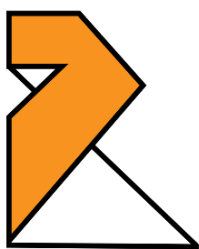


4.9.2019

**BOLIDEN KEVITSA MINING OY**  
**YMPÄRISTÖMELUN MITTAUKSET, KESÄ 2019**



E N V I N E E R

## **BOLIDEN KEVITSA MINING OY**

### **ENVINEER OY**

Janne Nuutinen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

[www.envineer.fi](http://www.envineer.fi)

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinro: 10363\_001

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MITTAUKSET</b> .....	<b>4</b>
2.1	MITTAUSPISTE .....	4
2.2	LAITTEISTO.....	5
2.3	AJANKOHTA JA SÄÄOLOSUHTEET .....	5
<b>3</b>	<b>MELUN RAJA-ARVOT</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>TULOKSET</b> .....	<b>6</b>
4.1	KESKIÄÄNITASOT .....	6
4.2	TULOSTEN EPÄVARMUUS .....	10
<b>5</b>	<b>TULOSTEN TARKASTELU</b> .....	<b>11</b>

## 1 JOHDANTO

Boliden Kevitsa Mining Oy:n toiminnan aiheuttamaa melua mitattiin kaivoksen ympäristössä, Satojärven alueella.

Melumittausten toteuttamisesta laadittiin erillissuunnitelma, joka hyväksyttiin viranomaisella ennen mittauksia.

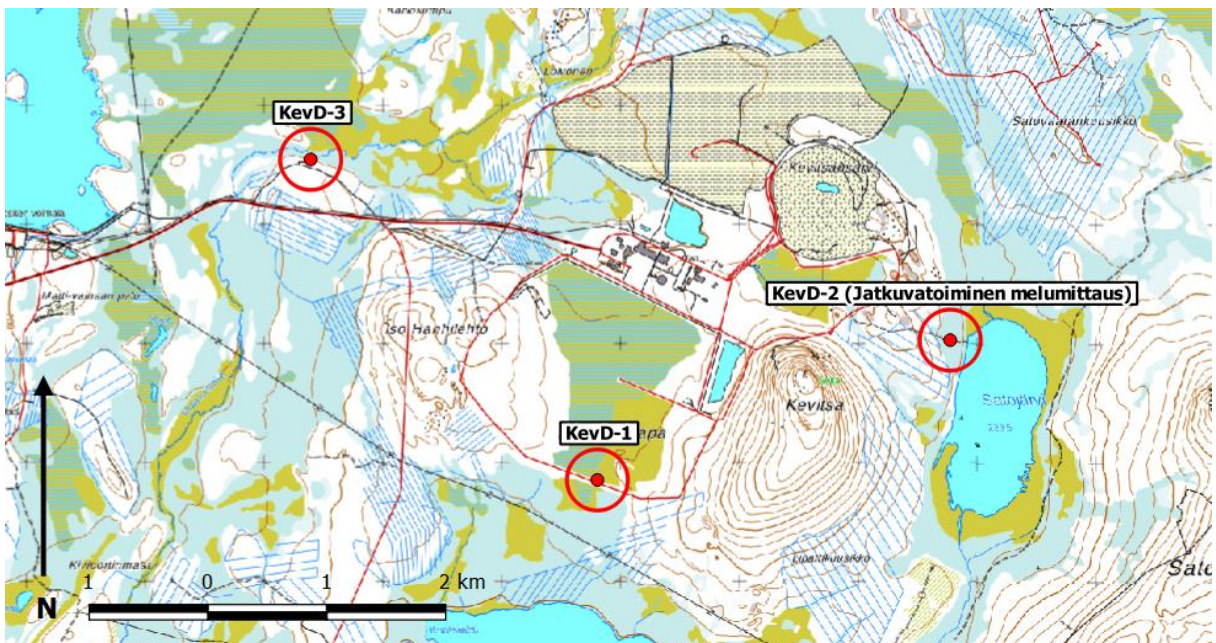
Vastaavia, ympäristöluvan edellyttämiä mittauksia on tehty Kevitsan kaivoksen ympäristössä kesä- ja lokakuussa 2015. Tuolloin suoritetuissa ympäristömelumittauksissa ei kaivoksen normaalista toiminnasta todettu aiheutuvan Vnp:n 993/1992 mukaisten ohjearvojen ylittäviä keskiäänitasoja lähimmissä asuincohteissa. Kaivoksen aiheuttamat keskiäänitasot olivat pääsääntöisesti hyvin alhaisia eikä asutuksen suuntaan kantautuvassa melussa havaittu häiritseviä ominaisuuksia.

## 2 MITTAUKSET

Melutasomittauksissa, tulosten laskennassa ja epävarmuustarkastelussa noudatettiin *ympäristöministeriön ohjetta 1/1995 ympäristömelun mittaaminen*. Mittaukset pyrittiin ajoittamaan jaksolle, jolloin kaivostoiminta on normaalin kaltaista eikä suunnitteilla ollut taukoja tuotannossa tai louhinnassa.

### 2.1 MITTAUSPISTE

Ympäristömelumittaus tehtiin toiminta-alueen itäpuolelta (KevD-2). Mittauspiste on noin 1 kilometrin etäisyydellä louhosalueesta ja noin 2 kilometrin etäisyydellä rikastamoalueesta.



Kuva 1. Mittaukset tehtiin pisteestä KevD-2.

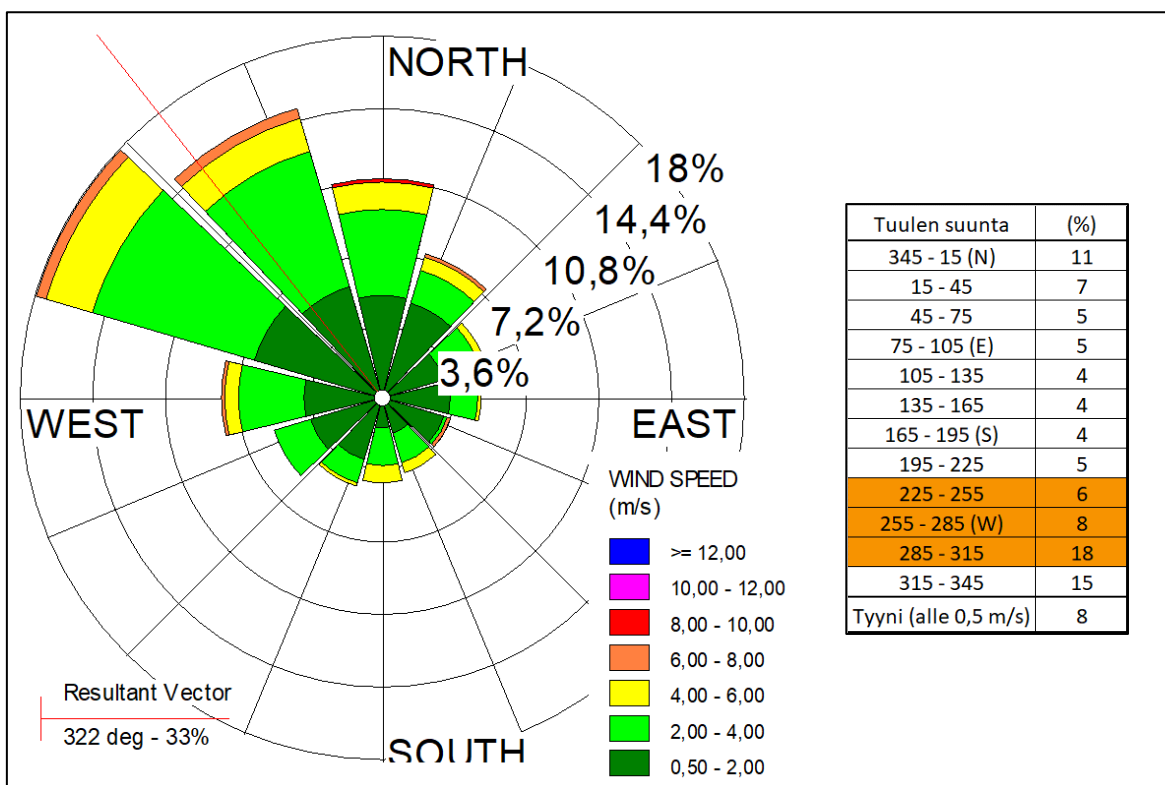
## 2.2 LAITTEISTO

Mittauksessa käytettiin Norsonic 140 melumittaria, joka täyttää tarkkuusluokan 1 mittalaitteelle asetetut vaatimukset. Laite nauhoitti SD-kortille kynnyksen ylittävät äänet myöhemmää tulkintaa varten. Merkittävimmät häiriöäänit olivat linnunlaulua. Korkein toiminnan aiheuttama melupiikki aiheutui räjäytyksestä. Mittauksilla seurattiin häiriintyvissä kohteissa esiintyviä keski- ja maksimiäänitasoja ( $L_{Aeq}$  ja  $L_{AFmax}$ ).  $L_{Aeq}$ -arvo kuvaa keskiäänitasoa määrättyllä ajanjaksolla (T).  $L_{AFmax}$ -arvo on ajanjaksolla korkein mitattu arvo Fast-aikapainotuksella. Mittalaite asetettiin seuraamaan 60 sekunnin ajanjaksoja. Ennen mittauksen aloittamista äänitasoanalysaattori kalibroitiin vakioäänilähteellä (Norsonic, type 1251).

## 2.3 AJANKOHTA JA SÄÄOLOSUHTEET

Ympäristömelun pitempikestoinen mittaus alkoi 10.6. 2019 klo 21 ja päättyivät 16.6 klo 23:30. Mittauksen kesto oli 6 vuorokautta ja 2,5 tuntia. Tavoitteena oli 7 vrk mittaus, mutta mittaukset loppuivat hieman suunniteltua aikaisemmin akun loppumisen vuoksi. Akun ennakoitua lyhyempään keston vaikutti ennakoitua viileämpi lämpötila ja analysoijan suurempi virrankulutus ääninäytteiden tallennuksessa.

Kuvassa 2 on tuulen suunta- ja nopeusjakauma mittauksen ajalta. Havainnot on tehty kaivosalueella, toiminnan harjoittajan sääasemalla.



Kuva 2. Mittauksen aikaiset tuuliolosuhteet. Tuulen suunta on toiminta-alueelta mittauspistettä kohden sektorissa (225-315 astetta)

Mittauksen aikana oli poutaa, ja olosuhteet arvioitiin mittauksen kannalta suotuisiksi, kun tuulen suunta oli toiminta-alueelta mittauspistettä kohden. Tuulen suunta oli mittauspistettä kohden noin 32 % kokonaisajasta (noin 47 tuntia) ja tyyntä 8 % kokonaisajasta (noin 11 tuntia).

### 3 MELUN RAJA-ARVOT

Toiminnoille annetut melun raja-arvot perustuvat Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutason ohjearvoihin. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille (**Taulukko 1**).

Toimintojen yhteisesti aiheuttama keskiäänitaso ei saa ylittää taulukossa 1 esitettyjä ohjearvotasoja.

**Taulukko 1.** VNp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot ulkoalueille.

Alue	Melun A-painotettu enimmäistaso ( $L_{Aeq}$ ) [dB]	
	Päivä: 07.00–22.00	Yö: 22.00–07.00
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45	40

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.

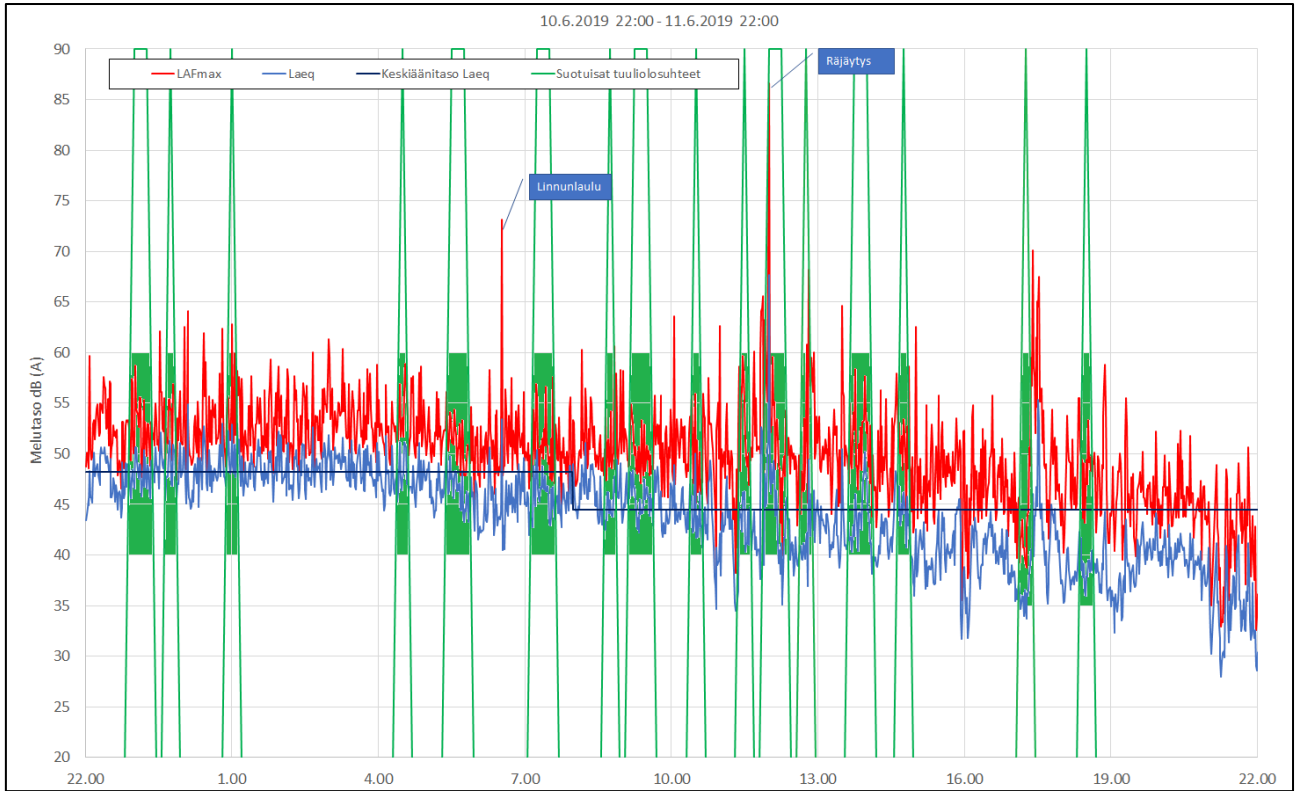
Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

### 4 TULOKSET

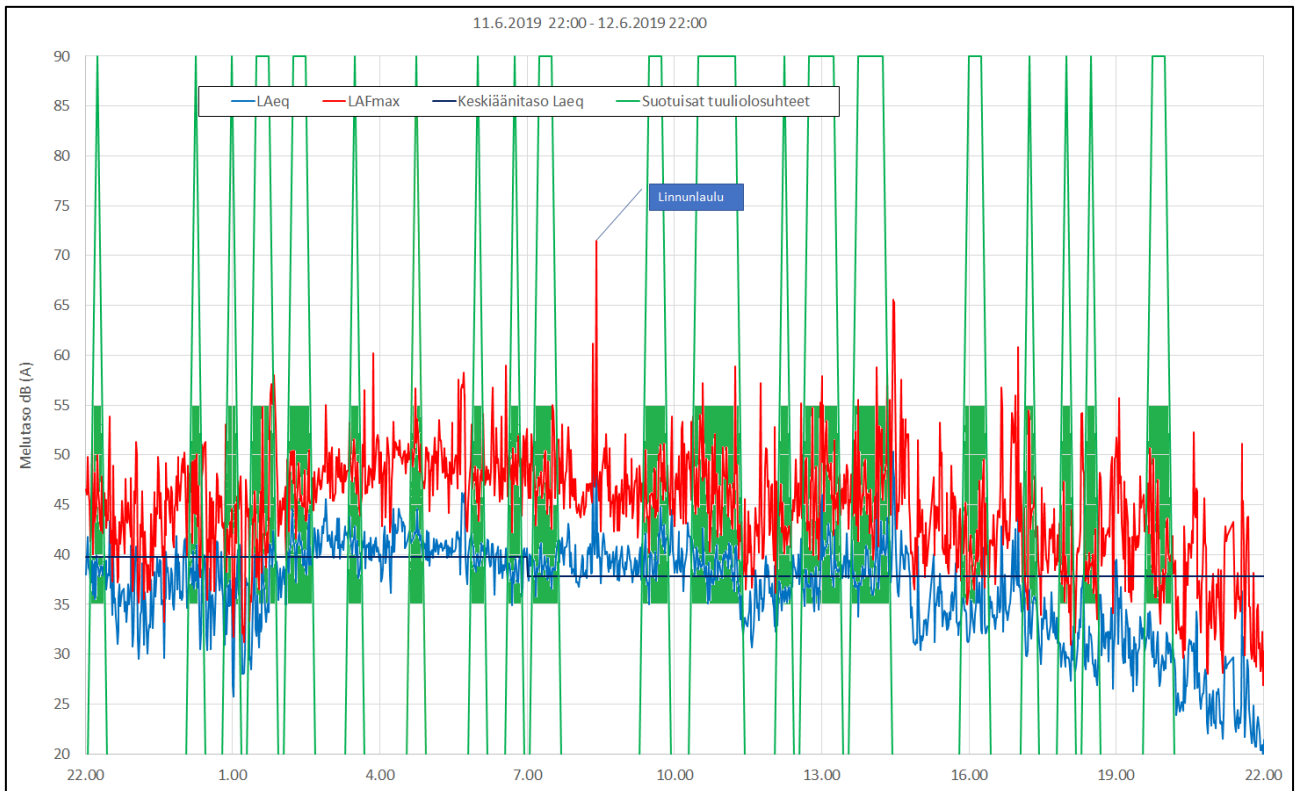
Mittauspisteeseen kantautuva melu oli aistinvaraisesti arvioituna suhteellisen hiljaista, monesta lähteestä muodostuvaa ääntä, josta oli erotettavissa maansiirtoautojen ääniä, matalia kumahduksia ja muita yksittäisiä ääniä, jotka oletettavasti tulivat louhos- tai sivukivialueelta. Rikastamoalueelta kuului heikosti puhaltimien yms. tasaista melua aiheuttavien melulähteiden ääntä. Vuonna 2015 mittauspisteessä havaittiin selvästi mobiilimurskauksen ääni ja murskauksen aikana melutaso oli 50 dB tuntumassa. Nyt mobiilimurskauksen ääni ei ollut selvästi havaittavissa muusta melusta. Liitteessä 1 on esitetty murskien sijainti mittauksen aikana.

#### 4.1 KESKIÄÄNITASOT

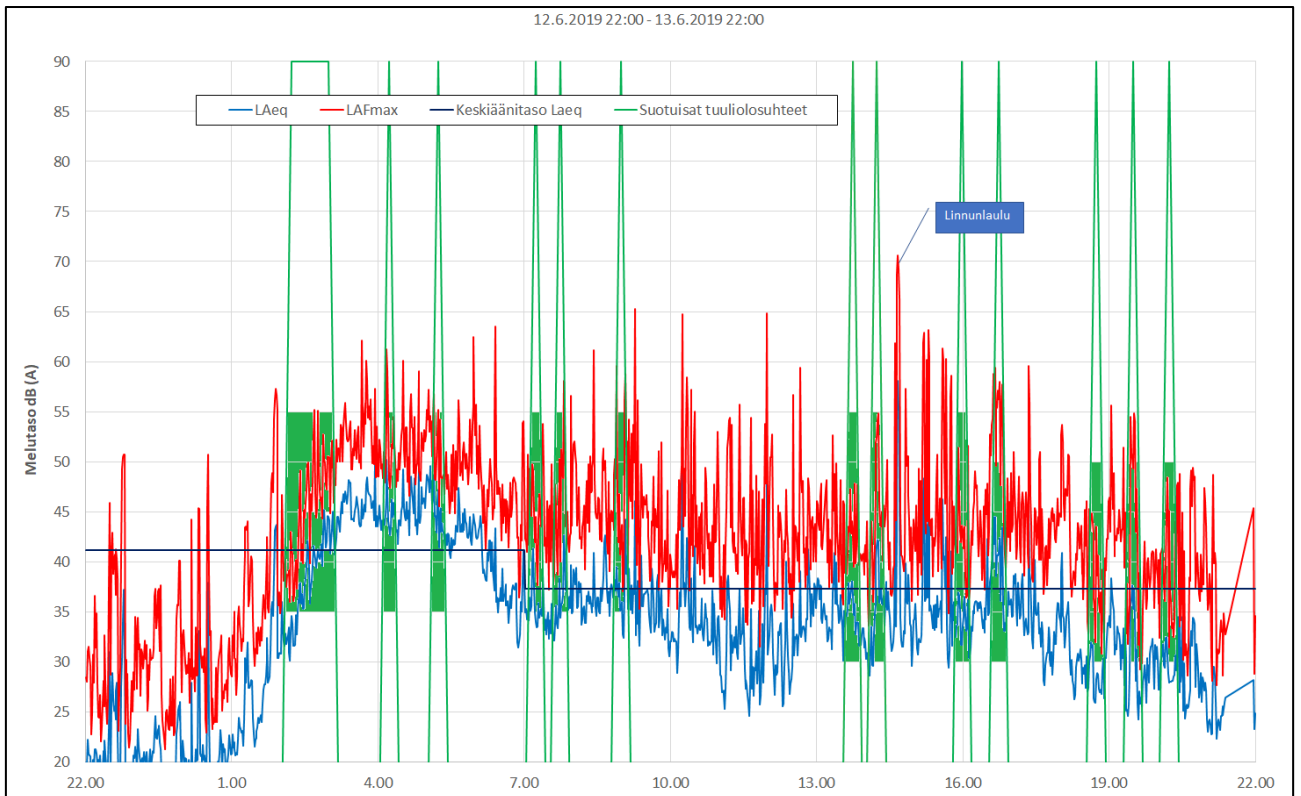
Seuraavissa kuvissa on esitetty mitatut keski- ja maksiäänitasot aikasarjoina mittauspisteessä. Kaavioihin on merkitty joitakin häiriöäänilähteitä.



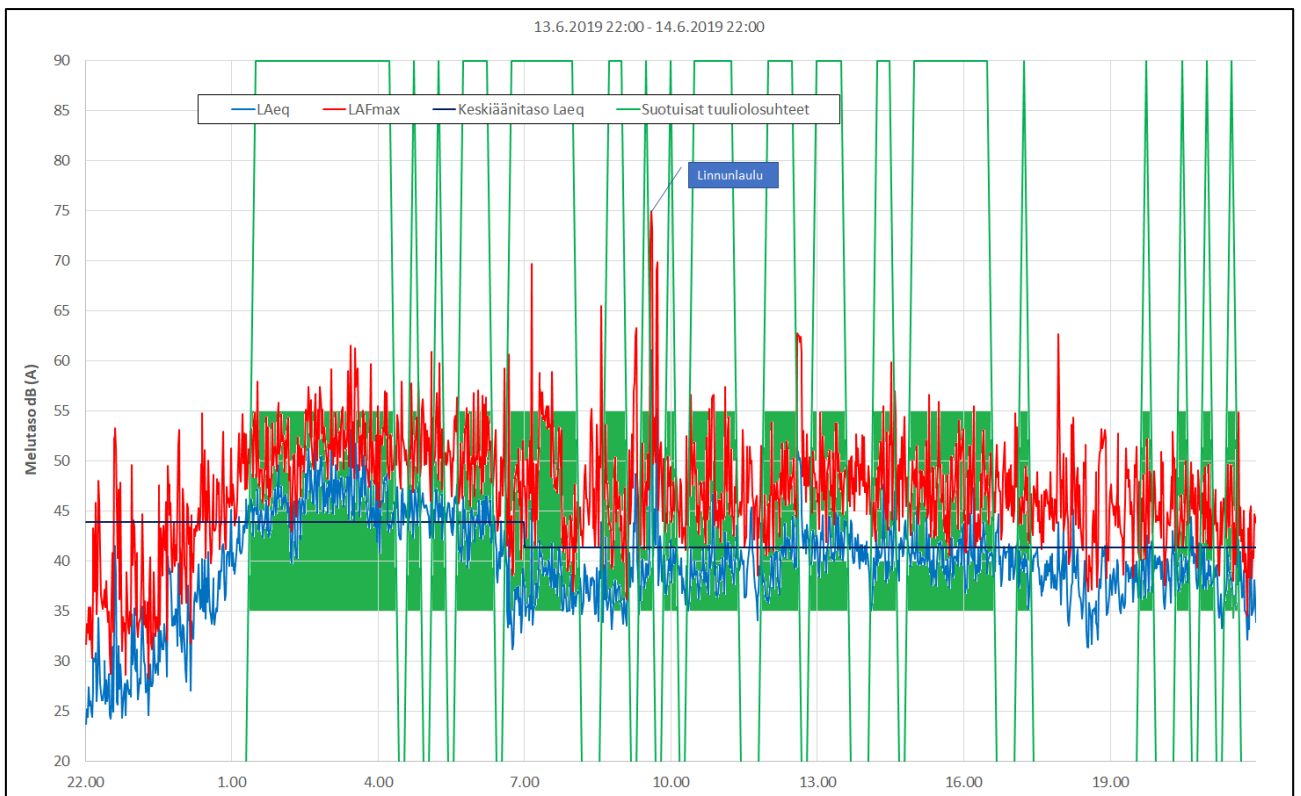
**Kuva 3.** Keski- ja maksimiäänitasot mittauspisteessä KevD-2 aikavälillä 10.6.2019 22:00 – 11.6.2019 22:00. Sininen viiva kuvaa minuutin keskiäänitasoja ja punainen maksimiäänitasoja. Mustalla viivalla on kuvattu yö- ja päiväaikaiset keskiäänitasot. Vihreällä on merkitty olosuhteet, jolloin tuulen suunta oli toiminta-alueelta mittauspistettä kohden.



**Kuva 4.** Keski- ja maksimiäänitasot mittauspisteessä KevD-2 aikavälillä 11.6.2019 22:00 – 12.6.2019 22:00. Sininen viiva kuvaa minuutin keskiäänitasoja ja punainen maksimiäänitasoja. Mustalla viivalla on kuvattu yö- ja päiväaikaiset keskiäänitasot. Vihreällä on merkitty olosuhteet, jolloin tuulen suunta oli toiminta-alueelta mittauspistettä kohden.

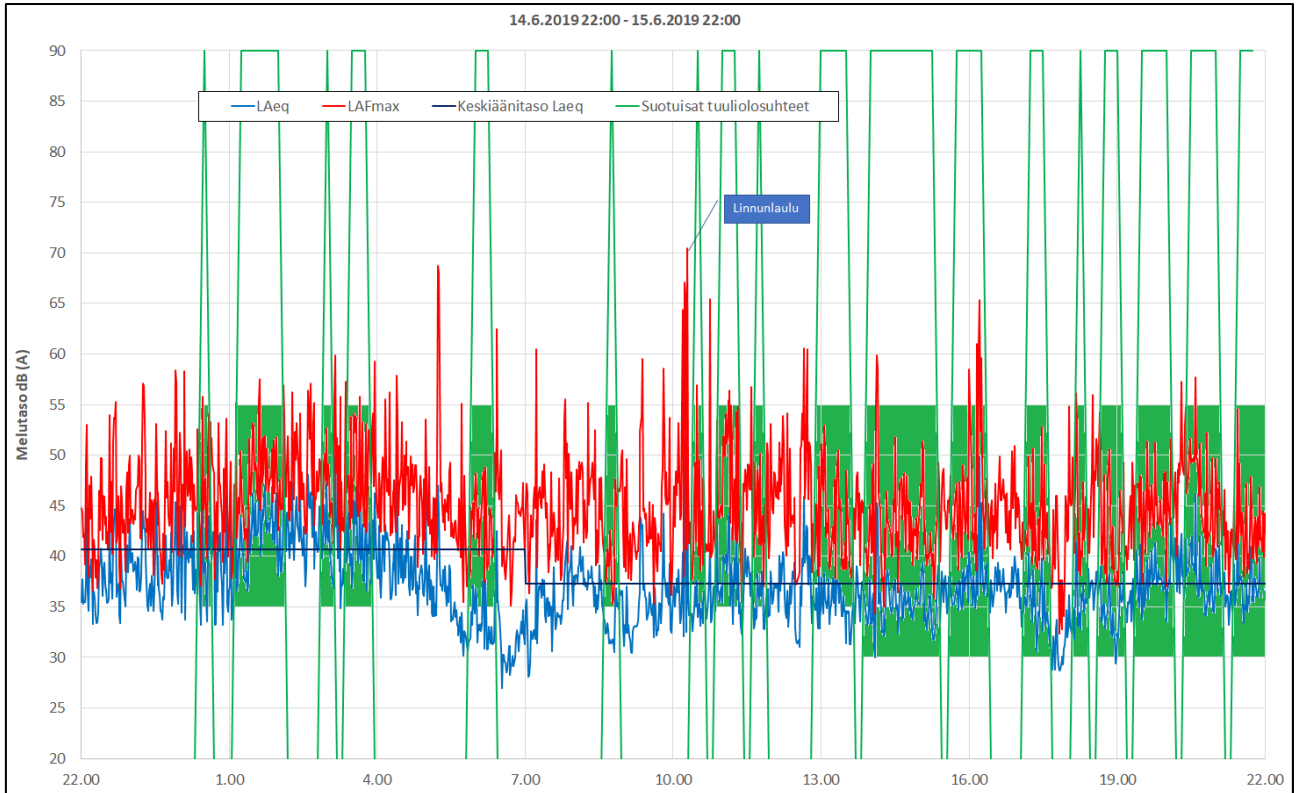


Kuva 5. Keski- ja maksimiäänitasot mittauspisteessä KevD-2 aikavälillä 12.6.2019 22:00 – 13.6.2019 22:00. Sininen viiva kuvaa minuutin keskiäänitasoja ja punainen maksimiäänitasoja. Mustalla viivalla on kuvattu yö- ja päiväaikaiset keskiäänitasot. Vihreällä on merkitty olosuhteet, jolloin tuulen suunta oli toiminta-alueelta mittauspistettä kohden.



Kuva 6. Keski- ja maksimiäänitasot mittauspisteessä KevD-2 aikavälillä 13.6.2019 22:00 – 14.6.2019 22:00. Sininen viiva kuvaa minuutin keskiäänitasoja ja punainen maksimiäänitasoja. Mustalla viivalla on kuvattu yö- ja päiväaikaiset keskiäänitasot. Vihreällä on merkitty olosuhteet, jolloin tuulen suunta oli toiminta-alueelta mittauspistettä kohden.





Kuva 7. Keski- ja maksimiäänitasot mittauspisteessä KevD-2 aikavälillä 14.6.2019 22:00 – 15.6.2019 22:00. Sininen viiva kuvaa minuutin keskiäänitasoja ja punainen maksimiäänitasoja. Mustalla viivalla on kuvattu yö- ja päiväaikaiset keskiäänitasot. Vihreällä on merkitty olosuhteet, jolloin tuulen suunta oli toiminta-alueelta mittauspistettä kohden.



Kuva 8. Keski- ja maksimiäänitasot mittauspisteessä KevD-2 aikavälillä 15.6.2019 22:00 – 16.6.2019 23:30. Sininen viiva kuvaa minuutin keskiäänitasoja ja punainen maksimiäänitasoja. Mustalla viivalla on kuvattu yö- ja päiväaikaiset keskiäänitasot. Vihreällä on merkitty olosuhteet, jolloin tuulen suunta oli toiminta-alueelta mittauspistettä kohden.

Seuraavassa taulukossa on esitetty mittauspisteille lasketut A-painotetut keskiäänitasot päivä- ja yöaikana. Keskiäänitasot on laskettu koko mittausaineistosta.

**Taulukko 2. Melutasomittausten tulokset, päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot.**

Ajankohta	Päiväajan keskiäänitaso [dB(A)] $L_{Aeq}$ (07-22)	Yöajan keskiäänitaso [dB(A)] $L_{Aeq}$ (22-07)
10.6.2019 22:00 - 11.6.2019 22:00	44	48
11.6.2019 22:00 - 12.6.2019 22:00	38	40
12.6.2019 22:00 - 13.6.2019 22:00	37	41
13.6.2019 22:00 - 14.6.2019 22:00	41	44
14.6.2019 22:00 - 15.6.2019 22:00	37	41
15.6.2019 22:00 - 16.6.2019 22:00	40	43

Taulukkoon 3 on koottu melutasojen vaihteluvälit olosuhteissa, kun tuulen suunta on toiminta-alueelta mittauspistettä kohti.

**Taulukko 3. Melutasomittausten tulokset, keskiäänitasojen vaihtelu melun leviämiseksi suotuisissa olosuhteissa.**

Ajankohta	Päiväaika Minuutin keskiäänitaso [dB(A)] $L_{Aeq, 1 \text{ min}}$	Yöaika Minuutin keskiäänitaso [dB(A)] $L_{Aeq, 1 \text{ min}}$
10.6.2019 22:00 - 11.6.2019 22:00	34 – 68	43 - 53
11.6.2019 22:00 - 12.6.2019 22:00	27 - 46	26 - 45
12.6.2019 22:00 - 13.6.2019 22:00	24 - 45	30 - 50
13.6.2019 22:00 - 14.6.2019 22:00	34 - 47	31 - 53
14.6.2019 22:00 - 15.6.2019 22:00	29 - 50	31 - 47
15.6.2019 22:00 - 16.6.2019 22:00	33 - 47	34 - 50

## 4.2 TULOSTEN EPÄVARMUUS

Melumittauksissa tuloksiin epävarmuutta aiheuttavat mittalaitteiden tarkkuus, häiriöäänät, sää- ja ympäristöolosuhteet, mittauksen kesto sekä toimintojen vaihtelut melulähteessä. Merkittävimmin melun leviämiseen ja melutasoihin vaikuttavat sääolosuhteet. Melutasomittausten epävarmuudeksi arvioidaan melulle suotuisissa olosuhteissa  $\pm 2$  dB. Tuulen suunta ja sääolosuhteet vaikuttavat melutulosten edustavuuteen, ja niiden vaikutus mittaustulokseen on suurempi.

## 5 TULOSTEN TARKASTELU

Normaalitoiminnan aiheuttama melu on suotuisissa olosuhteissa suhteellisen selvästi havaittavissa mittauspisteessä. Päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot vaihtelivat 37 – 44 dB ja 40 – 48 dB välillä. Yöaikaiset olosuhteet olivat melun leviämisen suotuisemmat, joten työaikaiset melutasot ovat korkeammat.

Minuutin keskiäänitasot vaihtelivat päiväaikana 27 ja 68 ( $\pm 2$ ) dB välillä. Korkein minuutin melutaso aiheutui räjäytyksestä. Normaalitoiminnan aikana minuutin keskiäänitasot olivat alle  $50 \pm 2$  dB.

Räjäytyksen aiheuttaman maksimiäänitaso ( $L_{AFmax}$ ) oli noin 87 dB. Normaalitoiminnan ja melun leviämisen suotuisissa olosuhteissa maksimiäänitasot olivat pääosin 55 – 60 dB välillä.

Normaalitoiminnan aiheuttama melu ei ole mittauspisteessä tehtyjen havaintojen mukaan kaapekaista eikä impulssimaista. Räjäytyksen aiheuttama melutaso on impulssimaista ja mittauspisteen kohdalla suhteellisen korkea.

Päiväaikaiset melutasot ovat mittauksen ja havaintojen perusteella mittauspisteessä alle luonnonsuojelualueelle annetun 45 desibelin ohjearvon. Yöaikana toiminnan aiheuttama melutaso on luonnonsuojelualueelle annetun 40 desibelin ohjearvon tasalla tai voi ylittää sen. Toiminnan aiheuttama melu on, räjäytykset pois lukien, suhteellisen tasaista ja maksimiäänitasot suhteellisen matalia.

Vuonna 2015 samassa mittauspisteessä (KevN-2) kaivoksen normaalin toiminnan aikana mitatut keskiäänitasot olivat n. 40 – 45 dB ja kuultavissa olevat äänet vaimeita, mutta suoritetessa mobiilimurskausta kaivoksen alueella keskiäänitasot olivat 50 dB tuntumassa ja murskauksen ääni selvästi kuultavissa. Mobiilimurskauksen aikana luonnonsuojelualueiden päiväajan ohjearvon (45 dB) ylittymisen todettiin olevan mahdollista.

Mobiilimurskien melun leviämiseen vaikuttaa mm. murskattavan aineksen laatu, ympäristön maaston muodot ja varastokasat. Yleisellä tasolla arvioituna vuonna 2019 tehdyissä mittauksissa melutasot olivat alhaisempia, ja toiminnan meluvaikutukset voidaan arvioida pienemmiksi kuin vuonna 2015.

**LIITE 1:** Mobiilimurskien sijainnit.

