

Manu Rönkkö, Timo Peltonen

8.7.2022

**Kemin Paattion betoniasemien melumittaukset**

Asiakas: Rudus Oy

Yhteyshenkilö: Terhi Rauhamäki

**MITTAUSRAPORTTI****1 TAUSTA**

Kemin Paattion itäpuolella sijaitsee kaksi betoniasemaa. Betoniasemien aiheuttamaa melua Lapintien länsipuolella olevalle asuinalueelle selvitetiin mittauksin.

Tässä raportissa esitetään 28.6.2022 suoritettujen melumittausten tulokset Rudus Oy betoniaseman osalta.

**2 BETONIASEMAN TOIMINTA**

Tyypillisessä lastauksessa betonia haetaan säiliöautolla, joka ajaa alueelle odottamaan vuoroaan, peruuttaa lastauskoneen alle, ja ajaa pois heti lastauksen jälkeen. Lastauksen aikana säiliöauton moottori pidetään käynnissä, jotta säiliö pyörii. Tyypillisen päivän aikana asemalla voi käydä noin 50 säiliöautoa lastauksessa. Säiliöautot saattavat olla tyhjäkäynnillä myös lastausta odottaessa.

Betoniaseman normaalin käytön äänitasoon kuuluu myös jaksottainen työkoneen käyttö maatavaran lastaukseen ja siirtelyyn, mylymoottorin käyttö, sekä summeri.

**3 MITTAUSJÄRJESTELYT JA OLOSUHTEET**

Mittauksen suoritti Manu Rönkkö 28.6.2022 betoniasemien alueella ja asuinalueiden ympäristössä klo 09:00 - 16:00 välisenä aikana.

Mittauksissa noudatettiin mittaussuunnitelmaa *Akukon 220849-01 (27.6.2022)*.

Rudus Oy:

- Mittauspiste A2 sijaitsi Haahkankujan itäpäädyssä, betoniaseman lastauspisteestä noin 210 m länteen. Betoniaseman toiminnan äänet erottuivat heikosti Lapintien sekä valtatie 4 liikennemelun seasta pisteelle A2.
- Mittauspiste B2 sijaitsi Koskelonkujan itäpäädyssä, betoniaseman lastauspisteestä noin 220 m länteen. Betoniaseman toiminnan äänet erottuivat heikosti Lapintien sekä valtatie 4 liikennemelun seasta pisteelle B2.
- Vertailupisteinä käytettiin pistettä C2, joka sijaitsi betoniaseman rajan tuntumassa, 40 m lastauspisteestä.
- Betoniaseman alueella lastauksen aikaista melua mitattiin lisäksi pisteessä D2, 10 m lastauspisteestä ja noin 15 m kuljettimesta.

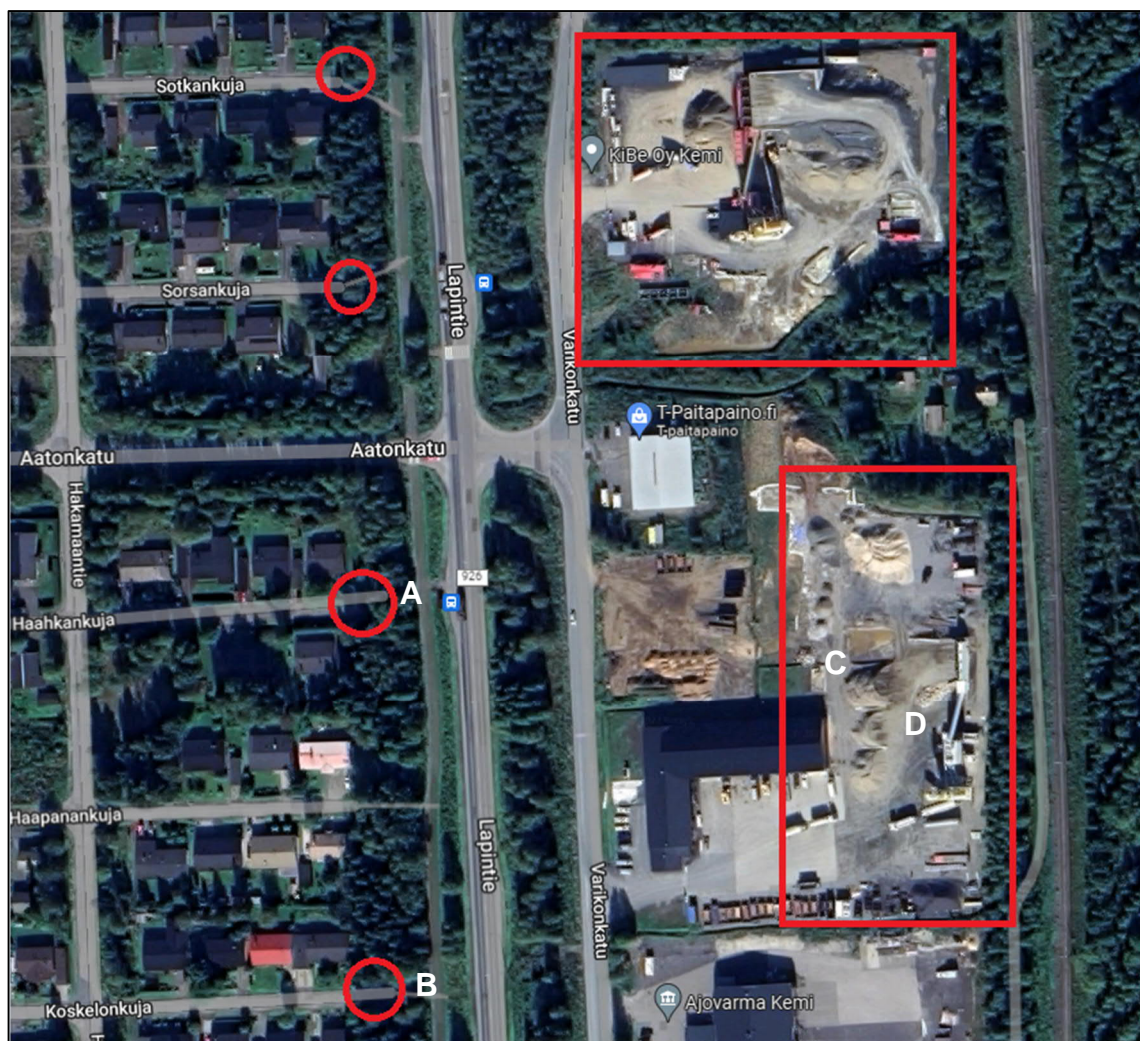
Mittauspisteet on esitetty kuvissa 1-5.

Mittauksen aikana säätila oli seuraava:

*Taulukko 1. Mittauksen aikainen säätila.*

Säätiedot		Sääasema	Etäisyys
Lämpötila	24° C	Kemi, Lentoasema	1.4 km
Kastepiste	14° C		
Kosteus	54 %		
Ilmanpaine	1024,2 hPa		
Tuuli	3 m/s (puuskittain 5 m/s)		
Tuulen suunta	kaakkois, 115°		
Pilvisuus	selkeää, 0/8		

Mittausten aikana Lapintiellä kulkevan raskaan liikenteen määrä oli selvästi tavanomaista suurempi, johtuen nelostien liittymissä voimassa olleista tilapäisistä liikennejärjestelyistä.



Kuva 1. Laitokset oikealla (neliö) ja mittauspisteet asuinalueen reunalla vasemmalla (ympyröity).



*Kuva 2. Mittauspiste A Haahkankujalla, etäisyys lastauspisteelle 210 m.*



*Kuva 3. Mittauspiste B Koskelonkujalla, etäisyys lastauspisteelle 220 m*



*Kuva 4. Mittauspiste C betoniaseman aluerajalla, etäisyys lastauspisteelle 40 m.*



*Kuva 5. Lastauspiste ja mittauspiste D, lähipiste, kuvattuna etuviistosta.*

#### 4 MITTAUSLAITTEISTO- JA MENETELMÄT

Äänipainesignaalit tallennettiin äänitasomittarin muistikortille ja signaalien äänitasot analysoitiin jälkeenpäin NTI Audio Data Explorer 1.92 -ohjelmistossa. Menettely mahdollisti hetkellisten häiriöäänten tunnistamisen kuuntelemalla sekä niiden rajaamisen pois mittaustuloksista.

Mittauksissa ja analyysissä käytetyt laitteet on lueteltu *Taulukossa 2*. Mittalaitetekstu (mittari-tallennin-ohjelmisto) täyttää standardin IEC 61672-1 [1] tarkkuusluokan 1 (precision) vaatimukset. Mittalaitteistot kalibroitiin ennen ja jälkeen mittauksia äänitasokalibraattorilla. Laitteiston kalibroinnit ovat jäljitettävissä kansallisiin mittanormaaleihin.

*Taulukko 2. Mittaus- ja analyysilaitteisto.*

äänitasomittari (2 kpl)	NTi Audio	XL2-TA
äänitasokalibraattori	Brüel & Kjær	4231
analyysiohjelma	NTi Audio	XL2 Data Explorer 1.92

#### 5 MITTAUSTULOKSET

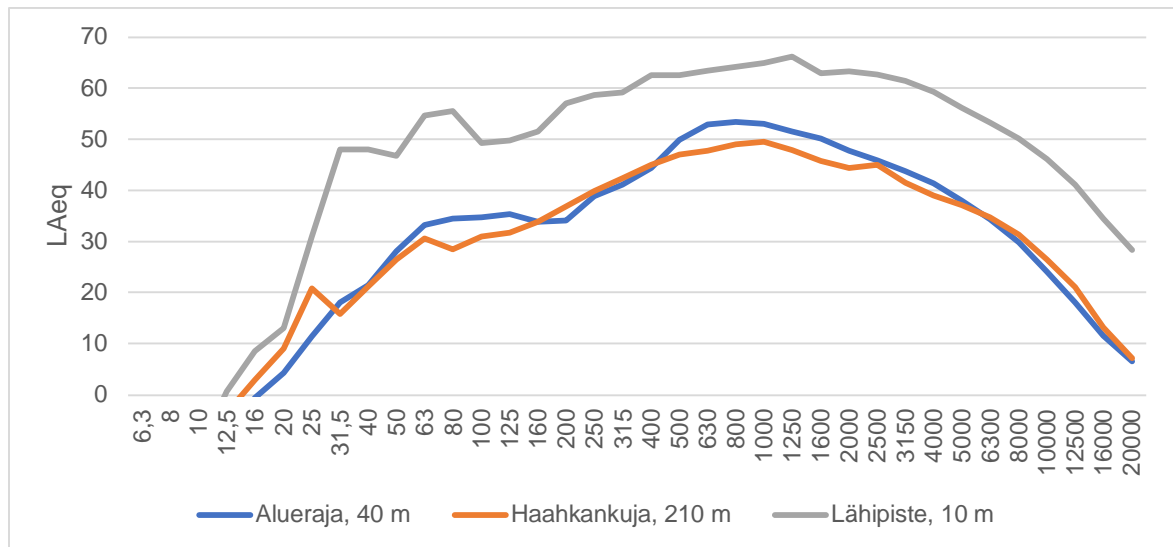
Kohteessa mitatut A-keskiäänitasot  $L_{Aeq}$  on esitetty *taulukossa 3*. Normaalia käyttöä mitattiin asuinalueen mittauspisteissä ja portilla 78 minuutin ajan. Lastausta mitattiin lähipisteessä 11 minuutin ajan, käsitäten 1 lastausjakson.

Mittauksissa esiintyi voimakasta ja jatkuvaa liikennemelua Lapintieltä ja nelostieltä. Tuloksista ei voitu poistaa liikenteen ääniä, sillä liikenteen aiheuttama melu oli alueella jatkuvaa.

*Taulukko 3. Rudus Oy, mittaustulokset.*

Piste	Normaali käyttö, $L_{Aeq}$ (dB)	Lastaus, $L_{Aeq}$ (dB)
Lähipiste, 17 m	-	74
Alueraja, 40 m	57	57
Haahkankuja, 210 m	60*	61*
Koskelonkuja, 220 m	61*	-

\*Liikenteen tuottama melu vaikuttaa huomattavasti tuloksiin mittauspisteessä.



Kuva 6. Lastauksen aikaisen melun spektrit Ruduksen laitoksen lähipisteessä, portilla ja Haahkankujalla. Alueen tieliikennemelu näkyy voimakkaana kaikissa spektreissä.

## 6 TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 6.1 Yleiset havainnot

Mittaustulosten ja mittausten yhteydessä paikalla tehtyjen havaintojen perusteella alueen tieliikennemelu (Lapintie ja Valtatie 4) peittää asuinalueelle kantautuvan betoniasemien melun alleen. Betoniasemien tuottamaa osuutta asuinalueella esiintyvistä kokonaismelusta ei tästä syystä pystytä erittelemään asuinalueen mittauspisteiden tuloksista. Betoniaseman melu on aistinvaraisesti eroteltavissa liikenteen aiheuttamasta melusta vain satunnaisten toimintojen (summeri, kolaus tai työkoneen käyttö) aikana.

### 6.2 Melun laskennallinen arviointi

Betoniaseman asuinalueelle tuottamaa melua on tästä syystä pyritty arvioimaan myös muilla keinoin.

Mittauksia tehtiin asuinalueen lisäksi myös laitoksen lähipisteissä ja portilla, koska näillä etäisyyksillä laitosten toiminnan aiheuttama melu erottuu paremmin tieliikenteen taustamelusta. Laitoksen lähipisteen mittaustuloksesta  $L_{pA}$  on laskettu arvio laitoksen melupäästölle  $L_{WA}$ , olettaen laitos pistelähteeksi. Laitoksesta asuinalueelle kantautuvaa melua arvioitiin laskemalla laitosta kuvaavan geometrisen pistelähteen tuottama äänitaso asuinalueen etäisyydellä.

Tässä tarkastelussa ei ole huomioitu maaston ja rakennusten estevaikutuksia eikä pehmeän maanpinnan absorptiota, joten asuinalueelle kantautuvan melun laskennalliset arviot ovat suurempia tai yhtä suuria kuin todellisessa tilanteessa. Tarkempi arvio olisi mahdollista saada sijoittamalla laitoksen melupäästöt ympäristömelun laskentamalliin, ja laskemalla melun leviämiskartat laitoksen ympäristöön.

Ruduksen laitoksen lähimittausten perusteella laitoksen toiminnasta lastauksen aikana aiheutuva melutaso  $L_{A,eq,T}$  läheisen asuinalueen reunalla on 48 dB. Tarkastelu perustuu 10–20 min kestoisen lastauspahtuman lähimittaukseen ja edellä kuvattuun laskentaan.

Taulukossa 4 on esitetty laskennallinen tarkastelu laitoksen tuottamista melutasoista eri etäisyyksillä. Tuloksista nähdään, että asuinalueella mitattu liikennemelun ja laitospelun käsittävä kokonaistaso on noin 12 dB suurempi kuin laitoksen osuudeksi arvioitu melutaso.

*Taulukko 4. Geometriseen etäisyysvaimennukseen perustuvat arviot eri etäisyyksillä esiintyvistä laitoksen melun äänitasoista, perustuen laitoksen lähipisteeseen D. Vertailun vuoksi sama laskelma takaperin tehtynä käyttäen Haahkankujalla saatua mittaustulosta. Laskennan perusteena käytetyt mittaustulokset on lihavoitu. Tuloksista nähdään, että alueen liikennemelun vaikutus asuinalueella esiintyviin melutasoihin on luokkaa +5 dB.*

Etäisyys (m)	laitoksen lähipiste D, $L_{Aeq}$ (dB)	Haahkankuja (210 m) $L_{Aeq}$ (dB)
10	<b>74</b>	86
25	66	78
50	60	72
100	54	66
210*	48	<b>60</b>

\*Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 210 m etäisyydellä betoniasemasta länteen.

Kohteessa tehtyjen melumittausten ja edellä esitetyn laskennallisen arvioinnin perusteella vaikuttaisi siltä, että betoniasemien tuottama laitosmelu ei ylitä ympäristöluvan ehtona olevaa 55 dB keskiäänitasoa tarkastelun kohteena olevan asuinalueen reunalla tilanteessa, jossa aseman toiminta ja lastaus on jatkuvaa. Alueen merkittävän liikennemelun vuoksi laitospelun leviämistä ei ole mahdollista saada tämän tarkempaa tietoa pelkästään mittauksiin perustuen.

Mikäli laitosten aiheuttamasta ympäristömelusta tarvitaan tarkempi tieto, kohteista voidaan tarvittaessa tehdä erillinen ympäristömelun laskentaselvitys. Tämä perustuu laitoksen lähietäisyydellä mitattuihin melupäästöihin ja ympäristömelun laskentamalliin, jonka avulla voidaan laskea laitosten melun leviämiskartat niiden ympäristöön.



Manu Rönkkö  
Akustikko, M.Sc.



Timo Peltonen  
johtava konsultti, DI, FISE PV (akustiikka)

## VIITTEET

1. IEC 61672-1. Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications.