

.Vastaanottaja  
Gasgrid Finland Oy  
Asiakirjatyyppi  
Melumittausraportti

Päivämäärä  
1.6.2023

Projektinumero  
1510070393-015

# GASGRID FINLAND OY

## FSRU-ALUKSEN TÄYDENNYSTILAN- TEEN YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET

# GASGRID FINLAND OY

Päivämäärä 1.6.2023  
Laatija Timo Korkee  
Tarkastaja Jari Hosiokangas  
Projektinumero 1510070393-015

Kuvaus FSRU-aluksen täydennystilanteen ympäristömelumit-  
taukset, Inko  
Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 4/2023  
aineistoa.

## SISÄLTÖ

	TIIVISTELMÄ	1
1.	JOHDANTO	2
2.	MELUMÄÄRÄYKSET	2
3.	YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET	3
3.1	Mittauspisteet	3
3.2	Mittalaitteet ja kalibrointi	4
3.3	Mittaustapa	4
3.4	Sääolosuhteet	4
3.5	Mittausten aikainen toiminta ja merkittävimmät melulähteet	5
3.6	Poikkeamat	5
4.	TULOKSET	6
4.1	Mittauspiste MP1 (kiinteistö 149-455-1-98)	6
4.2	Mittauspiste MP 2 (kiinteistö 149-455-1-20)	7
4.3	Mittauspiste MP3 (kiinteistö 149-455-1-98)	9
4.4	Mittauspiste MP4 (Storramsjön luonnonsuojelualue)	10
5.	TULOSTEN TULKINTA	10
5.1	Mittaustulosten vertaus lupamääräyksen 9.1. mukaisiin melun raja-arvoihin	11

## LIITTEET

1. Ympäristömelumittauspöytäkirjat mittauspisteestä MP1, 8 sivua
2. Ympäristömelumittauspöytäkirjat mittauspisteestä MP2, 8 sivua
3. Ympäristömelumittauspöytäkirjat mittauspisteestä MP3, 8 sivua
4. Ympäristömelumittauspöytäkirjat mittauspisteessä MP4, 2 sivua

Tilaaaja: Gasgrid Finland Oy

Aika: Ympäristömelumittaukset 31.3. – 3.4.2023

Mittaaja: Ramboll Finland Oy

## TIIVISTELMÄ

LNG-terminaalilaiva Exemplarin ympäristömelutasoja mitattiin neljästä mittauspisteestä tilanteessa, missä terminaalilaivan LNG-varastoja täydennettiin LNG-tuontilaiva Vivit Americansilla tuodulla nesteytetyllä maakaasulla. Mittausajankohta oli 31.3 – 3.4.2023. Mittaukset suoritettiin ympäristöministeriön ympäristömelun mittausohjeen (ohje 1/1995) mukaisesti akkreditoitusti.

Saatuja tuloksia on verrattu ympäristölupapäätöksen mukaisiin melun raja-arvoihin. Mittaustulokset on esitetty tiivistetysti taulukossa 1.

Mittauspiste	Keskiäänitaso $L_{Aeq}$ (dB) ja epävarmuus $\pm$ (dB)						
	LNG-tuontilaiva ei paikalla				LNG-tuontilaiva Vivit American paikalla		
	31.3. päivällä	31.3-1.4 yöllä	1.4. päivällä	1.4.-2.4. yöllä	2.4. päivällä	2.4.-3.4. yöllä	3.4. päivällä
Mittauspiste MP1	50 $\pm$ 6 dB	51 $\pm$ 6 dB	50 $\pm$ 6 dB	51 $\pm$ 6 dB	55 $\pm$ 6 dB	56 $\pm$ 6 dB	57 $\pm$ 6 dB
Mittauspiste MP2	40 $\pm$ 7 dB	41 $\pm$ 7 dB	43 $\pm$ 7 dB	39 $\pm$ 7 dB	46 $\pm$ 7 dB	46 $\pm$ 7 dB *51 $\pm$ 7 dB	50 $\pm$ 7 dB *55 $\pm$ 7 dB
Mittauspiste MP3	42 $\pm$ 7 dB	42 $\pm$ 7 dB	49 $\pm$ 7 dB	40 $\pm$ 10 dB	51 $\pm$ 10 dB	47 $\pm$ 7 dB	54 $\pm$ 7 dB
Mittauspiste MP4							52 $\pm$ 7 dB

\*Kapeakaistakorjattu mittaustulos

	Tulos alittaa raja-arvon
	Tuloksen ei varmuudella voida sanoa ylittävän tai alittavan raja-arvoa
	Tulos ylittää raja-arvon

Mittauspisteessä MP2 tuloksessa esiintyi kapeakaistaisuutta 2-3.4 yöllä ja 3.4. päivällä.

## 1. JOHDANTO

Gasgrid Finland Oy toteutti Inkoon Joddbölen satamaan kelluvan LNG-terminaalin. Terminaali (Floating Storage and Regasification Unit, FSRU) Exemplar toimittaa maakaasua maakaasuverkoon ja Exemplar-alukseen tuodaan nesteytettyä maakaasua, eli LNG:tä lisää toisella LNG-tuonti-laivalla tarvittaessa. LNG:n täydennystoimituksessa LNG-tuonti-laiva saatetaan hinaajien avulla terminaali-laiva Exemplarin kylkeen, jotta LNG:n siirto aluksesta toiseen voidaan toteuttaa.

Ramboll Finland Oy suoritti LNG:n täydennystilanteen aikaiset ympäristömelumittaukset LNG-terminaalia läheltä olevien asuin- ja lomarakennusten pihapiireistä sekä Storrarnsjön suojelualueelta ja mittaustulokset on esitetty tässä mittausraportissa. Mittaukset ovat osa FSRU-aluksen ympäristömeluselvitystä, mistä Ramboll Finland Oy on laatinut toteutussuunnitelman (pvm. 11.1.2023). Toteutussuunnitelman on Uudenmaan ELY-keskus antamiensa kommenttien mukaisena hyväksynyt.

Ympäristömelumittaukset on tehty Gasgrid Finland Oy:n toimeksiannosta. Ramboll Finland Oy:ssä meluseurannasta vastasi projektipäällikkö Timo Korkee. Työn tekemiseen osallistui melumittaaja Viivi Nieminen.

## 2. MELUMÄÄRÄYKSET

LNG-terminaali-toimintaa ohjaa Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitoksen ympäristölupa (ESAVI/5968/2016), missä on annettu melua koskevia määräyksiä:

### Lupamääräys 9.1.

Toiminnasta aiheutuva melu yhdessä alueella toimivien muiden melua aiheuttavien toimijoiden kanssa ei saa ylittää päivällä (klo 7-22) ekvivalenttimelutasoa ( $L_{Aeq}$ ) 55 dB eikä yöllä (klo 22-7) ekvivalenttimelutaso ( $L_{Aeq}$ ) 50 dB pysyvään asumiseen ja loma-asumiseen käytettyjen kiinteistöjen piha-alueilla.

Melutasoa määritettäessä on tarvittaessa otettava huomioon melun iskumaisuus tai kapeakaistaisuus melun vaikutusalueella siten kuin valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) melutason ohjearvoista säädetään.

### Lupamääräys 9.2.

Satamassa saa suorittaa materiaalin purku-, lastaus- ja siirtotoimintoja klo 6-22. Toiminta-ajasta saa poiketa vain kiireellisen materiaali-toimituksen purkamiseksi tai lastaamiseksi.

### Lupamääräys 9.3.

Toiminnanharjoittajan on vähennettävä Fortum Power and Heat Oy:n sataman toiminnasta aiheutuvaa melua. Sataman osalta melua on vähennettävä siten, että yksistään Fortum Power and Heat Oy:n sataman toiminnasta aiheutuva melu ei ylitä ekvivalenttimelutasoa ( $L_{Aeq}$ ) 45 dB (taivoitearvo) loma-asumiseen käytettyjen kiinteistöjen piha-alueilla sataman toiminta-ajan (klo 6-22) aikana. Melutasoa määritettäessä on tarvittaessa otettava huomioon melun iskumaisuus tai kapeakaistaisuus melun vaikutusalueella siten kuin valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) melutason ohjearvoista säädetään.

Melun vähentämistoimet on toteutettava 31.12.2018 mennessä. Toteuttavista toimenpiteistä on laadittava suunnitelma, joka on toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Inkoon kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ennen vähentämistoimenpiteiden toteuttamista. Melutilanne melunvähentämistoimenpiteiden jälkeen on todennettava mallintamalla sataman toiminnasta aiheutuva melu. Mallinnuksessa käytettävät lähtömelutasot on selvitettävä mittaamalla. Raportti mallinnuksesta on toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Inkoon kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle viimeistään 31.5.2019.

### 3. YMPÄRISTÖMELUMITTAUKSET

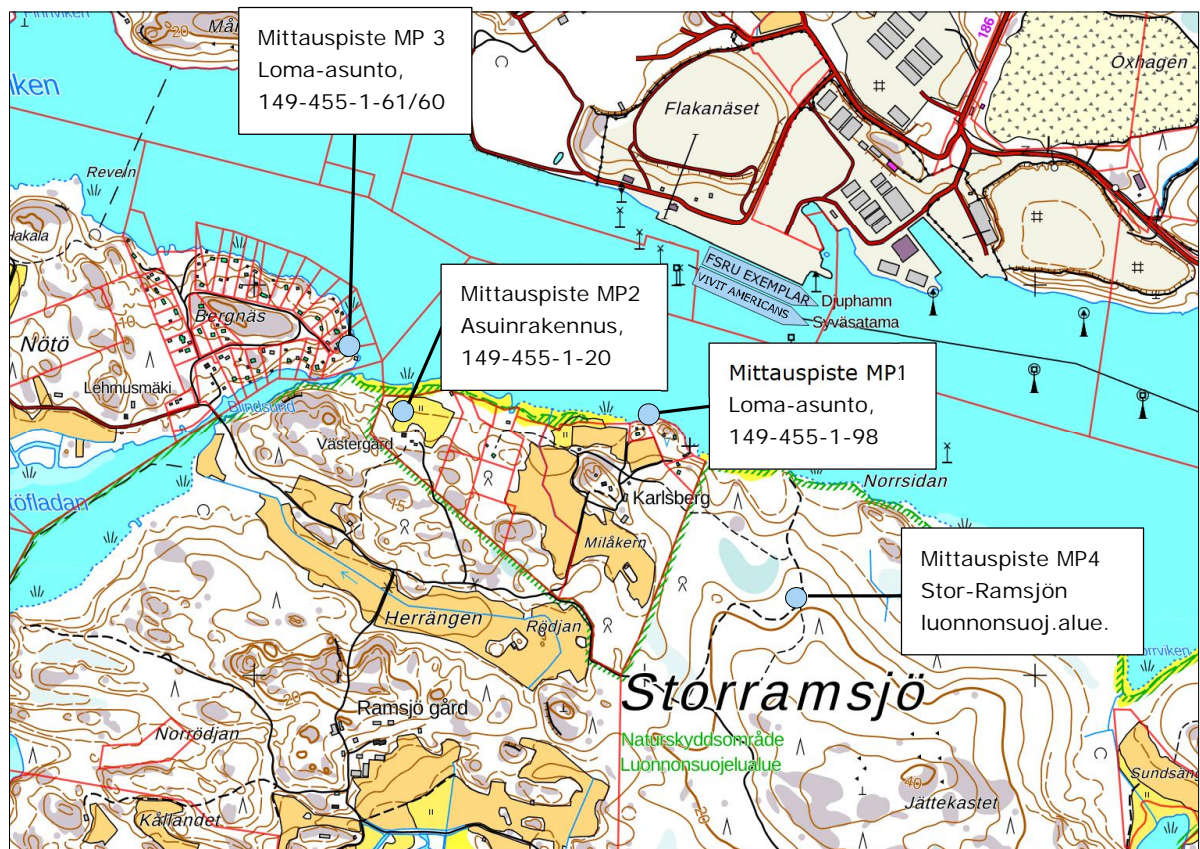
Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu, on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T302, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Pätevyysalue kattaa ympäristömelun mittaukset ympäristöministeriön ohjeen (ohje 1/1995) mukaisesti ja pätevyys löytyy FINAS:in www-sivuilta (www.finas.fi). Lausunnot eivät kuulu akkreditoinnin piiriin. Raportissa esitetyt tulokset edustavat mittaushetken tilannetta.

#### 3.1 Mittauspisteet

Ympäristömelumittauspisteitä oli neljä kappaletta ja pisteiden sijainti on esitetty kartalla 3.1.2.

Taulukko 3.1.1. Ympäristömelumittauspisteiden sijainnit

Mittauspiste	Kiinteistötunnus	Käyttötarkoitus	Mittausetäisyys
MP 1	149-455-1-98	Loma-asunnon pihapiiri	n. 400 m
MP 2	149-455-1-20	Asuinrakennuksen pihapiiri	n. 800 m
MP 3	149-455-60/61	Loma-asunnon pihapiiri	n. 900 m
MP 4	149-455-1-124	Stor-Ramsjön luonnonsuojelualue	n. 720 m



Kartta 3.1.2. Ympäristömelumittauspisteiden sijainnit.

### 3.2 Mittalaitteet ja kalibrointi

Ympäristömelumittaukset suoritettiin ympäristöministeriön ohjetta Ympäristömelun mittaaminen (Ohje 1/1995) noudattaen. Mittausohjeen sääolosuhteiden suosituksia ei voitu pitkäaikaismittauksissa täydellisesti noudattaa johtuen vaihtelevista sääolosuhteista.

Mittaukset toteutettiin taulukossa 3.2.1. esitetyillä luokan 1 tarkkuusvaatimukset täyttävillä äänitasomittareilla. Melumittarit olivat mittausten aikana sijoitettuna jalustalle 1,5 metrin korkeudelle maasta. Mikrofoni oli varustettu tuulisuojalla. Äänitasomittarit kalibroitiin Norsonic type 1251 vakioäänilähteellä (RA-003-NOR) ennen ja jälkeen mittausten.

Taulukko 3.2.1. Mittauksissa käytetyt äänitasomittarit.

Mittauspiste	Mittalaite	Laitetunnus
MP 1	Munisense Sinus Tango	RA-043-MUN
MP 2	Munisense Sinus Tango	RA-042-MUN
MP 3	Minusense Sinus Tango	RA.041-MUN
MP 4	Norsonic 140	RA058-NOR
	RION NL 32	RA-012-RIO

Mittarien kalibrointiin käytettiin vakioäänilähdettä, joka antaa vakioäänitason 1000 Hz taajuudella.

### 3.3 Mittaustapa

Mittauksissa mitattiin keskiäänitasoa ( $L_{Aeq}$ ) 1 sekunnin tallennusvälillä mittalaitteen muistiin 1/3 oktaavikaistoittain taajuusvälillä 20 - 20 000 Hz. Lisäksi mitattiin  $L_{AImax}$ - ja  $L_{ASmax}$ - tasojen välistä erotusta. Mittausmenettely mahdollistaa melun impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden todentamisen. Lisäksi koko mittausjakso tallennettiin mittalaitteen muistiin äänitiedostona jälkikäteen tehtävää äänitiedoston kuuntelua varten. Melua pidettiin kapeakaistaisena, jos ääni kuulohavainnon mukaan kuulosti soivalta tai siitä erottui jokin taajuusalue ja lisäksi jokin terssikaista oli äänitasoltaan vähintään 5 dB viereisiä kaistoja suurempaa. Melua pidettiin impulssimaisena, mikäli se kuulohavainnon perusteella sisälsi iskumaista ääntä. Impulssimaisuushavaintoa varmistettiin mitaamalla  $L_{AImax}$ - ja  $L_{ASmax}$ - tasojen välistä erotusta. Jos erotus on  $> 5$  dB, tulos tukee tehtyä impulssimaisuushavaintoa.

Kuulohavaintojen tekemiseksi mittaaja oli läsnä mittauspisteissä mittauksen alussa (31.3.2023), kun täydennyslastia tuova Vivit American-alus ei vielä ollut saapunut terminaaliin, sekä mittauksen päätöspäivänä (3.4.2023), kun LNG-lastia vielä siirrettiin aluksesta toiseen, vähintään 45 minuutin ajan ja kirjasi ylös tekemiään kuulohavaintoja. Lisäksi mittausjaksoa kuunneltiin äänitiedostotalenteelta mittausjakson aikaisten havaintojen tekemiseksi.

Mittaukset mittauspisteissä MP 1, MP 2 ja MP 3 aloitettiin 31.3.2023 noin klo 16-18 ja mittaus päättyi 3.4.2023 noin klo 13. Mittauspisteessä MP4 mittausjakso oli 3.4.2023 klo 10 - 14 välinen aika.

### 3.4 Sääolosuhteet

Akkreditoituihin melumittauksiin säätieto on saatu Ilmatieteen laitoksen Espoon Tapiolan sääasemalta, joka oli mittauspäivänä lähin toimiva sääasema. Lisäksi paikallisesti sääolosuhteita mitattiin Rambollin omalla kenttäasemalla (Davis Vantage Pro II) kahden metrin korkeudesta Storramsjön saaresta.

Ympäristöministeriön vuonna 1995 julkaisemassa ympäristömelun mittausohjeessa on määritelty ohjeelliset mittausolosuhtevaatimukset. Vaatimuksena tuuliolosuhteiden osalta on, että tuuli on heikkoa ja suunta melulähteestä mittauspisteeseen päin ( $\pm 45^\circ$  sektorissa), tai tuulta ei ole ollenkaan. Ohjeen mukaan säätilan ollessa ohjeen vastainen, tulee mittauksen epävarmuutena käyttää  $\Delta L = 10$  dB. Useamman päivän mittaisissa mittauksissa ei tuulen suuntavaatimuksen täyttymiseen ole voitu vaikuttaa. Vallinnut tuulen suunta on esitetty tuuliruusuna päivä- (klo 7-22, 15h)

ja yöajan (klo 22-7, 9 h) ajanjaksoissa tarkasteltuna Ilmatieteen laitoksen sääasematietojen mukaisesti. Rambollin paikanpäälle tuoma sääasema mittasi tuulen suunnat hyvin saman suuntaisesti, mutta paikanpäältä mitatut tuulen nopeudet olivat pääasiassa 2-3 m/s Ilmatieteen laitosta alhaisempia. Tämä selittynee sillä, että paikallinen sääasema mittasi tuulen nopeuden noin 2,5 m korkeudesta kun Ilmatieteen laitoksen sääaseman mittauskorkeus on 10 m.

Mittausten mittausepävarmuus on määritetty mittausetäisyyden ja vallinneen paikallisen sääaseman tuulen suunnan perusteella.

Ilmatieteen laitoksen ja paikallisen sääaseman säähavaintojen mukaan säätila täytti mittauspisteissä MP1- MP3 sääolosuhdevaatimukset melko tai jopa erittäin hyvin koko mittausjakson ajan (ei sadetta, myötätuuli ja tuulen nopeus alle 5 m/s). Mittausjakson aikana esiintyi kuitenkin hetkellisesti tuulia, jotka ylittivät tuulen nopeussuosituksen, mutta tällä ei arvioida olevan tulokseen merkittävää vaikutusta, jos tuulen suunta pysyi ohjeen mukaisena.

Mittauspiste MP3 osalta vallitseva tuulen suunta oli mittausohjeen mukainen 31.3. klo 18 - 1.4. klo 22 välisenä aikana ja uudestaan 2.4.-3.4. välisenä yönä. Lievästi mittausohjeen vastainen tuulen suunta vallitsi 1.4. klo 22 – 2.4. klo 22 välisenä aikana ja 3.4. iltapäivästä eteenpäin. Koska mittaus päättyi 3.4. kello noin 14 on koko mittausjakson päätöspäivän päiväajan säätilan tulkittu vielä täyttävän mittausohjeen vaatimukset.

### 3.5 Mittausten aikainen toiminta ja merkittävimmät melulähteet

Mitattu äänitaso kuvaa 2.4. klo noin 9 asti terminaalilaiva Exemplarin ja satama-alueen yhteismelua tilanteessa, missä kaasun toimitus laivasta mantereen kaasuverkkoon ei ollut käynnissä ja LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä ollut saapunut.

2.4.2023 noin klo 9 eteenpäin LNG-tuontilaiva Vivit Americans saapui ja peruutti itsensä hinaajien avustuksella terminaalilaivan viereen ja klo 12.24 alus on kiinnitetty paikalleen ja hinaajat ovat lähteneet. Tämän jälkeen LNG-siirto aluksesta toiseen on edennyt seuraavasti:

- o 15:18 putkilinjat alusten välille yhdistetty
- o 16:36 putkilinjojen jäähdytys aloitettu
- o 18:06 putkilinjojen jäähdytys valmis
- o 18:24 LNG:n siirto aloitetaan
- o 18:54 LNG-siirto täydellä kapasiteetilla käynnissä

Ympäristömelumittaukset loppuivat 3.4.2023 noin klo 14.00.

LNG-lastin siirto aluksesta toiseen saatiin päätökseen 4.4.2023 klo 06:49, joten karkeasti LNG-tuontilaivain käynti vie aikaa noin 48 tuntia.

Päiväaikaan äänitason kuvaajassa esiintyy yöaikaa enemmän vaihtelua. Päiväaikaan melupiikkejä aiheuttaa joistakin Joddbölen sataman toiminnoista, mutta merkittävästi myös luonnonäänistä, esimerkiksi linnuista.

### 3.6 Poikkeamat

Kaasulastin täydennystoimituksen aikainen ympäristömeluseuranta suoritettiin ympäristömeluselvityksen toteutussuunnitelman ja ELY-keskuksen kommenttien mukaisesti ja merkittäviä poikkeamia mittausohjeesta ei paikallisten olosuhteiden vuoksi tarvinnut tehdä.

Lievänä poikkeamana voidaan mainita, että mittauksien aikaisen säätilan monitorointiin käytettiin Ilmatieteen laitoksen lisäksi ELY-keskuksen ehdotuksen mukaisesti paikallista kenttäasemaa, jota ei akkreditoituissa mittauksissa muuten käytetä. Sääasemalle ei ole olemassa verifioitua ja validoitua kalibrointimenettelyä. Kenttäaseman käyttö nähdään tulosten tulkinnan kannalta positiivisena poikkeamana, jonka arvioidaan tarkentavan tulosten tulkintaa.



## 4. TULOKSET

Melumittauspistekohtaiset mittauspöytäkirjat on esitetty liitteessä 1-4.

Mittaustulosten epävarmuustaso on määritetty Ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti etäisyyden ja tuulensuunnan perusteella.

Impulssimaisuutta arvioitiin mittauspisteillä kuulohavainnoin ja mittausjaksosta mittaamalla  $L_{A1max} - L_{ASmax}$  - tasojen välistä erotusta. Toiminnan ei todettu aiheuttavan impulssimaista ääntä yhdessäkään mittauspisteessä.

Kapeakaistaisuutta arvioitiin kuulohavainnoin ja analysoimalla mittausjakson taajuusjakaumaa ja kuuntelemalla äänitallennusta. Yhden terssikaistan ollessa tasoltaan yli 5 dB viereisiä kaistoja voimakkaampaa ja kuulohavainnon tukiessa kapeakaistaisuutta, ääntä on pidetty kapeakaistaisena ja mittausajanjakson (päiväajan tai yöajan) keskiäänitasoon on tehty kapeakaistakorjaus, +5 dB.

### 4.1 Mittauspiste MP1 (kiinteistö 149-455-1-98)

Mittauspiste sijaitsee lomarakennuksen pihamaalla (kiinteistönumero .149-455-1-14). Kuvassa 4.1.1 on esitetty mittausjärjestely, taustalla näkyy mitattava kohde.



Kuva 4.1.1. Mittauspiste MP1 3.4.2023. Kuvassa Vivit Americans, jonka takana terminaaliava Exemplar.

#### 31.3.2023 klo 16-22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq16-22}$  : 50 dB  $\pm$ 6 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaaliavasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa päiväajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä ole saapunut. Mittausjakson säätila täytti mittausohjeen säätilavaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

#### 31.3.2023 klo 22 – 1.4.2023 klo 7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 51 dB  $\pm$  6 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaaliavasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa yöajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätö täytti mittausohjeen säätövaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

#### 1.4.2023 klo 7-22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$  : 50 dB  $\pm$  6 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaaliavasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa päiväajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätö täytti mittausohjeen säätövaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

#### 1.4.2023 klo 22 – 2.4.2023 klo 7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 51 dB  $\pm$  6 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaaliavasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa yöajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätö täytti mittausohjeen säätövaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

#### 2.4.2023 klo 7 – 22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$  : 55 dB  $\pm$  6 dB.

Noin klo 10 Vivit Americans peruuttaa hinaajien avulla Exemplarin kylkeen ja kiinnittyy. Aluksen saapuminen näkyy mittauspöytäkirjan äänitason kuvaajassa noin 5 dB keskiäänitason nousuna. Taajuusjakauma muuttuu. 40 Hz ja 63 Hz kohdilla keskiäänitaso nousee noin 10 dB, mikä lienee aiheutuvan Vivian American moottoriäänistä sekä hinaajista. Myös taajuusvälillä 1000 – 4000 Hz melutaso nousee. 1250 Hz kohdalla nousu on noin 10 dB ja 4000 Hz kohdalla noin 10...15 dB. Äänitallenteen kuuntelun perusteella ja 3.4. mittausajan kuulohavainnon perusteella melu ei kuitenkaan mittauspisteessä ollut kapeakaistaista. Mittausjakson säätö täytti mittausohjeen vaatimukset.

#### 2.4.2023 klo 22 – 3.4. klo 7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 56 dB  $\pm$  6 dB.

LNG:n siirto aluksesta toiseen oli käynnissä koko yöajan. Melutaso on hyvin tasaista. Taajuusjakaumassa säilyy 40 Hz kohdalla pieni äänitason nousu, samoin taajuusvälillä 1000 – 4000 Hz. Mittausjakson säätö täytti mittausohjeen vaatimukset.

#### 3.4.2023 klo 7 -14.

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-14}$  : 57 dB  $\pm$  6 dB.

LNG:n siirto oli käynnissä koko mittauspäivän. Melutaso on hyvin tasaista. Noin klo 11:14 kuvauksen melupiikki on varoitussummeri -tyyppinen ääni joko Exemplarilta tai Vivit Americans- alukselta. Suuri melupiikki (klo 12:20) aiheutuu laivan torvesta, mutta havaintoa mistä laivasta melu tuli, ei pystytä sanomaan (torven ääni voi olla Joddbölen satamassa ollut kolmas laiva). Mittauspisteessä mittauskirjannut, että mittauspisteeseen erottuu kohinamainen virtausääni selvästi, mutta melu ei kapeakaistaista. Mittausjakson säätö täytti mittausohjeen vaatimukset.

#### 4.2 Mittauspiste MP 2 (kiinteistö 149-455-1-20)

Mittauspiste sijaitsee asuinrakennuksen pihamaalla. Kuvassa 4.2.1 on esitetty mittausjärjestely. LNG-terminaali jää kuvassa oikeaan reunaan puiden taakse.



Kuva 4.2.1. Mittauspiste MP2 3.4.2023.

31.3.2023 klo 17-22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq17-22}$  : 40 dB  $\pm$  7 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa päiväajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätila täytti mittausohjeen säätilavaatimukset. Taajuusjakauman mukaan 315 Hz kohdalla äänessä lähes kapeakaistaisuutta, mitä ei kuitenkaan mittalaitteiden viennin yhteydessä korvakuuntelulla havaittu tai mitä äänitalennetta kuuntelemalla olisi voitu pitää kapeakaistaisena.

31.3.2023 klo 22 – 1.4.2023 klo 7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 41 dB  $\pm$  7 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa yöajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätila täytti mittausohjeen säätilavaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

1.4.2023 klo7-22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$  : 43 dB  $\pm$  7 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa päiväajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä ole saapunut. Mittausjakson aikana esiintyy melupiikkejä, joiden alkuperästä ei kuuntelemalla saada selvyttä, ääni voi olla peräisin satamasta tai FSRU-alukselta. Mittausjakson säätila täytti mittausohjeen säätilavaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

1.4.2023 klo 22 – 2.4.2023 klo7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 39 dB  $\pm$  7 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa yöajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä ole saapunut. Mittausjakson säätila täytti mittausohjeen säätilavaatimukset. Melu hyvin tasaista, ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

2.4.2023 klo7 – 22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$  : 46 dB  $\pm$  7 dB.

LNG-tuontilaiva Vivit Americans saapuu noin klo 10. Kuvaajassa näkyy melupiikkejä noin klo 10 – 19 välillä. 40 Hz kohdalla taajuusjakaumassa esiintyy pientä kapeakaistaisuutta, mutta äänitalenteen kuuntelu ei tue havaintoa, melua ei pidetty kapeakaistaisena.

#### 2.4.2023 klo 22 – 3.4. klo7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 46 dB  $\pm$  7 dB. Kapeakaistakorjattu keskiäänitaso 51 dB  $\pm$  7 dB.

LNG:n siirto käynnissä. Melutaso hyvin tasaista. Taajuusjakaumassa 40 Hz kohdalla selvää kapeakaistaisuutta, mikä myös erottuu äänitalenteesta selvästi. Kapeakaistaisuus kuulostaa aiheutuvan esimerkiksi laivan moottorista tai vastaavasta äänilähteestä.

#### 3.4.2023 klo 7 -14.

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-14}$  : 50 dB  $\pm$  7 dB. Kapeakaistakorjattu keskiäänitaso 55 dB  $\pm$  7 dB.

LNG:n siirto käynnissä. Melutaso hyvin tasaista klo 9 asti. Siitä eteenpäin melutaso näyttää nousevan ja melussa esiintyy äänitason nousuja, piikkejä. Taajuusjakaumassa 40 Hz kohdalla ja 315 Hz kohdalla kapeakaistaisuutta. Matalammat taajuudet ovat mittauspisteessä tehtyjen kuulohavainnon perusteella laivan "moottori-ääntä" tai vastaavan kuuloista ääntä. Mittausten lopputuena tuuli voimistuu.

#### 4.3 Mittauspiste MP3 (kiinteistö 149-455-1-98)

Mittauspiste loma-asunnon pihamaalla noin 900 metrin etäisyydellä LNG-terminaalilaivasta, sen perän suunnalla.



Kuva 4.3.1. Mittauspiste MP3 sijaitsee laivojen perän suunnalla.

#### 31.3.2023 klo 18-22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq18-22}$  : 42 dB  $\pm$  7 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa päiväajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätila täytti mittausohjeen säätilavaatimukset.

#### 31.3.2023 klo 22 – 1.4.2023 klo 7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 42 dB  $\pm$  7 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa yöajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätötila täytti mittausohjeen säätötilavaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

#### 1.4.2023 klo7-22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$  : 49 dB  $\pm$  7 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa päiväajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson aikana esiintyy melupiikkejä klo 9 -20, jotka ovat peräisin mahdollisesti satamasta. Mittausjakson säätötila täytti mittausohjeen säätötilavaatimukset. Melu ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

#### 1.4.2023 klo 22 – 2.4.2023 klo7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 40 dB  $\pm$  10 dB.

Mittausjakso kuvaa terminaalilaivasta ja Joddbölen satama-alueelta aiheutuvaa yöajan keskiäänitasoa. LNG-tuontilaiva Vivit Americans ei vielä saapunut. Mittausjakson säätötila tuulen suunnan osalta vastainen, jonka johdosta mittauksen epävarmuus  $\Delta L=10$  dB. Melu hyvin tasaista, ei kapeakaistaista tai impulssimaista.

#### 2.4.2023 klo7 – 22:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-22}$  : 51 dB  $\pm$  10 dB.

LNG-tuontilaiva Vivit Americans saapuu noin klo 9 jälkeen. Kuvaajassa näkyy melupiikkejä noin klo 9 – 19 välillä ja melutaso on 10 dB aikaisempia päiviä suurempaa. Taajuusjakauma muuttuu, mutta melussa ei esiinny kapeakaistaista tai impulssimaista. Mittauspäivänä tuulen suunta ja hieman tuulen voimakkuuskin oli mittausohjeen vastainen, minkä johdosta mittauksen epävarmuutena käytetty  $\Delta L=10$  dB.

#### 2.4.2023 klo 22 – 3.4.2023 klo7:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq22-7}$  : 47 dB  $\pm$  7 dB.

LNG:n siirto käynnissä. Melutaso tasaista lukuun ottamatta klo 22: 35, 23: 40 ka 00: 40 esiintyneitä melutason nousuja. Taajuusjakauman mukaan 40 Hz kohdalla esiintyy pientä kapeakaistaista, mikä ei erottunut kuitenkaan äänitallenteelta.

#### 3.4.2023 klo 7 -14:

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq7-14}$  : 54 dB  $\pm$  7 dB.

LNG:n siirto käynnissä. Melutaso tasaista klo 9 asti. Siitä eteenpäin melutaso näyttää nousevan ja melussa esiintyy piikkejä. Tuuli kääntyy päivänmittaan sivutuuleksi ja lopulta vastaiseksi ja samalla voimistuu hieman. Säätötila kuitenkin tulkittu mittausohjeen mukaiseksi, koska suuri osa mittauksesta suoritettu ohjeen mukaisessa säätötilassa.

#### 4.4 Mittauspiste MP4 (Storramsjön luonnonsuojelualue)

Keskiäänitaso,  $L_{Aeq10-14}$  : 52 dB  $\pm$  7 dB.

LNG:n siirto oli mittausjakson aikana käynnissä. Mittauspisteeseen erottui selvästi LNG-terminaalin ja LNG:n siirrosta aiheutuva ääni 1000-2500 Hz taajuusalueella. Melu tasaista ja ei impulssimaista.

## 5. TULOSTEN TULKINTA

Vertailu lupamääräyksen mukaiseen melun raja-arvoon on tehty Ympäristöministeriön ympäristömelun mittausohjeen (1/1995) kohdan 6.2 mukaisesti. Sen mukaan ohjearvo voidaan katsoa ylityksi, jos mittauksen tulos on suurempi kuin ohjearvo lisättynä mittausepävarmuudella. Vastaavasti ohjearvo voidaan katsoa alitetyksi, jos mittauksen tulos on yhtäsuuri tai pienempi kuin ohjearvo vähennettynä mittausepävarmuudella. Mittauksen tuloksen voidaan katsoa olevan yhtäsuuri kuin ohjearvo, mikäli mittausepävarmuus on enintään 2 dB, eikä voida todeta ohjearvon ylitystä tai alitusta.

## 5.1 Mittaustulosten vertaus lupamääräyksen 9.1. mukaisiin melun raja-arvoihin

Mittauspiste MP 1, loma-asunto:

31.3.2023 klo 16-22 mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 50 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 6$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

31.3 klo 22 – 1.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 51 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 6$  dB ei raja-arvon 50 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

1.4. klo 7-22: mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 50 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 6$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

1.4. klo 22 – 2.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 51 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 6$  dB ei raja-arvon 50 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

2.4. klo 7-22. LNG-tuontilaiva Vivit American saapuu noin klo 10 mittausjakson aikana LNG siirto laivasta toiseen alkaa. Mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 55 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 6$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

2.4. klo 22 -3.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 56 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 6$  dB tulos on vähintään yöajan raja-arvon 50 dB tasalla.

3.4. klo 7-14 mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 57 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 6$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

Mittauspiste MP 2, asuinrakennus:

31.3.2023 klo 17-22 mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 40 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB voidaan todeta mittaustuloksen alittavan päiväajan raja-arvon 55 dB.

31.3 klo 22 – 1.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 41 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB voidaan todeta mittaustuloksen alittavan yöajan raja-arvon 50 dB.

1.4. klo 7-22: mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 43 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB voidaan todeta mittaustuloksen alittavan päiväajan raja-arvon 55 dB.

1.4. klo 22 – 2.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 39 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB voidaan todeta mittaustuloksen alittavan yöajan raja-arvon 50 dB.

2.4. klo 7-22. LNG-tuontilaiva Vivit American saapuu noin klo 10 mittausjakson aikana LNG siirto laivasta toiseen alkaa. Mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 46 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB voidaan todeta mittaustuloksen alittavan päiväajan raja-arvon 55 dB.

2.4. klo 22 -3.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 46 dB. Mittausjakson ääni sisälsi kapeakaistaista melua. Kapeakaistakorjattu yöajan keskiäänitaso oli 51 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB ei raja-arvon 50 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

3.4. klo 7-14 mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 50 dB. Mittausjakso sisälsi kapeakaistaista melua. Kapeakaistakorjattu päiväajan keskiäänitaso oli 55 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

Mittauspiste MP3, loma-asunto:

31.3.2023 klo 18-22 mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 42 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB voidaan todeta mittaustuloksen alittavan päiväajan raja-arvon 55 dB.

31.3 klo 22 – 1.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 42 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB voidaan todeta mittaustuloksen alittavan yöajan raja-arvon 50 dB.

1.4. klo 7-22: mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 49 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

1.4. klo 22 – 2.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 40 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 10$  dB voidaan todeta yöajan keskiäänitason olleen enintään yöajan raja-arvon 50 dB tasalla.

2.4. klo 7-22. LNG-tuontilaiva Vivit American saapuu noin klo 10 mittausjakson aikana LNG siirto laivasta toiseen alkaa. Mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 51 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 10$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

2.4. klo 22 -3.4. klo 07 mitattu yöajan keskiäänitaso oli 47 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB ei raja-arvon 50 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

3.4. klo 7-14 mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 54 dB. Huomioituna mittauksen epävarmuus  $\pm 7$  dB ei raja-arvon 55 dB ylitystä tai alitusta voida varmuudella todeta.

Mittauspiste MP4, Storramsjön luonnonsuojelualue:

3.4. klo 10-14 mitattu päiväajan keskiäänitaso oli 52 dB. Ympäristölupamääräyksessä on annettu melulle raja-arvot vain asuinrakennuksen ja loma-asuntojen pihamaille, joten tulosta ei ole verrattu lupamääräyksen mukaisiin raja-arvoihin.

Tampereella 23.5.2023

RAMBOLL FINLAND OY



Timo Korkee  
projektipäällikkö



Viivi Nieminen  
suunnittelija

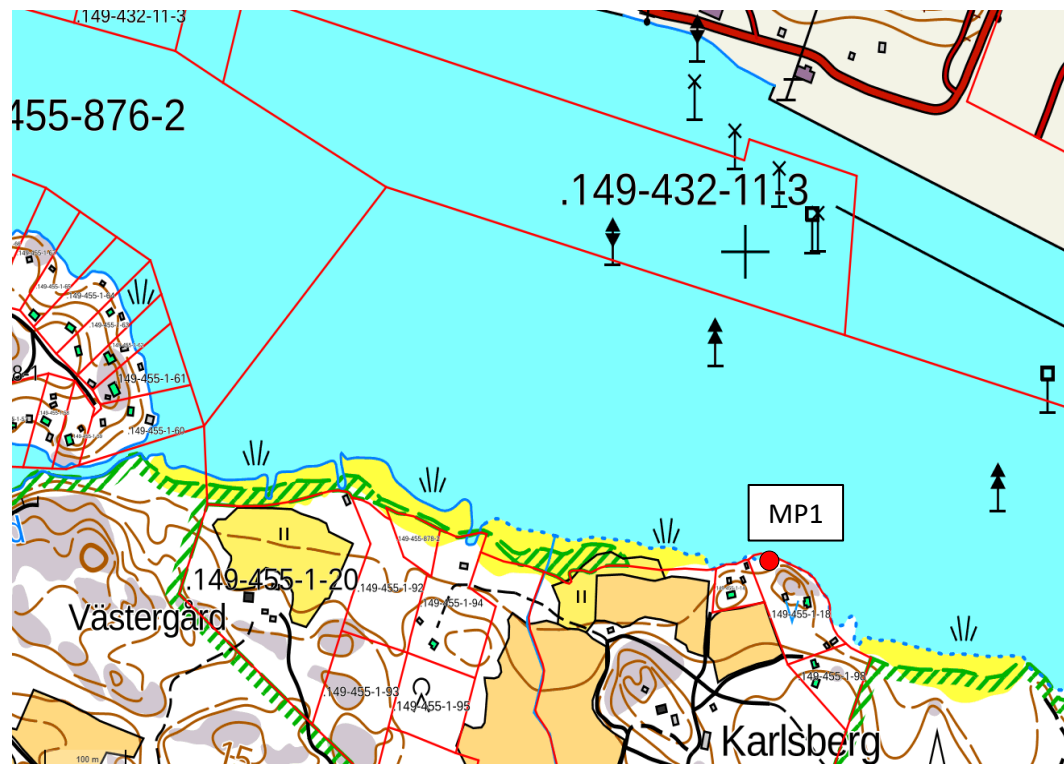
Ajankohta: 31.3.2023 klo 16.00 - 3.4.2023 klo 14.00  
 Mitattava kohde: FSRU Nestekaasun täydennystoimitus  
 Mittauspaikka: MP1, kiinteistö nro .149-455-1-98  
 Etäisyys kohteeseen: noin 400 metriä

**Mittaja:** Viivi Nieminen, Timo Korkee  
**Laitteisto:** Munisense, Sinus Tango- tarkkuusäänitasomittari (RA-043-MUN)  
**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:



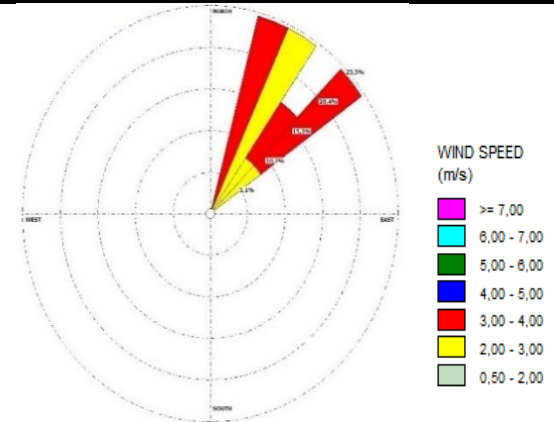
**Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:**

Mittauspiste lomakiinteistön piha-alueella, välittömästi rannan tuntumassa. Mittauspisteen ja mitattavan kohteen välissä merta. Mittauspisteeltä suora ja esteetön näköyhteys vastarannalla olevalle satama-alueelle. Meri mittauksen alussa ohuessa jäässä. Jää särkynyt ja osin pakkautunut rantaan hinaajien täydennyslastia toimittaman saapuneen aluksen laituriin saaton yhteydessä, toisiaan vasten hankaavat jäälaulat pitävät ääntä rannassa.



**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 16.00 - 22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot



Säätila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	0,5	1005	53	45...66	2,6...4,5	0...7/8

**Mittau tulokset:**

Mittausjakson keskiäänitaso,  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**50 dB**

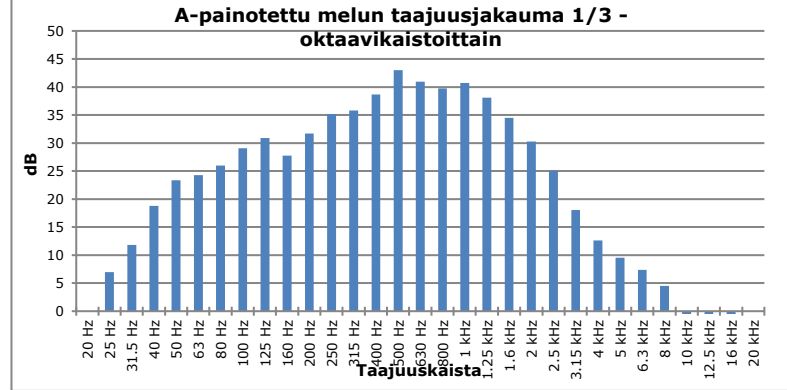
**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

Mittauksen epävarmuustaso ± dB  
**6 dB**

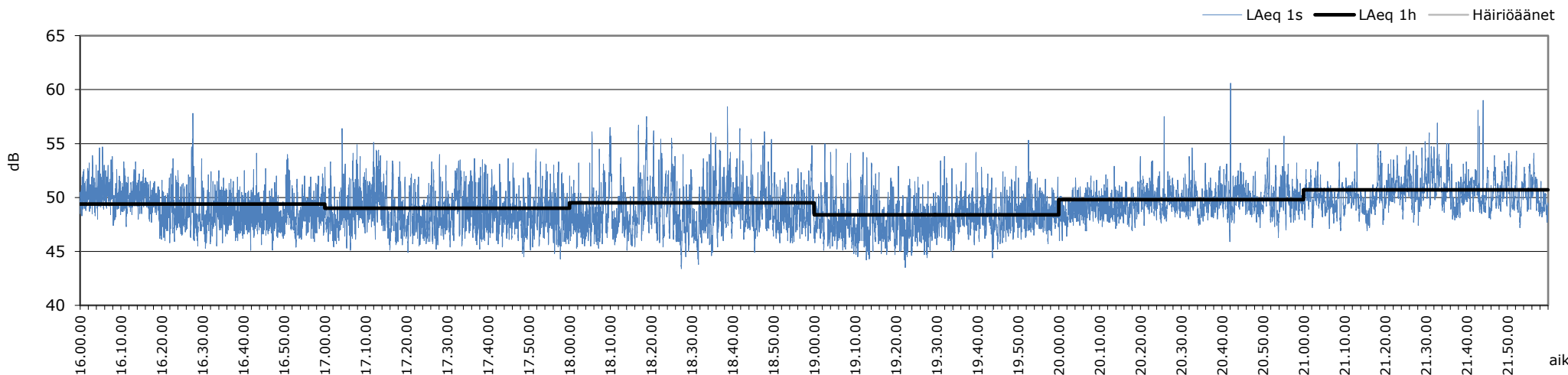
- Impulssimaista  
 Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Säätila mittausohjeen mukainen.  
 LNG-tuontilaiva ei vielä saapunut.  
 Melutaso muodostuu lähinnä FSRU-alueesta ja Joddbölen sataman äänistä. FSRU:n ääni lähinnä tasaista kun sataman äänissä enemmän vaihtelua ja ajoittaisuutta. Myös linnut aiheuttavat hetkellisiä ääni piikkejä.



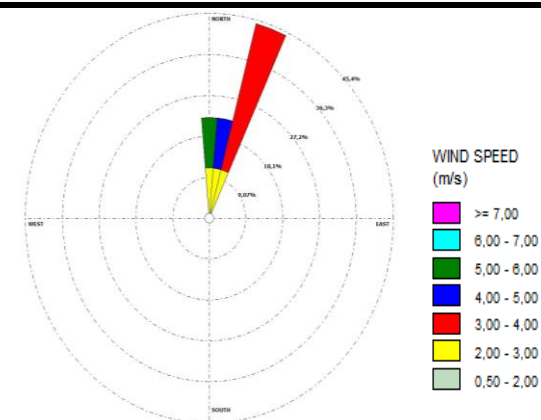
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 22.00 - 1.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-4,3	1007	61	357...19	2,8...5,0	0/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**51 dB**

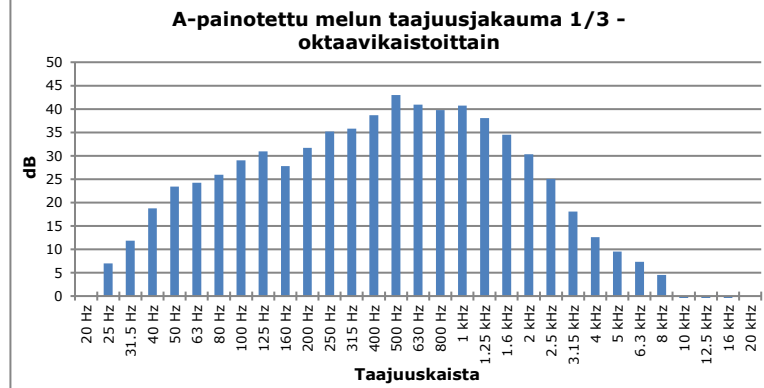
Mittauksen epävarmuustaso ± dB  
**6 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

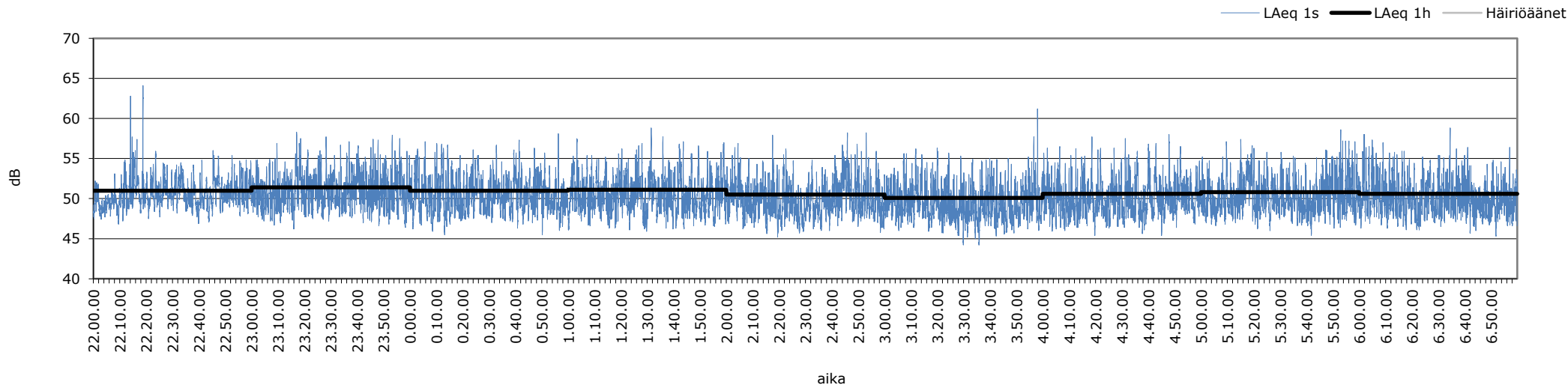
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Säätila mittausohjeen mukainen.  
LNG-tuontilaiva ei vielä saapunut.  
Melutaso muodostuu lähinnä FSRU-aluksesta.

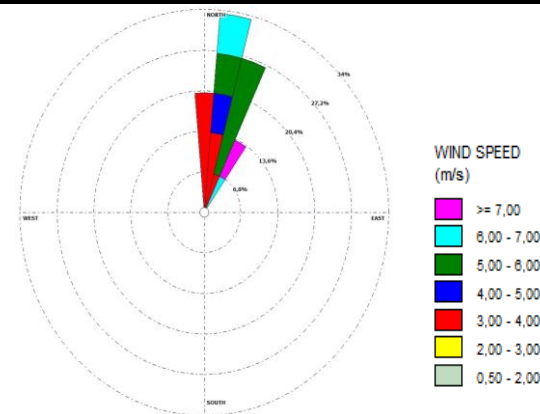


**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 1.4.2023 kello 7.00-22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot



Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		1,7	1013	45	358...28	3,4...6,7	0...1/8

**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**50 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

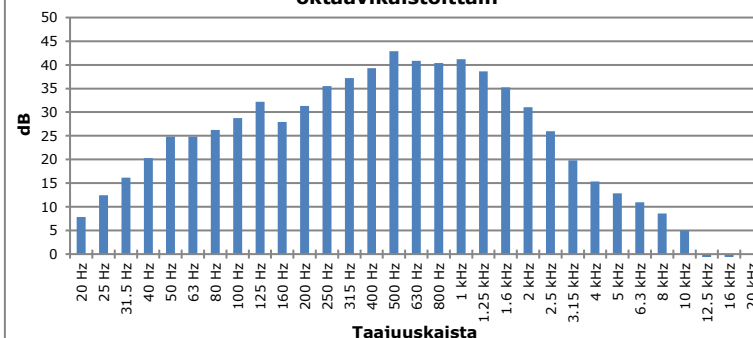
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

Mittauksen epävarmuustaso ± dB  
**6 dB**

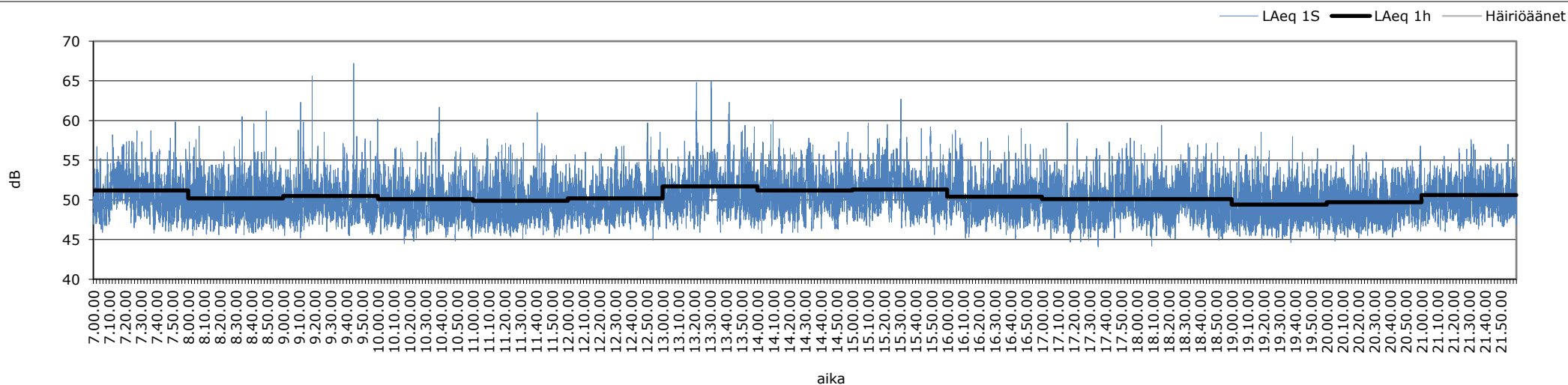
**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Säätila mittausohjeen mukainen.  
 LNG-tuotilaiva ei vielä saapunut.  
 Melutaso muodostuu lähinnä FSRU-aluksesta ja sataman äänistä.

**A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3-oktaavikaistoittain**

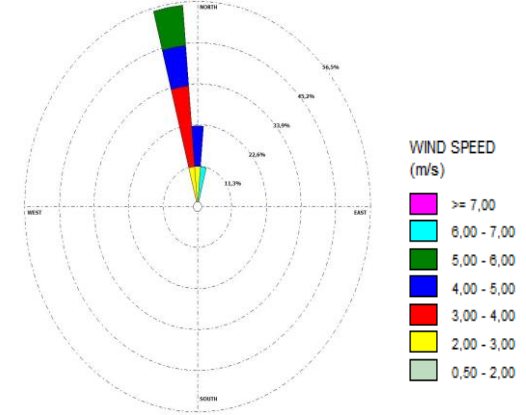


**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 1.4.2023 klo 22.00 - 2.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot



Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-1,6	1021	56	346...7	2,3...6,3	0/8

**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**50 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

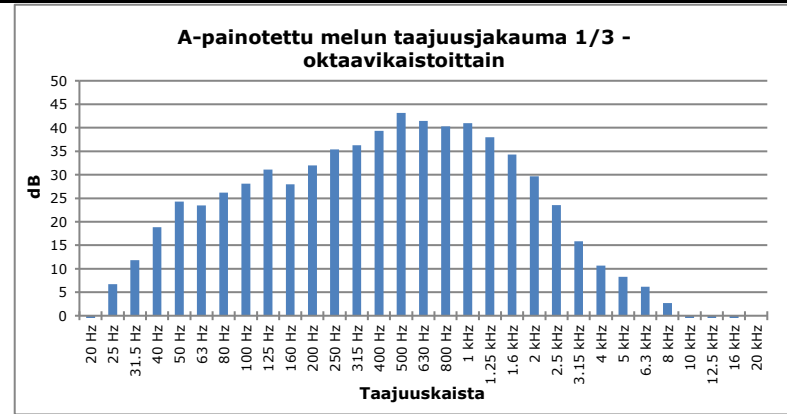
**6 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

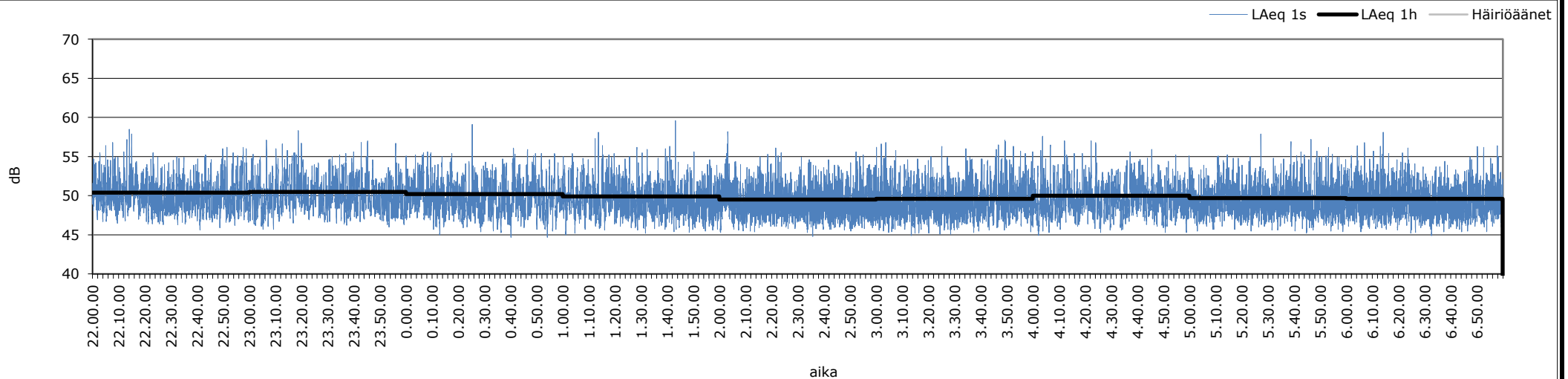
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Säätila mittausohjeen mukainen.  
 LNG-tuotilaiva ei vielä saapunut.  
 Melutaso muodostuu lähinnä FSRU-aluksesta.



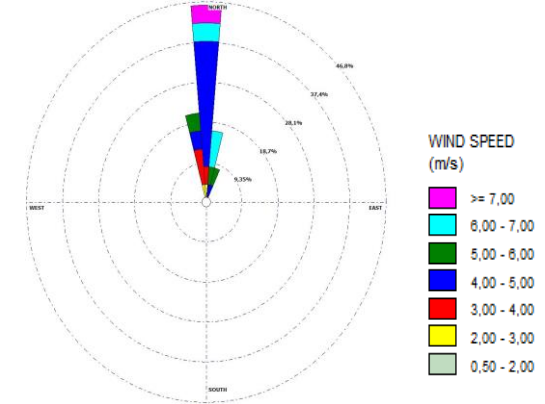
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 2.4.2023 kello 7.00-22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		1,2	1028	50	356...16	3,9...7,0	0...7/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**55 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**6 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

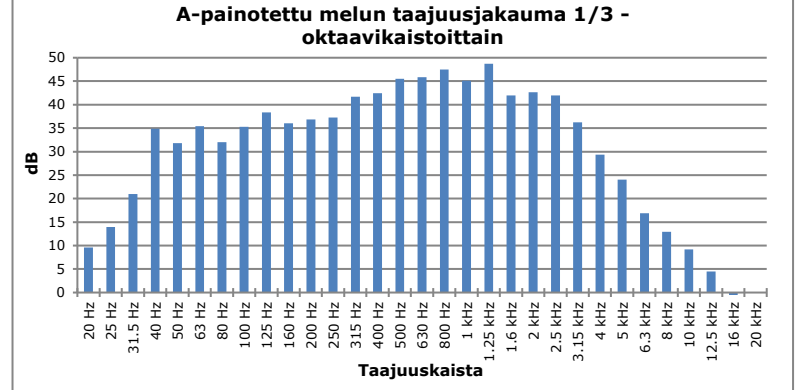
- Impulssimaista  
 Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

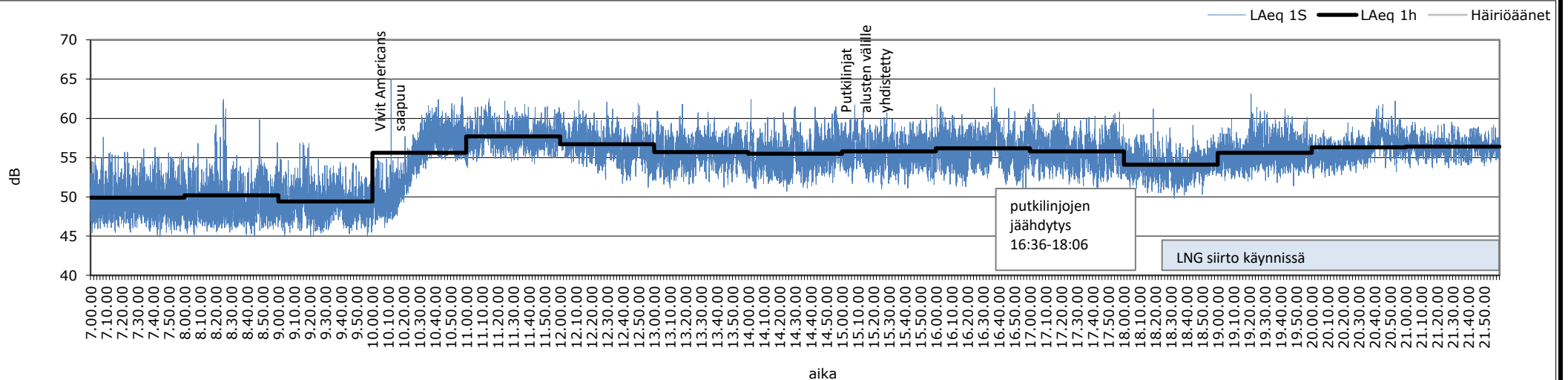
Säätila mittausohjeen mukainen.

LNG-tuotilaiva Vivit Americans saapuu noin klo 10. LNG:n siirto alkaa klo 18:36.

Metlutason taajuusjakaumassa tapahtuu muutoksia. 40 Hz ja 63 Hz kohdalla sekä 1000-4000 Hz välillä melutaso nousee.

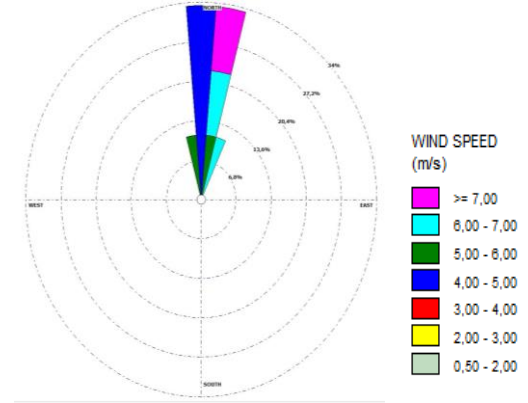


**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 2.4.2023 klo 22.00 - 3.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot



Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-2,1	1032	59	351...18	4,2...7,6	0/8

**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**56 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**6 dB**

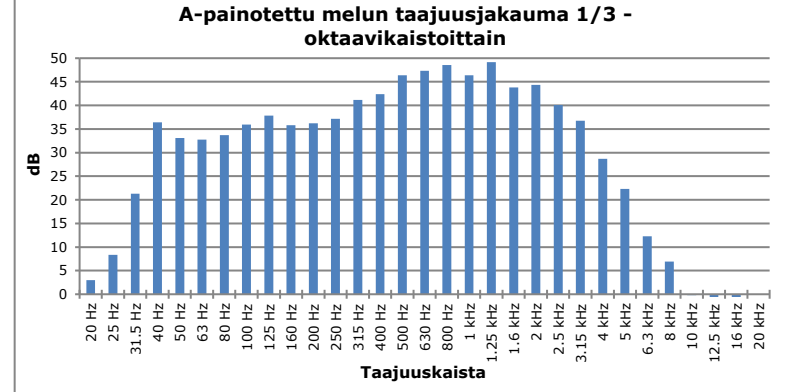
**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

Impulssimaista

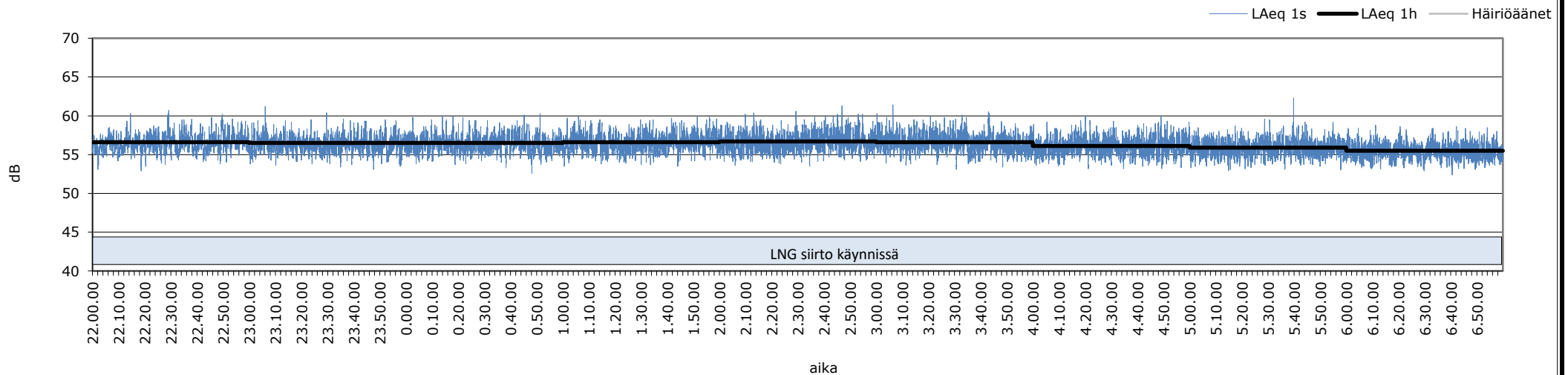
Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Säätila mittausohjeen mukainen.  
 LNG:n siirto käynnissä. Melu hyvin tasaista.



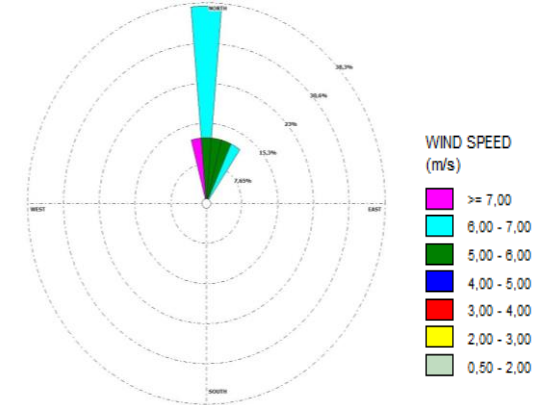
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 3.4.2023 kello 7.00-14.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	1,6	1030	36	348...25	5,5...7,3	0/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**57 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**6 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

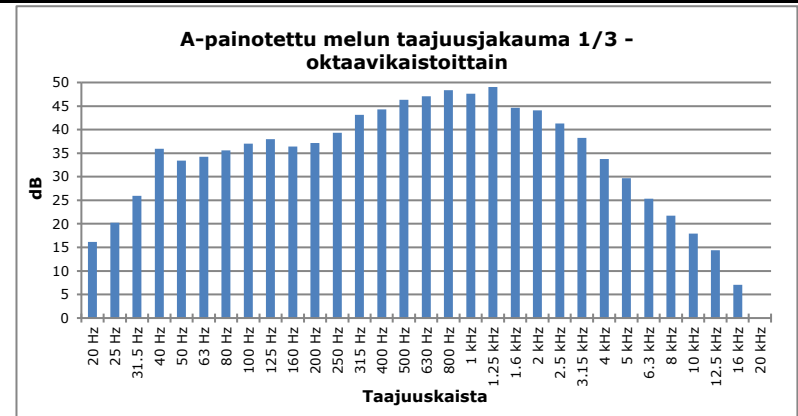
**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

LNG siirto käynnissä.

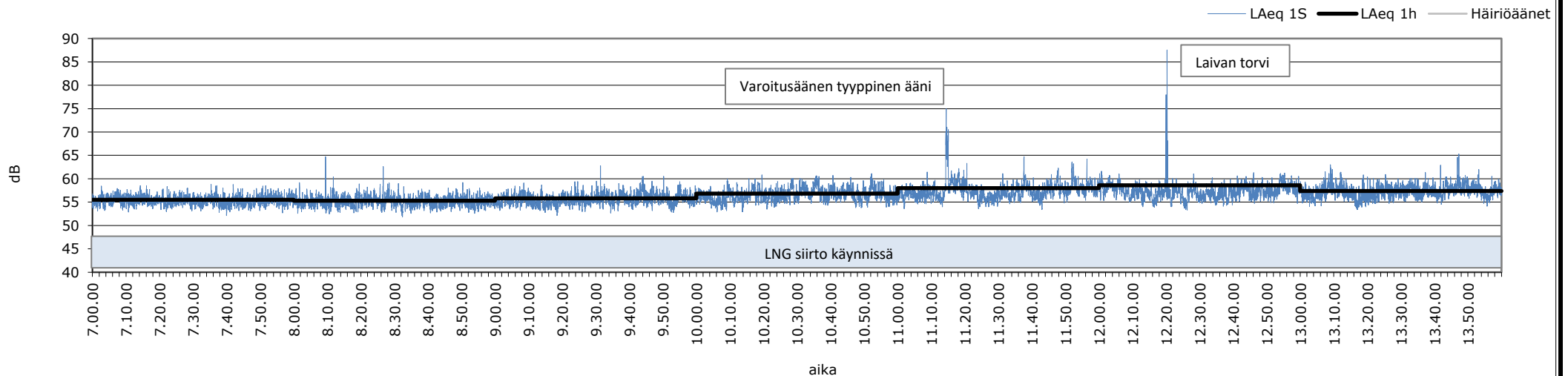
Varoitusaänen tyyppinen ääni klo 11:14 jommalta kummalta LNG-alukselta.

Klo 12:20 soi laivan torvi, epäselväksi jää mistä laivasta.

Kaasun virtausääni erotettavissa mittauspisteessä selvästi, mutta ääni ei kuulohavainnon perusteella impulssimaista.



**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



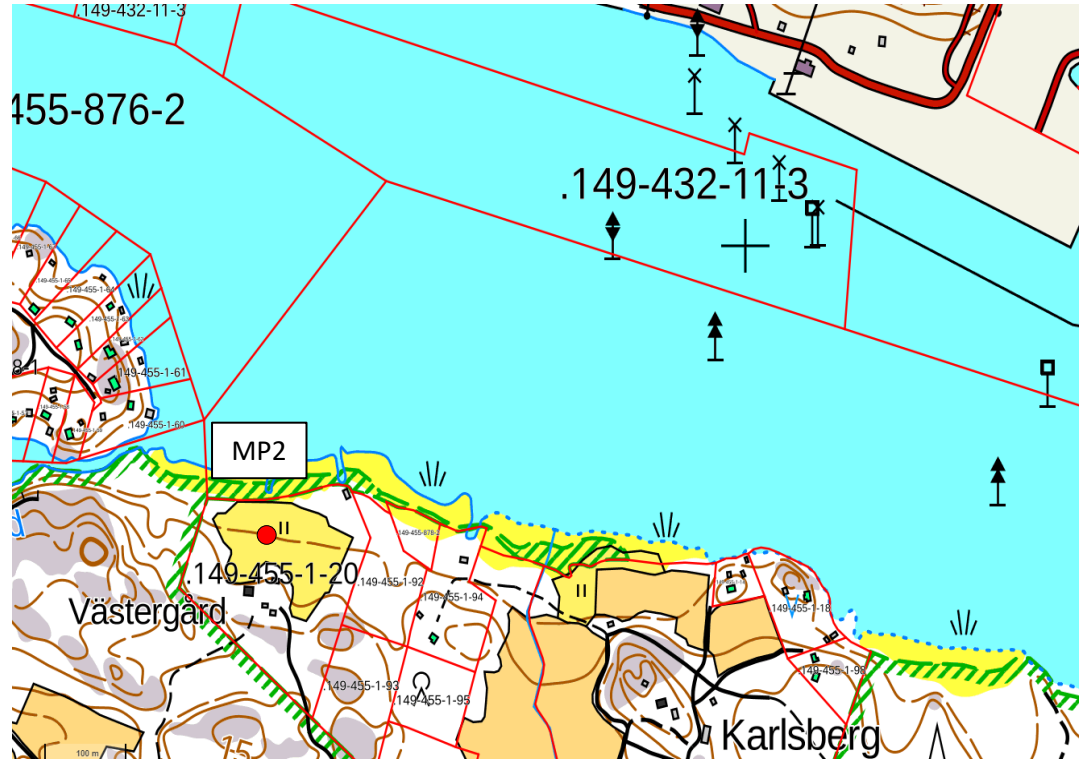
**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 17.00 - 3.4.2023 klo 14.00  
**Mitattava kohde:** FSRU Nestekaasun täydennystoimitus  
**Mittauspaikka:** **MP2, kiinteistö nro .149-455-1-20**  
**Etäisyys kohteeseen:** noin 800 metriä

**Mittaja:** Viivi Nieminen, Timo Korkee  
**Laitteisto:** Munisense, Sinus Tango- tarkkuusäänitasomittari (RA-042-MUN)  
**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:**



**Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:**

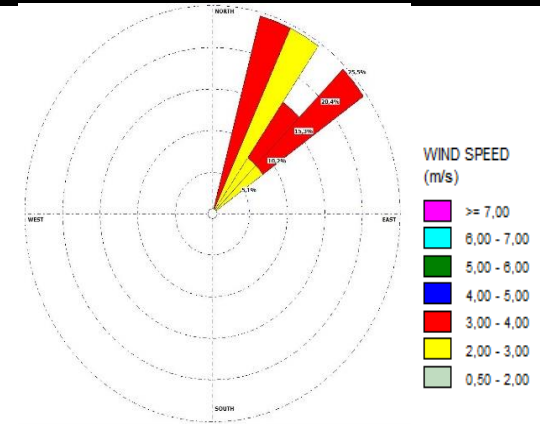
Mittauspiste lomakiinteistön asuinkiinteistön piha-alueella aukella, rantaan 20-30 metriä. Mittauspisteen ja mitattavan kohteen välissä merta, joka pääosin avointa jäätä. Mittauspisteeltä näköyhteys koillisen suunnassa sijaitsevaan satamaan.



**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 17.00 - 22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	0,5	1005	53	45...66	2,6...4,5	0...7/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**40 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

Impulssimaista

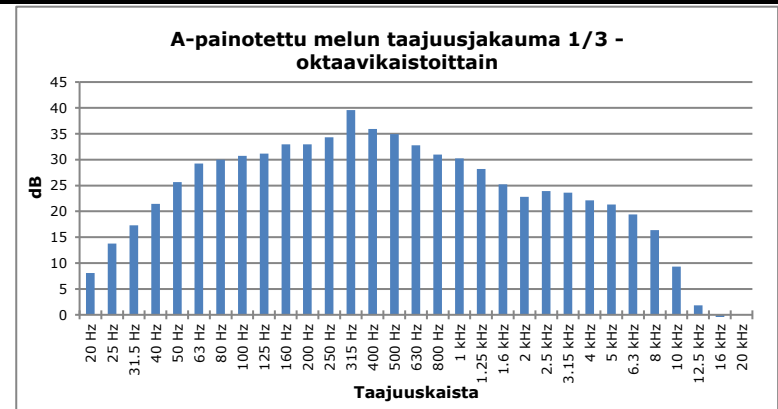
Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

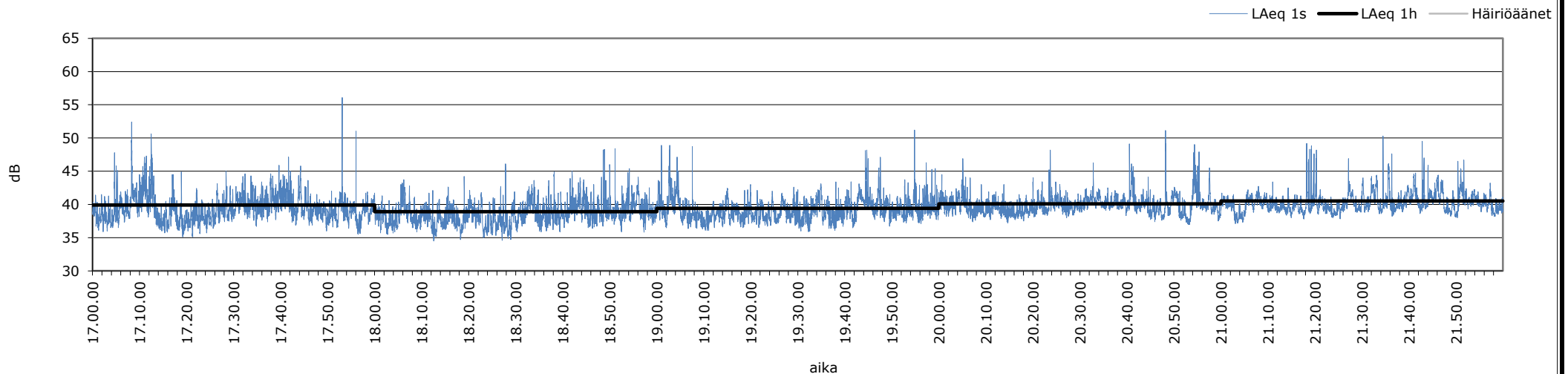
LNG-ltuontiaiva ei ole vielä saapunut.

Säätila mittausohjeen mukainen. 315 Hz kohdalla selvää nousua, mutta ääni ei kuulohavainnon mukaan kapeakaistaista.

Mittausjakso kuvastaa FSRU-aluksen ja Joddbölen sataman yhteismelutasoa.

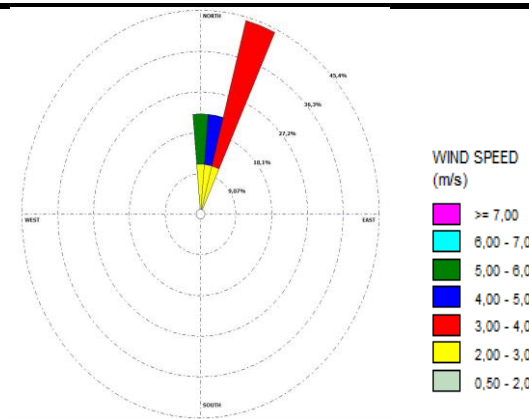


**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 22.00 - 1.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot



Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-4,3	1007	61	357...19	2,8...5,0	0/8

**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**41 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**7 dB**

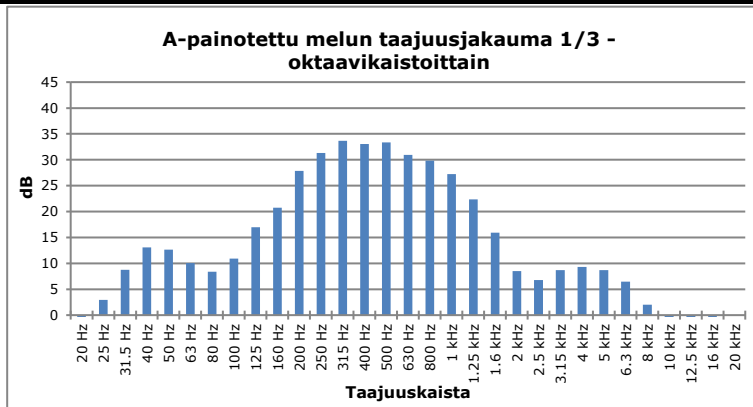
**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

Impulssimaista

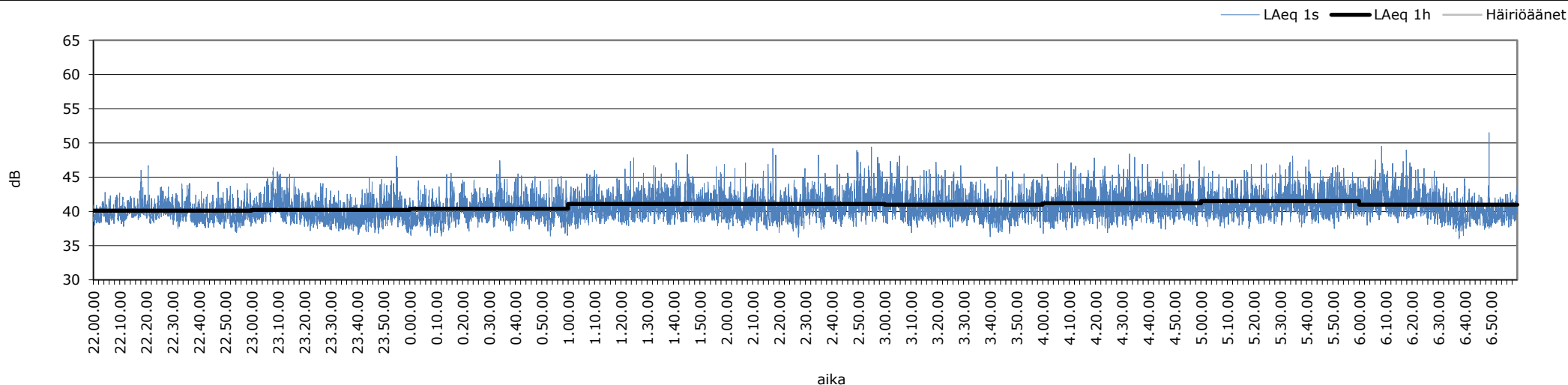
Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

LNG-tuontilaiva ei ole vielä saapunut. Mittaustulos kuvastaa FSRU-aluksen ja Joddbölen sataman yhteismelutasoa.



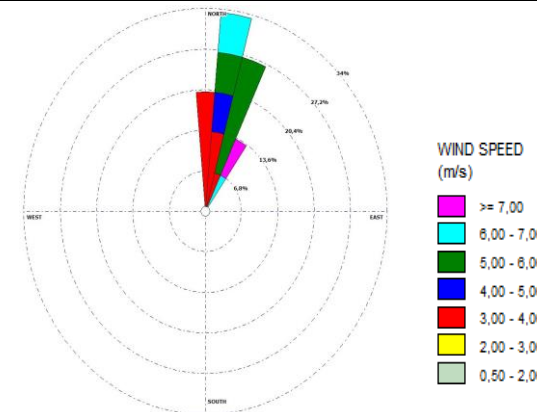
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 1.4.2023 kello 7.00-22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		1,7	1013	45	358...28	3,4...6,7	0...1/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**43 dB**

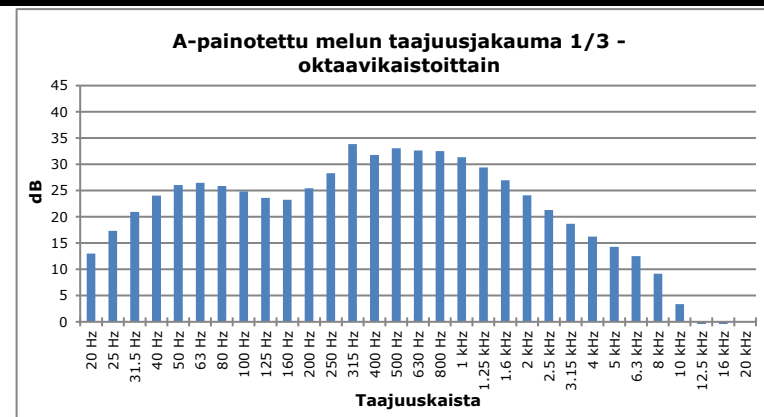
Mittauksen epävarmuustaso ± dB  
**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

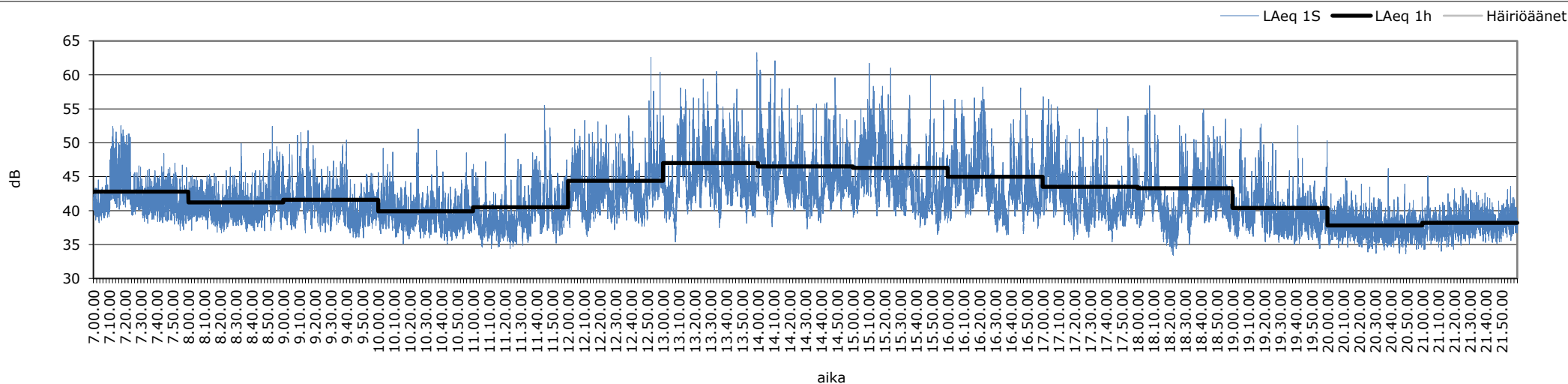
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

LNG-tuontilaiva ei ole vielä saapunut. Melussa esiintyy kello 12-20 välillä melupiikkejä, jonka aiheuttajasta ei saada kuuntelemalla selvyttä, melu voi olla peräisin satamasta tai FSRU-alukselta. Melutaso esittää FSRU-aluksen ja Joddbölen sataman yhteismelutasoa.



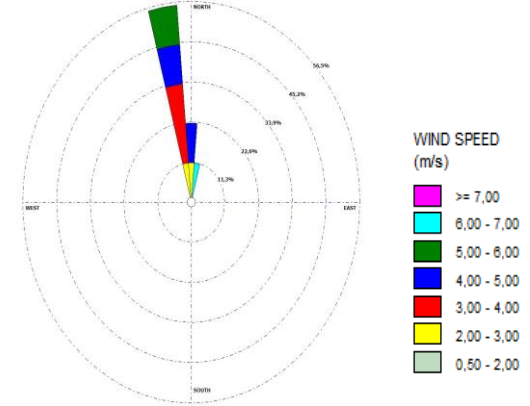
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 1.4.2023 klo 22.00 - 2.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-1,6	1021	56	346...7	2,3...6,3	0/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**39 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**7 dB**

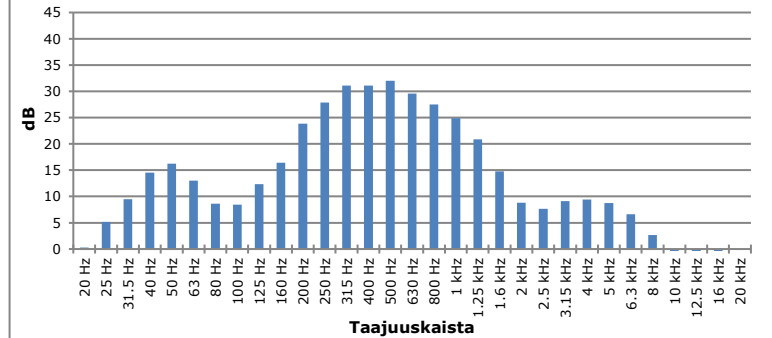
**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

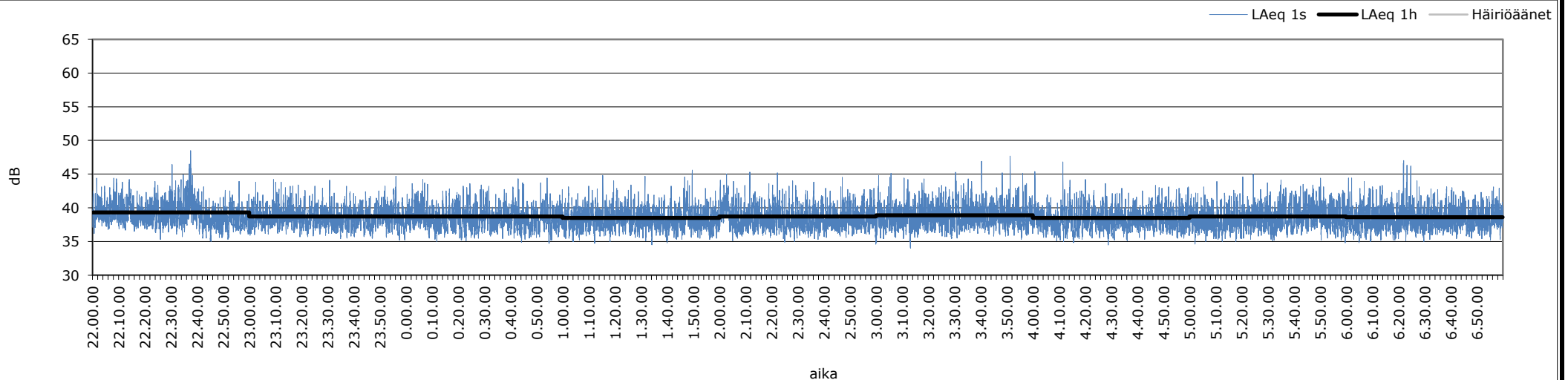
**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

LNG-tuontilaiva ei ole vielä saapunut. Mittaustulos kuvastaa FSRU-aluksen ja Joddbölen sataman yhteismelutasoa.

**A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3 -oktaavikaistoittain**



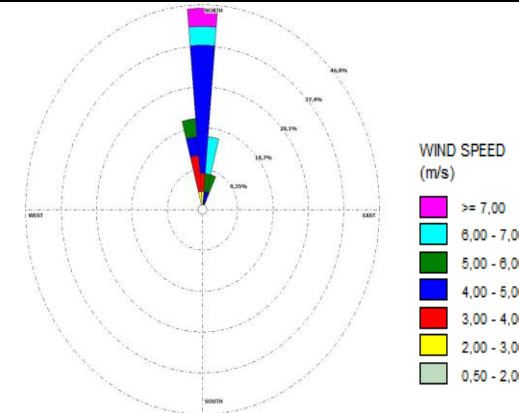
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 2.4.2023 kello 7.00-22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		1,2	1028	50	356...16	3,9...7,0	0...7/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**46 dB**

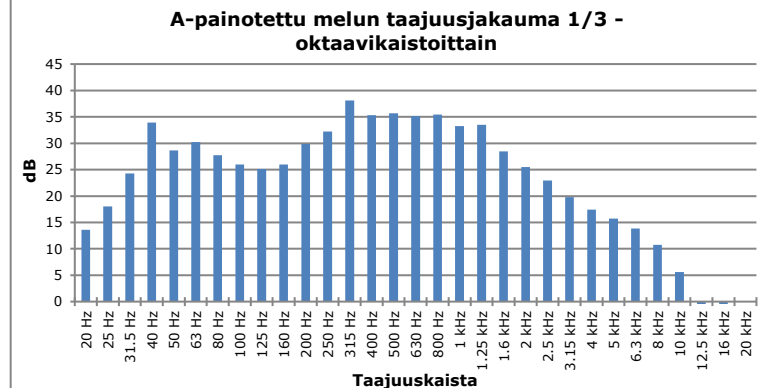
Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB  
**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

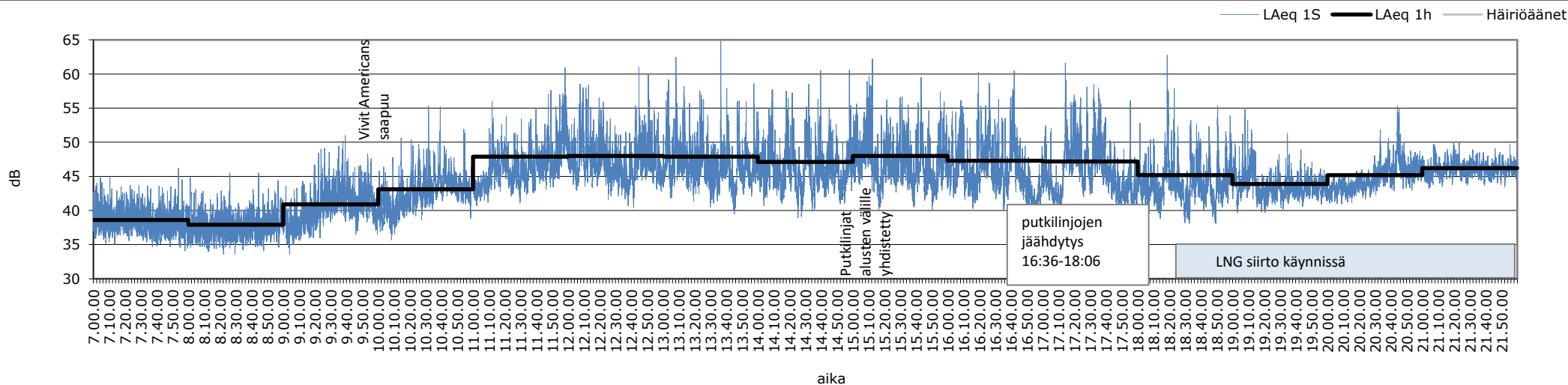
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

LNG-tuontilaiva Vivit Americans saapuu n. klo 10. Äänitasossa alkaa näkymään nousua jo klo 9. Kuvaajassa melupiikkejä klo 10-19. 40 Hz kohdalla taajuusjakaumassa pientä kapeakaistaisuutta, mutta tallenteesta tehty kuulohavainto ei tue kapeakaistaisuutta.

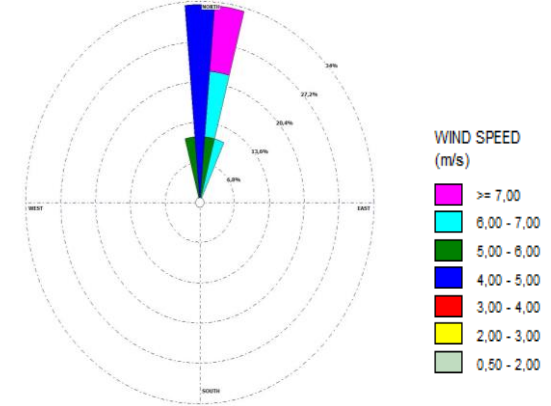


**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 2.4.2023 klo 22.00 - 3.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot



Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-2,1	1032	59	351...18	4,2...7,6	0/8

**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**46 dB**

Kapeakaistakorjattu mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**51 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

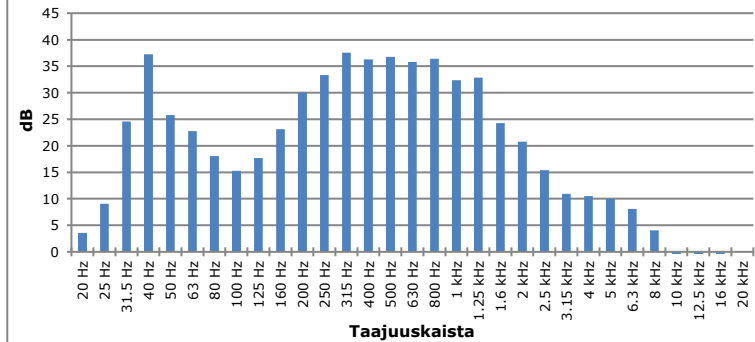
Impulssimaista

Kapeakaistaista

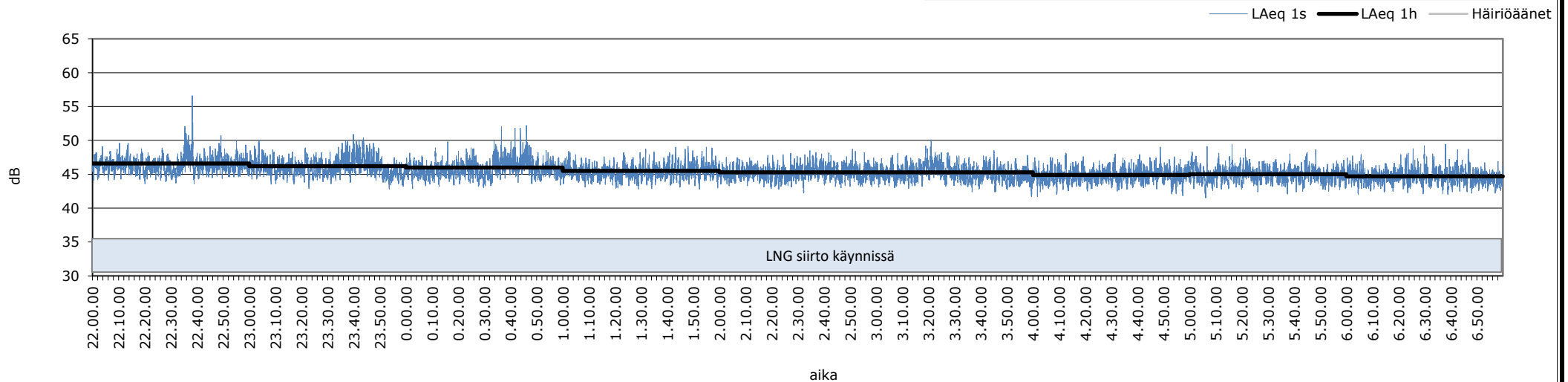
**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Käynnissä nesteytetyn LNG:n siirto. Taajuusjakaumassa 40 Hz kohdalla kapeakaistaisuutta, mikä erottuu myös äänitallenteesta. Melua pidettävä kapeakaistaisena. Kapeakaistaisuus kuulostaa pienitaajuiselta laivan moottori- tai voimalaitos ääneltä.

**A-painotettu melun taajuusjakauma 1/3-oktaavikaistoittain**

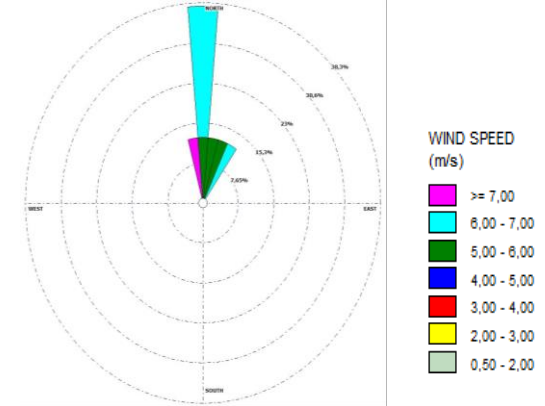


**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 3.4.2023 kello 7.00-14.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot



Säätieto:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	1,6	1030	36	348...25	5,5...7,3	0/8

**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**50 dB**

Kapeakaistakorjattu mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**55 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**7 dB**

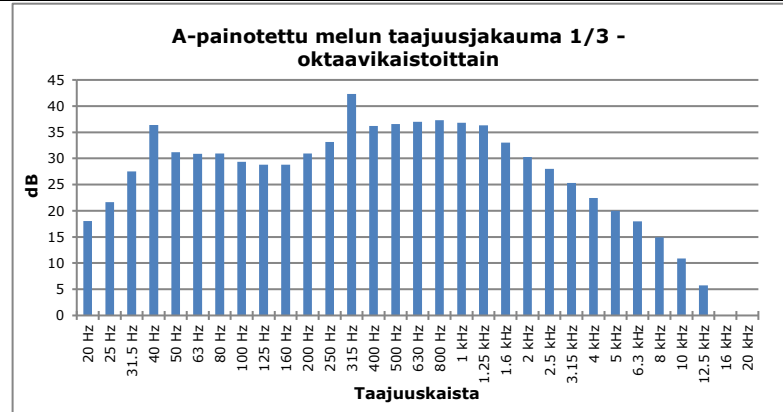
**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

Impulssimaista

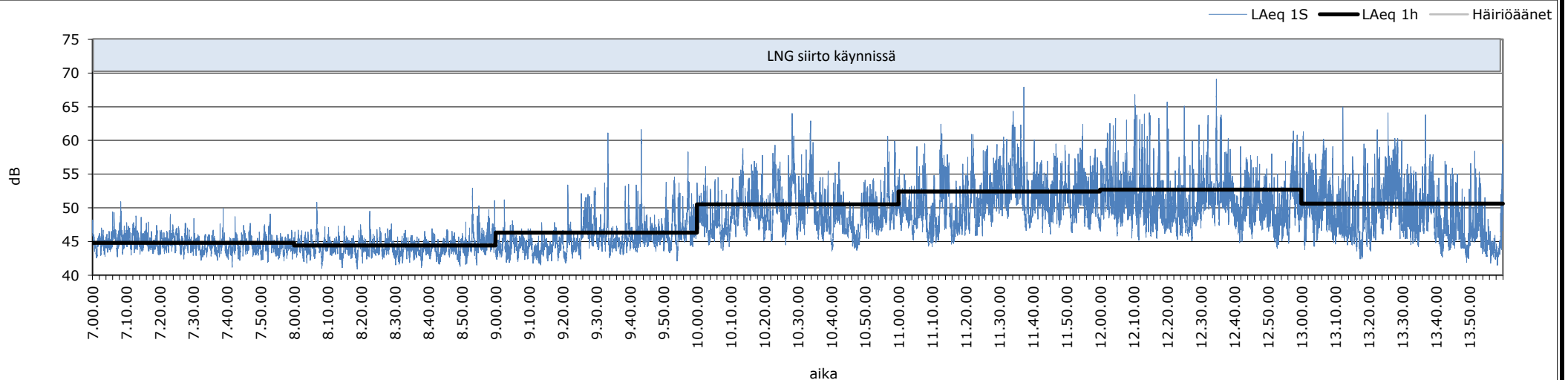
Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Käynnissä nesteytetyn LNG:n siirto. Melutaso lähtee nousemaan klo 9 eteenpäin. 40 Hz ja 315 Hz kohdalla kapeakaistaisuutta, mikä kuulostaa laivan moottoriääneltä. Kello 11 eteenpäin tuuli voimistuu, mutta säätila tulkittu vielä mittausohjeen mukaiseksi.



**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



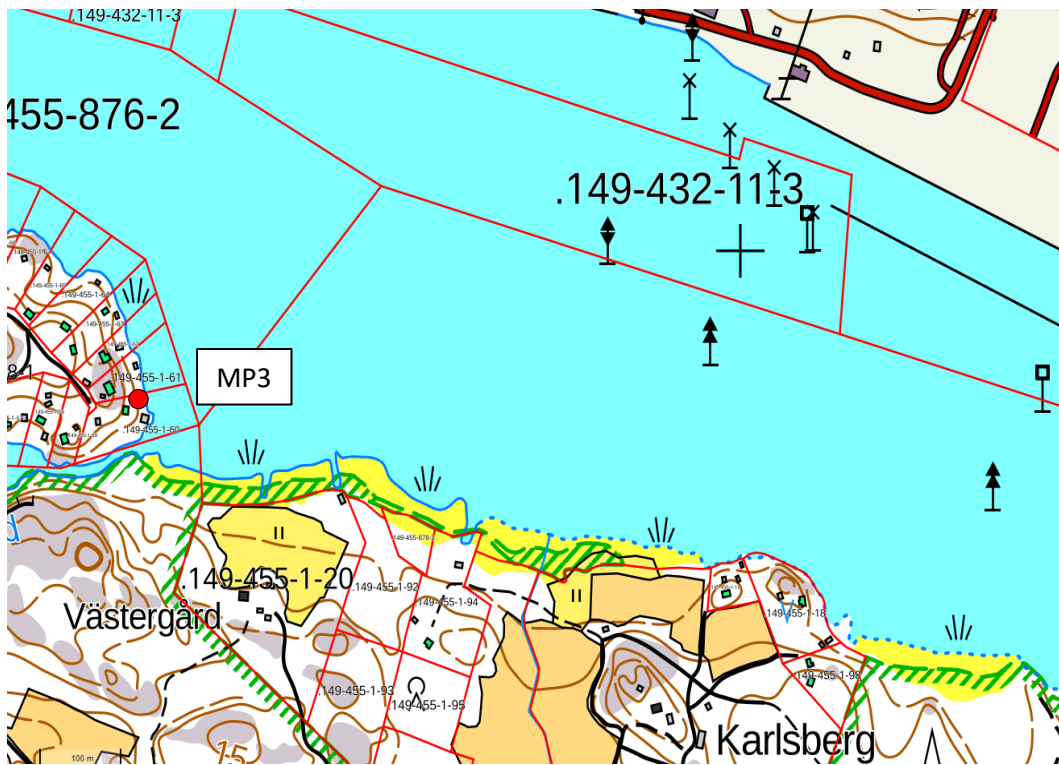
**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 18.00 - 3.4.2023 klo 14  
**Mitattava kohde:** FSRU Nestekaasun täydennystoimitus  
**Mittauspaikka:** **MP1, kiinteistö nro .149-455-1-98**  
**Etäisyys kohteeseen:** noin 900 metriä

**Mittaja:** Viivi Nieminen, Timo Korkee  
**Laitteisto:** Munisense, Sinus Tango- tarkkuusäänitasomittari (RA-041-MUN)  
**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:**



**Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:**

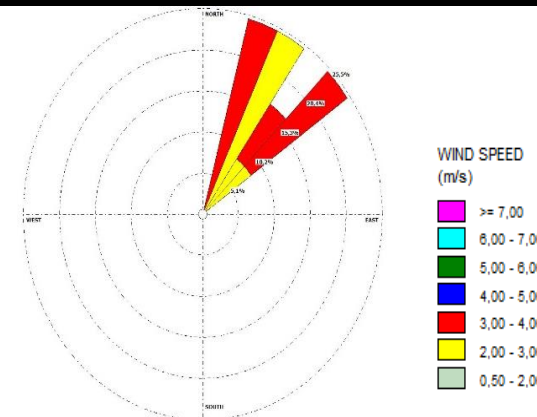
Mittauspiste lomakiinteistön pihalueella, rannan tuntumassa. Mittauspisteen ja mitattavan kohteen välissä merta, joka osittain jäässä. Mittauspisteeltä suora näköyhteys koillisen suunnassa sijaitsevalle satama-alueelle.



**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 18.00 - 22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	0,5	1005	53	45...66	2,6...4,5	0...7/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**42 dB**

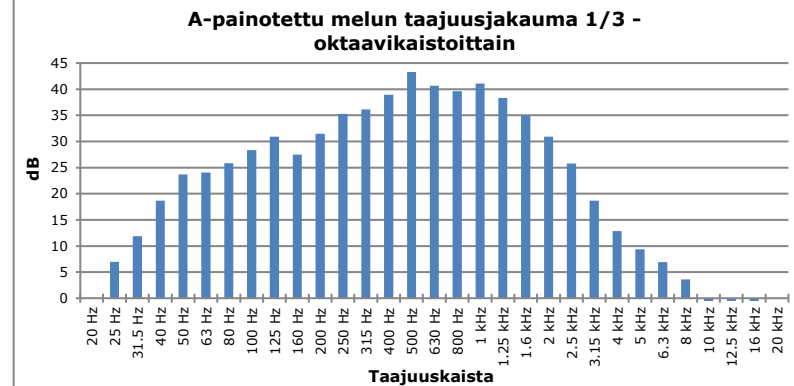
Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB  
**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

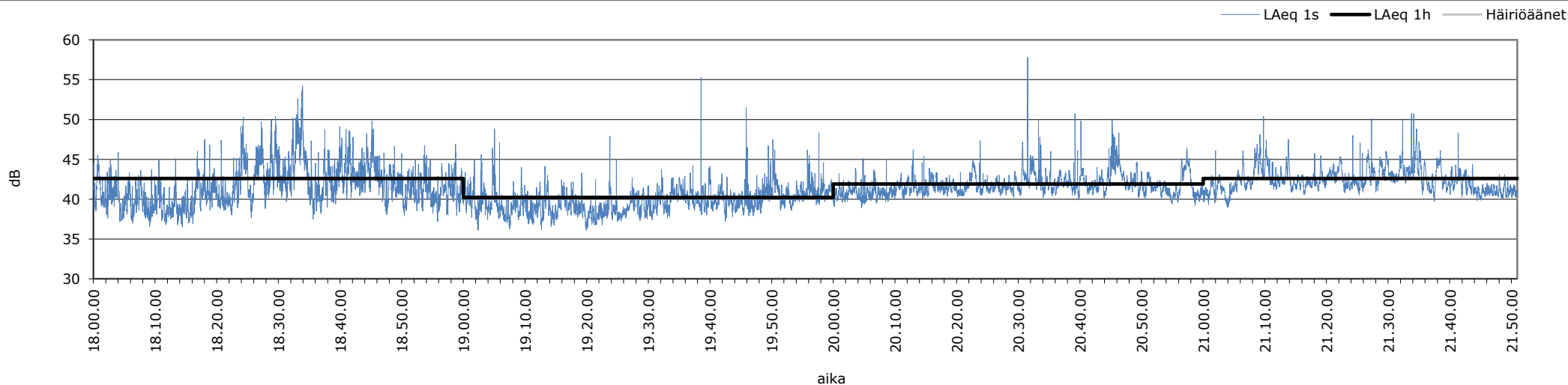
- Impulssimaista  
 Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Mittaustulos kuvaa sataman ja LNG-terminaalin yhteismelua. LNG-tuontilaiva ei ole vielä saapunut. Säätila ok.



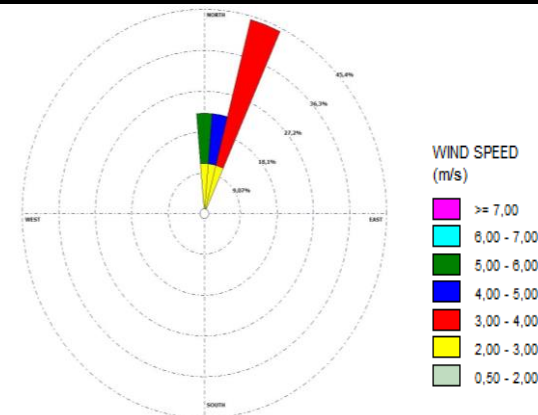
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 31.3.2023 klo 22.00 - 1.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätiieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	-4,3	1007	61	357...19	2,8...5,0	0/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**42 dB**

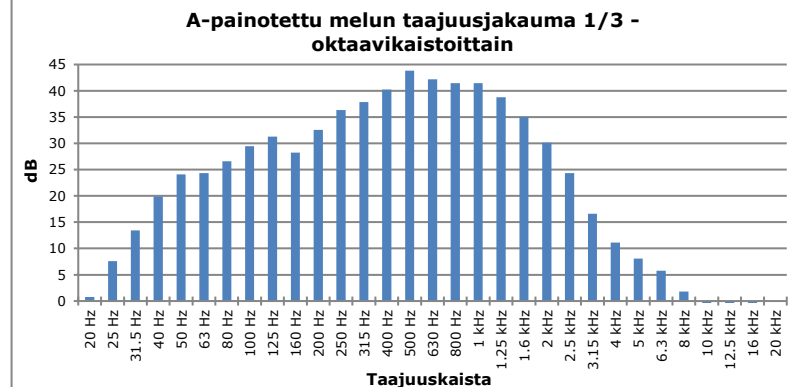
Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB  
**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

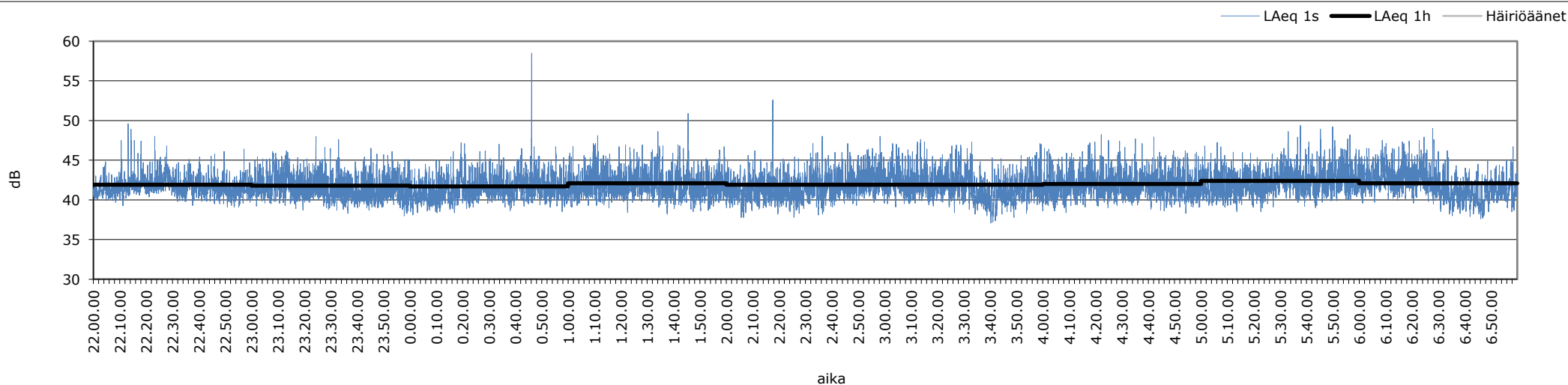
- Impulssimaista  
 Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Mittaustulos kuvastaa sataman ja terminaalliaivan yhteismelutasoa, LNG-laiva ei ole vielä saapunut.  
Säätila ok.



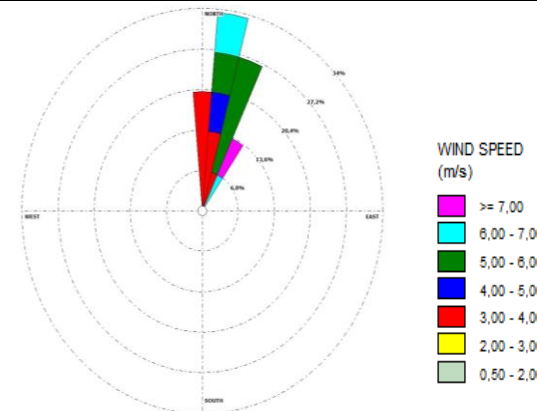
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 1.4.2023 kello 7.00-22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		1,7	1013	45	358...28	3,4...6,7	0...1/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**49 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**7 dB**

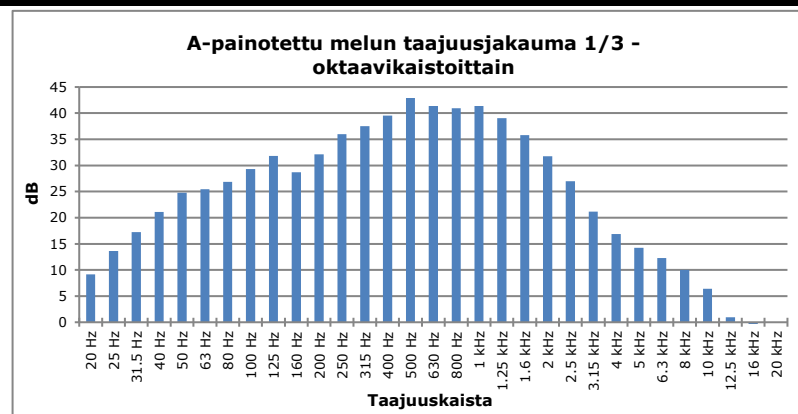
**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

Impulssimaista

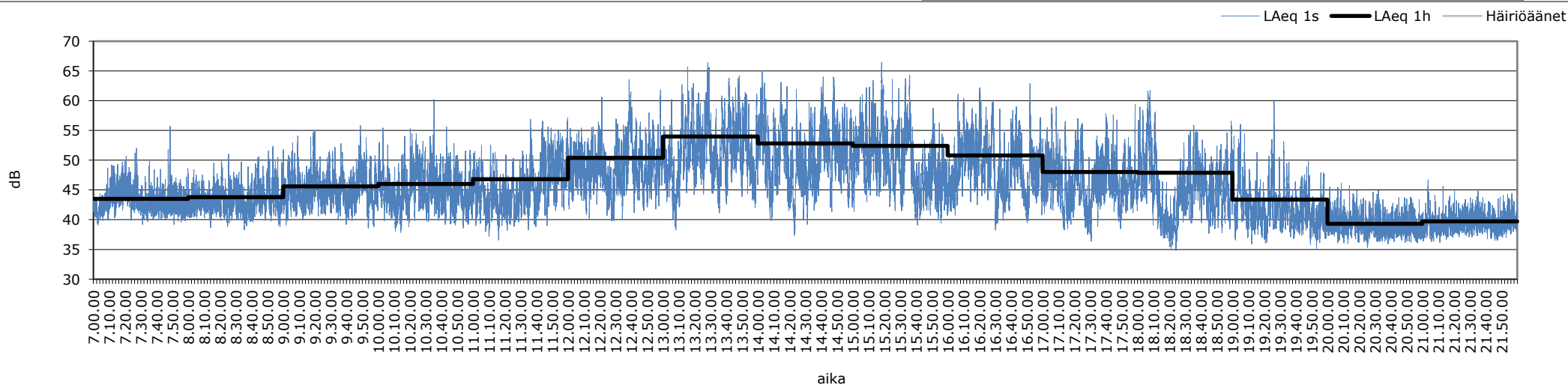
Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Mittaustulos kuvaa sataman ja terminaalaivan yhteismelua, LNG-tuontilaiva ei ole vielä saapunut. Klo 9-20 esiintyy melupiikkejä, jotka äänitiedoston mukaan kuulostaisi satamasta tulevilta ääniltä enemmän kuin FSRU-terminaalista tulevilta ääniltä.



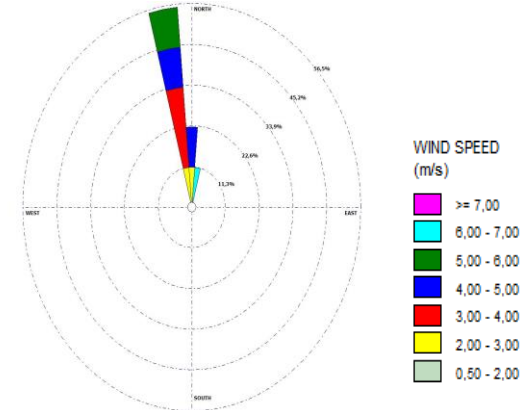
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 1.4.2023 klo 22.00 - 2.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-1,6	1021	56	346...7	2,3...6,3	0/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**40 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

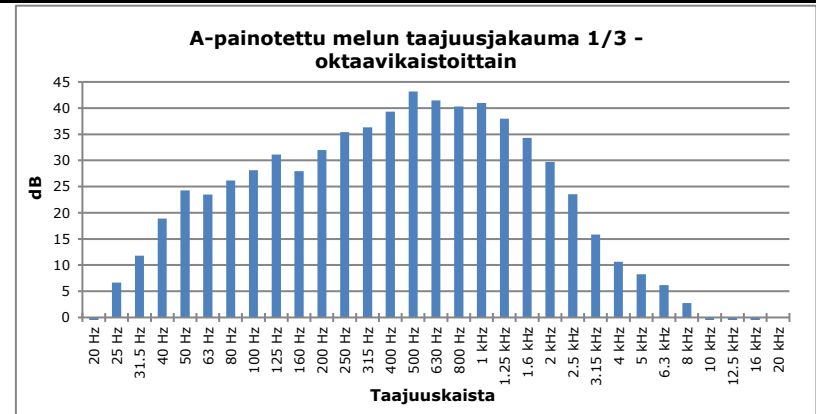
**10 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

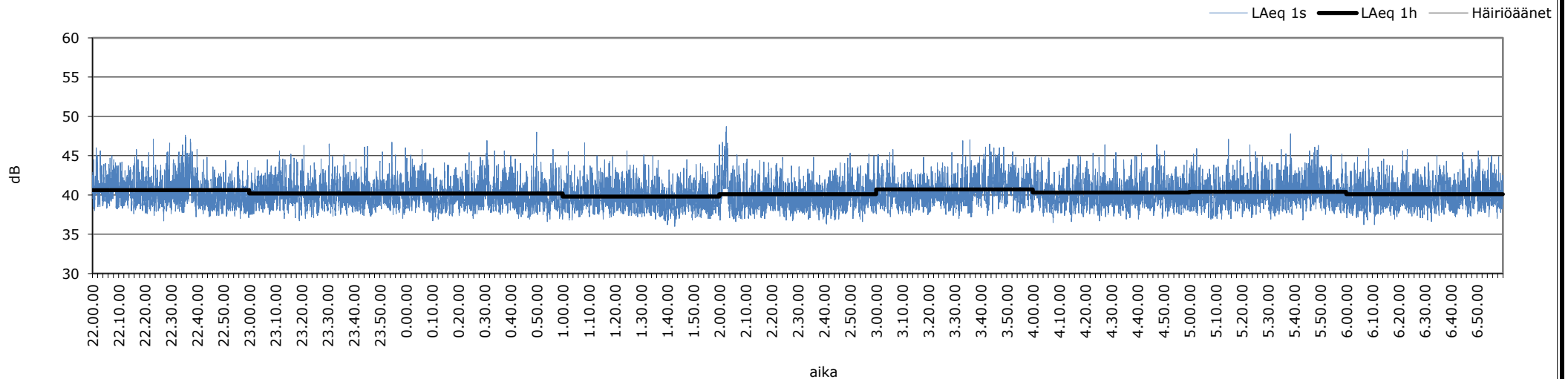
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Mittaustulos kuvaa sataman ja terminaaliavan yhteisamelutaso, LNG-tuontilaiva ei ole vielä saapunut. Vallitseva tuulen suunta lievästi mittausohjeen vastainen.



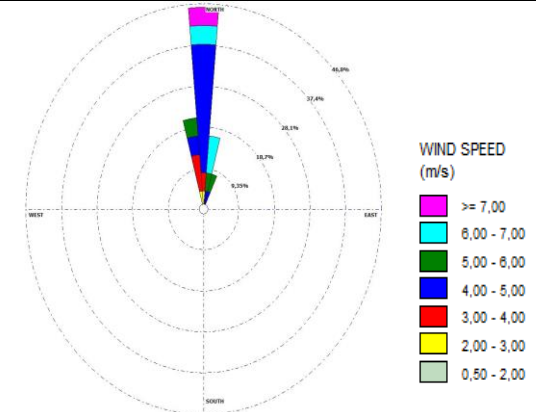
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 2.4.2023 kello 7.00-22.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		1,2	1028	50	356...16	3,9...7,0	0...7/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**51 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

**10 dB**

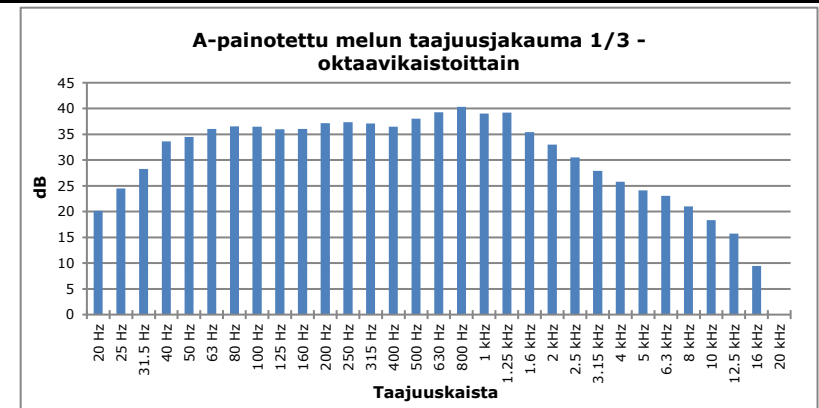
**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

Impulssimaista

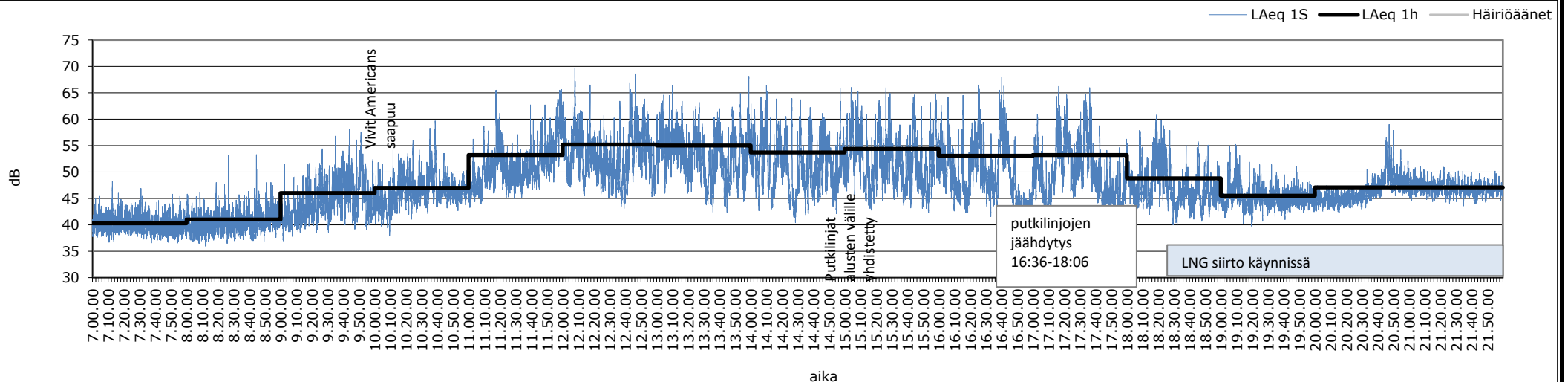
Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Noin klo 10 LNG-tuontilaiva Vivit Americas saapuu. Melutasossa selvää nousua klo 9 alkaen. Taajuuskuvaajassa matalien taajuuksien tasot nousevat. Vallitseva tuulen suunta hieman ohjeen vastainen.



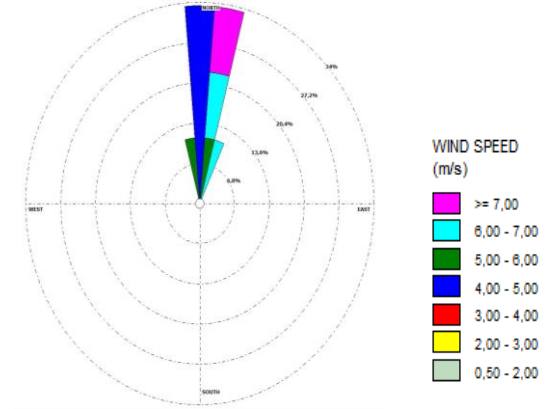
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 2.4.2023 klo 22.00 - 3.4.2023 kello 7.00, yöaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:		Ilma			Tuuli		
		Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:		[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola		-2,1	1032	59	351...18	4,2...7,6	0/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):

**47 dB**

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB

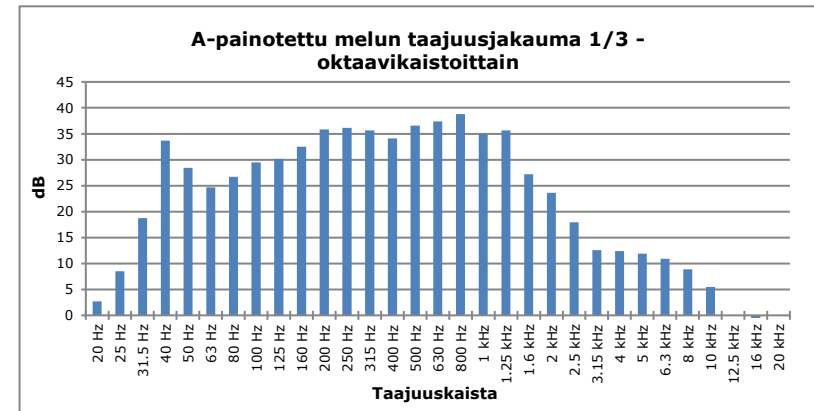
**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

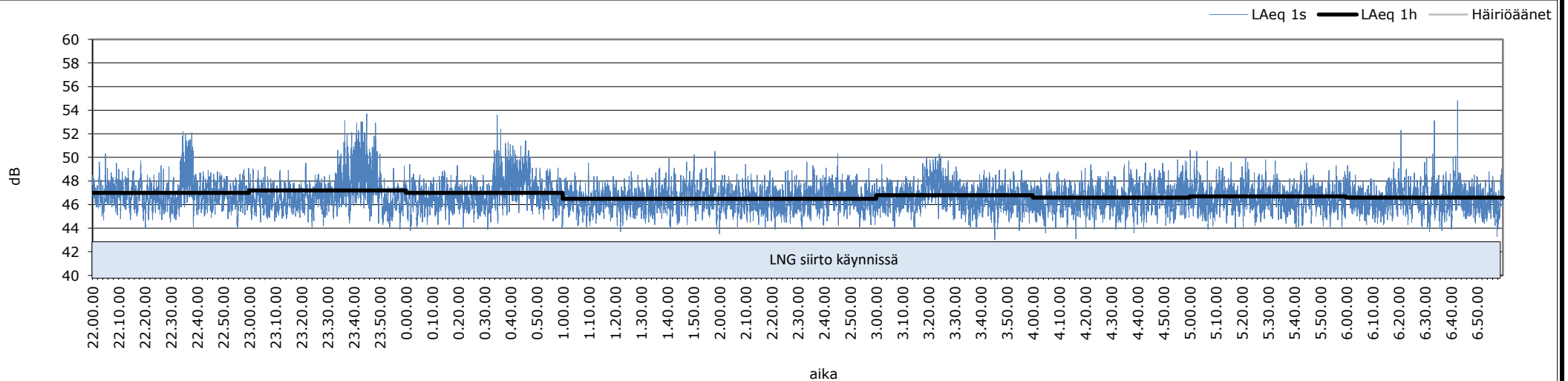
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Käynnissä nesteytetyn LNG:n siirto. klo 22:35, 23:40 ja 00:40 esiintyy yöaikaan melutason nousuja, mutta melun aiheuttajasta ei saada kunnollista kuulohavaintoa. 40 Hz kohdalla pientä kapeakaistaisuutta, mutta äänitiedostotallenteen mukaan ei kapeakaistaista.



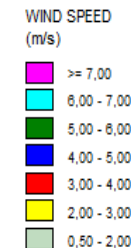
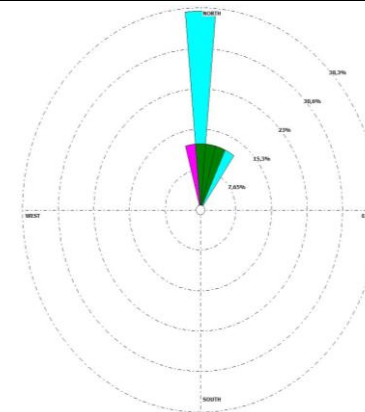
**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



**Ajankohta:** 3.4.2023 kello 7.00-14.00, päiväaika

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	1,6	1030	36	348...25	5,5...7,3	0/8



**Mittaustulokset:**

Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
**54 dB**

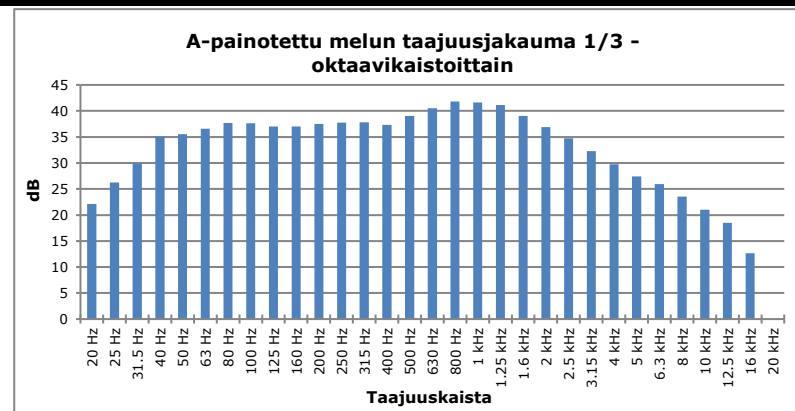
Mittauksen epävarmuustaso ± dB  
**7 dB**

**Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:**

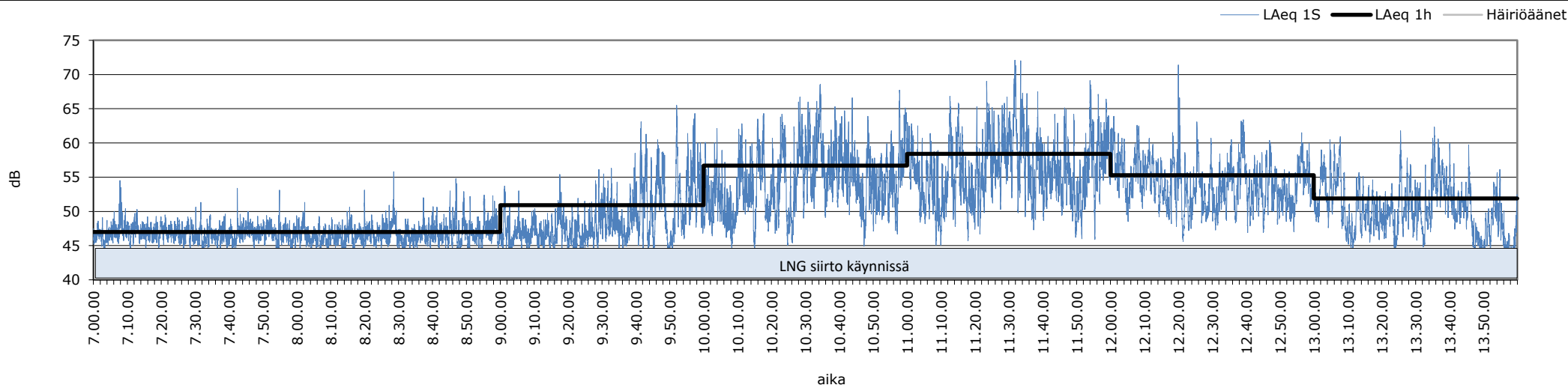
- Impulssimaista
- Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

Käynnissä nesteytetyn LNG:n siirto. Melutasossa tapahtuu selvä nousu klo 9 alkaen. Tuulen suunta mittausjakson lopulla hieman vastainen ja samalla tuuli voimistuu. Säätila kuitenkin ohjeen mukainen noin klo 11 asti, minkä johdosta säätila tulkittu mittausohjeen mukaiseksi.



**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**



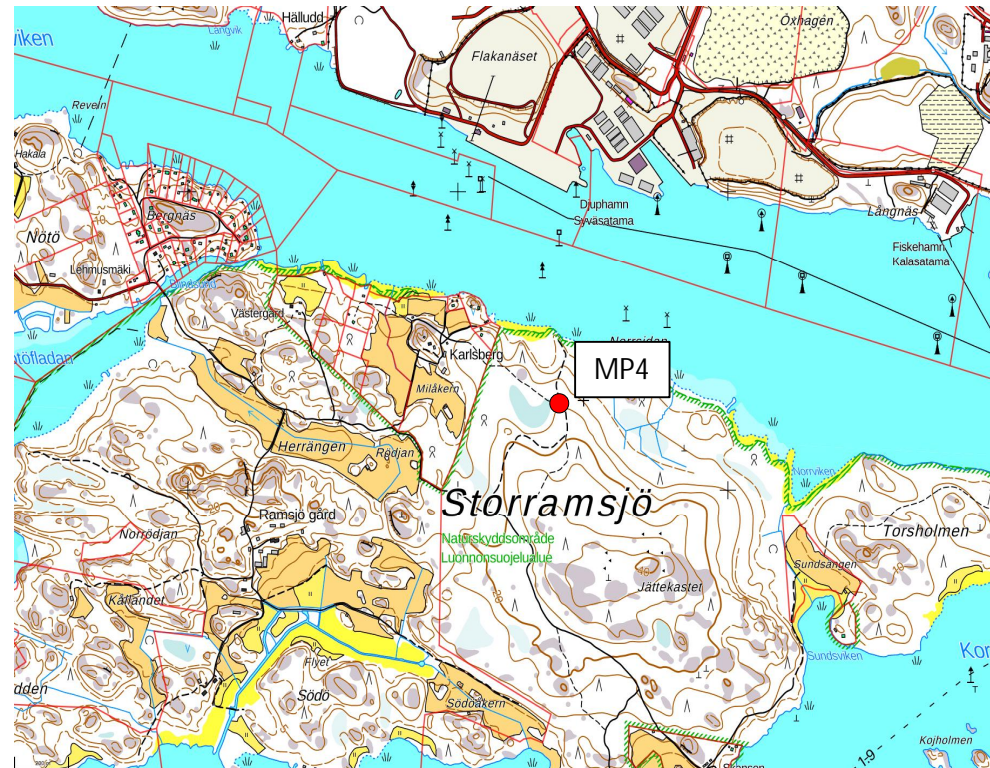
Ajankohta: 3.4.2023 klo 10:05 - 13:58  
Mitattava kohde: FSRU Nestekaasun täydennystoimitus  
Mittauspaikka: MP4, Luonnonsuojelualue  
Etäisyys kohteeseen: noin 720 metriä

Mittaja: Timo Korkee  
Laitteisto: Norsonic 140 ( ja RA-058-NOR) Rion NL 32 (RA-012-RIO)  
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:



### Mittausympäristö ja havaitut melulähteet:

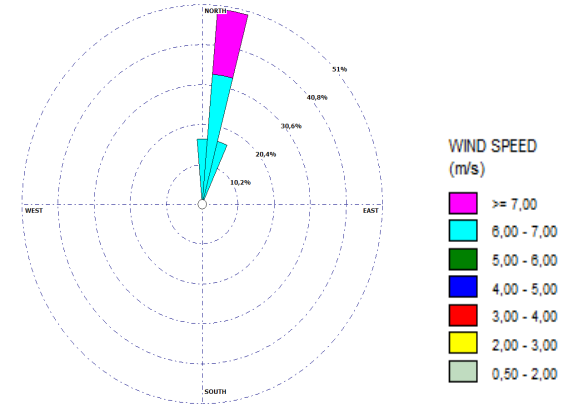
Mittauspiste suojelualueella, tiepohjalla. Maasto satamaan päin laskevaa ja metsäistä. LNG-termiinalin ääni kuuluu hyvin selvästi, erotettavissa mm. metallinen kaasun virtausääni putkessa. Melu tasaista kohinaa, ei impulsseja tai kapeakaistaisuutta. Säätila mittausohjeen mukainen.



Ajankohta: 3.4.2023 kello 10:05 - 13:58

Mittausohjeen mukaiset sääolot

Säätila:	Ilma			Tuuli		
	Lämpötila	Ilmanpaine	Ilmankosteus	Suunta	Nopeus	Pilvisuus
Säätieto:	[°C]	[hPa]	[%]	[°]	[m/s]	
Espoo Tapiola	-0,2...+2,2	1031	39	4...18	6,1...7,6	0/8
Mittaajan havainnoima	-0,5...+2,2			0-45	5-7	1/8



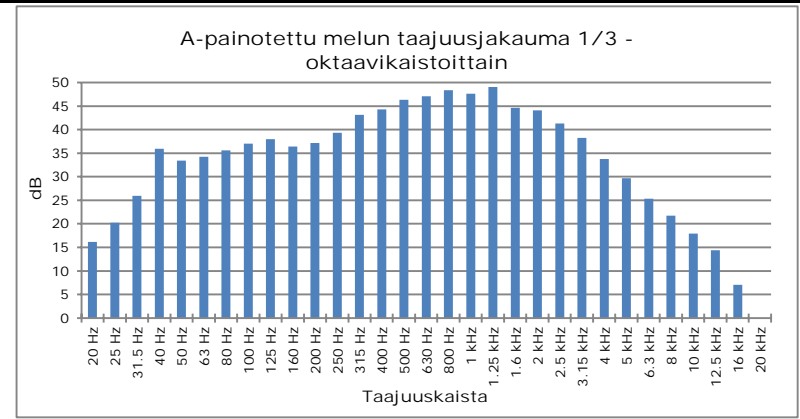
**Mittaustulokset:**  
 Koko mittausjakson  $L_{Aeq}$  (sisältää kaiken mittausjakson äänen):  
 52 dB

Mittauksen epävarmuustaso  $\pm$  dB:  
 7 dB

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus:  
 Impulssimaista  
 Kapeakaistaista

**Havainnot mittausjakson aikaisesta äänestä**

LNG siirto käynnissä.  
 Varoitusäänen tyyppinen ääni klo 11:14 jommalta kummalta LNG-alukselta.  
 Klo 12:20 laivan torvi, epäselväksi jää mistä laivasta.  
 Kaasun virtausääni erotettavissa mittauspisteessä selvästi mittauspisteessä, mutta ääni ei kuulohavainnon perusteella impulssimaista.



**Äänitason vaihtelun kuvaaja:**

