

Viite: 1510070393-015

Pvm. 9.10.2023

Ympäristömelumittaus huoltokatkon aikana 19.9.2023

Exemplar-aluksella pidettiin ennaltsuunniteltu huoltokatko 19.9.2023. Huoltokatkon ajaksi laivan Storransjön puoleisista merkittävistä ympäristömelulähteistä jäi käyntiin vain melumallinnuksessa suurimmaksi yksittäiseksi äänilähteeksi todettu äänilähde L9 (Compressor Room Exhaust Fan N:o 1). Huoltokatkon aikaisella ympäristömelumittauksella oli tarkoitus pyrkiä todentamaan, minkä suuruinen keskiäänitaso mittauspisteessä MP1 vallitsee äänilähteen L9 ollessa yksin toiminnassa.

Mittaukset jouduttiin tekemään mittauspäivänä vallitsevassa säätilassa. Mittaushetkellä tuuli ei täyttänyt mittausohjeen (ohje 1/1995) mukaista säätilavaatimusta myötätuulivaatimuksen osalta. Tuuli kävi kaakosta (noin suunnasta 120 °) ja ohjeen mukainen myötätuulisektori olisi ollut noin 330-60°. Mittausten aikana vallinnut vastatuuli on todennäköisesti vaikuttanut mitattuun tulokseen hieman tulosta alentavasti. Tuulen suunta ja voimakkuus pysyivät kuitenkin melko stabiileina koko mittausjakson ajan (klo 06 – 14 välisen ajan), joten tuloksia ennen – jälkeen huoltokatkoksen voidaan vertailla keskenään melko hyvin.

Mittauksissa käytettiin luokan 1 tarkkuusvaatimukset täyttävää Munisense Sinus Tango-äänitasomittaria (RA-041-MUN), joka kalibroitiin ennen ja jälkeen mittausten vakioäänilähteellä (RA-005-NOR).

Mittauspisteen MP1 sijainti ja valokuva käy ilmi liitteessä olevasta mittauspöytäkirjasta.

Tulokset

Ennen huoltokatkoa yöaikainen (klo 02-06) keskiäänitaso oli 59 ± 6 dB, mikä oli selvästi yli yöajan raja-arvon 50 dB. Noin klo 06 keskiäänitaso alkoi laskemaan, kun laitteiden ja toimintojen alasajo huoltokatkosta varten aloitettiin. Huoltokatkoksen aikana (kello 07-14 välillä) keskiäänitasoksi mitattiin 49 ± 6 dB, kun tuloksesta on poistettu merialueella kuuluneet laivan / hinaajan äänet, sumutorven ääni sekä Exemplar-alukselta tullut kaasulinjaston erittäin voimakas puhallusääni. Mitattu 49 dB keskiäänitaso ei ylitä päiväajan raja-arvoa 55 dB ja on yöajan raja-arvon 50 dB tasalla epävarmuus huomioituna. Mittaustulos on myös yöajan tavoitearvon 45 dB tasalla mittausepävarmuus huomioituna. Tasalla olevasta tuloksesta ei varmuudella voida todeta arvon ylitystä tai alitusta.

Muiden melulähteiden sulkeminen alensi keskiäänitaso 7 dB verrattuna huoltokatkoa edeltäneeseen keskiäänitasoon.

Melun leviämisen laskentamalli antoi Mittauspisteet MP1 kohdalle pelkän äänilähteen L9 aiheuttamaksi keskiäänitasoksi tuloksen 49 ± 2 dB, mikä on sama arvo kuin mittaustulos. Mallilaskennan tulos kuvaa keskiäänitasoa lievässä myötätuulessa, siis toisin sanoen mittausohjeen mukaisen säätilavaatimuksen mukaisessa säässä. Mittaushetkellä vallinnut säätö ei täyttänyt myötätuulivaatimusta, vaan mittaushetkellä vallitsi sivuvastainen tuuli. Jos säätö olisi ollut ohjeen mukainen, olisi mittauspisteessä MP1 todennäköisesti mitattu hieman suurempia tuloksia.

Huoltokatko muutti toiminnan äänen taajuusjakaumaa. Yöllä, normaalin toiminnan aikana, suurimmat äänen tasot olivat taajuusvälillä 800 – 4 000 Hz. Kuulohavaintona ääni kuulosti tuolloin hieman putkiston virtausääneltä. Huoltoseisokin aikana ylemmät, aikaisemmin koholla olleet, taajuudet poistuivat ja huoltoseisokin ääni vastasi tavallista laajakaistaista puhaltimen melua, mitä voidaan pitää vähemmän häiritsevänä äänen kuin normaalitoiminnan aikaista putkiston virtausääntä. Kuvaaja taajuusjakauman muutoksesta käy ilmi mittauspöytäkirjasta.

Tulosten perusteella voitaneen vetää johtopäätös, että äänilähde L9 on merkittävä tai jopa merkittävin yksittäinen aluksen melulähde, jonka vaimentamisella pystytään alentamaan mittauspisteeseen MP 1 keskiäänitasoa.

Laajakaistaista kohinaa aiheuttavan äänilähteen L9 vaimentaminen voi alustavasti arvioiden lisätä mahdollisesti muista melulähteistä tulevan putkiston virtausääni-tyyppisen melun erottumista ja lisätä sen häiritsevyyttä. Tasaisen kohinamaisen melun vähentyminen voi myös tuoda esille jäljelle jääneiden melulähteiden äänikomponentteja, jolloin ne voivat alkaa täyttämään kapeakaistaisuuden määritelmää.

Tampereella 9.10.2023



Timo Korkee
Projektipäällikkö

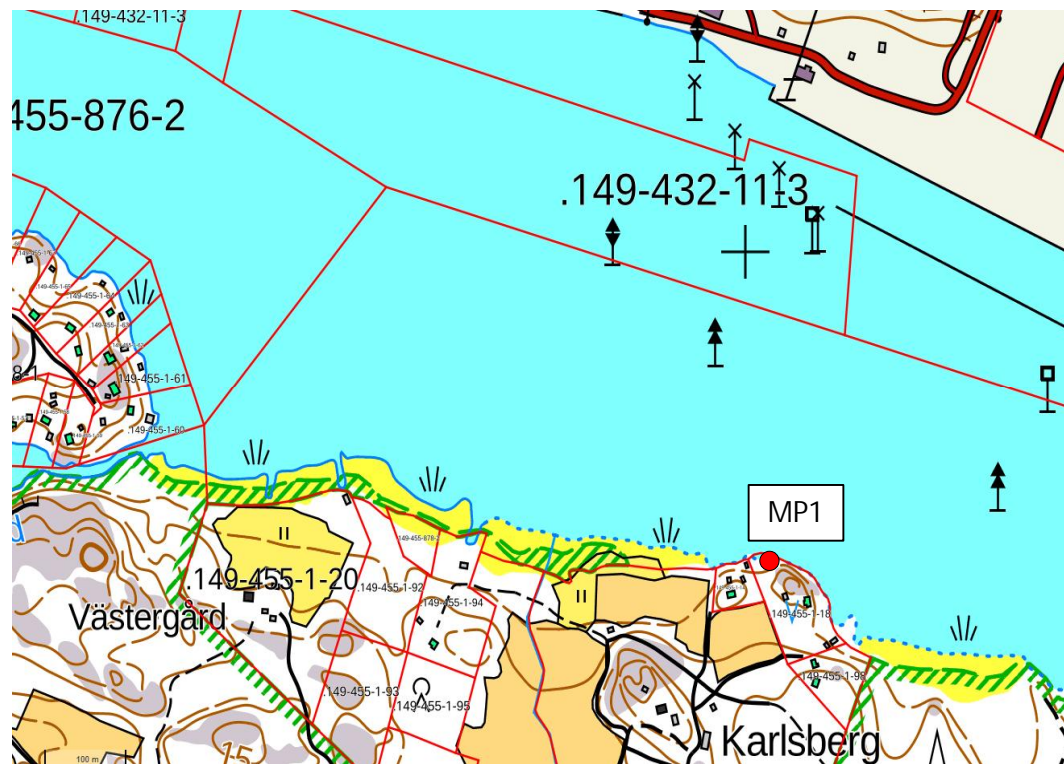
Ajankohta: 19.9.2023 klo 02:00-14:00
Mitattava kohde: FSRU Nestekaasulaivan normaalitoiminta
Mittauspaikka: MP1, kiinteistö nro .149-455-1-98
Etäisyys kohteeseen: noin 400 metriä

Mittaaja: Viivi Nieminen
Laitteisto: Munisense, Sinus Tango- tarkkuusäänitasomittari (RA-041-MUN), tuulisuoja, jalusta
Kalibrointi: 114 dB Norsonic Nor1251 (RA-005-NOR)
Menettely: Aikavakio F, S ja I, taajuuspainotus A, terssispektri
tallennusväli 1 s, mikrofonin korkeus maasta 1,5 m

Valokuva mittauspaikalta:



Mittauspiste kartalla:



Mittausyn.

Mittauspiste lomakiinteistön piha-alueella, välittömästi rannan tuntumassa. Mittauspisteen ja mitattavan kohteen välissä merta. Rannassa ruovikko, mikä tuulella aiheuttaa jonkin verran ääntä. Mittauspisteeltä suora ja esteetön näköyhteys vastarannalla olevalle satama-alueelle.

Huoltoseisakin aikana LNG-laivan melua tuottavista toiminnoista osa pysäytettiin niin, että aluksen Storransjön puoleiselle sivulle melua tuottamaan jäi merkittävästä melulähteistä L9 (Compressor Room, Exhaust Fan N:o 1.) noin klo 07.00.

Ajankohta: 19.9.2023 klo 02:00-14:00

Säätötila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Imankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	18-19	1011-1013	85-91	123...133	3,4-5,1	0-1/8

Mittauks tulokset:
Mittausjakson keskiäänitaso, L_{Aeq} (sisältää kaiken mittausjakson äänen):
58 dB

Mitattu keskiäänitaso (L_{Aeq}) toiminnan aikana kello 2:00-6:00:
59 dB

Mitattu keskiäänitaso (L_{Aeq}) toiminnan aikana kello 7:00-14:00 (kuvaajaan harmaalla erotellut äänet ei mukaan):
49 dB

Mittauksen epävarmuustaso ± dB (määritetty vain etäisyys huomioiden):
6 dB

Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:

- Impulssimaista
 Kapeakaistaista

Mittauksen aikana tuulen suunta oli kaakosta 3-5 m/s. Säätötila ei täyttänyt mittausohjeen 1/1995 mukaisia säätötilavaatimuksia. Mittaus tehty tarkoituksella huoltoseisakin aikaan vallitsevassa säätötilassa, jonka johdosta mittauksen epävarmuus on määritetty vain mittausetäisyyden mukaisesti. Ennen huoltoseisakin ääntä keskiäänitaso n. 59 dB yöaikaan. Noin klo 7 melutaso laskee noin 49 dB tasoon. Kuvaajassa myös hyvin suuria melupiikkejä huoltotöistä.

Äänitason vaihtelun kuvaaja:

Mittausohjeen mukaiset sääolot

