

Rauman kaupunki
Outi Virola

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS KAAVOITUSTA VARTEN

Petäjäksen alue, Rauma

TURKURautakatu 5 A
20520 Turku
puh. 050 570 3476**HELSINKI**Viikinportti 4 B 18
00790 Helsinki
puh. 050 377 6565**TAMPERE**Hatanpään valtatie 34 D
33900 Tampere
puh. 040 866 8615Y-tunnus: 0996539-4
Kotipaikka: Turku
www.promethor.fi

Tilaaaja:
Rauman kaupunki
Outi Virola

Ympäristömeluselvitys kaavoitusta varten

Kohde:
Petäjäksi alue, Rauma

Raportin numero:
PR4917-Y01

Raportin päiväys:
21.8.2019

Kirjoittaja(t):
Tero Virjonen
Suunnittelija, FM
puh. 040 082 3557
sp. tero.virjonen@promethor.fi

Tarkastanut:
Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM
puh. 040 574 0028
sp. jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Kohteen sijainti ja ympäristö.....	4
3	Melutason ohjeavot.....	5
4	Melutasojen laskennallinen mallinnus.....	6
4.1	Laskentamenetelmät.....	6
4.2	Lähtötiedot.....	6
4.2.1	Maastoprofiili ja rakennukset.....	6
4.2.2	Sataman melulähteet.....	7
4.2.3	Tieliikenne.....	9
4.2.4	Sataman raideliikenne.....	9
4.3	Mallinnustilanteet.....	10
5	Laskentatulokset ja tulosten tarkastelu.....	10
5.1	Ulko-oleskelualueet.....	10
5.2	Julkisivuihin kohdistuvat äänitasot.....	11
5.2.1	Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.....	11
5.2.2	Parvekkeet.....	11
5.2.3	Asuinhuoneistojen avautuminen.....	11
6	Kirjallisuus.....	12

Liitteet:

- Liite 1. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B). Sataman laajennus on toteutettu, mutta kaavan mukaista maankäyttöä ei ole toteutettu.
- Liite 2. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B). Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.
- Liite 3. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen Telakkarannan alueen asuinrakennusten julkisivuihin aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B). Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.
- Liite 4. Telakkarannan alueen asuinrakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.
- Liite 5. Sataman melulähteiden äänitehotasot.
- Liite 6. Satamakartta
(https://www.portofrauma.com/sites/default/files/satamankartta_fi_0219_korjattu_rr_itse.pdf) (otettu 21.8.2019).

1 YLEISTÄ

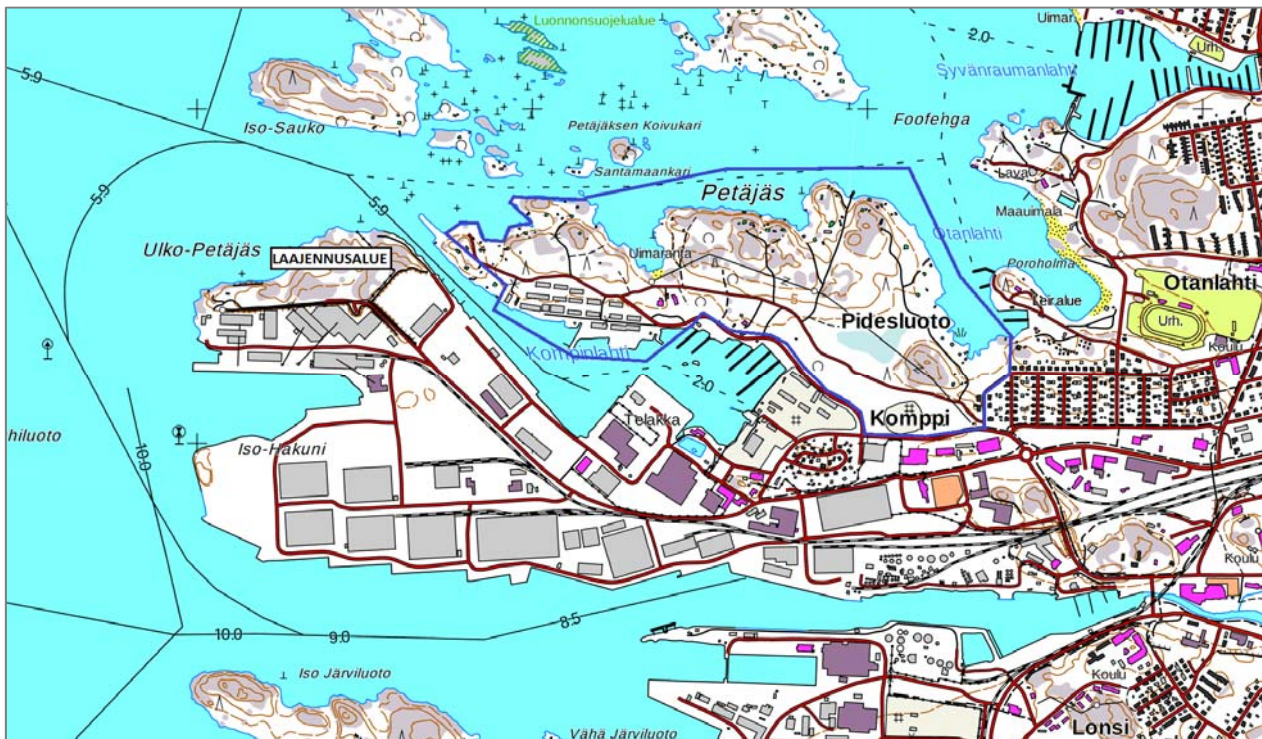
Tässä selvityksessä tarkastellaan Petäjäksi asemakaavamuutosalueen melutilannetta. Melua alueelle aiheuttavat Rauman sataman eri toiminnot ja yleinen liikenne.

Petäjäksi kaavan tavoitteena on määritellä alueen käyttötarkoitukset vastaamaan nykyistä tilannetta, osoittaa alueen erilaiset suojeluarvot, virkistysalueet ja reitistöt sekä vapaat ranta-alueet. Telakkarannan (Komppi) alueelle suunnitellaan lisäksi uutta asuinrakentamista sekä kanaalia Poroholmanlahdelta Komppinlahdelle.

Meluselvitys perustuu laskennalliseen mallinnukseen. Melun leviämislaskenta on tehty yhteispohjoisilla teollisuus-, tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla [1, 2, 3]. Melumallinnuksen lähtötietoina on käytetty sataman melulähteiden äänitehotasoja ja liikennetietoja.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Tarkastelualue sijaitsee Rauman Petäjäksi ja Komppin alueella Rauman sataman pohjoispuolella (kuva 1). Alueella on nykyisin hajanaista loma-asutusta, pienimuotoista teollisuutta ja metsämaata. Melua alueelle aiheutuu sataman toiminnasta ja yleisestä liikenteestä. Mallinnuksessa on huomioitu sataman laajentuminen alueellisesti ja toiminnallisesti satama-alueen luoteisosassa. Laajennuksen valmistuttua syksyllä 2019 uutta kenttätalaa varastointikäyttöön saadaan 9 hehtaaria [4]. Mallinnuksessa on lisäksi huomioitu toiminta-alueen laajennusalueen yhteydessä oleva laajennusvarausalue. Laajennusalueen ja laajennusvarausalueen sijainnit on esitetty liitteenä 6 olevassa satamakartassa.



Kuva 1. Tarkastelualueen likimääräinen raja on merkitty sinisellä viivalla. Tarkastelualueen eteläpuolella on Rauman satama. Sataman laajentumisalueen sijainti karkeasti on merkitty karttaan tekstilaatikkola.

3 MELUTASON OHJEARVOT

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa sovellettavat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [5]. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenetelyssä.

Päätöstä ei sovelleta katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Päätöksessä ohjearvot on annettu päiväajan klo 7–22 ja yöajan klo 22–7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille.

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä 5 dB:n lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja/tai kapeakaistaisuus lisää melun häiritsevyyttä. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista. Teollisuuden aiheuttama melu voi olla luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista.

Ulkoalueiden ohjearvot

Taulukossa 1 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoalueiden melutasolle.

Taulukko 1. Ulkoalueiden keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB(A) ¹	50 dB(A) ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Sisätilojen ohjearvot

Taulukossa 2 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvan melun melutasolle.

Taulukko 2. Sisätilojen keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Huoneen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuinhuone, potilas- ja majoitushuone	35 dB(A)	30 dB(A)
Opetus- ja kokoontumistila	35 dB(A)	-
Liike- ja toimistohuone	45 dB(A)	-

4 MELUTASOJEN LASKENNALLINEN MALLINNUKSE

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla Datakustik Cadna 2019 MR2 käyttäen yhteispohjoismaisia melumalleja. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan tiedostosta, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan annetaan lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja rakennukset.

Laskennassa käytetään kiinteiden melulähteiden mitattuja äänitehotasoja ja liikennemäärätietoja, joiden perusteella määritetään äänilähteiden aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, este- ja maavaimennus sekä heijastukset erilaisista pinnoista. Puuston vaikutusta ei ole huomioitu.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytetyt asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	5 x 5 m ²
Laskentakorkeus	2 m
Melutason laskentaetäisyys	2000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Veden pinta 0 (kova) Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Satama-alue 0,3 (kova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Lähtötiedot

4.2.1 Maastoprofiili ja rakennukset

Tarkasteltavan ja sitä ympäröivän alueen maastomalli sekä tiedot rakennuksista hankittiin Maanmittauslaitokselta. Ympäröivä maasto on luotu Maanmittauslaitoksen korkeusmallista, jossa korkeuspisteet ovat tarkastelualueella ja sen läheisyydessä 2 m x 2 m verkossa ja muualla 10 m x 10 m verkossa. Korkeuskäyrät on tuotu melukarttoihin visuaalisuuden vuoksi.

Sataman laajennusalueen tasaus ja uuden meluesteen korkeus saatiin sataman edustajalta. Laajennusalue tulee käyttöön muutaman vuoden sisällä. Alueen tasauksena on käytetty +2.80 m ja uuden meluesteen korkeutena 5 m maan pinnasta eli +7.80 m.

Petäjäksi kaava-alueen rajat ja Telakkarannan uusien rakennusten sijainnit ja kerrosluvut saatiin työn tilaajalta. Uudet rakennukset on sijoitettu nykyisen maanpinnan tasolle. Kanaalin osalta maastoa muokattiin suunnitellun mukaiseksi.

Nykyisten rakennusten korkeudet on katsottu ilmakuvista. Rakennukset on esitetty melukartoissa käyttötarkoituksen mukaan eri väreillä seuraavasti:

- nykyiset vakituiset asuinrakennukset mustalla
- uudet vakituiset asuinrakennukset puna-ruskealla
- nykyiset lomarakennukset sinisellä
- muut rakennukset harmaalla.

Merkinnät perustuvat nykyisten rakennusten osalta Maanmittauslaitoksen aineistoon.

4.2.2 Sataman melulähteet

Sataman melulähteiden melupäästöt mitattiin 11.4.2019. Mittaustulosten perusteella äänitehotasot määritettiin soveltuvia standardeja käyttäen. Lähdekohtaiset äänitehotasot, havainnot melun luonteesta ja melulähteen toiminta-aika melutasojen laskennassa on esitetty liitteessä 5.

Mittaukset suoritettiin Rion NL-52 äänitasomittaria käyttäen. Laitteisto täyttää IEC 60651 -standardin tyyppi 1 tarkkuusvaatimuksen. Mittarin kalibrointi tarkistettiin ennen mittauksia ja niiden jälkeen.

Taulukossa 4 on esitetty melulähteiden äänitehotasot.

Taulukko 4. Sataman melulähteiden äänitehotasot

Melulähde nro	Tunniste	L _{WA} [dB]
S1	Vetomestari, ajo	110
S2	Kurottaja, ajo	109
S3	Kurottaja, työskentely	108
S4	Kurottaja, tyhjäkäynti	92
S5	Konttitrukki, ajo	107
S6	Konttitrukki, työskentely	106
S7	Konttitrukki, tyhjäkäynti	93
S8	Iso trukki, ajo	101
S9	Iso trukki, työskentely	103
S10	Kontin korjaus, vasarointi	111 ¹
S11	Kontin korjaus, rälläköinti	114
S12 ³	Kaoliinin lastaus rekkaan pyöräkoneella	106
S13 ³	Konttilaivan lastaus (apukoneet, työkoneet, nosturit)	111
S14	Kontin lastaus nosturilla, kontin kolahdus	128 ²
S15	Aluksen (Symphony Sea) apukone	97
S16 ³	Paperirullien lastaus (Symphony Sea), nosturi/työkoneet	109

¹ Esitetty yhden iskun altistustasona. Koko päivälle laskettu 10 000 iskun melupäästö on 104 dB(A).

² Esitetty yhden kolahduksen altistustasona. Koko päivälle laskettu 1000 kolahduksen melupäästö on 110 dB(A) (laivaa kohden).

³ Ei ole huomioitu mallinusskennoissa (laskennassa muut melulähteet korvaavat nämä lähteet).

Laskennassa laivojen lastaus-/tyhjennysmelua ei ole mallinnettu melulähteinä S13 ja S16, sillä itse nostureista ei aiheudu oleellista melua. Laivojen lastaukseen ja tyhjennykseen käytettävät muut työkoneet ja toimintaan liittyvät kolahdukset on huomioitu melulähteinä, ja ne käytännössä aiheuttavat kaiken lastausmelun.

Mallinnuksessa huomioitujen työkoneiden toiminta-alueet ja määrät:

Laitsaari (sellulaivan operointi)

- 3 isoa trukkia

Keskussatama (Storo-laiva roro 4)

- 4 vetomestaria
- 4 isoa trukkia

Iso-Hakuni (roro 6)

- 6 isoa trukkia

Konttikenttä ja konttilaituri (konttilaiva laiturissa ja konttikentän toiminnot)

- 10 kurottajaa
- 8 vetomestaria

Pikisaari (sahatavaran kontitus)

- 1 iso trukki

Konttikenttä

- 4 konttitrukkia

Konttikorjaamo

- 1 kurottaja

Uusi kenttä (Petäjäs)

- 4 kurottajaa
- 4 vetomestaria.

Eniten toimintaa on aamuvuorossa klo 7.00–15.20 ja hieman vähemmän iltavuorossa klo 15.30–23.50. Yövuoroja tehdään vain kiireaikoina/tilauksesta. Lisäksi yövuoroja tehdään yleisemmin eteläsataman alueella (paperin lastaus). Mallinnuksessa työkoneet toimivat päivällä klo 7–22 siten, että 50 % työkoneista on käytössä (eli tuottavat jonkinlaista melua ulkotiloissa). Yöllä vastaava luku on sataman eteläosissa 50 % ja pohjoisosissa (ml. uusi kenttä) 15 %. Melun kannalta satama voidaan karkeasti jakaa Hakunintien mukaisesti etelä- ja pohjoisosaan.

4.2.3 Tieliikenne

Yleisten teiden liikenne

Yleisten teiden liikenne nyky- ja ennustetilanteissa saatiin Rauman kaupungilta. Taulukossa 5 on esitetty käytetyt liikennetiedot. Päiväajan klo 7–22 liikennemääränä on käytetty 90 % koko vuorokauden liikenteestä. Oleellista liikennemäärien kasvua ei ole ennustettu, vaikka sataman toiminta on laajentumassa. Melutasojen laskennassa on käytetty vuoden 2040 ennusteliikennemääriä.

Taulukko 5. Yleisten teiden liikennetiedot

Tie	KVL (v.2019)	KVL (v.2040)	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeusrajoitus [km/h]
Hakunintie (liikenneympyrästä satamaan)	2700	2800	20	40
Hakunintie (liikenneympyrästä itään)	2650	2700	16	40
Anderssonintie	4200	4400	10	40
Kompintie	400	400	2	40
Leppäkarintie ¹	300	300	2	40
Petäjäksientie (alku) ¹	200	200	2	40
Petäjäksientie (loppu)	50	50	2	40

¹ Ennustetilanteessa kaavan toteuttamisen jälkeen Petäjäksientien liikenne on sisällytetty Leppäkarintien liikenteeseen.

Rauman sataman sisäinen liikenne

Satama-alueen liikennemäärät määritettiin sataman toimittamien porttitietojen perusteella (taulukko 6). Nopeusrajoitus satama-alueella on 40 km/h.

Taulukko 6. Rauman sataman sisäisen liikenteen määrät (sisään tulevat ja ulos lähtevät yhteensä)

Tie/portti	KVL	Raskaan liikenteen osuus [%]	Päiväajan osuus liikenteestä [%]
Kemikaalisatama	70	100	86
Pääportti / henkilöliikenne	1350	0	68
Pääportti / tavaraliikenne	543	100	92
Öljysatama (ei mallinnetta)	77	100	86

Mallinnuksessa pääportin liikenne on suunnattu satama-alueella (ml. uusia alue) neljälle eri alueelle (kokonaisliikenne jaettu neljään osaan).

4.2.4 Sataman raideliikenne

Sataman raideliikenteen tiedot saatiin satamalta. Satama-alueella kulkee päivällä keskimäärin 180 juna-vaunua ja yöllä 60 juna-vaunua. Yhden vaunun keskimääräiseksi pituudeksi on arvioitu 15 m (kokonaispituus 2700 m päivällä ja 900 m yöllä). Nopeutena junille on käytetty 30 km/h. Junat on jaettu tasaisesti neljälle alueelle satamassa.

4.3 Mallinnustilanteet

Selvityksessä on mallinnettu seuraavat tilanteet:

- Liite 1. Rauman sataman ja yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B). Sataman laajennus on toteutettu, mutta kaavan mukaista maankäyttöä ei ole toteutettu.
- Liite 2. Rauman sataman ja yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B). Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.
- Liite 3. Rauman sataman ja yleisen liikenteen Telakkarannan alueen asuinrakennusten julkisivuihin aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B). Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.

Laskentatulokset on esitetty liitteinä olevissa melukartoissa. Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty 5 dB:n välein melualueina. Melukartoissa ei ole esitetty melutasoja vesialueiden päällä.

Mallinnuksessa on huomioitu sataman laajentuminen alueellisesti ja toiminnallisesti satama-alueen luoteisosassa.

5 LASKENTATULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Ulko-oleskelualueet

Seuraavassa on esitetty tiivistetysti melulaskennan tulokset. Melun leviämiskartat on esitetty liitteinä. Olemassa olevien lomarakennusten ulko-oleskelualueiden ja virkistysalueiden tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksen ohjearvoja $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja $L_{Aeq,22-7} \leq 50$ dB(A). Virkistysalueet sijaitsevat taajamassa tai sen välittömässä läheisyydessä, ja tästä johtuen kyseisten ohjearvojen käyttäminen virkistysalueille on nyt perusteltua. Telakkarannan uusien asuinrakennusten piha-alueiden osalta yöaikana sovelletaan ”uusien asuinalueiden” ohjearvoa $L_{Aeq,22-7} \leq 45$ dB(A). Luonnonsuojelualueilla (SL) melutason ohjearvot ovat $L_{Aeq,7-22} \leq 45$ dB(A) ja $L_{Aeq,22-7} \leq 40$ dB(A).

Melukarttaliitteissä 1 ja 2 on esitetty sataman ja yleisen liikenteen aiheuttama melutaso alueella ilman uutta maankäyttöä (liite 1) ja suunnitellulla maankäytöllä (liite 2). Melukartoissa ei juuri ole eroavaisuuksia, joten tuloksia tarkastellaan kaavan mukaisessa tilanteessa eli liitteitä 2A ja 2B käyttäen.

Päiväajan keskiäänitaso on Petäjäksi kaava-alueen länsiosan lomarakennuksilla noin 45–53 dB(A) eli alle ohjearvon 55 dB(A). Yöajan keskiäänitaso on suurimmillaan samoilla piha-alueilla 50 dB(A) eli juuri ohjearvon suuruinen.

Petäjäksi kaava-alueen keski- ja itäosissa olevilla lomarakennuksilla ja virkistysalueilla (VL) päiväajan keskiäänitaso on alle 40–47 dB(A) eli ohjearvoa 55 dB(A) pienempi. Yöajan keskiäänitaso on vastaavasti kaikkialla alle 45 dB(A) eli ohjearvoa 50 dB(A) pienempi. Saman alueen luonnonsuojelualueilla päiväajan keskiäänitaso on noin 45–50 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso noin 40–45 dB(A). Melutaso ylittää päivällä ohjearvon 45 dB(A) ja yöllä ohjearvon 40 dB(A). Jos luonnonsuojelualueiden suojeluperuste on esimerkiksi kasvillisuuteen liittyvä, eli ei melulle herkkää, ei ohjearvojen ylittyminen ole käsityksemme mukaan suuruudeltaan merkittävä.

Telakkarannan alueella uusien asuinrakennusten sisäpiha-alueella päiväajan keskiäänitaso on noin 35–45 dB(A) eli alle ohjearvon 55 dB(A). Vastaavasti yöajan keskiäänitaso on 30–40 dB(A) eli ohjearvoa 45 dB(A) pienempi.

Melukarttojen tuloksiin ei ole tehty +5 dB:n impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjausta. Sataman toimintaan kuuluu kuitenkin selvästi impulssimaisia melulähteitä, kuten konttien vasarointi ja muut konttikolahdukset, joten impulssimaisia kolahduksia Petäjäksi alueella on ajoittain kuultavissa.

5.2 Julkisivuihin kohdistuvat äänitasot

Melukarttaliitteissä 3A ja 3B on esitetty sataman melulähteistä ja yleisestä liikenteestä Telakkarannan asuinrakennuksien julkisivuihin kohdistuva keskiäänitaso (päivä/yö). Julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan Telakkarannan alueella Leppäläntien vieressä 56 dB(A) ja vastaavasti yöllä alle 50 dB(A). Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ovat koko tarkastelualueella pieniä.

5.2.1 Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus tasoerona saadaan laskettua julkisivuun kohdistuvan keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena. Asuinhuoneistojen sisä-äänitason ohjearvo päiväaikaan on 35 dB(A) ja yöaikaan 30 dB(A). Koska julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset kaikilla rakennuksilla jää selvästi alle 25 dB(A):n, ei eristävyysvaatimusta keskiäänitason kannalta olisi tarpeen esittää asemakaavassa.

Muun muassa liikenteen hetkellisen ohiajomelun ja toisaalta myös maankäytön kehittymisestä mahdollisesti aiheutuvan liikenteen kasvun johdosta, on Leppäläntien ja Kompintien vierusten rakennuksien julkisivuille sekä Telakkarannan länsiosan sataman puoleisille julkisivuille kuitenkin esitetty 30 dB:n ääneneristävyysvaatimukset. Tämän tasoinen vaatimus on normaalia tasoa ja saavutetaan tavanomaisesti normaalilla julkisivurakentamisella. Vaatimukset on esitetty kartalla liitteessä 4.

Julkisivun kokonaisääneneristävyysvaatimus ei ole sama asia kuin yksittäisten rakennusosien, kuten ikkunoiden, ääneneristävyys. Yksittäisten rakennusosien eristävydet (jotta kokonaisääneneristävyysvaatimus täyttyy) mitoitetaan erillisessä julkisivujen ääneneristävyys selvityksessä huomioiden mm. erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus voidaan määräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: *Rakennuksen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että satamasta ja liikenteestä rakennuksen julkisivuun kohdistuvan melutason ja sisämelutason erotus on vähintään x dB A-painotettuna.*

5.2.2 Parvekkeet

Parvekkeiden sijoittumisesta ei vielä ole suunnitelmia. Jotta parvekkeilla saavutettaisiin asumisviihtyvyyden kannalta hyvät ääniolosuhteet, tulisi parvekkeilla saavuttaa ulkoalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB(A). Tämän takia mahdollisten parvekkeiden lasitukseen tulee varautua kaikilla asuinrakennuksilla Leppäläntien ja Kompintien varrella (tien puoleinen parveke). Riittävä lasitus kaikilla parvekkeilla on 6 mm raollinen lasi.

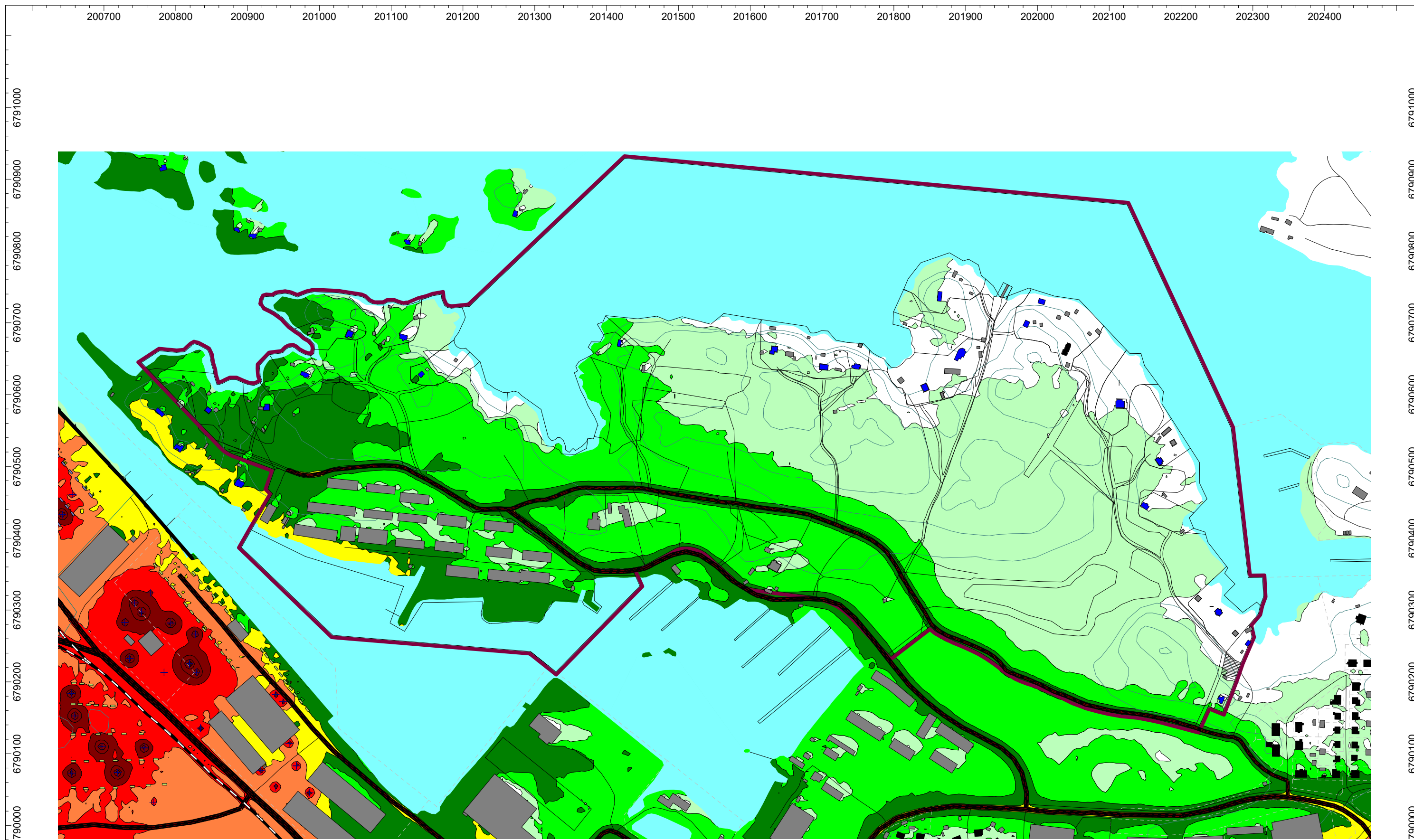
5.2.3 Asuinhuoneistojen avautuminen

ELY-keskuksen oppaassa 02/2013 [6] on esitetty ohjeita asuinhuoneiden aukeamisesta. Oppaan mukaan, mikäli julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB(A), tulee asuntojen aueta myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto).

Kohteessa julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso alittaa 65 dB(A) uudisrakennuksien kaikilla julkisivuilla. Näin ollen huoneistot voivat avautua melun näkökulmasta katsottuna vapaasti kaikkiin suuntiin.

6 KIRJALLISUUS

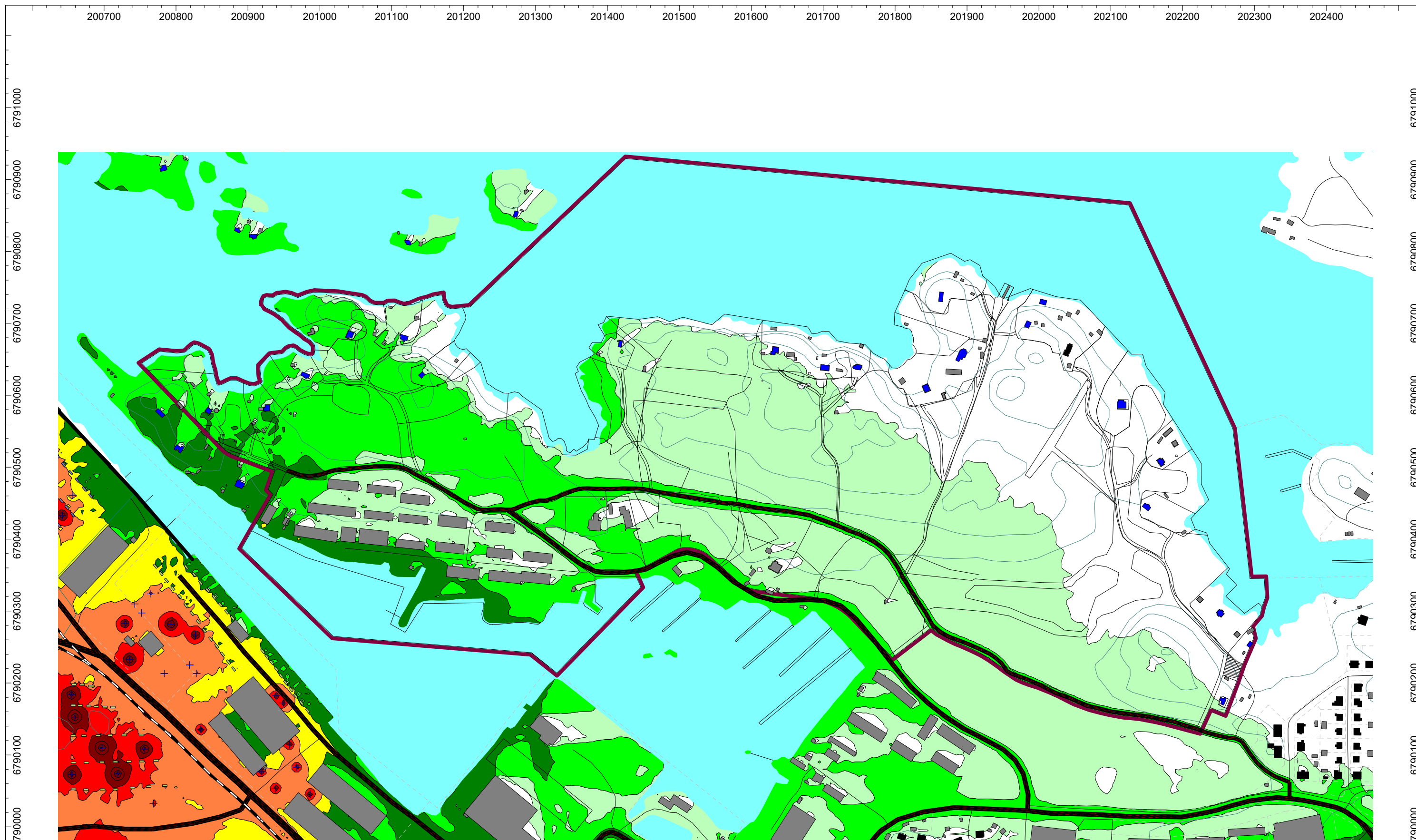
1. Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
2. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s.
3. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996: 524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s.
4. <https://www.portofrauma.com/ajankohtaista/rauman-sataman-kehittaminen-jatkuu-petajas-2-ja-3-vaiheiden-kaynnistamisella> (luettu 21.8.2019)
5. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
6. Airola Hannu, Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino-. liikenne- ja ympäristökeskus, OPAS 02/2013.



ETRS-TM35FIN N2000	PR4917-Y01	Mittakaava 1:5000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
<ul style="list-style-type: none"> ■ > 40 dB(A) ■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A) 	Petäjäksen alue, Rauma. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Sataman laajennus on toteutettu, mutta kaavan mukaista maankäyttöä ei ole toteutettu.		
	21.08.2019	PROMETHOR	

Liite
1A

201500 201600 201700 201800 201900 202000 202100 202200 202300 202400



ETRS-TM35FIN N2000	PR4917-Y01	Mittakaava 1:5000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
<ul style="list-style-type: none"> ■ > 40 dB(A) ■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A) 	<p>Petäjäksen alue, Rauma. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Sataman laajennus on toteutettu, mutta kaavan mukaista maankäyttöä ei ole toteutettu.</p>		
	21.08.2019	PROMETHOR	

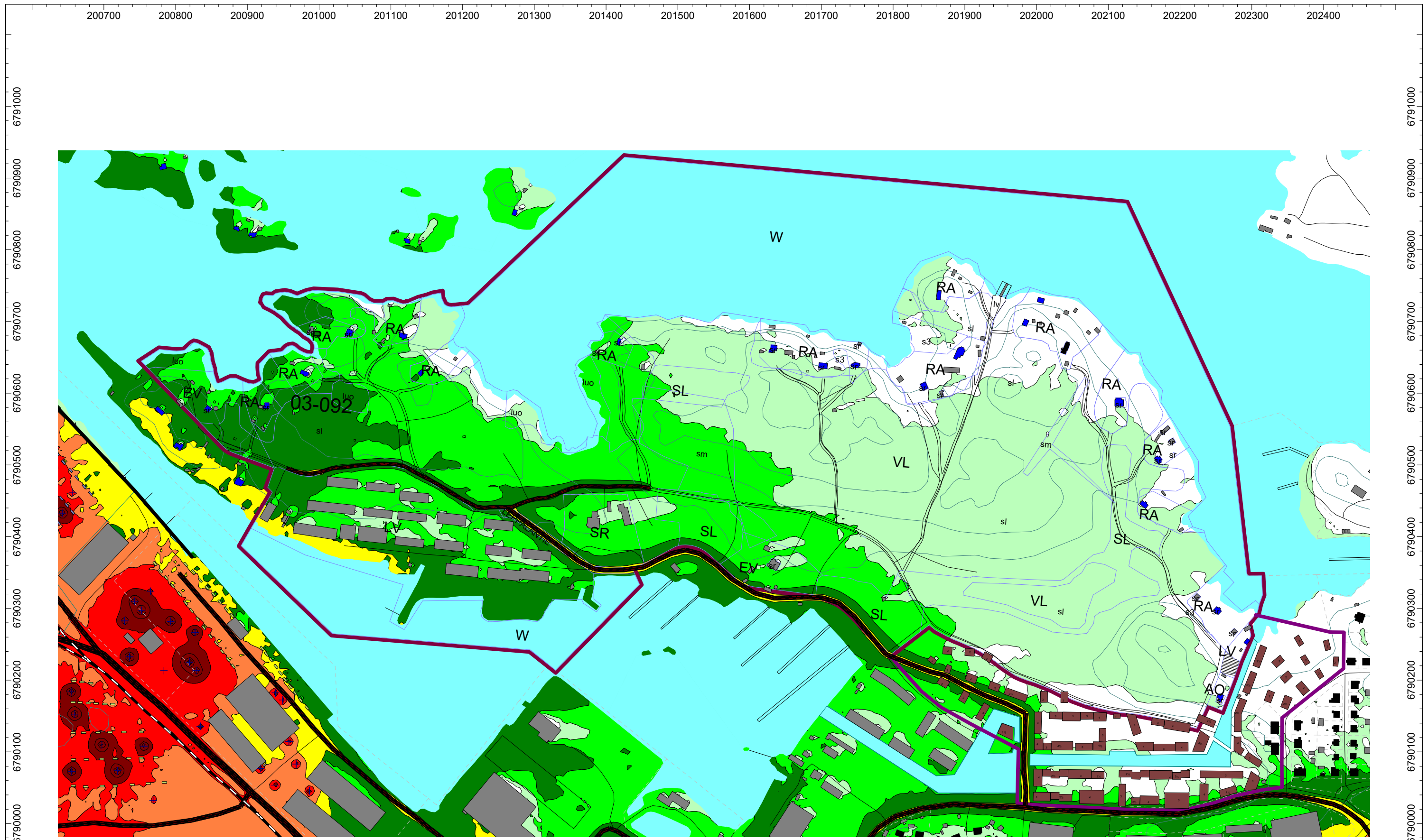
Liite
1B

201500 201600 201700 201800 201900 202000 202100 202200 202300 202400

6790000 6790100 6790200 6790300 6790400 6790500 6790600 6790700 6790800 6790900 6791000

6790000 6790100 6790200 6790300 6790400 6790500 6790600 6790700 6790800 6790900 6791000

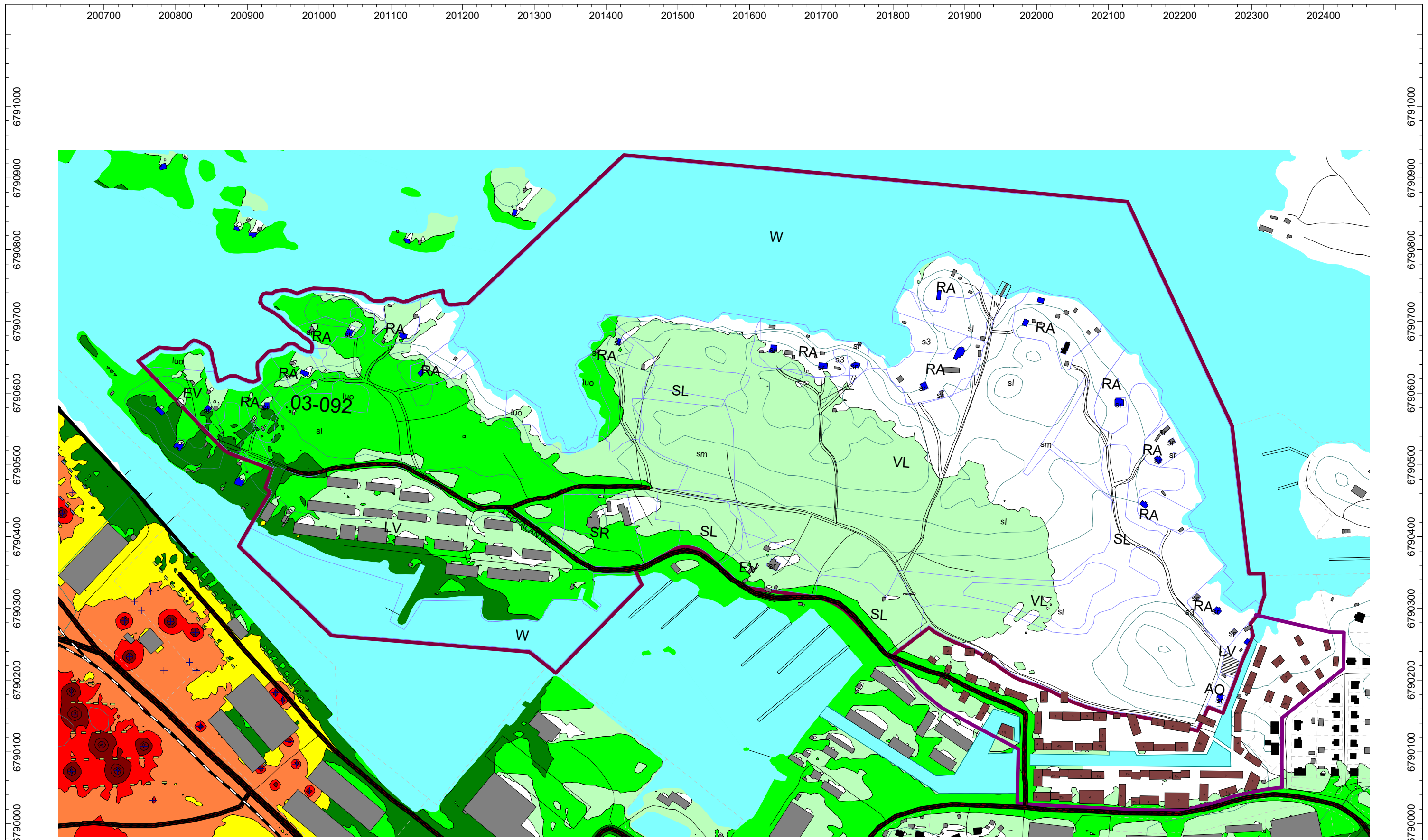
6789900



ETRS-TM35FIN N2000	PR4917-Y01	Mittakaava 1:5000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	Petäjäksen alue, Rauma. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.		
	21.08.2019	PROMETHOR	

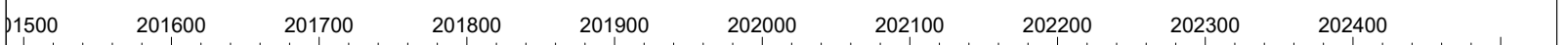
Liite
2A

01500 201600 201700 201800 201900 202000 202100 202200 202300 202400



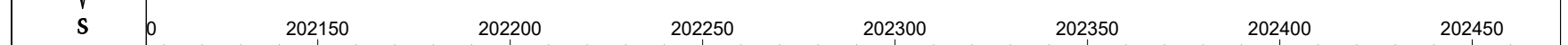
ETRS-TM35FIN N2000	PR4917-Y01	Mittakaava 1:5000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
<ul style="list-style-type: none"> ■ > 40 dB(A) ■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A) 	<p>Petäjäksen alue, Rauma. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.</p>		
	21.08.2019	PROMETHOR	

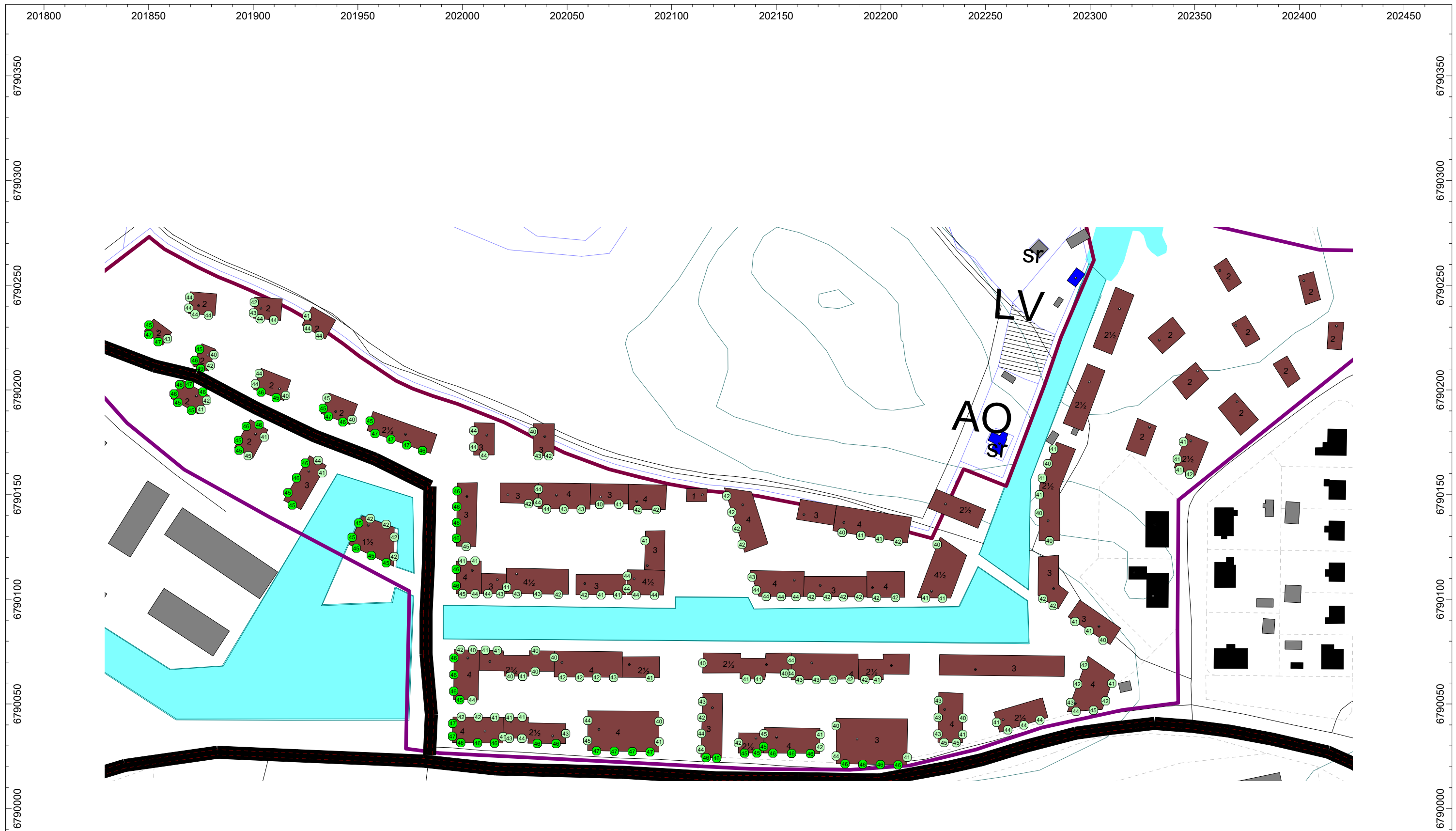
Liite
2B



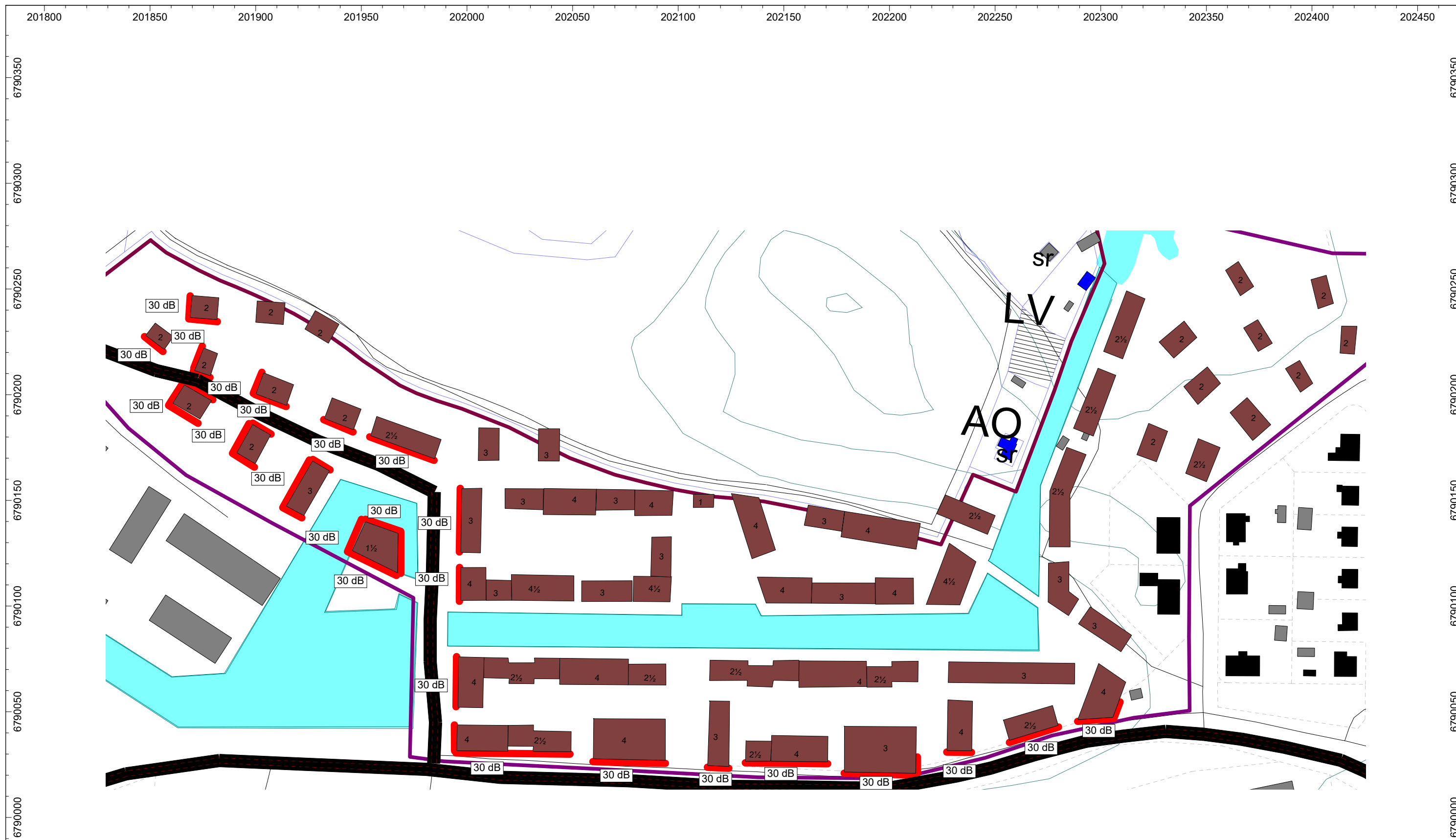


ETRS-TM35FIN N2000	PR4917-Y01	Mittakaava 1:5000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 3A
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	<p>Petäjäsken alue, Rauma. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen Telakkarannan alueen asuinrakennusten julkisivuihin aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.</p>			<p>N</p> <p>W E</p> <p>S</p>
21.08.2019	PROMETHOR			





ETRS-TM35FIN N2000	PR4917-Y01	Mittakaava 1:5000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 3B
<ul style="list-style-type: none"> > 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) 	<p>Petäjäksen alue, Rauma. Satamatoiminnan ja yleisen liikenteen Telakkarannan alueen asuinrakennusten julkisivuihin aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7. Sataman laajennus ja kaavan mukainen maankäyttö on toteutettu.</p>			
21.08.2019	PROMETHOR			



ETRS-TM35FIN N2000	PR4917-Y01	Mittakaava 1:5000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 4
	Petäjäksen alue, Rauma. Telakkarannan alueen asuinrakennusten julkisivujen ääneneristävyyksivaatimukset.			
	21.08.2019	PR METHOR		

Numero:

S1

Lähde:

Vetomestari

Selite:

Ajo

Toiminta-aika:

24 h, 50 %

Lukumäärä:

16 kpl

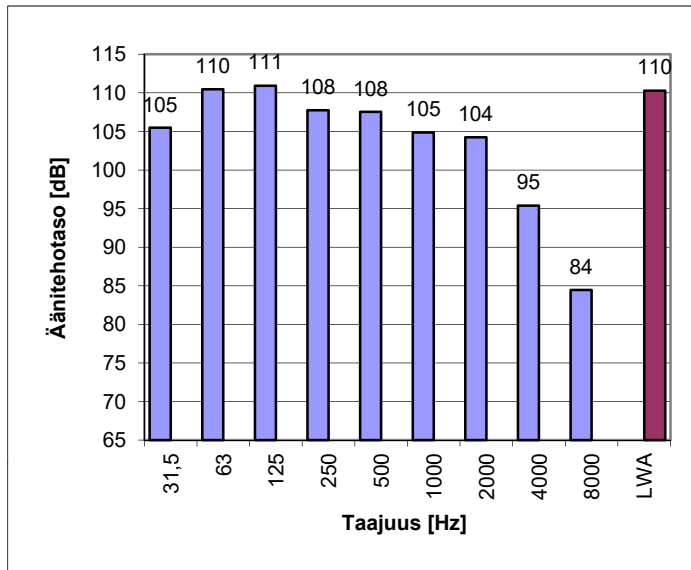
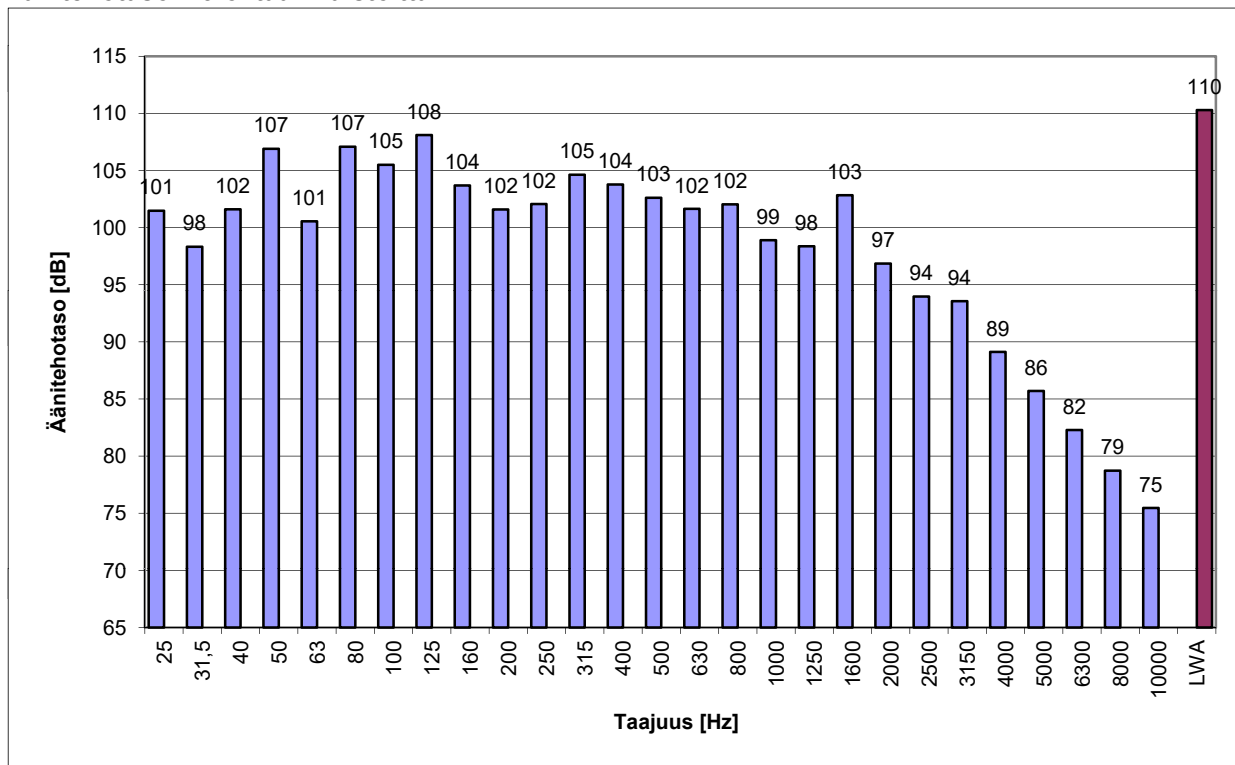
Muuta:

Ohiajojen melupäästöt vaihtelevat välillä 101....113 dB(A).

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Etelässä 50 % ympäri vuorokauden.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

S2

Lähde:

Kurrottaja

Selite:

Ajo

Toiminta-aika:

24 h, 50 %

Lukumäärä:

15 kpl

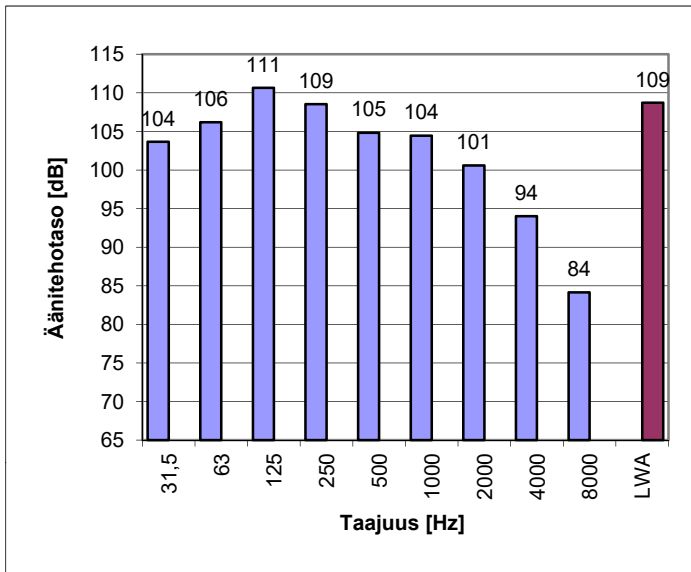
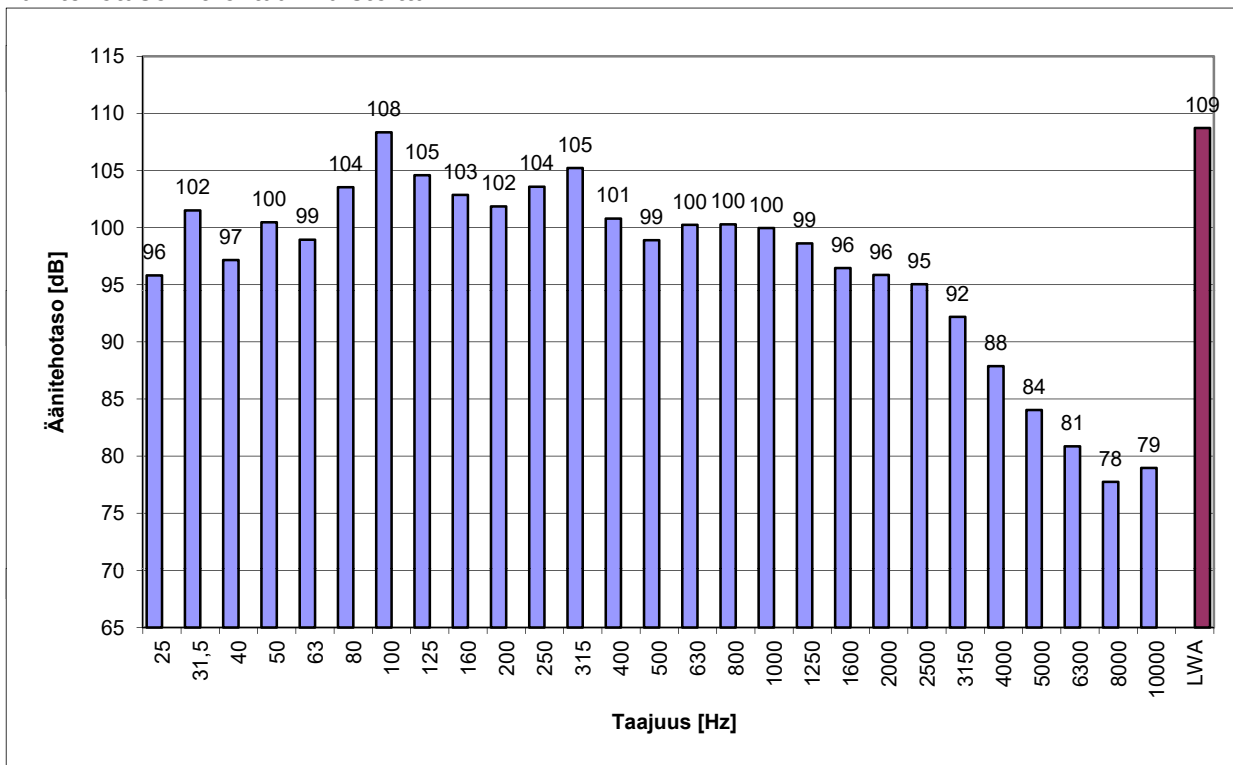
Muuta:

Ohiajojen melupäästöt vaihtelevat välillä 102....113 dB(A).

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Etelässä 50 % ympäri vuorokauden.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Lähde:

Selite:

Toiminta-aika:

Lukumäärä:

Muuta:

S3

Kurottaja

Työskentely

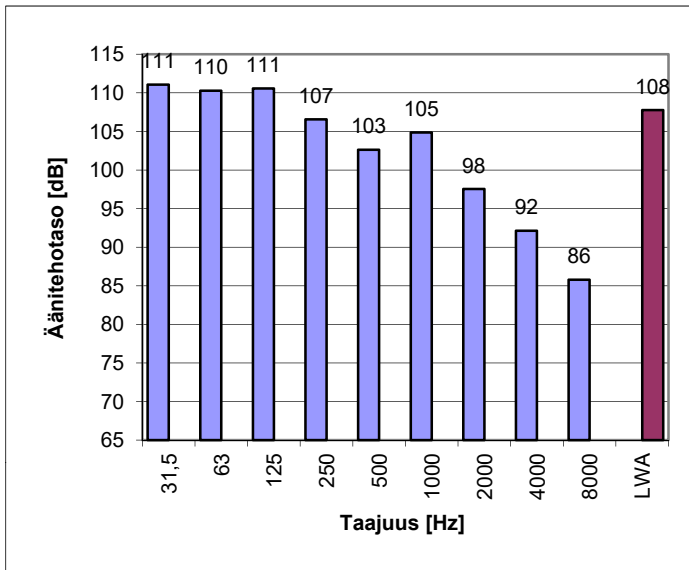
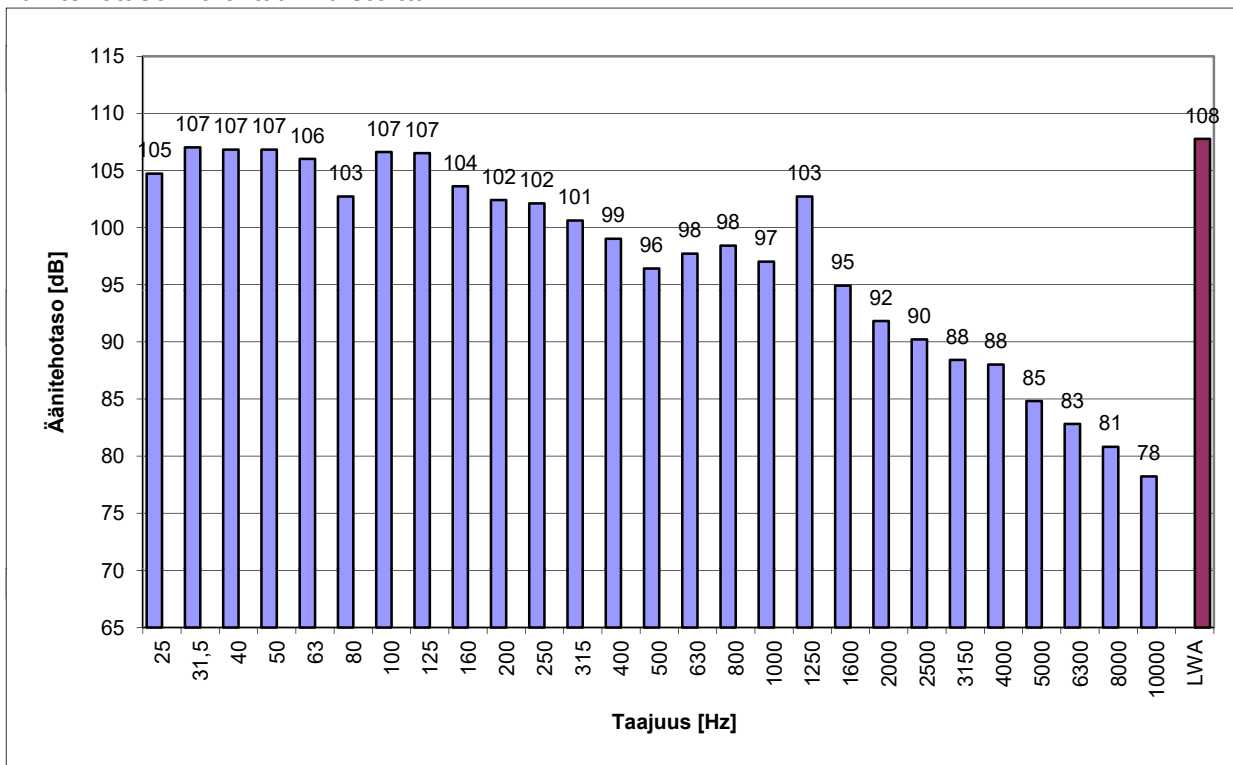
24 h, 50 %

15 kpl

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Etelässä 50 % ympäri vuorokauden.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Lähde:

Selite:

Toiminta-aika:

Lukumäärä:

Muuta:

S4

Kurottaja

Tyhjäkäynti

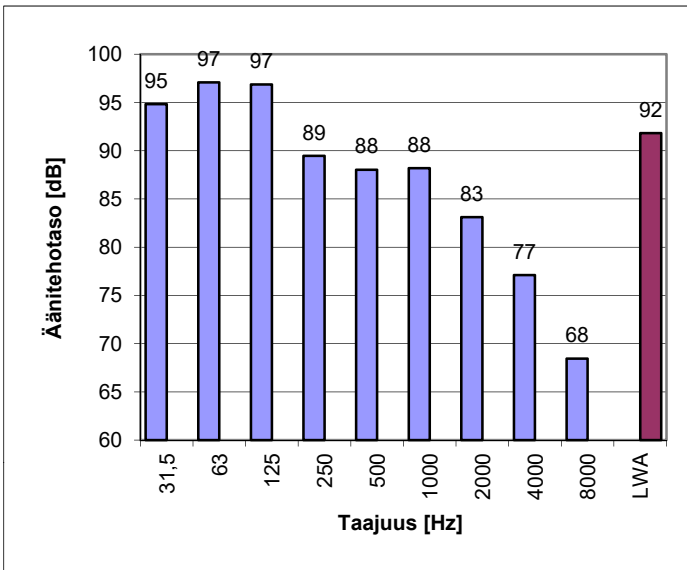
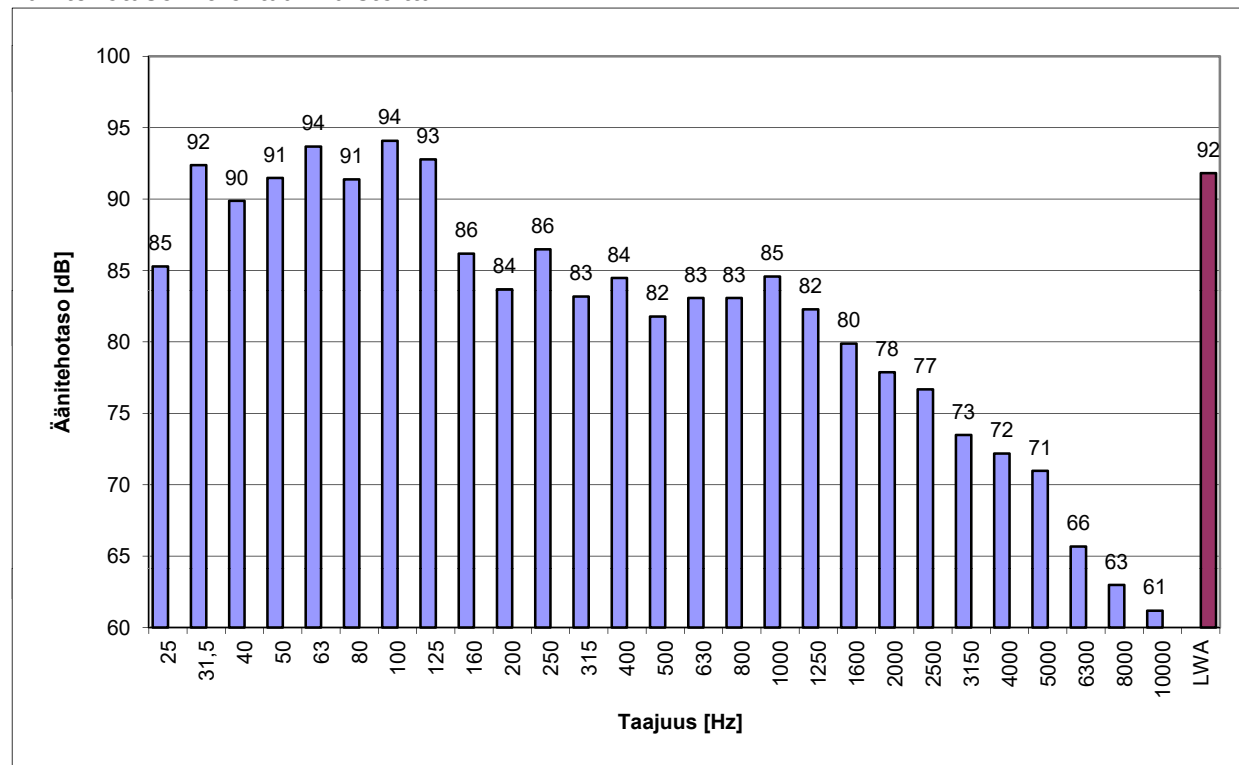
24 h, 25 %

15 kpl

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Etelässä 50 % ympäri vuorokauden.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Número:**S5****Lähde:**

Konttitrukki

Selite:

Ajo

Toiminta-aika:

24 h, 50 %

Lukumäärä:

4 kpl

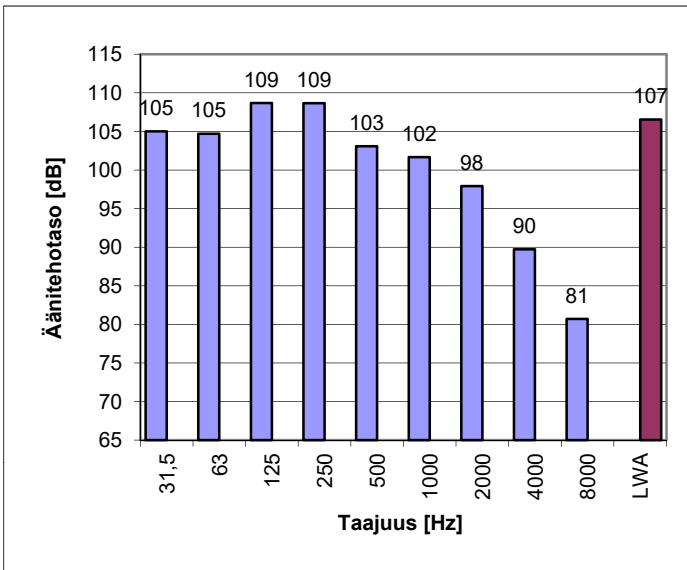
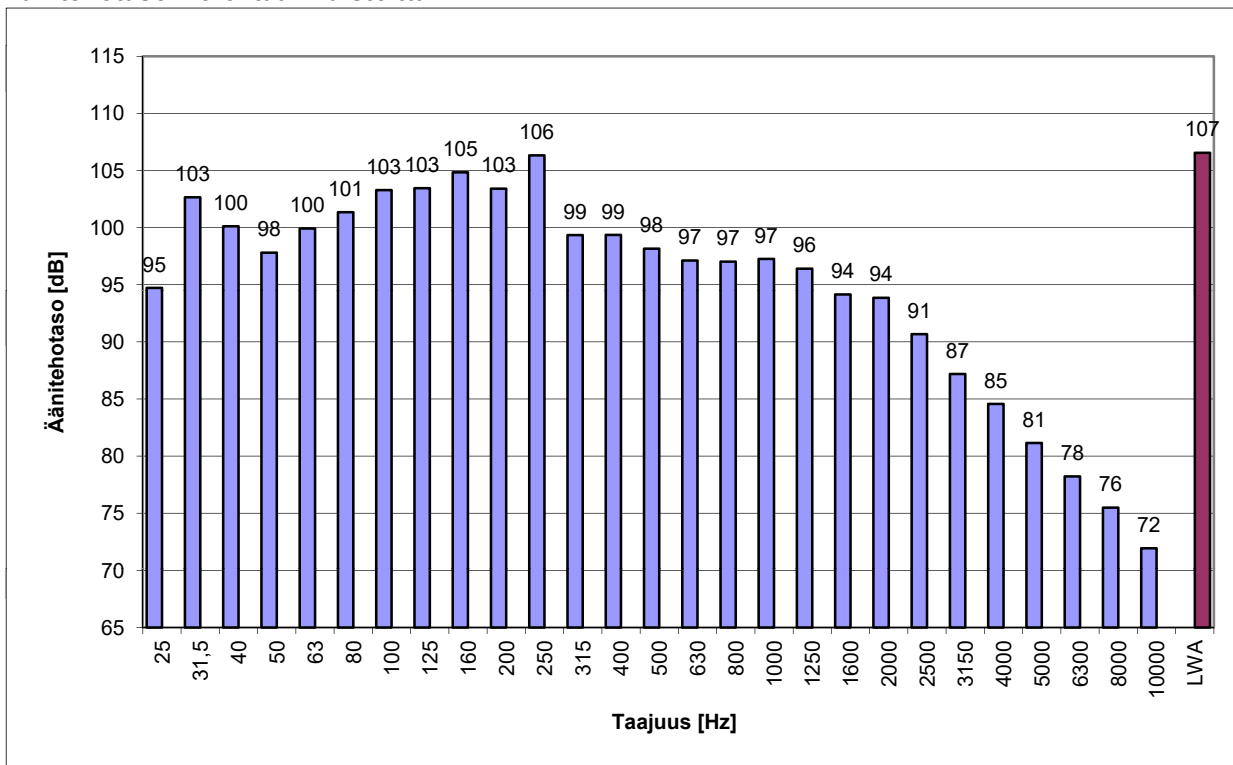
Muuta:

Ohiajojen melupäästöt vaihtelevat välillä 103....109 dB(A).

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Ei etelässä.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Lähde:

Selite:

Toiminta-aika:

Lukumäärä:

Muuta:

S6

Konttitrukki

Työskentely

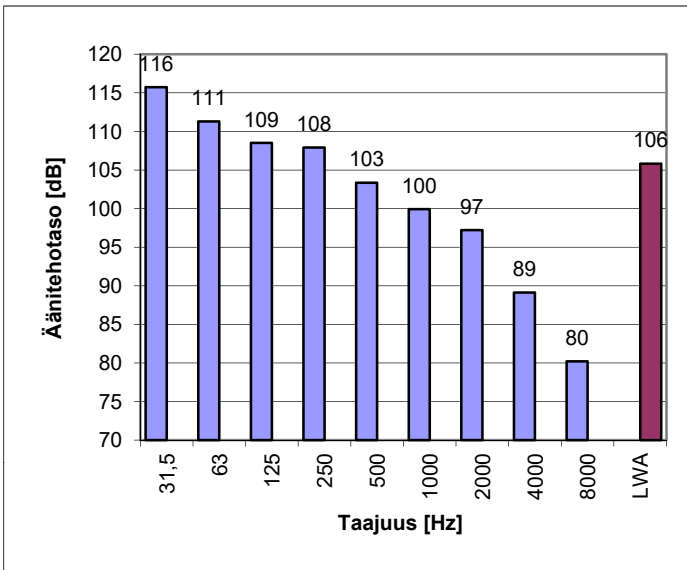
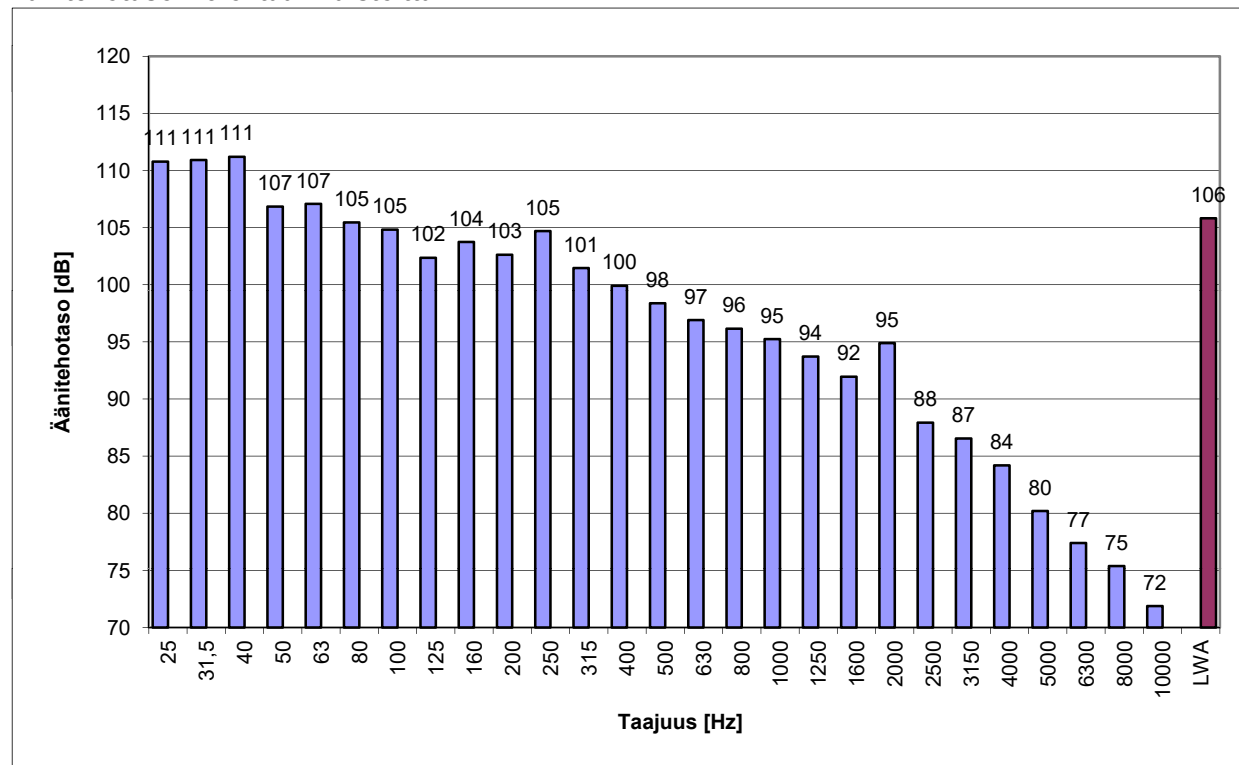
24 h, 25 %

4 kpl

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Ei etelässä.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

Lähde:

Selite:

Toiminta-aika:

Lukumäärä:

Muuta:

S7

Konttitrukki

Tyhjäkäynti

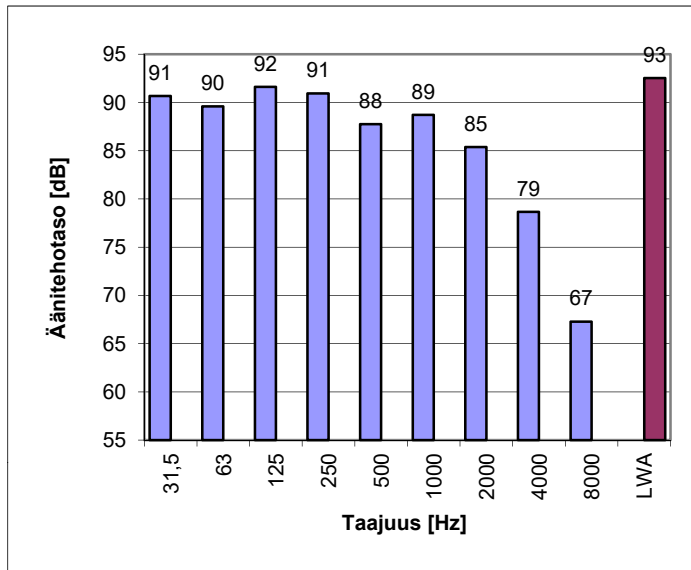
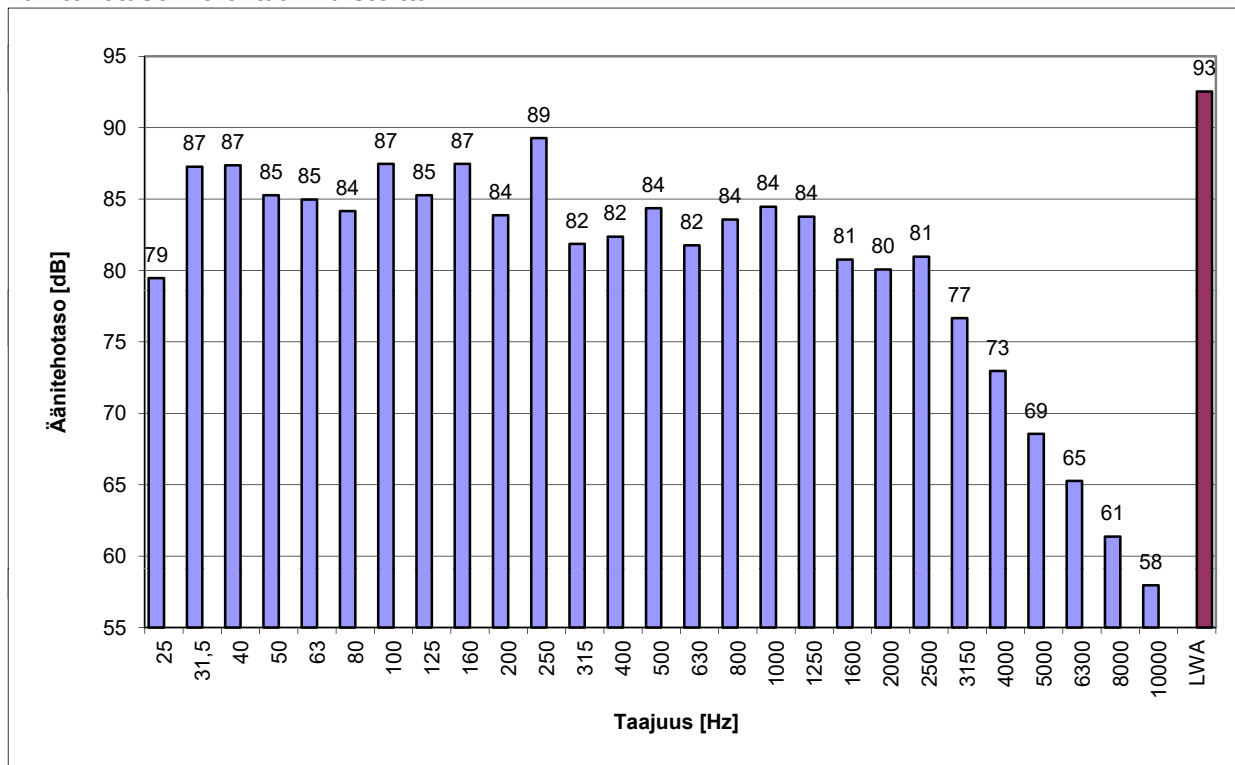
24 h, 25 %

4 kpl

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Ei etelässä

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

S8

Lähde:

Iso trukki

Selite:

Ajo

Toiminta-aika:

24 h, 50 %

Lukumäärä:

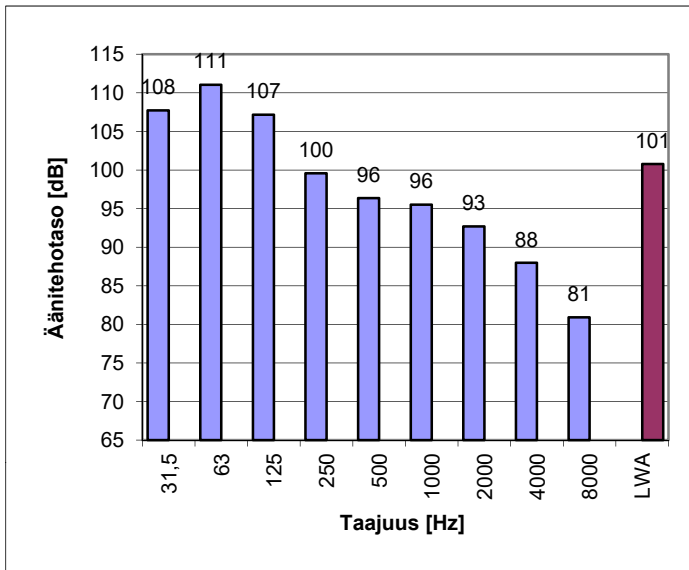
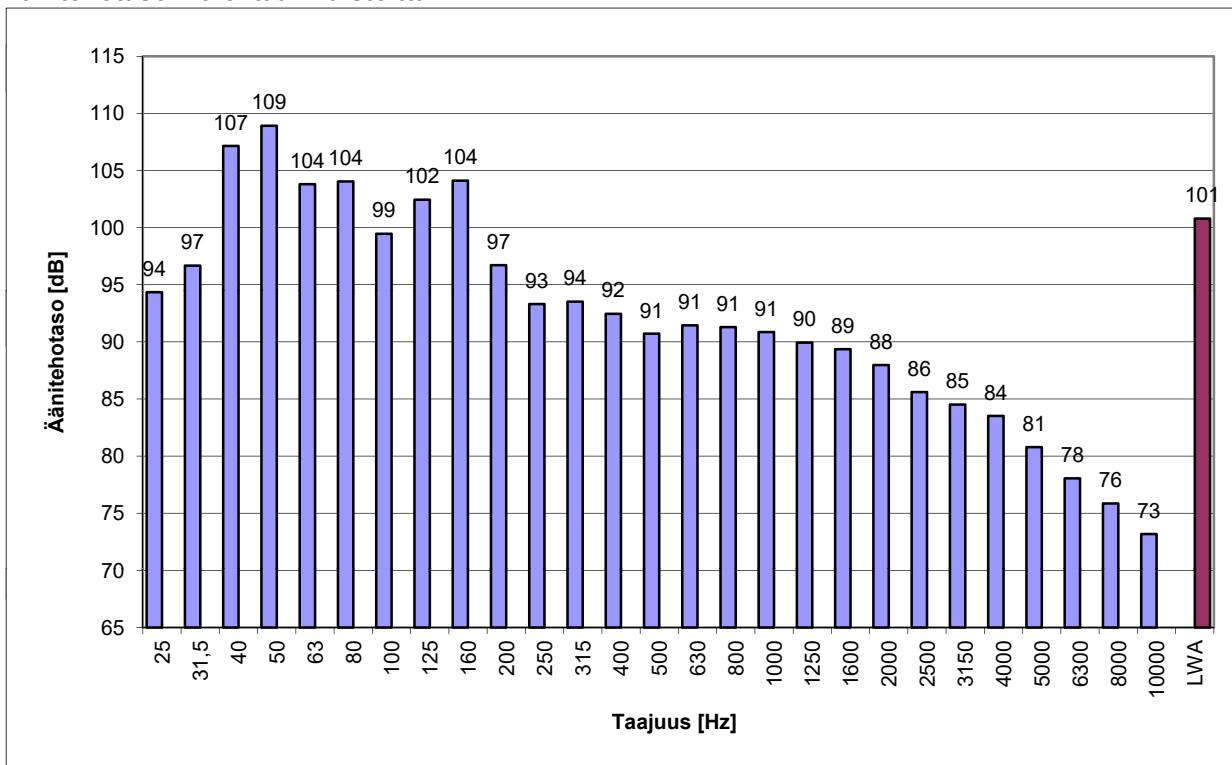
13 kpl

Muuta:

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Etelässä 50 % ympäri vuorokauden.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:

S9

Lähde:

Iso trukki

Selite:

Työskentely

Toiminta-aika:

24 h, 25 %

Lukumäärä:

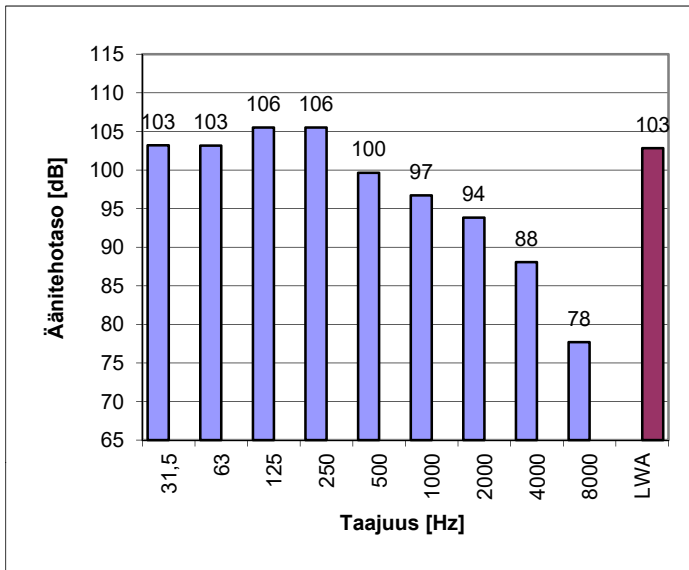
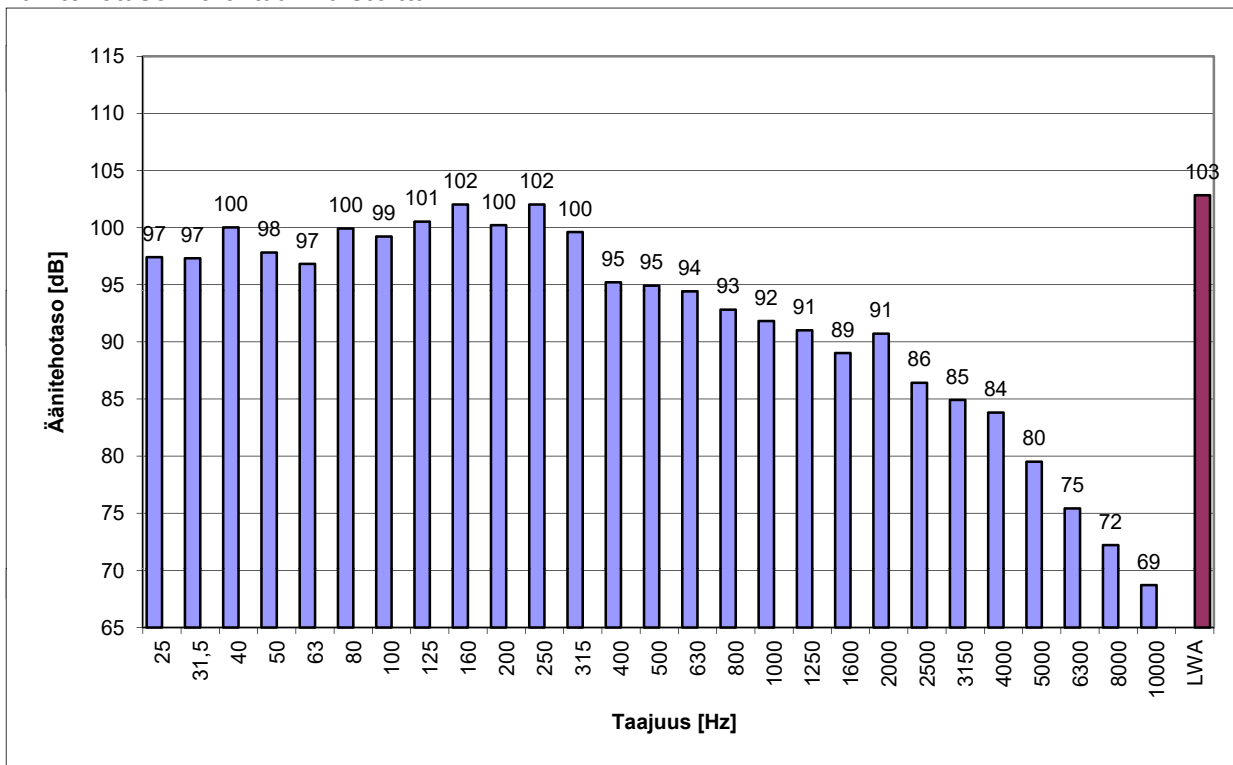
13 kpl

Muuta:

Melupäästön mukaista käyttöä toiminta-ajasta:

Pohjoisessa 50 % päivällä ja 15 % yöllä

Etelässä 50 % ympäri vuorokauden.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:**S10****Lähde:**

Kontin korjaus

Selite:

Vasarointi

Toiminta-aika:

Vain päivällä

Lukumäärä:

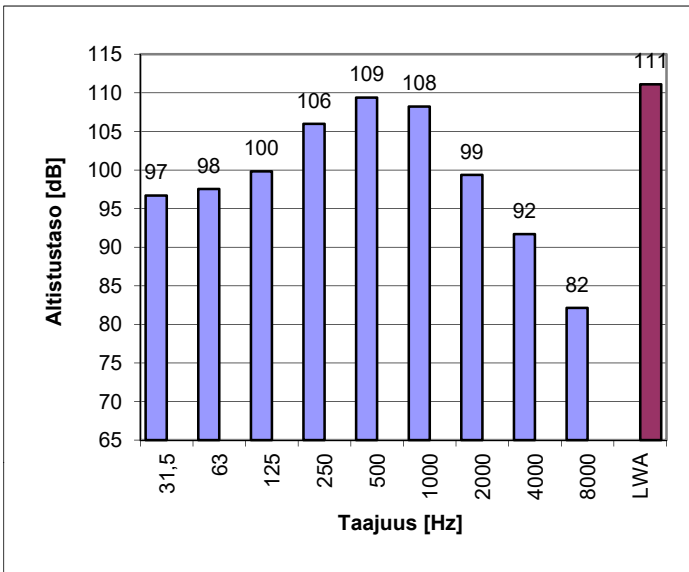
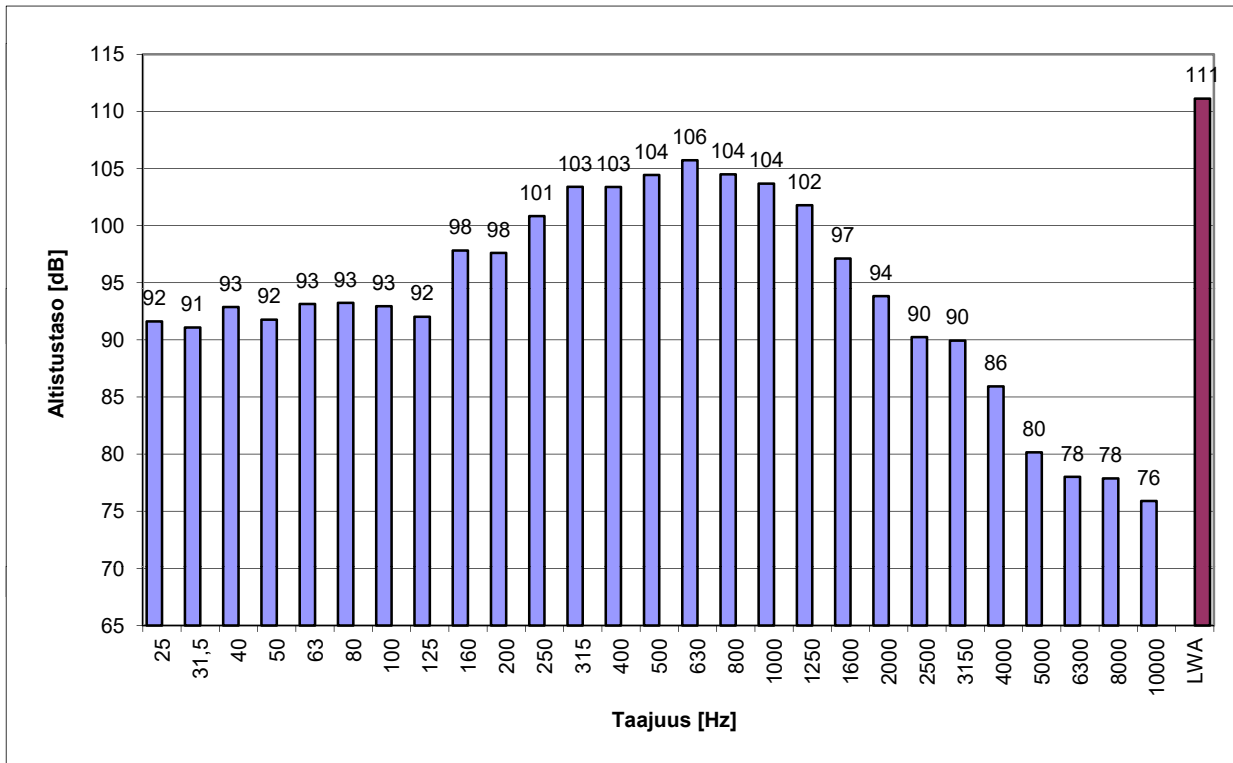
10 000 iskuja.

Muuta:

Äänialtistustaso vastaa yhden kolahduksen altistustasoa LAE.

Vasarointien altistustasot vaihtelevat paljon 99...114 dB(A).

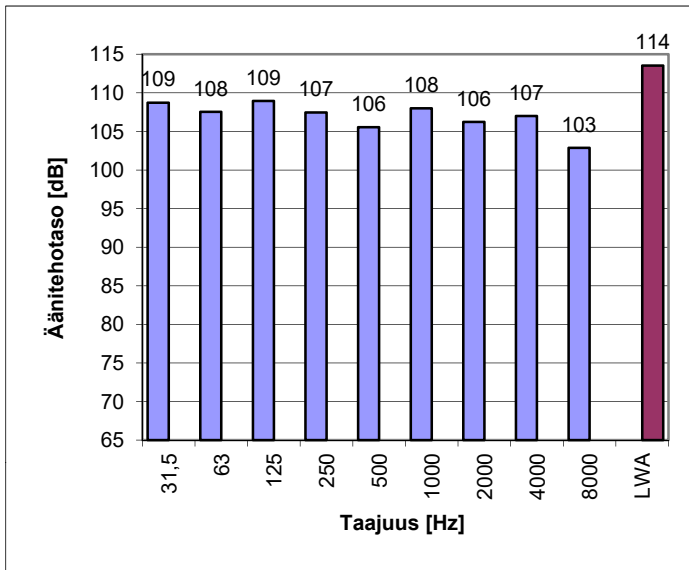
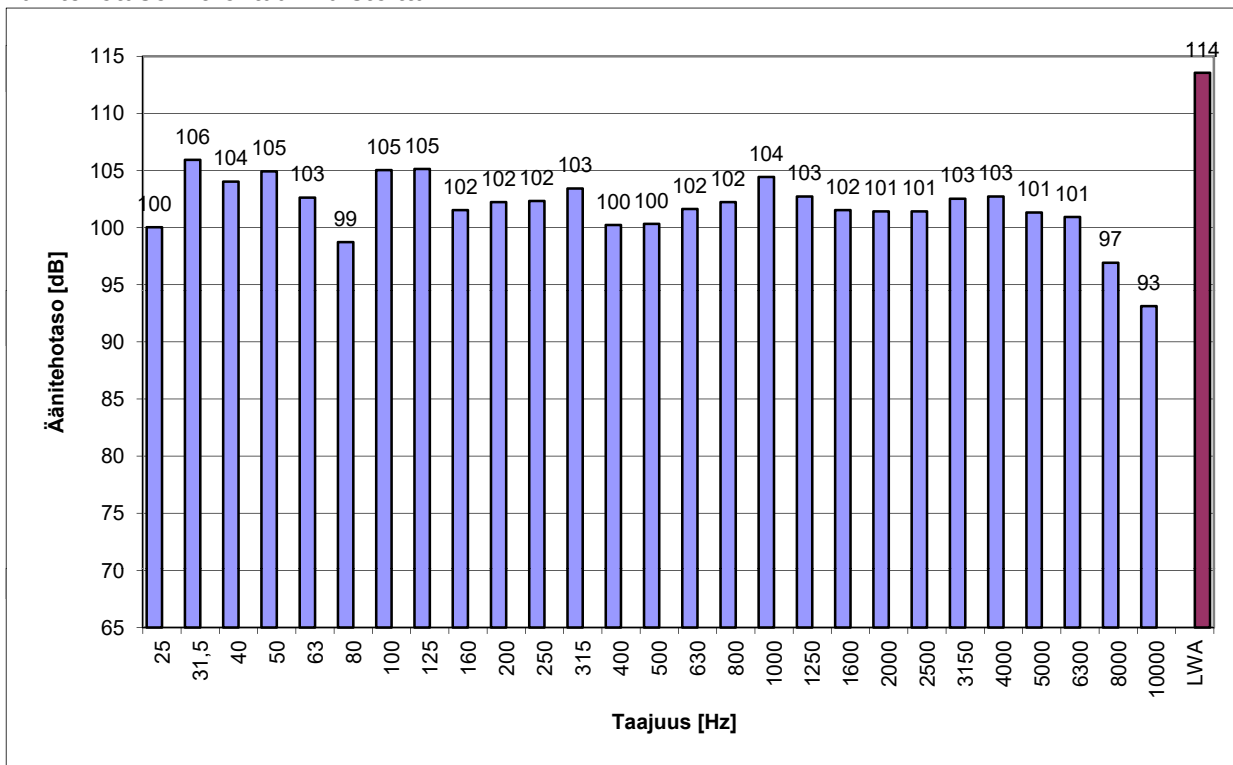
Päivässä 10 000 vasaraniskua.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:
Lähde:
Selite:
Toiminta-aika:
Lukumäärä:
Muuta: Kokonaistyöaikana käytetty 4 tuntia päivässä.

S11

Kontin korjaus
 Rälläköinti
 Vain päivällä
 1 kpl

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:**S12****Lähde:**

Kaoliinin lastaus rekkaan

Selite:

Pyöräkone

Toiminta-aika:

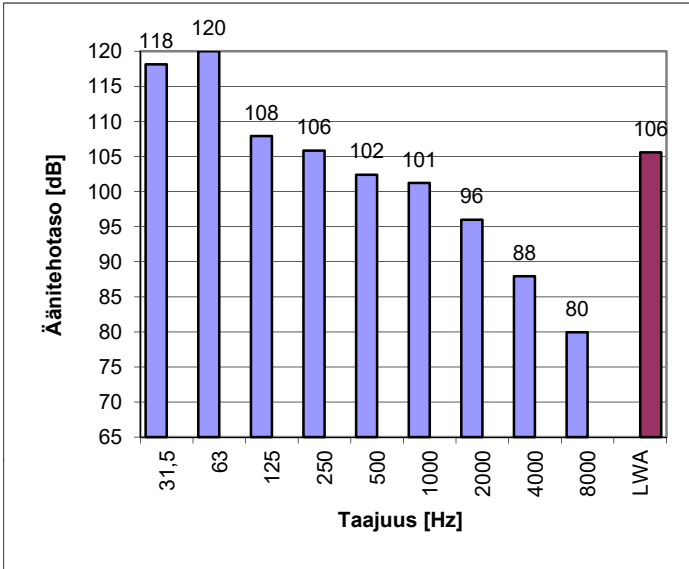
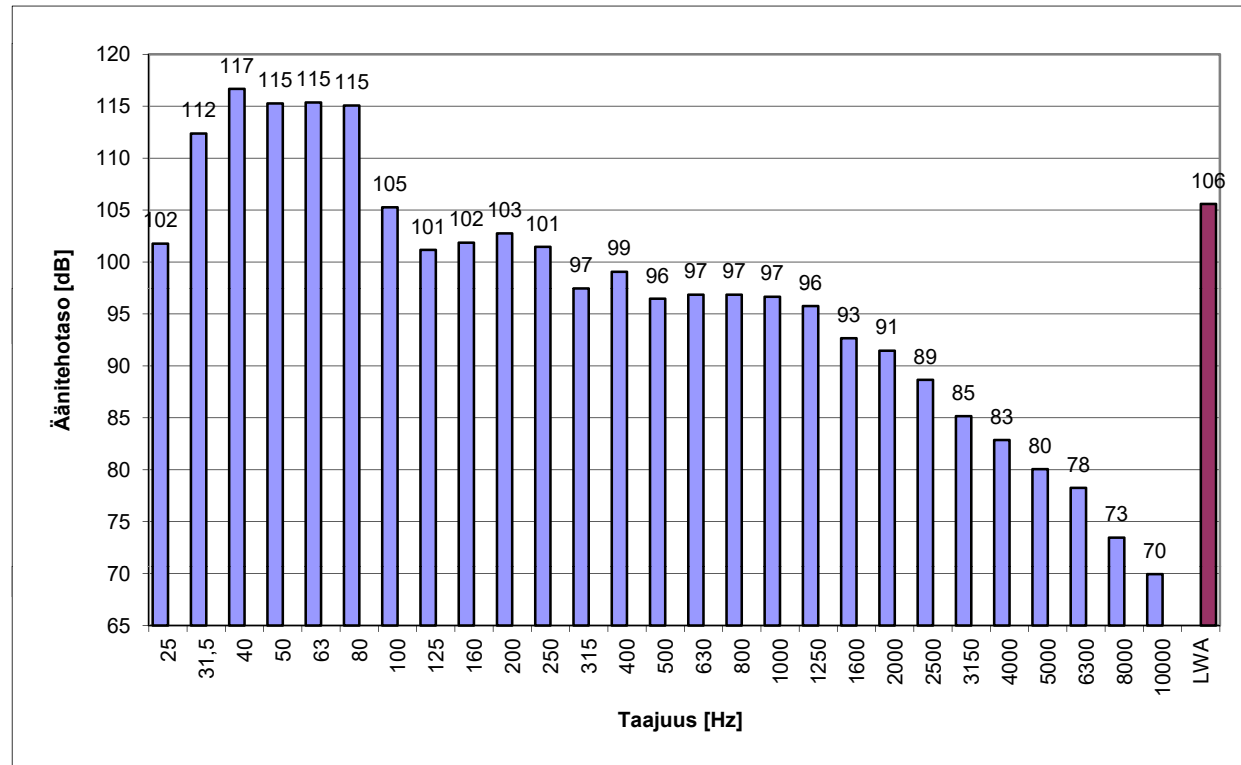
Vain päivällä

Lukumäärä:

1 kpl

Muuta:

Ei huomioida mallinnuksessa (rakennusten suoja).

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:**S13****Lähde:**

Laivan lastaus

Selite:

Nosturit/apukoneet/työkoneet

Toiminta-aika:

Klo 7-24

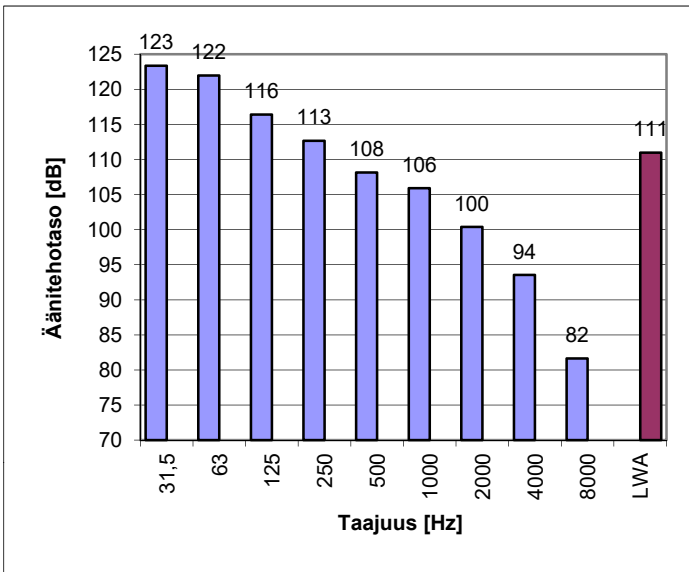
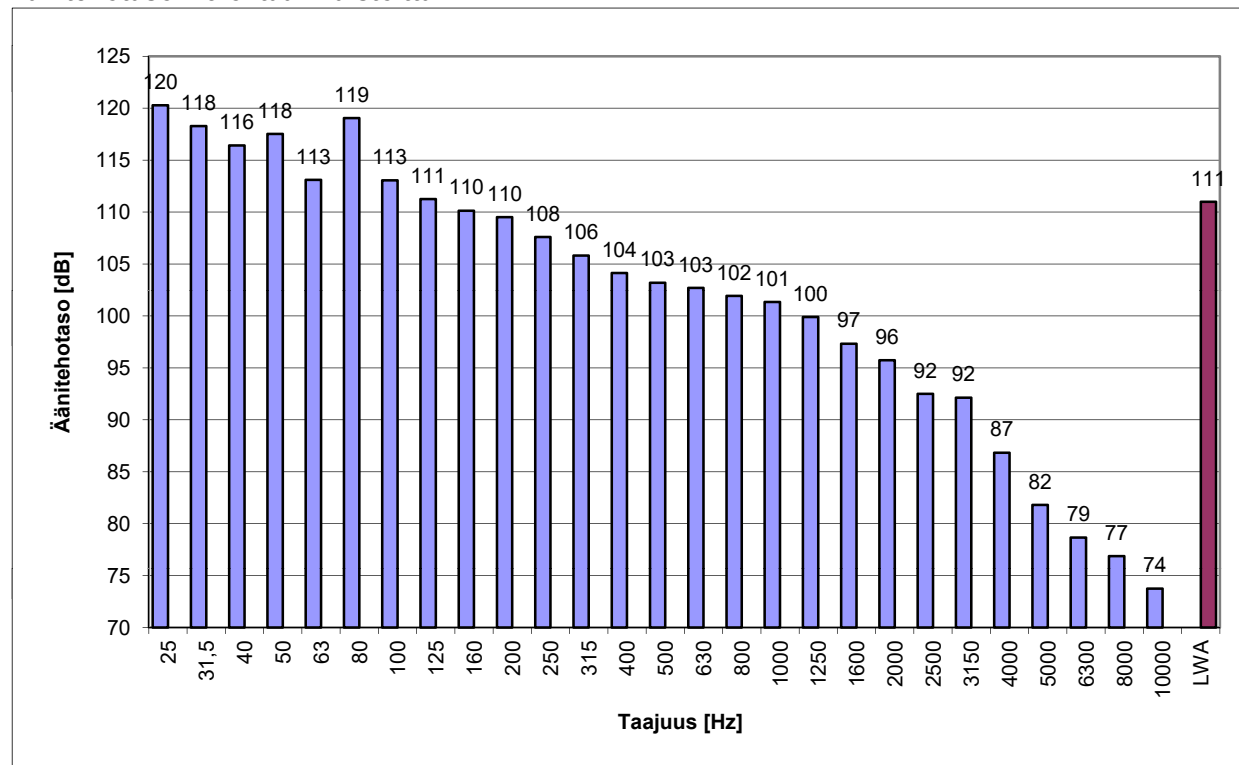
Lukumäärä:

4-5 kpl

Muuta:

Mitatut laivat Vuoksi Maersk ja Violetta.

Ei ole huomioitu mallinnuksessa, vaan työkoneet on huomioitu laskennassa yksittäismelulähteinä.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:**S14****Lähde:**

Kontin kolahdus

Selite:

Nosturilla lastaus

Toiminta-aika:

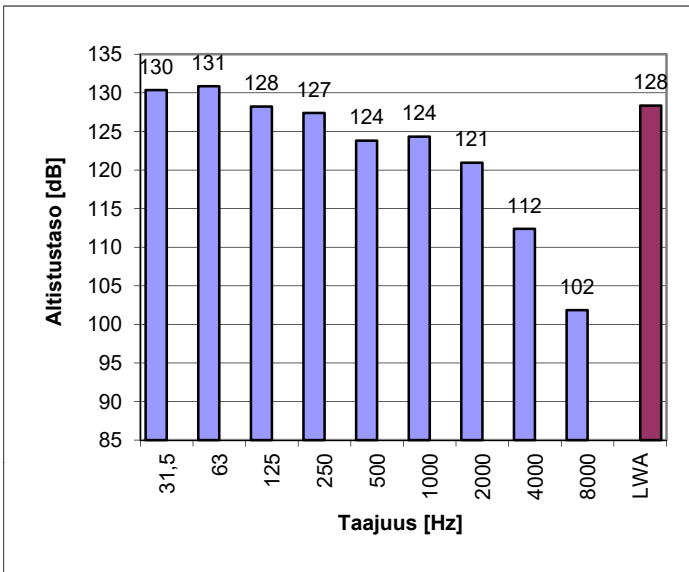
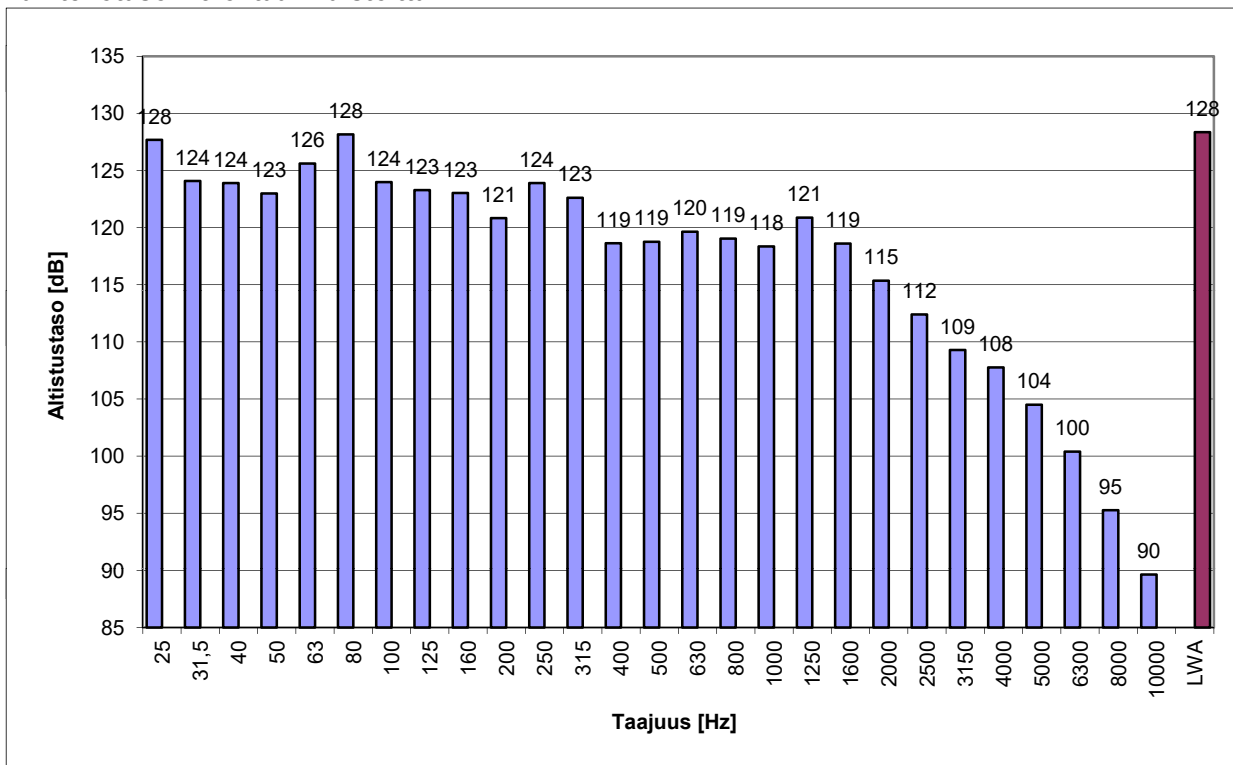
Klo 7-22

Lukumäärä:

1000/laiva

Muuta:

Äänialtistustaso vastaa yhden kolahduksen altistustasoa LAE.
Laskennassa laivoja on oletettu käyvän satamassa kolme
klo 7-22 välisenä aikana.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

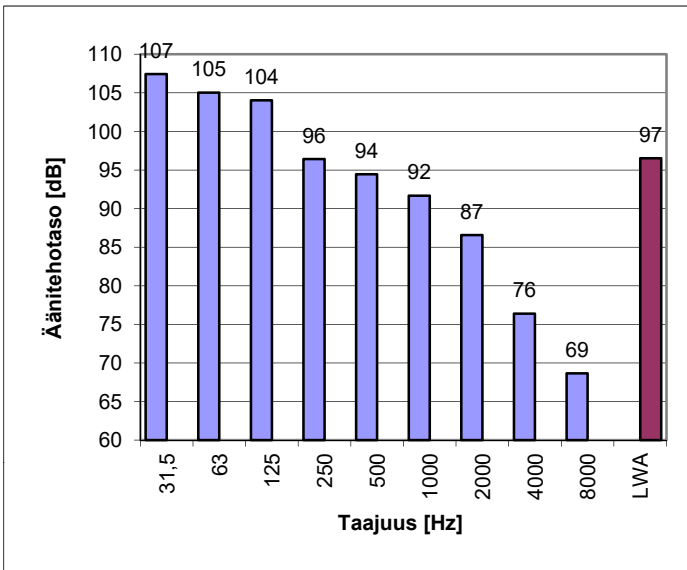
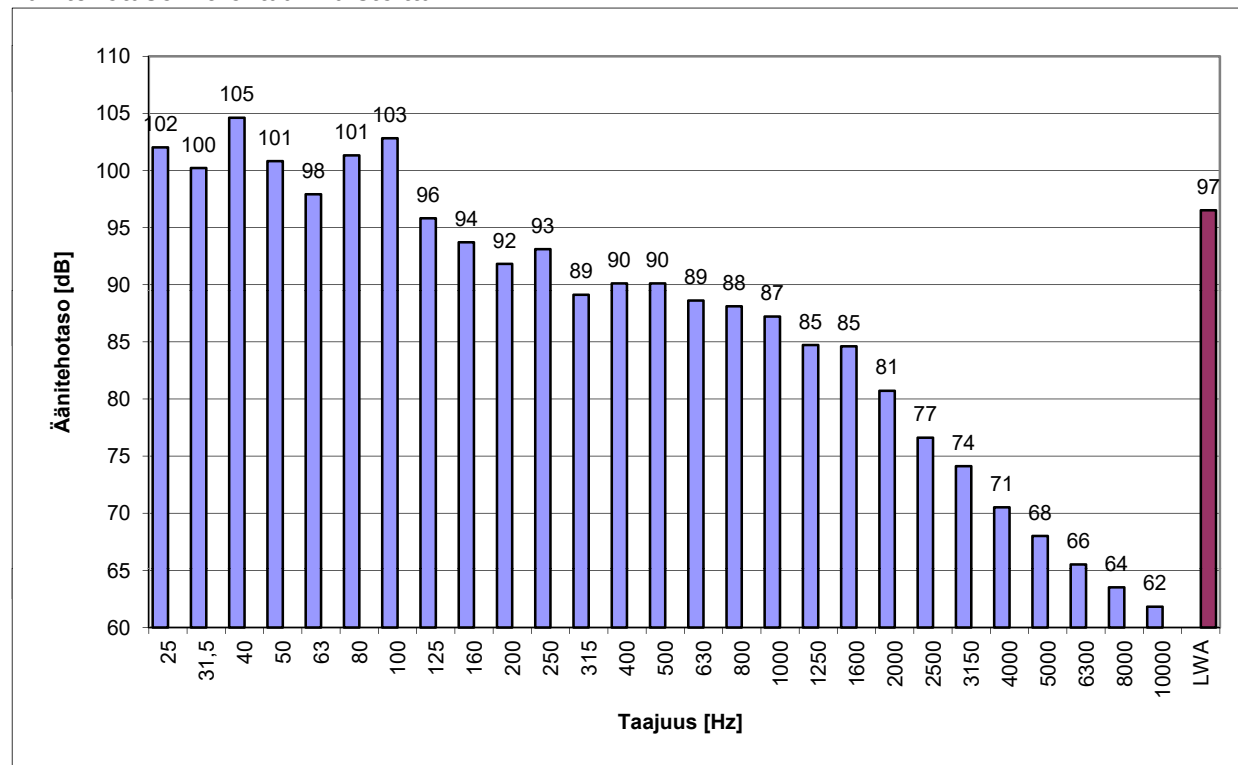
Numero:**Lähde:****Selite:****Toiminta-aika:****Lukumäärä:****Muuta:** Mallinnuksessa satamassa on viisi laivaa.**S15**

Symphony Sea

Apukone

24 h

1 kpl

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**

Numero:**S16****Lähde:**

Symphony Sea

Selite:

Lastaus (paperirullat)

Toiminta-aika:

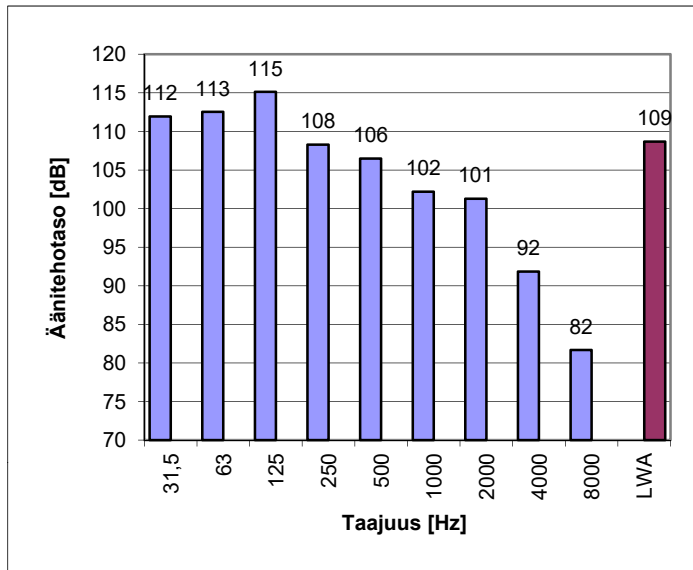
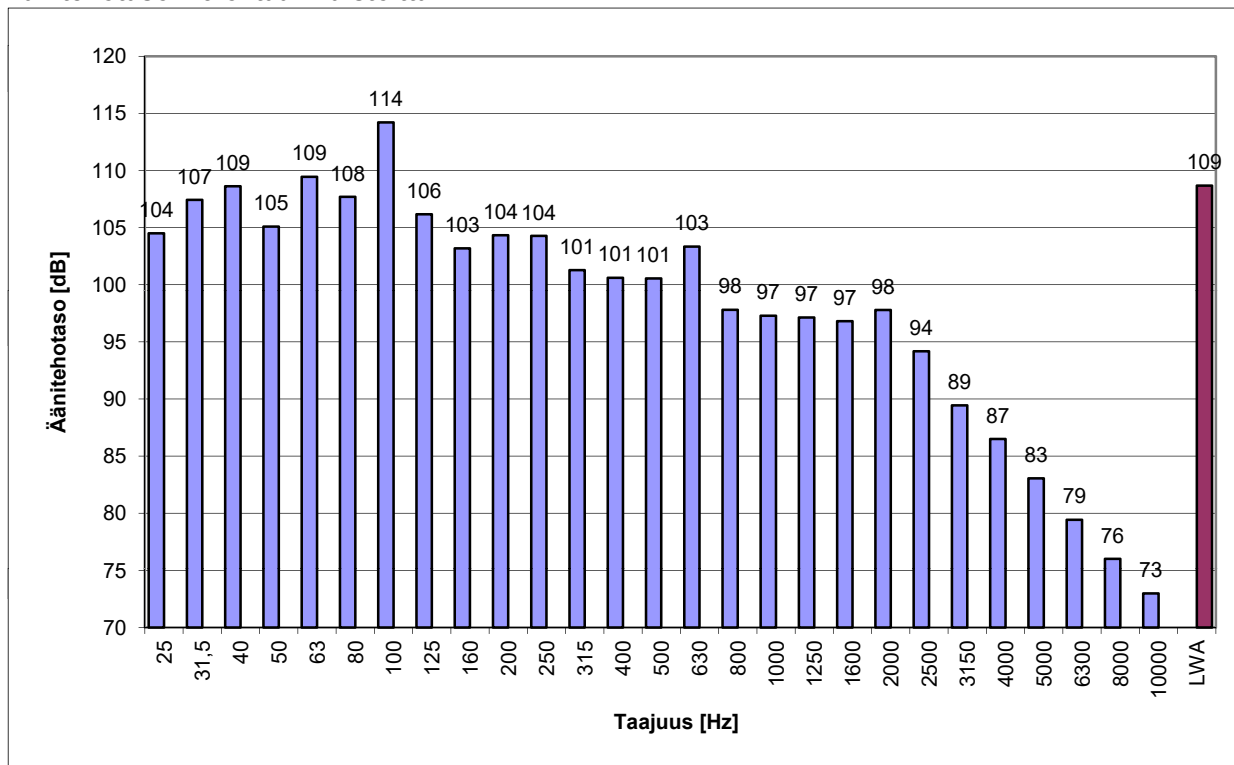
24 h

Lukumäärä:

1 kpl

Muuta:

Ei ole huomioitu mallinnuksessa, vaan työkonet on huomioitu laskennassa yksittäismelulähteinä.

Äänitehotaso oktaavikaistoittain:**Äänitehotaso 1/3-oktaavikaistoittain:**



	Tuonti / Vientivarasto	Import / Export Shed		Öljy/Kemikaliosäiliö	Oil/Chemical tank		Sivuportti	Secondary Gate		Hätäsuihku	Emergency Shower
	Toimisto	Office		Aita	Fence		Erikoiskuljetusportti	Gate for high- / long- / wide transport		Helikopterin laskeutumispaikka	Helipad
	Tuontivarasto	Import Warehouse		Konttiterminaali	Container Terminal		Hätäportti	Emergency Exit Gate		Vartioitu tasoistieys	Railway Crossing with Barrier
	Vientivarasto	Export Warehouse		Muu rakennus	Other Building		Talousjätepisteet	Domestic Waste Collection Points		Vartioimaton tasoistieys	Railway Crossing
							Kokoontumispaikka	Assembly Point			

Kantasataman pääportti / Main Gate
 Hakunintie 28
 FI-26100 Rauma
 N 61° 08,0'
 E 21° 28,0'

INFO / WC / Suihku
 Shower / 24 h
 Kahvila / Cafeteria

Tulli / Customs
 LOP – Traffic Information
 (Euroports)
 Nurminen Logistics

Rauman KTK
 Pori/Turku VT 8
 Tampere VT 12

Rauma Keskusta
 Downtown 2 km

Logistikas

Kallistuslaituri

Kallistuslaituri

Martinkari

Seaside Industry Park