja MP3. Betoniasemalla ei ole merkittävää vaikututusta lähialueiden ympäristömelun muodostumiseen, vaan keskiäänitason muodostumiseen vaikuttaa louhintajin ja murskaustoiminnot sekä niihin liittyvät työkoneet.

Mallinnuksen tulokset ovat pysyvät samansuuruisina louhinnan edistyttyä.

Tulosten tarkempi tarkastelu osoittaa, että rikotuksen tuottama ympäristömelu on kaikissa mallinnetuissa tilanteissa n. 10-25 dB vähäisempi kuin tuotettu kokonaismelun arvo. Suurin ero rikotukseen toteutuu, kun sitä toteutetaan louhintarintauksen suojassa, joka muodostuu välittömästi louhinnan aloituksen jälkeen. Aloitustilanteen VE1 alueella louhintatoimien melua suojataan pintamaavallilla, jonka ansioista rikotuksen melua rajoitetaan. Rikotus ei missään mallinnustilanteessa ole kolmen

merkittävimmän melulähteen joukossa. Näistä syistä esitetyissä melumallinnustuloksissa ei ole lisätty impulssimaisuuden sanktiota.

Tuulivoimala-alueelle suuntauvan kiviaineskuljetusten tuottama 40 dB melualue (lomarakennusten yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200m etäisyydelle kuljetusreitistä. Melualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Kuljetusreiteiksi valittiin häiriintyvien kohteiden kannalta kriittisimmät reitit. Kuljetusmäärät ovat mallinnuksessa korkeimmat mahdollisesti toteutuvat jokaisella reitin osalla. Kuljetuksilla ei ole vaikutusta kiviaineksen oton yhteydessä tarkasteltujen lomarakennusten MP1-MP3 toteutuvaan melutasoon.

4.1 Meluntorjunta

Kiviaineksen oton tuottamaa melua rajoitetaan luvussa 3.4 esitetyillä keinoilla. Esitetyt keinot ovat suunniteltu siten, että ne voidaan käytännön tasolla toteuttaa. Esimerkiksi murskaimien ja niihin liittyvien meluesteiden välin on mallinnuksessa jätetty tarvittava työskentelytila. Lisäksi VE1 alueen louhintatoimintojen sujuvuus on varmistettu, kun toiminnot toteutetaan louhinnan mukana siirtyvän maa-ainesvallin suojassa.

Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla ja kuljetusten ajoituksella vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan. Esimerkiksi nopeuden laskeminen 60 km/h:sta 50 km/h:n laskee keskiäänitasoa n. 2 dB. Kuljetusten meluvaikutuksia voidaan paikallisesti rajoittaa erilaisin meluestein.

Meluvaikutuksien määrittämiseksi lähimmän häiriintyvän kohteen luona suoritetaan ympäristömelumittaukset. Mittaus suoritetaan välittömästi sen jälkeen, kun louhinta ja murskaustoiminnot ovat alkaneet. Mittauksen kesto on muutamia tunteja, mutta kuitenkin, niin pitkä että eri toimintojen meluvaikutuksista voidaan varmistua.

4.2 Hankkeen ja lähialueiden muiden toimintojen yhteismeluvaikutukset

Mäenkallion kallioulouhostoiminta

Hankealueen eteläpuolella sijaitseva Mäenkallion kallioulouhostoiminta-alue sijaitsee 3,1-5,0km etäisyydellä eri hankevaihtoehtojen toiminta-alueista. Toiminta-alueen väliin jää Myllyviidanperän kaksi asuinrakennusta ja loma-asuinrakennus. Esitettyjen leviämiskarttatulosten perusteella havaitaan, että hankkeessa toteutettavat meluntorjuntatoimet (luku 3.4) estävät melun leviämistä myös näiden kohteiden suuntaan. Arvot em. asuin- ja loma-asuinrakennusten luona ovat selkeästi alle asetettujen ohjearvojen. Mäenkallion toimintoihin Myllyviidanperän alueelta on noin 1,7 km ja toiminnot ovat alueella alkaneet, jolloin kallioulouhoksen reunat toimivat meluesteinä. Voidaan todeta, että kivenotto- ja louhostoiminta-alueiden tuottama melu voidaan aistivaraisesti havaita toiminta-alueiden välissä, mutta riskiä ympäristömelulle asetetuille ohjearvojen ylityksille ei ole.

Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentaminen

Jos kiviainesta on riittävästi, sitä voidaan käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Puisto sijaitsee Piipsannevan tuulipuistoalueen vieressä alueen itä/eteläpuolella. Hankkeen tuomat meluvaikutukset liittyvät tilanteeseen, jossa kiviaineskuljetuksia ajettaisiin myös Tuulikaarron tiestön rakentamiseen ja voimalapaikkojen pohjatöihin. Tässä työssä esitettyjen tulosten mukaan kuljetusten tuottama melualue 40 dB (lomarakennuksien yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200 m etäisyydelle, kun liikennemääränä käytetään laskennallista maksimimäärää 21,1 ajon./h. Tuulikaarron hankealueella sijaitsee yksi rakennusluvallinen metsästysmaja ja yksi

laavu. Voimaloiden sijoitussuunnitelman mukaan kiviaineksen kuljetusreitit voidaan järjestää siten, että etäisyys häiriintyviin kohteisiin on riittävä eikä ohjearvojen ylitäyksiä tapahdu.

Kytökyläntien liikenne

Kytökyläntien keskimääräinen liikennemäärä hankealueen kohdalla vuonna 2020 oli 302 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 35 ajoneuvoa. Tien päällyste on asfalttibetoni ja nopeusrajoitus on 80 km/h. Nykytilanliikenteen aiheuttama ympäristömelu on laskettu yhdessä melullisesti merkittävimmän hankevaihtoehdon kanssa, joka on VE3 päivääikaan. Yhteismelumallinnuksen tulokset ovat esitetty leviämiskartalla liitteessä 14. Tuloksista havaitaan, että toiminnoilla ei ole käytännön vaikutusta lähimpien asuin- ja loma-asuinrakennusten luona toteutuvaan ympäristömelun keskiäänitasoon. Nykytilanteen tieliikenteen aiheuttama melun keskiäänitaso ei ylitä asuin- tai loma-asuinrakennuksille asetettuja melutasoja.

Viitteet

Ehdotus Valtioneuvoston päätökseksi melutason ohjearvoista. Ympäristöministeriö, 1992, Helsinki.

Melutta –hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

SY 25/2010, Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT), Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa, Suomen ympäristökeskus

SY 5/2014, Parhaat ympäristökäytännöt (BEP) luonnonkivituotannossa, Ympäristöministeriö

WSP Finland Oy, Kemin betoniaseman meluselvitys, 8.5.2020, 312188

FCG, Tuulikaarron tuulivoimapuisto, Siikalatva ka Kärämäki, Ympäristövaikutusten arviointiohjelma 12.2.2021, Piipsan Tuulivoima Oy

**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE1, Louhinta aloitus-
 kohdassa, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjäytys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkonoiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasoiilla toimivat
 työkonet toimivat myös yöaikaan 06-07

pvm 22.2.2022

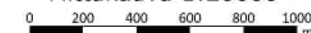
Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhintatoimintojen meluste toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistytessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.

**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE1, Louhinta aloitus-
 kohdassa, YÖ 06-07

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkoneneiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkoneneet toimivat myös yöaikaan 06-07.

pvm 22.2.2022

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000

0 200 400 600 800 1000 m

Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhintatoimintojen meluste toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistyessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.

**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE2, Louhinta aloitus-
 kohdassa, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus

B Murskaustoiminnot

C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkoneteiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkoneteet toimivat myös yöaikaan 06-07.

pvm 22.2.2022

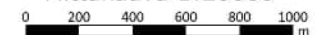
Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=		< 45
45 <=		< 50
50 <=		< 55
55 <=		< 60
60 <=		< 65
65 <=		< 70
70 <=		

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



VE2 Louhinnan aloitus

MP3

MP2

MP1

Murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhinta-alueen
 rajoille kasatut pinta-maavallit toimivat meluesteinä.



**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE2, Louhinta aloitus-
 kohdassa, YÖ 06-07

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkoneteiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkoneteet toimivat myös yöaikaan 06-07.

pvm 22.2.2022

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000

0 200 400 600 800 1000 m

Murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhinta-alueen
 rajoille kasatut pinta-maavallit toimivat meluesteinä.

**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE3, Louhinta aloitus-
 kohdassa, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkoneneiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkoneneet toimivat myös yöaikaan 06-07.

pvm 22.2.2022

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallain. Louhintatoimintojen (VE1 alueella) meluste toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistyessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.

**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE3, Louhinta aloitus-
 kohdassa, YÖ 06-07

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkoneteiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkoneteet toimivat myös yöaikaan 06-07.

pvm 22.2.2022

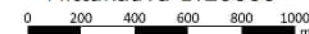
Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhintatoimintojen (VE1 alueella) meluste toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistyessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.

**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE1, Louhinta korkeimmalla
 kohdalla, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkonien
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkonet toimivat myös yöaikaan 06-07

pvm 22.2.2022

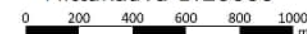
Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	< 45
45 <=	< 50
50 <=	< 55
55 <=	< 60
60 <=	< 65
65 <=	< 70
70 <=	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



VE1 Louhinta korkeimmalla kohdalla

MP3

MP2

MP1

Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhintatoimintojen meluste toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistytessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.



**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE1, Louhinta korkeimmalla
 kohdalla, Yö 06-07

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkonien
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasilla toimivat
 työkonet toimivat myös yöaikaan 06-07

pvm 22.2.2022

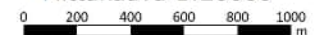
Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä (nykytila)
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



VE1 Louhinta korkeimmalla kohdalla

MP3

MP2

MP1

Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhintatoimintojen meluste toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistyessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.



**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE2, Louhinta korkeimmalla
 kohdalla, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkonien
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkonet toimivat myös yöaikaan 06-07

pvm 22.2.2022

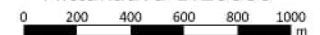
Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä (nykytila)
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



VE2 Louhinta korkeimmalla kohdalla

MP3

MP2

MP1

Murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhinta-alueen
 rajoille kasatut pinta-maavallit toimivat meluesteinä.



**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE2, Louhinta korkeimmalla
 kohdalla, YÖ 06-07

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkoneteiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasoiilla toimivat
 työkoneteet toimivat myös yöaikaan 06-07

pvm 22.2.2022

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä (nykytila)
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000

0 200 400 600 800 1000 m

VE2 Louhinta korkeimmalla kohdalla

MP3

MP2

MP1

Murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhinta-alueen
 rajoille kasatut pinta-maavallit toimivat meluesteinä.



**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE3, Louhinta korkeimmalla
 kohdalla, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkonien
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkonet toimivat myös yöaikaan 06-07

pvm 22.2.2022

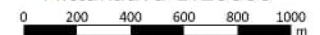
Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä (nykytila)
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



VE3 Louhinta korkeimmalla kohdalla

MP3

MP2

MP1

Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhintatoimintojen (VE1 alueella) meluete toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistyessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.



**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE3, Louhinta korkeimmalla
 kohdalla, YÖ 06-07

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema

Lisäksi alueelle on mallinnettu työkoneneiden
 (kaivinkoneet, pyöräkuormaajat) tuottama
 melu aluelähteinä. Varastokasolla toimivat
 työkoneneet toimivat myös yöaikaan 06-07

pvm 25.2.2022

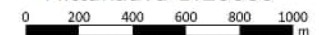
Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä (nykytila)
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)

Mittakaava 1:20000



VE3 Louhinta korkeimmalla kohdalla

MP3

MP2

MP1

Louhinta- ja murskaustoimintoja suojataan meluvallin. Louhintatoimintojen (VE1 alueella) meluste toteutetaan pintamaasta, jota siirretään louhinnan edistyessä siten, että välimatka meluvalliin on suurimmillaan 30m.





Piipsan Tuulivoima Oy Piipsannevan kiviaineksen oton meluselvitys

Yhteispohjoismainen tieliikennemelun
laskentastandardi

Mallinnustilanne: Kiviainesliikenteen
maksimimäärä Päivä ja YÖ 00-24

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Kuljetusmäärä on määritetty maksimaalisen
550 000 m³ ktr ottomäärän mukaisesti,
joka tuottaa 170 lastattua kuormaa päivässä.
Edestakainen liikenne huomioiden liikenne-
määrä on 21,2 ajon./h, joka on asetettu
mallinnuksessa jokaiselle tuulivoimalaitos-
alueen merkittävälle kuljetusreitille.

pvm 22.2.2022

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

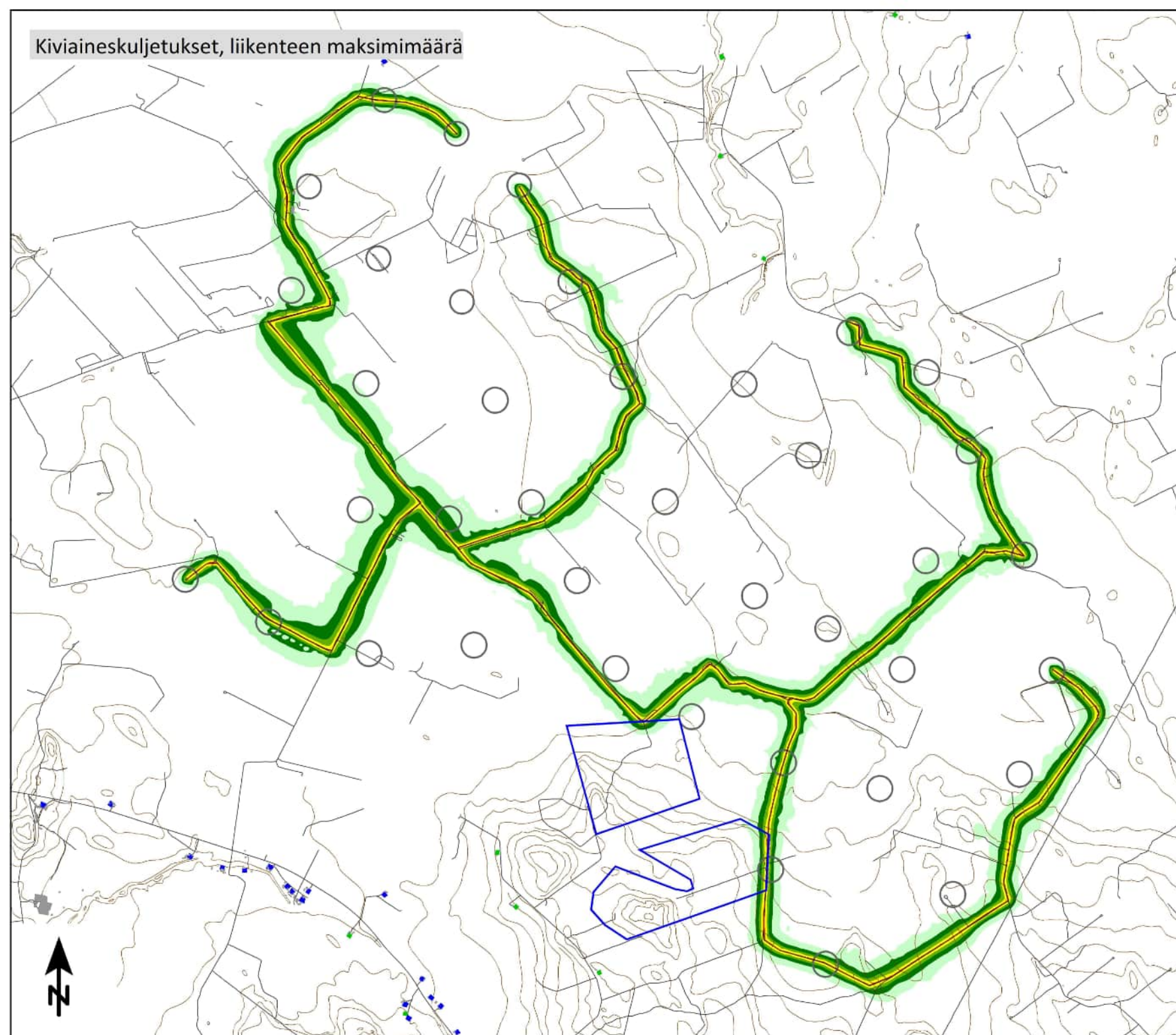
- Toiminta-alueet
- Voimalapaikka
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus
- Tie/jalkakäytävä
- Korkeuskäyrä
- Mallinnettu tie

Asuin- ja lomarakennusten pinta-ala
huomattavasti suurennettu karttapohjalla.

Mittakaava 1:30000



Kiviaineskuljetukset, liikenteen maksimimäärä



**Piipsan Tuulivoima Oy
 Piipsannevan kiviaineksen
 oton meluselvitys**

Yhteispohjoismaiset teollisuus- ja
 tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: VE3, Louhinta aloitus-
 kohdassa + NYKYTILAN LIIKENNE, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja
 laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

A Poraus, Räjätys, Rikotus
 B Murskaustoiminnot
 C Betoniasema
 + työkonet

Nykytilan liikennemäärä pohjautuu Väylän 2020
 esittämiin tietoihin: KVL 302, raskaita 35
 Liikennenoisuus 80 km/h

pvm 23.2.2022

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	

Merkkien selitykset

-  Toiminta-alue
-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Vastaanottopiste
-  Tie/jalkakäytävä
-  Korkeuskäyrä
-  Meluvalli (pintamaa/kiviaines)
-  Mallinnettu tie

Mittakaava 1:20000

