

ILMANPAINEMITTAUKSET

Räjäytystyöt, Mäntymäki
Rudus Oy

28.11.2023

Helsinki

Vesa Sinervo
Forcit Consulting Oy
010 832 1313
vesa.sinervo@forcitconsulting.fi

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	3
2	MITTAUKSEN SUORITUS.....	3
3	TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA	5
4	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	6

1 JOHDANTO

Forcit Consulting Oy on suorittanut ilmanpainemittauksia Mäntymäen louhinta-alueen lähiympäristössä aikavälillä 12.9.–14.11.2023. Mittausten tarkoituksena oli seurata räjäytysten aiheuttamien ilmanpaineiskujen tasoja lähimmän asuinrakennuksen julkisivun edustalla. Mittauksen toimeksianto perustuu ympäristöluvan ESAVI/41056/2022 täydennyspyynnön kohtaan 10, jonka mukaan räjäytysten ilmanpaineiskujen haitat ja tarkkailutarpeet tulee selvittää. Mittaukset on tehty Rudus Oy toimeksiannosta.

Mittauksen ja raportoinnin suoritti Vesa Sinervo Ins. (AMK).

2 MITTAUKSEN SUORITUS

Ilmanpainemittaukset suoritettiin jatkuvatoimisella Sigicom S10 mittarilla standardin SS025210 mukaisesti. Mittarin toiminta-alue on 0,5–2000 Pa taajuusvälillä 2–315 Hz. Mittalaite on kalibroitu viimeisen vuoden aikana laitevalmistajan toimesta.

Mittauspisteeksi valittiin osoitteessa Kaukametsä 2, Nurmijärvi sijaitseva omakotitalo. Mittauslaite asennettiin kolmijalalle noin 1,5 metrin korkeuteen maanpinnasta, noin 2 metrin etäisyydelle asuinrakennuksen julkisivusta. Mittalaite sijaitsi keskellä yksikerroksisen asuinrakennuksen louhinnan puoleista julkisivua.

Mittauskohteen ja louhinta-alueen sijainnit on havainnollistettu karttakuvassa 1. Mittauspisteeltä ei ole suoraa näköyhteyttä räjäytyspaikalle maanpinnan korkeuserojen ja kasvillisuuden vuoksi. Mittauspisteen etäisyys räjäytyksiin oli lähimmillään 500 metriä ja enintään 570 metriä. Räjäytysten aikaiset mittausolosuhteet on esitetty tulosten yhteydessä.

Räjäytysten aiheuttamalle ilmanpaineiskulle ei ole annettu suoraa ohjearvoa Suomessa. Ilmanpaineiskun aiheuttamaa vaurioriskiä rakenteille on kuitenkin käsitelty julkaisussa *RIL 253-2010*.



Kuva 1. Mittauspisteen ja räjäytysten sijainnit.

3 TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

Mittaukset suoritettiin rekisteröimällä 1 minuutin ilmanpainetasoja jatkuvatoimisesti koko mittausjakson ajan. Räjähdyksiä suoritettiin mittausjakson aikana yhteensä 5 kpl ja niiden ajankohdat on kirjattu työmaan toimesta. Räjähdyksien aikaiset sääolosuhteet on lueteltu taulukossa 3.

Taulukossa 2 on lueteltu ilmanpainemittausten tulokset sekä käytetty momentaaninen räjähdysainemäärä kustakin räjäytyksestä. Räjähdyks 1 oli lähimpänä ja räjähdys 5 kauimpana mittauskohteesta.

Taulukko 2. Mittaustulosten yhteenveto.

Räjähdyks	Aika	Pa	Hz	Q mom (kg)
1	12.9.2023 klo 13.28	21,0	7,8	104,80
2	26.9.2023 klo 12.45	19,0	9,0	211,85
3	5.10.2023 klo 13.13	20,5	10,0	253,00
4	6.11.2023 klo 13.00	15,5	14,2	190,00
5	13.11.2023 klo 12.53	10,5	14,1	20,00

Taulukko 3. Sääolosuhteiden yhteenveto.

Räjähdyks	°C	ip hPa	S.kost %	Tuuli m/s	Suunta °	Puuska m/s
1	20	1011,8	80	1,8	190	3,4
2	17	1025,6	72	7,3	227	10,2
3	11	1003,3	80	2,2	305	3,3
4	9	990	94	1,3	128	2,3
5	0	1001	89	4,3	46	6,4

Räjähdyksien aiheuttamaa ilmanpaineiskun vaurioriskiä rakenteille käsitellään Rakennusinsinööriliiton julkaisun *RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat värinät* liitteissä 6. *Ilmanpaineaalto ja runkomelu*. Ilmanpaineaalto on täysin normaali louhinnasta aiheutuva ympäristövaikutus, joka voidaan tuntea ikkunoiden vavahteluna tai astioiden kilinä. Mahdollinen rakenteiden vaurioriski kohdistuu ensisijaisesti ikkunoihin. *RIL 253-2010* julkaisun sivun 103 kuvan 1 mukaan alle 500 Pa tulokset eivät aiheuta vauriovaaraa ympäristön rakenteisiin. Saman taulukon mukaan 800 Pa ilmanpaineaalto voi särkeä joitakin ikkunoita, 8 000 Pa ilmanpaineaalto särkee useita ikkunoita ja vasta 20 000 Pa ilmanpaineaalto aiheuttaa rakenteellisia vaurioita.

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Forcit Consulting Oy on tehnyt ilmanpainemittauksia Rudus Mäntymäki kiviainesottamon lähialueella. Mittaukset suoritettiin aikavälillä 12.9.–14.11.2023, jonka aikana kiviainesottamolla suoritettiin viisi tuotantoräjäytystä.

Mittauksien tarkoituksena on selvittää räjäytysten aiheuttama ilmanpaineisku eniten sille altistuvan lähimmän asuinrakennuksen piha-alueella. Mittaus suoritettiin jatkuvatoimisella ilmanpainemittauskalustolla yhdestä mittauspisteestä osoitteessa Kaukametsä 2, Nurmijärvi.

Mittausjakson aikana käytetty suurin momentaaninen räjähdysainemäärä oli 253 kg, joka aiheutti mittauspisteelle 20,5 Pa ilmanpaineiskun. Suurin mittaustulos rekisteröitiin ensimmäisestä 12.9. suoritetusta räjäytyksestä, jolloin ilmanpaineiskun suuruus oli 21 Pa.

RIL 253-2010 julkaisun Rakentamisen aiheuttamat värinät liitteen 6, Ilmanpaineaalto ja runkomelu mukaan alle 500 Pa ilmanpaineaallot eivät aiheuta vauriovaaraa ympäristön rakenteisiin. Koska mittausajanjaksolla 12.9.-14.11.2023 mitatut ilmanpaineiskut ovat alle 5 % edellä mainitusta ohjearvosta ja siten selkeästi alle vauriovaaraa aiheuttavan ilmanpaineiskun, voidaan poissulkea Mäntymäen kiviainesottamon louhintatyön räjäytysten ilmanpaineiskun aiheuttama vauriovaara lähialueen kiinteistöille.

Mittaustulosten perusteella ilmanpainemittauksia ei ole tarvetta jatkaa kyseisellä kiviainesottamolla.

28.11.2023

Vesa Sinervo Ins. (AMK)
Forcit Consulting Oy

Veikko Sottinen Ins. (AMK)
Forcit Consulting Oy