

Tahkoluodon meluselvitys 2022

Porin Satama Oy ja Stena Recycling Oy



Päiväys	5.7.2022
Tekijä	Tiina Kumpula
Tarkastaja	Vesa Vähäkuopus
Hyväksyjä	Kai Heinonen, Porin Satama Oy Minna Miettinen, Stena Recycling Oy Hanna Seppälä, Sten Recycling Oy
Projektinnumero	YKK65738

Sisälllys

1	Taustatiedot	1
2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	3
2.1	Melun ohjearvot.....	3
2.2	Melulaskennat ja melumalli.....	4
2.3	Mallinnuksen epävarmuus.....	6
2.4	Melulähteet	7
3	Melulaskennan tulokset	11
3.1	Aluelaskennat.....	11
3.2	Pistelaskennat	13
4	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	14
5	Liitteet	15
6	Viitteet	15



1 Taustatiedot

Meri-Porin alueella noin 30 kilometrin päässä kaupungin keskustasta sijaitseva Tahkoluoto on pääasiassa satama- ja teollisuusaluetta. Alueella toimii mm. Porin Satama Oy (jatkossa satama) ja Stena Recycling Oy (jatkossa Stena tai kierrätyslaitos), joiden voimassa olevissa ympäristöluvuissa on meluun liittyviä määryksiä mm. yhteismeluselvityksestä muiden alueen ympäristölupavelvollisten toimijoiden kanssa [1][2]. Sataman ja Stenan lisäksi alueella on mm. tuulivoimaloita ja Fortumin Meri-Porin voimalaitos, joka kuuluu Suomen tehoreserviin, eikä näin ollen ole jatkuvassa käytössä.

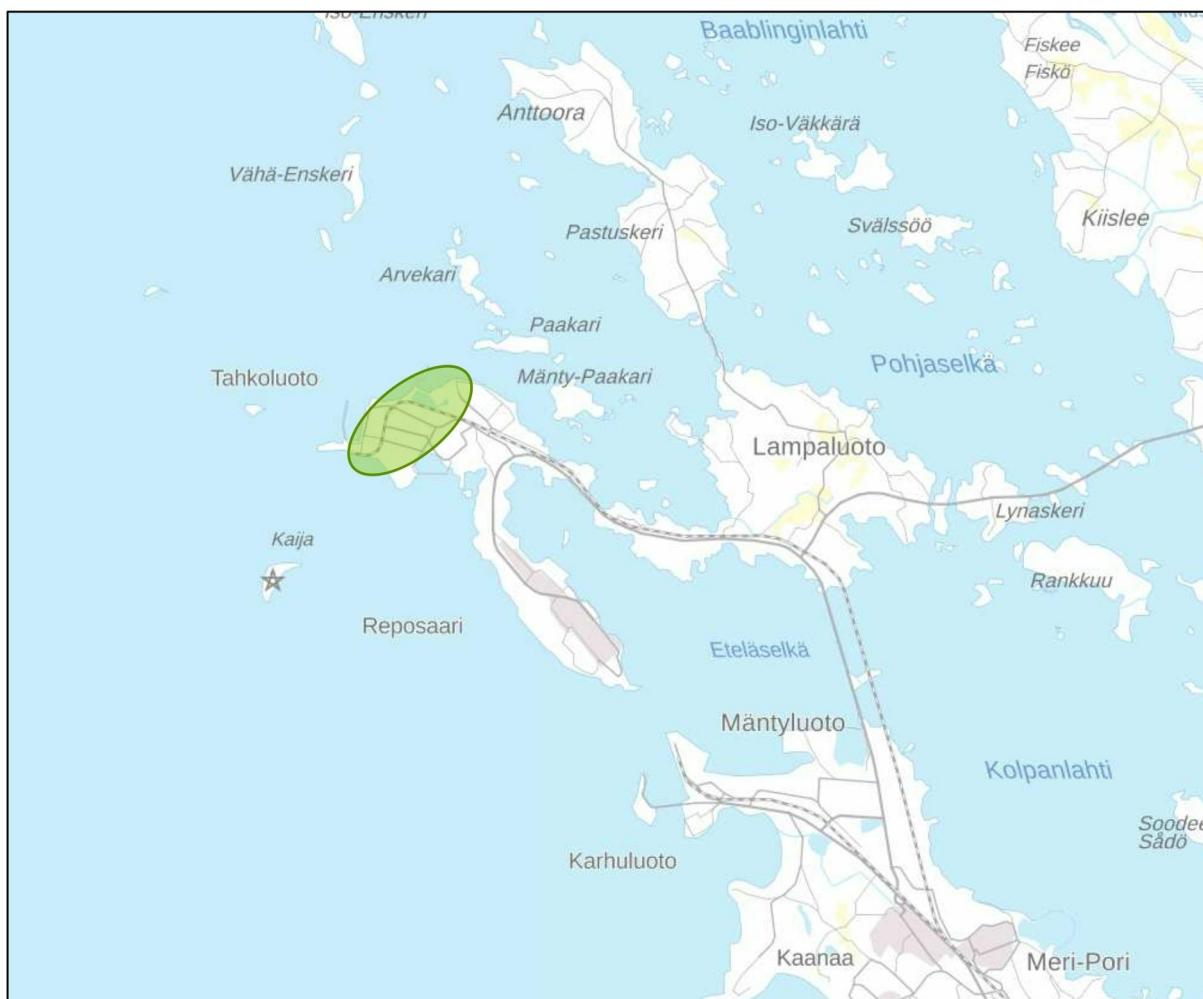
Tahkoluodon alueelle on tehty runsaasti sekä melumittauksia että laskennallisia meluselvityksiä, viimeisin yhteismeluselvitys on vuodelta 2016 [3]. Em. selvityksen jälkeen sataman toiminta-alueelle on toteutettu mm. Adolf Lahti Oy:n hiilenkuljetusvaunujen tyhjennyshalli [4]. Stenan osalta toimintojen sijoittuminen kierrätystermiinalialueella on paikoin muuttunut ja lisäksi ns. ilmanerotuksen puhaltimen korkeutta maanpinnasta on madallettu [5].

Osana ympäristömelun tarkkailuvelvoitetta Porin Satama Oy ja Stena Recycling Oy ovat teettäneet kesällä 2021 ympäristömelumittauksia toimintojen vaikutusalueella [6][7].

Tässä työssä on koostettu Porin Satama Oy:n ja Stena Recycling Oy:n vuonna 2016 laaditun yhteismeluselvityksen jälkeen muuttuneet toiminnot ja niiden lähtötiedot sekä päivitetty meluselvitys vastaamaan vuoden 2022 toimintatilannetta. Toimintatilanteessa transitioliikenteen (mm. hiilikuljetukset) on oletettu toimivan vuoden 2021 mukaisesti eli selvitys ei tältä osin vastaa kevään 2022 tilannetta.

Toiminta-alueen viitteellinen sijainti on esitetty kuvassa 1 vihreällä.





Kuva 1. Porin Tahkoluodon satama- ja teollisuusalueen viitteellinen sijainti (© Paikkatietoikkuna).

Tilaajat:

Porin Satama Oy
 Merisatamantie 4
 28880 PORI
 Kai Heinonen ja Juha-Pekka Tall

Stena Recycling Oy
 Tahkoluodontie 1
 28900 PORI
 Minna Miettinen ja Hanna Seppänen



Sitowise Oy
 Linnoitustie 6D, 02600 Espoo

Y-tunnus 2335445-0, **Kotipaikka** Espoo
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com

Meluasiantuntijat:

Sitowise Oy

Vuolteenkatu 2, 33100 Tampere

+358 20 747 6000 | vaihde

Tiina Kumpula, Ins. AMK, FISE T (Akustiikka), projektipäällikkö

puh. +358 40 051 6888, tiina.kumpula@sitowise.com

Vesa Vähäkuopus, Ins. AMK, suunnittelija

puh. +358 44 427 9590, vesa.vahakuopus@sitowise.com

2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melun ohjearvot

Melulaskennan tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin [8]. Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille.

Taulukko 1 VNp 993/1992 annetut melutason ohjearvot ulkona [8].

Ohjearvot ulkona	Päivällä	Yöllä
	L_{Aeq} , klo 7–22	L_{Aeq} , klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1,2}
Uudet asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB



2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja

3) Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

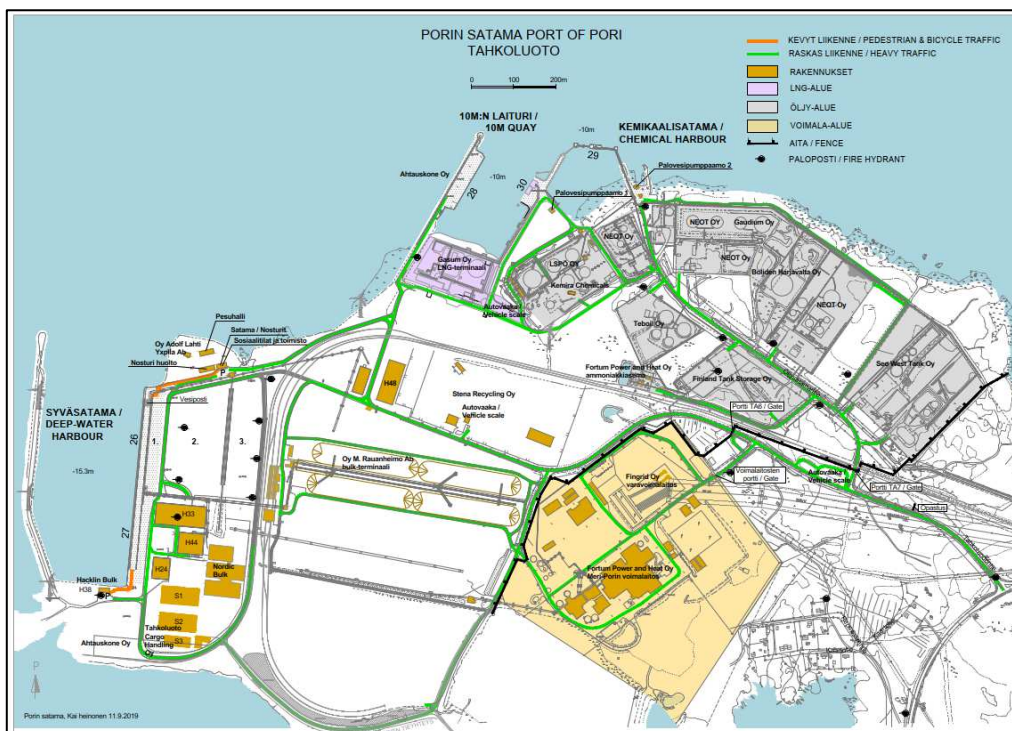
Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

2.2 Melulaskennat ja melumalli

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet. Melumalli sisältää Porin Satama Oy:n ja Stena Recycling Oy:n kaikki merkittävät melulähteet.

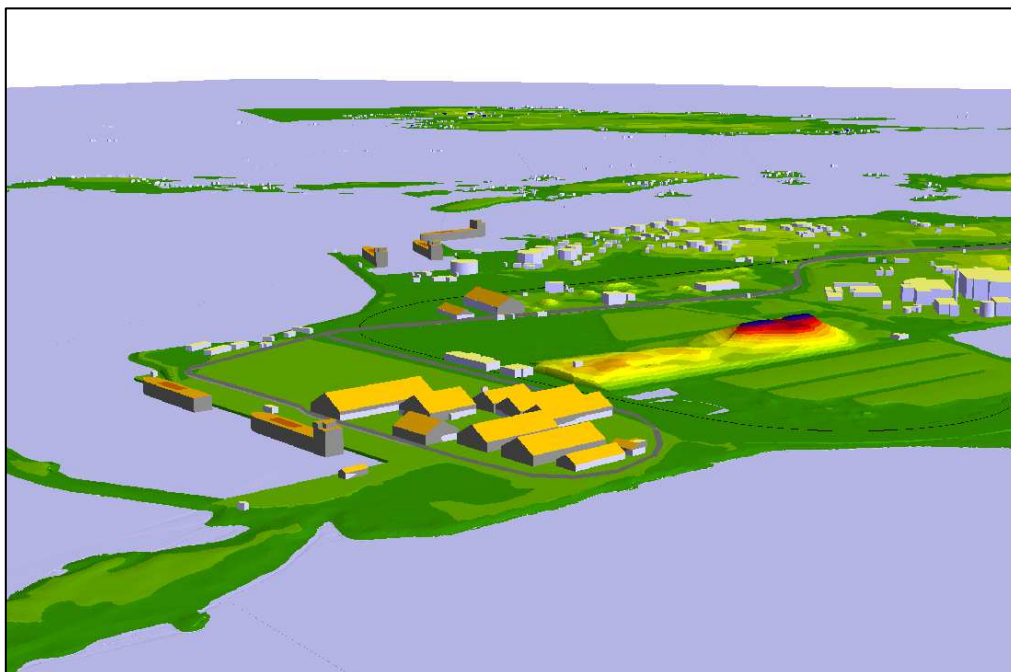
Meluselvityksen maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmallia ja Maastotietokantaa hyödyntäen. Maastomallissa on huomioitu alueella olleet varasto- ja tuotekasat laserkeilauksen aikaisessa tilanteessa. Lisäksi maastomalliin on tarkennettu satama-alueen rakennuskantaa maastokäynnin havaintojen ja sataman asemapiirustuksen [9] perusteella (kuva 2).





Kuva 2. Satama-alueen aluepiirustus [9].

Havainnekuva satama-alueen maastomallista on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Esimerkkikuva satama-alueen maastomallista laskentaohjelmassa.



Laajat asfaltti- ja vesialueet, tie- ja rautatiealueet sekä rakennusten katot on mallinnettu akustisesti kovina alueina. Kierrätysterminalin alue on mallinnettu puolikovana. Muut alueet, kuten pensas- ja metsäalueet, on mallinnettu akustisesti pehmeänä. Mahdollista puuston ja kasvillisuuden melua vaimentavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Melulaskennat on tehty SoundPLAN 8.2 -melulaskentaohjelmalla. Laskenta perustuu Suomessa käytettäviin yleisiin tie- ja raideliikennemelun sekä teollisuusmelun laskentamalleihin [10][11][12].

Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot L_{Aeq} , jolloin niitä voidaan verrata valtioneuvoston antamiin melutasojen ohjearvoihin.

Tärkeimmät laskenta-asetukset melulaskennassa:

- Laskentaruudun koko 5 x 5 metriä
- Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus 2 metriä
- Laskentasäde 3500 metriä
- Laskennassa mukana 1. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella.

2.3 Mallinnuksen epävarmuus

Laskentatulosten tarkkuuteen ja todenmukaisuuteen vaikuttavat merkittävimmin seuraavat kokonaisuudet:

- meluselvityksessä käytettävät laskentamallit ja niiden algoritmeja soveltavat tietokoneohjelmistot
- lähtötiedot ja niiden käsittely.

Pohjoismaisen teollisuusmelun laskentamallin (General Prediction Method, Kragh ym. 1982) on kehitetty siten, että laskentatulostulos vastaa mittaustulosta, joka saataisiin hyvin pitkän mittausjakson aikana eri sääolosuhteissa. Laskentatulokselle ilmoitetaan seuraava keskihajonta:

- 5–10 dB yksittäiselle melulähteelle, joka sijaitsee lähellä maanpintaa ja säteilee kapeakaistaista melua taajuusalueella 250–500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapistettä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.



- 1–3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapistettä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapistettä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapistet ovat yli 5 m korkeudella maanpinnasta ja lähellä melulähdettä.

Tässä selvityksessä toimintojen voidaan katsoa edustavan ryhmää laajakaistaista melua aiheuttavia äänilähteitä, joiden etäisyys lähellä maanpintaa (2 m) sijaitsevista herkistä kohteista on yli 500 m. Em. syistä arvioimme teollisuusmelun laskentamallin tarkkuudeksi tässä tapauksessa 4–5 dB.

2.4 Melulähteet

Selvityksessä melulähteinä on huomioitu sataman ja Stenan Tahkoluodon alueen melun kannalta merkittävimmät melulähteet. Merkittävimmät melulähteet kattavat Syväsataman ja Nestebulk -sataman toiminnot, satamiin ja satamista suuntutuvien maantie- ja raideliikenteen kuljetukset sekä Stenan kierrätystermiinalin toiminnot. Melulähteiden toiminta on huomioitu sataman normaalia, keskimääräistä vuorokautta kuvaavana toimintana ja lisäksi tilanteessa, jossa sataman toiminta on erittäin vilkasta. Vilkas toimintavuorokausi kuvaa siis erittäin harvoin toistuvaa sataman maksimikäyttötilannetta. Kierrätystermiinalin toiminnassa ei ole merkittäviä toimintapäiväkohtaisia eroja.

Sataman normaalin ja vilkkaan toimintavuorokauden toiminnot ja toiminta-ajat on muodostettu yhteistyössä Porin Satama Oy:n edustajien kanssa. Syväsataman laiturien (laiturit 26–27) ja Nestebulk-sataman laiturien (laiturit 28–30) aluskäyntien kestot perustuvat toteumaan syys-marraskuulta 2021.

Kierrätystermiinalin toiminta on mallinnettu edustamaan normaalia toimintapäivää. Toiminnot ja toimintojen sijoittuminen on muodostettu yhteistyössä Stena Recycling Oy:n edustajien kanssa.

Sataman normaalin toimintavuorokauden mallinnetut toiminnot on esitetty taulukossa 2 ja vilkkaan toimintavuorokauden toiminnot taulukossa 3.



Taulukko 2. Melulaskennassa huomioidut sataman toiminnot, normaali toiminta-vuorokausi.

Toiminto		L _{WA} (dB)	Sank- tio	Toiminta-aika [h]	
				7–22	22–7
Syväsataman alue					
1	Nosturi 10	118	-	15 h, 100 %	-
2	Lastaaja 19	104	-	15 h, 100 %	-
3	Puominosturi 18	105*	-	15 h, 100 %	-
4	Pyöräkuormaajat, 5 kpl	110	-	15 h, 50 %	1 h, 50 %
5	Siirtolinja 1, osuus 1	116	-	15 h, 100 %	-
6	Siirtolinja 1, osuus 2	106	-	15 h, 100 %	-
7	Hiilijunien järjestely ja kippaus	101*	-	4 h, 100 %	1 h, 100 %
8	Alus "Rautaruukki" laiturissa 26	104	-	15 h, 43 %	-
9	Alus "Ultamar" laiturissa 27	110	-	15 h, 11 %	-
10	Rautatiekuljetukset: 210 vaunua klo 7–22 ja 16 vaunua klo 22–7, 20 km/h				
11	Rekkakuljetukset: 16 rekkaa klo 7–22 ja 2 klo 22–7, 60 km/h				
Nestebulk -satama					
12	Mantsinen 70	106	-	15 h, 21 %	2 h, 23 %
13	Sennebogen	104	-	15 h, 21 %	2 h, 23 %
14	Purkava alus laiturissa 28	110	-	15 h, 21 %	2 h, 23 %
15	Purkava säiliöalus laiturissa 29	106	-	15 h, 12 %	9 h, 13 %
16	Purkava LNG -alus laiturissa 30	107	T	15 h, 12 %	2 h, 19 %
17	Nestebulk -sataman pumput, höyryn talteenottolaitteistot ja muut toiminnot, kuljetukset mukaan lukien, raportin [3] mukaisesti.				
*melupäästö mitattu 2021 [4], muilta osin arvot perustuvat aiempiin meluselvityksiin [3][13][14][15][16][17]					



Taulukko 3. Melulaskennassa huomioidut sataman toiminnot, vilkas toiminta-vuorokausi.

Toiminto		L _{WA} (dB)	Sank- tio	Toiminta-aika [h]	
				7–22	22–7
Syväsataman alue					
1	Nosturi 10	118	-	15 h, 90 %	2 h, 90 %
2	Lastaaja 19	104	-	15 h, 90 %	2 h, 90 %
3	Puominosturi 18	105*	-	15 h, 90 %	2 h, 90 %
4	Pyöräkuormaajat, 5 kpl	110	-	15 h, 50 %	1 h, 50 %
5	Siirtolinja 1, osuus 1	116	-	15 h, 100 %	2 h, 90 %
6	Siirtolinja 1, osuus 2	106	-	15 h, 100 %	2 h, 90 %
7	Hiilijunien järjestely ja kippaus	101*	-	5 h, 100 %	2 h, 100 %
8	Alus "Rautaruukki" laiturissa 26	104	-	15 h, 100 %	9 h, 100 %
9	Alus "Ultamar" laiturissa 27	110	-	15 h, 100 %	9 h, 100 %
10	Rautatiekuljetukset: 280 vaunua klo 7–22 ja 38 vaunua klo 22–7, 20 km/h				
11	Rekkakuljetukset: 16 rekkaa klo 7–22 ja 2 klo 22–7, 60 km/h				
Nestebulk -sataman alue					
12	Mantsinen 70	106	-	15 h, 75 %	2 h, 75 %
13	Sennebogen	104	-	15 h, 75 %	2 h, 75 %
14	Purkava alus laiturissa 28	110	-	15 h, 75 %	2 h, 75 %
15	Purkava säiliöalus laiturissa 29	106	-	15 h, 100 %	9 h, 100 %
16	Purkava LNG-alus laiturissa 30	107	T	15 h, 100 %	9 h, 100 %
17	Nestebulk -sataman pumput, höyryn talteenottolaitteistot ja muut toiminnot, kul- jetukset mukaan lukien, raportin [4] mukaisesti.				
*melupäästö mitattu 2021 [4], muilta osin arvot perustuvat aiempiin meluselvityksiin [3][13][14][15][16][17]					

Taulukoissa 2 ja 3 esitettyä äänen kapeakaistaisuuteen liittyvää sanktiota ei ole lisätty LNG-aluksen melupäästöön, sillä äänen kapeakaistaisuus vähenee äänen edetessä ilmakehässä ja sekoittuessa muihin ääniin. Arvio LNG-aluksen tuottamasta kapeakaistaisesta äänestä perustuu yhdestä LNG-aluksesta tehtyyn



melupäästömittaukseen [17], eikä se näin ollen välttämättä edusta kaikkia LNG-aluksia [18].

Sataman toimintojen sijainnit määriteltiin alueella tehdyn kohdekäynnin ja alueelle aiemmin laadittujen melumallinnusten perusteella.

Kierrätystermiinalin mallinnetut toiminnot on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Melulaskennassa huomioidut kierrätysterniimalin toiminnot.

	Toiminto	L _{WA} (dB)	Sanktio	Toiminta-aika [h]	
				7–22	22–7
1	Murskain*	122	+5 dB (I)	15	1
2	Siirtolinjasto	106	-	15	9
3	Seulanpää (kasa)	112	+5 dB (I)	15	9
4	Ilmanerotuksen puhallin*	119	-	15	9
5	NF-erottelu (sis. lastaavan koneen äänen) *	118	+5 dB (I)	15	9
6	Kahmari - Murskaimeen syöttö	112	+5 dB (I)	15	1
7	Kahmari - Murskaimeen syöttö + materiaalin purkaminen	114	+5 dB (I)	15	1
8	Kahmari -Vientivarasto	112	+5 dB (I)	15	5
9	Lastaus -Pehmeä materiaali	115	-	15	9
10	Lastaus – Kova materiaali *	118	+5 dB (I)	15	1
11	Mobiiliseula	104	+5 dB (T)	15	9
12	Polttoleikkaus, kolme yksikköä	98	-	15	9
13	Hydraulinen leikkuri	100	-	15	9
14	Piirikorttimurskain (sisällä)	103	+5 dB (T)	15	9
15	Kaapelimurskain	116	-	15	9
16	Granulointi (sisällä)	109	-	15	9
17	Kahmari -kaapelimurskan syöttö	113	-	15	9
*melupäästö mitattu 2021 [19], muilta osin arvot perustuvat meluselvitykseen 2017 [20]					
(I) = impulssimainen melulähde, (T) = tonaalinen/kapeakaistainen melulähde					



Taulukossa 4 esitettyjä äänen impulssimaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen liittyviä sanktioita ei ole lisätty melupäästöön, sillä äänen impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus vähenevät äänen edetessä ilmakehässä ja sekoittuessa muihin ääniin. Kesällä 2021 lähimmissä häiriintyvissä kohteissa tehtyjen ympäristömelumittausten perusteella [7] Tahkoluodon teollisten toimijoiden melu ei ollut vastaanottopisteissä tonaalista tai impulssimaista, pois lukien tarkepisteenä tehtyä mittausta, joka sijaitsi teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä noin 250 m etäisyydellä kierrätysterminalista. Tarkepisteen äänimaisemassa oli havaittavissa satunnaisia kolahduksia ja työkoneiden peruutuspiippausääniä.

Sataman ja kierrätysterminalin toimintojen sijoittuminen laskentamallissa on esitetty liitteessä 1.

Satama- ja teollisuustoimintojen lisäksi yhteismeluselvityksessä melulähteenä on huomioitu Reposaaren maantien liikenne. Käytetyt liikennetiedot on esitetty taulukossa 5 ja ne perustuvat Tierekisteritietoihin 1.1. 2022. Liikenteestä 90 % on arvioitu tapahtuvan klo 7–22 välillä.

Taulukko 5. Reposaaren maantien liikennetiedot 2022.

Tie	Nopeus km/h	KVL 2022	RS-% 2022
Reposaaren maantie Tahkoluodontieltä pohjoiseen	80	1877	17,0
Reposaaren maantie Tahkoluodontieltä etelään	60	1672	6,2

3 Melulaskennan tulokset

3.1 Aluelaskennat

Työssä laskettiin satama- ja teollisuusalueen toiminnan keskiäänitasot erikseen päivä- ja yöajalle. Laskennat tehtiin sataman normaalille toimintavuorokaudelle



ja vilkkaalle toimintavuorokaudelle kierrätystermiinalin toiminnan ollessa verrattain tasaista.

Meluvyöhykekartat on esitetty raportin liitteinä A1-A6.

Liitteessä A1 on esitetty satama- ja teollisuustoimintojen päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$ sataman normaalina toimintavuorokautena. Liitteessä A2 on esitetty vastaava tilanne yhdessä Reposaaren maantien liikenteen kanssa. Liitteessä A3 on esitetty satama- ja teollisuustoimintojen päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$ sataman vilkkaana toimintavuorokautena. Liitteissä A4-A6 on esitetty liitteitä A1-A3 vastaavat yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$.

Laskentojen mukaan Tahkoluodon satama- ja teollisuusalueen toiminnasta aiheutuva päiväajan 55 dB keskiäänitaso, joka on myös asuinrakennuksille sovellettava päiväajan ohjearvotaso, ei normaalina tai vilkkaana toimintapäivänä leviä teollisuusalueen ulkopuolelle (liitteet A1-A3). Nestebulk-sataman pohjois-itäsektorissa sijaitsee saarissa olevaa vapaa-ajan astutusta. Laskentojen mukaan vapaa-ajan asuntojen alueelle leviää normaalina ja vilkkaana toimintapäivänä enimmillään noin 47–49 dB keskiäänitaso (liitteet A1 ja A3). Keskiäänitaso ylittää taajamien ulkopuolella oleville vapaa-ajan asunnoille sovellettavan päiväajan ohjearvon 45 dB ja on samalla tasolla vuoden 2016 yhteismeluselvityksen [3] tulosten kanssa.

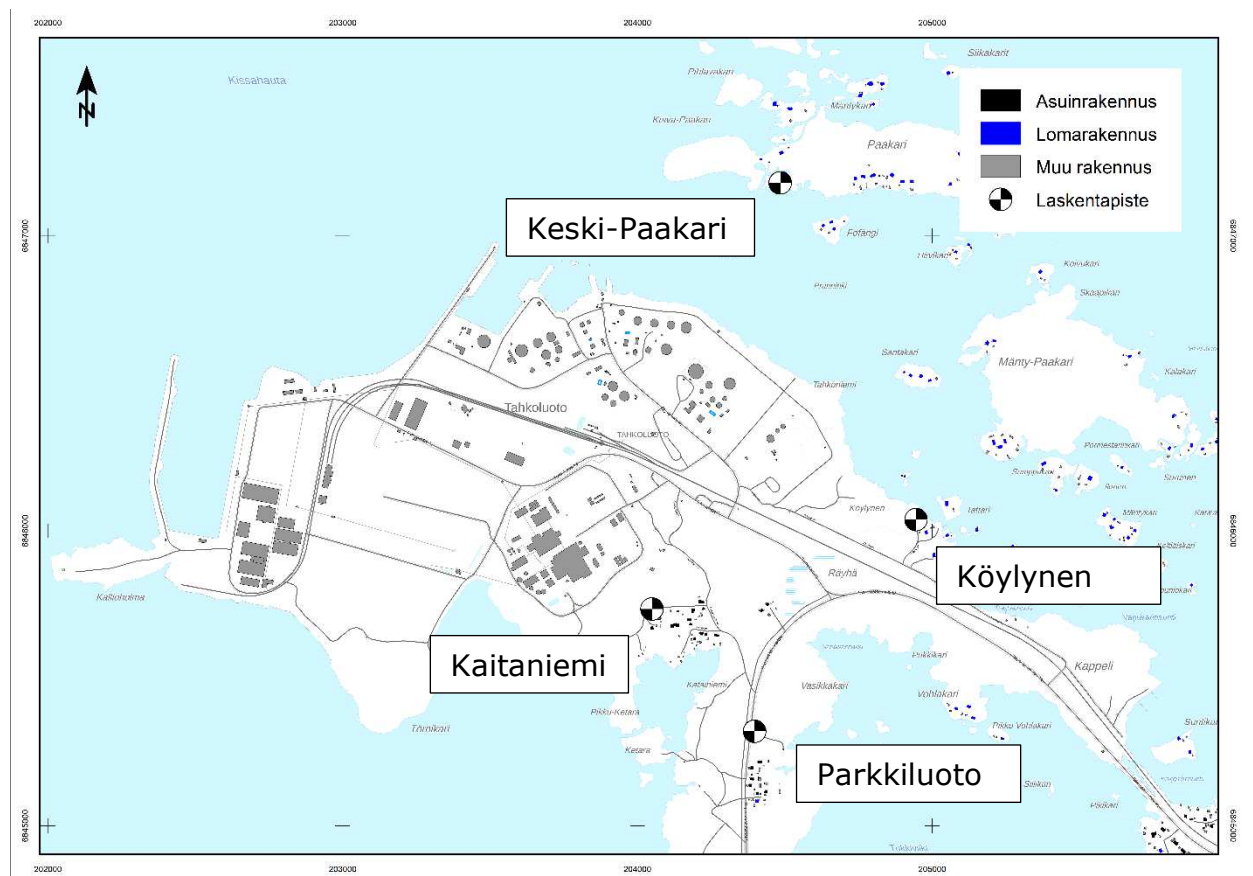
Kierrätystermiinalin toiminnoista vain osa toimii yöajalla ja sataman osalta ns. normaalin ja vilkkaan toimintavuorokauden osalta toiminta-aktiivisuudessa on suuri ero. Laskentojen mukaan asuinrakennuksille sovellettava yöajan 50 dB keskiäänitasoalue leviää enimmillään noin 1200 m etäisyydelle teollisuusalueelta (liitteet A4 ja A6). Lähimpien asuinrakennusten alueella yöajan keskiäänitaso on laskentojen mukaan noin 45–50 dB ja on asuinrakennuksille sovellettavan yöajan ohjearvon tasalla tai alle. Saarissa sijaitsevien vapaa-ajan asuntojen osalta sovellettava yöajan ohjearvo on 40 dB. Laskentojen mukaan sataman ja kierrätyslaitoksen toiminnan yöajan keskiäänitaso vapaa-ajan asutuksen alueella on normaalina toimintayönä enimmillään noin 43 dB (liite A4) ja vilkkaana toimintayönä



enimmillään noin 45 dB (liite A6). Keskiäänitaso ylittää taajamien ulkopuolella oleville vapaa-ajan asunnoille sovellettavan yöajan ohjearvon 40 dB.

3.2 Pistelaskennat

Aluelaskentojen lisäksi työssä laskettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasot neljään vastaanottopisteeseen. Vastaanottopisteiden sijainti on esitetty kuvassa 4. Vastaanottopisteiden laskentatuloksissa ei ole mukana Reposaaren maantien liikenne, joka olisi päämelulähde Köylysen ja Parkkiluodon laskentapisteissä. Vastaanottopisteet sijoittuvat samoille seuduille kuin vuoden 2016 laskennallisessa meluselvityksessä [3] olleet vastaanottopisteet 1–4, mutta täysin samoissa kohdissa pisteet eivät välttämättä sijaitse.



Kuva 4. Vastaanottopisteiden sijainnit.

Taulukossa 6 on esitetty pisteisiin kohdistuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot.



Taulukko 6. Laskentapisteen keskiäänitasot päivällä ja yöllä.

Vastaanottopiste	L _{Aeq} , satamassa normaali vuorokausi		L _{Aeq} , satamassa vilkas vuorokausi	
	7–22	22–7	7–22	22–7
Kaitaniemi	52 ¹	51 ¹	52 ¹	51 ¹
Köylynen	46 ²	43 ²	46 ³	44 ²
Keski-Paakari	48 ⁴	43 ⁵	49 ⁶	47 ⁶
Parkkiluoto	46 ²	44 ²	46 ²	45 ²

¹suurin melulähde kaapelimurskain kierrätysterminalissa²suurin melulähde ilmanerotuksen puhallin kierrätysterminalissa³suurin melulähde rautatieliikenne (hiilijunat)⁴suurin melulähde kovan materiaalin lastaus kierrätysterminalissa⁵suurin melulähde pehmeän materiaalin lastaus kierrätysterminalissa⁶suurin melulähde säiliölaiva apukoneineen laiturissa 29

4 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Laskentojen perusteella Porin Tahkoluodon satama- ja teollisuusalueen toimintojen päiväajan keskiäänitaso alittaa ohjearvon 55 dB lähimpien asuinrakennusten kohdalla ja ylittää paikoin taajamien ulkopuolella sijaitseville vapaa-ajan asunnoille sovellettavan ohjearvon 45 dB Tahkoluodon pohjois-itäsektorin saarissa olevien vapaa-ajan asuntojen osalta. Vilkaana toimintapäivänä tulos on samalla tasolla vuoden 2016 yhteismeluselvityksen tulosten kanssa. Normaalina toimintapäivänä tulos on hieman korkeampi kuin vuonna 2016.

Yöajan toimintojen osalta toimintojen keskiäänitaso sekä normaalina että vilkaan toimintayönä on ohjearvon 50 dB tasalla tai alle lähimpien asuinrakennusten alueella. Tahkoluodon pohjois-itäsektorin saarissa olevien vapaa-ajan asuntojen osalta on laskentojen perusteella todettava, että mikäli kaikki mallinnetut toiminnot toimivat taulukoissa 2-4 esitetyillä toiminta-ajoilla ja tehoilla, yöajan ohjearvon 40 dB ylittyminen on sataman vilkaana toimintayönä muutamien saarissa olevien vapaa-ajan asuntojen osalta mahdollista tai todennäköistä.



Laskentojen perusteella saaristossa olevien vapaa-ajan asuntojen alueelle kantautuvaan äänitasoon vaikuttavat eniten vilkkaana toimintayönä Nestebulk-satamassa olevien alusten apukoneet, normaalina toimintayönä kierrätystermiinalin ilmanerotuksen puhallin ja kierrätyslaitoksessa tapahtuva pehmeän materiaalin yöaikainen lastaus.

Tässä meluselvityksessä saadut laskentatulokset vastaavat mallinnusten ja mitausten epävarmuus huomioiden hyvin sekä alueelle aiemmin laadittujen meluselvitysten että kesällä 2021 tehtyjen ympäristömelumittausten tuloksia.

5 Liitteet

Liite 1	Toimintojen sijoittuminen laskentamallissa
Liite A1	Päiväajan keskiäänitaso, normaali vuorokausi, satama- ja teolliset toiminnot, $L_{Aeq,7-22}$
Liite A2	Päiväajan keskiäänitaso, normaali vuorokausi, satama- ja teolliset toiminnot + Reposaaren maantien liikene, $L_{Aeq,7-22}$
Liite A3	Päiväajan keskiäänitaso, vilkas vuorokausi, satama ja teolliset toiminnot, $L_{Aeq,7-22}$
Liite A4	Yöajan keskiäänitaso, normaali vuorokausi, satama- ja teolliset toiminnot, $L_{Aeq,22-7}$
Liite A5	Yöajan keskiäänitaso, normaali vuorokausi, satama- ja teolliset toiminnot + Reposaaren maantien liikene, $L_{Aeq,22-7}$
Liite A6	Yöajan keskiäänitaso, vilkas vuorokausi, satama- ja teolliset toiminnot, $L_{Aeq,22-7}$

6 Viitteet

- [1] Ympäristölupa, Porin Satama Oy, Dnro ESAVI/11803/2016, 29.3.2018



- [2] Ympäristölupa, Stena Recycling Oy, Dnro ESAVI/12635/2017, 22.8.2019
- [3] Tahkoluodon satama ja teollisuusalue, Ympäristömeluselvitys, päivitys, TL akustiikka 12/2016
- [4] Porin Satama Oy, Tahkoluoto, meluselvitys, Sitowise Oy 25.5.2022
- [5] Stena Recycling Oy, Tahkoluoto, meluselvitys, Sitowise Oy 24.1.2022
- [6] Tahkoluodon ympäristömelumittaukset 2021. Porin Satama Oy. Sitowise Oy 16.8.2021
- [7] Tahkoluodon toimipisteen ympäristömelumittaukset 2021. Stena Recycling Oy. Sitowise Oy 2.7.2021
- [8] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.10.1992/993
- [9] Tahkoluoto, asemapiirustus, 11.9.2019
- [10] Road traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996
- [11] Railway traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996
- [12] Kragh J. ym, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982
- [13] Tahkoluoto, ympäristömeluselvitys, Tahkoluodon satama, Akukon 3/2009
- [14] Tahkoluoto, ympäristömeluselvitys, Tahkoluodon teollisuusalue ja satama, Akukon 3/2009
- [15] Tahkoluoto, ympäristömeluselvitys, Kemikaalisatama, Akukon 3/2009
- [16] Tahkoluodon satama ja teollisuusalue, Ympäristömelun jatkoselvitys, Akukon 5/2010
- [17] Mäntyluoto ja Tahkoluoto, melupäästömittaukset 2016, TL akustiikka 2016



- [18] Pass-by Characterization of Noise Emitted by Different Categories of Sea-going Ships in Ports, Fredianelli et.al. University of Pisa 2/2020
- [19] Melupäästömittaukset 2021, Stena Recycling Oy, Tahkoluodon kierrätyslaitos, Sitowise Oy 31.8.2021
- [20] Tahkoluodon kierrätyslaitoksen melumallinnus ympäristöluvan muutoshakemusta varten, Pöyry Finland Oy 9.11.2017



Selitteet

Tieliikenne, tiekuljetukset

Rautatie, rautatiekuljetukset

Laiva satamassa

Pistemäinen melulähde

Viivamainen melulähde

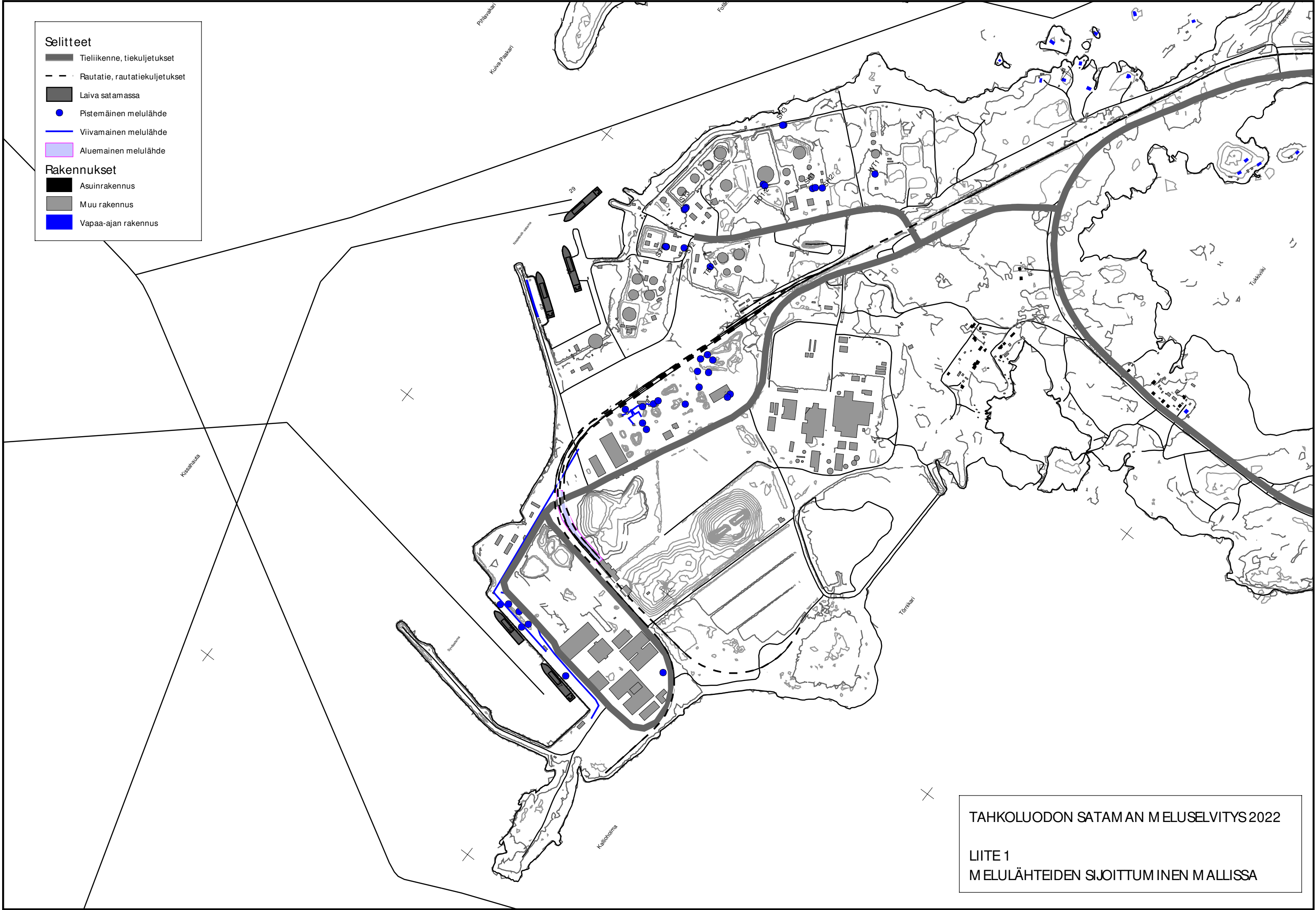
Aluemainen melulähde

Rakennukset

Asuinrakennus

Muu rakennus

Vapaa-ajan rakennus



TAHKOLUODON SATAMAN MELUSELVITYS 2022

LIITE 1

MELULÄHTEIDEN SJOITTUMINEN MALLISSA

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000

6848500

6848000

6847500

6847000

6846500

6846000

6845500

6845000

6848500

6848000

6847500

6847000

6846500

6846000

6845500

6845000

Tahkoluoto,
ympäristömeluselvitys

Kaikkien alueen laitosten melu

Normaali esimerkkivuorokausi
Päivä klo 7-22
Keskiäänitaso L_{Aeq}

Selitteet

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus
- Kiinteistöraja

SITOWISE

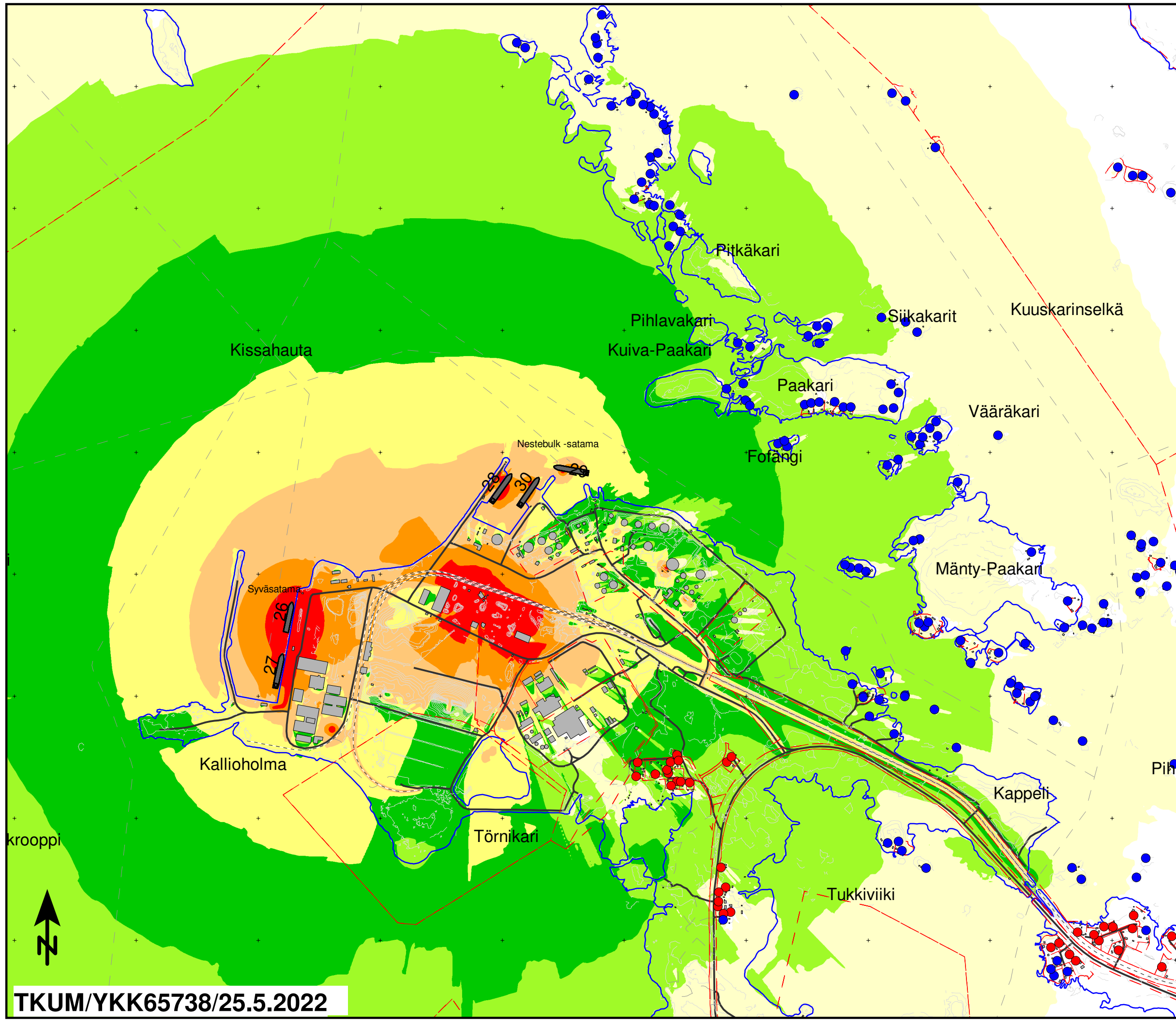
Keskiäänitaso L_{Aeq}

≤ 40
$40 < \leq 45$
$45 < \leq 50$
$50 < \leq 55$
$55 < \leq 60$
$60 < \leq 65$
$65 < \leq 70$
$70 <$

A3 1: 15000

0 125 250 500 m

LIITE A1



TKUM/YKK65738/25.5.2022

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000

6848500
6848000
6847500
6847000
6846500
6846000
6845500
6845000

6848500
6848000
6847500
6847000
6846500
6846000
6845500
6845000

Tahkoluoto,
ympäristömeluselvitys

Kaikkien alueen laitosten melu

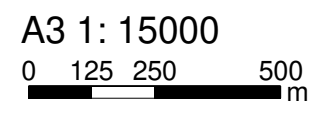
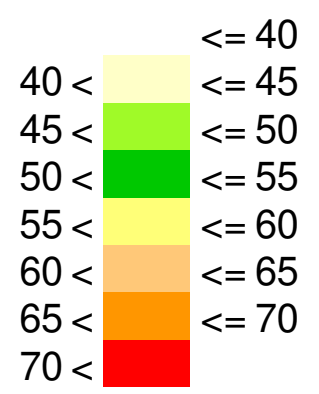
Vilkas esimerkkivuorokausi
Päivä klo 7-22
Keskiäänitaso L_{Aeq}

Selitteet

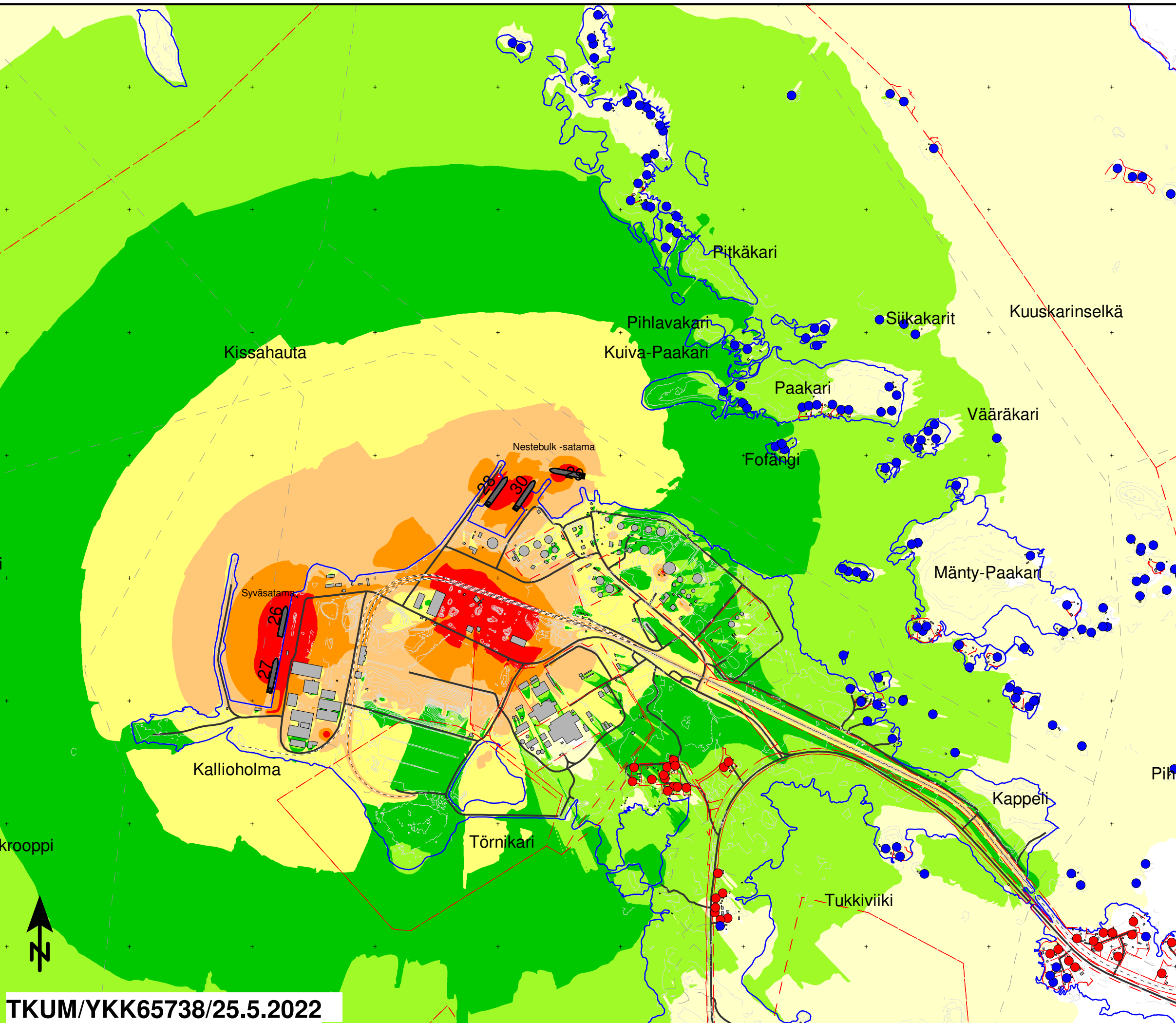
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus
- Kiinteistöraja

SITOWISE

Keskiäänitaso L_{Aeq}

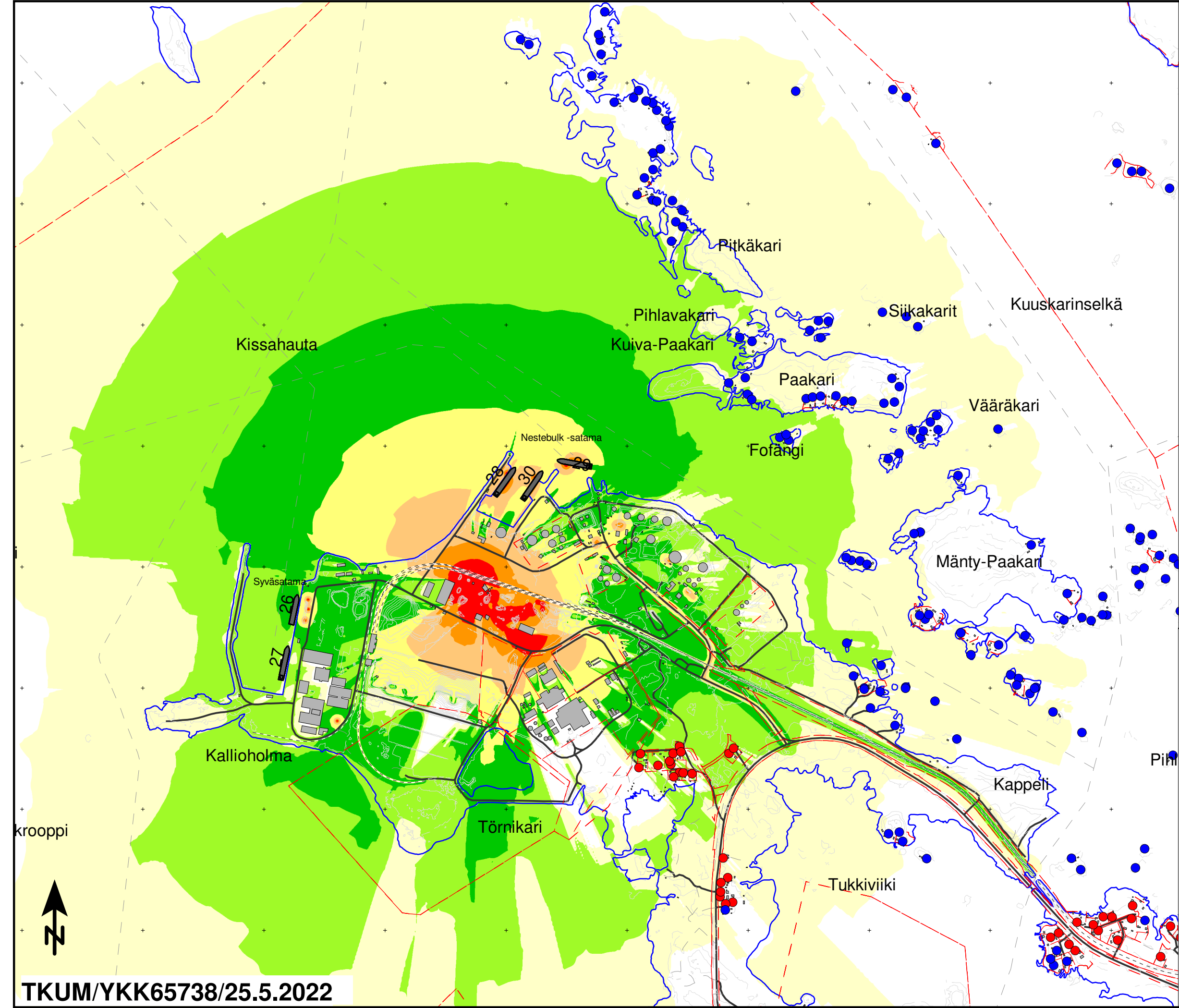


LIITE A2



TKUM/YKK65738/25.5.2022

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000



Tahkoluoto,
ympäristömeluselvitys

Kaikkien alueen laitosten melu

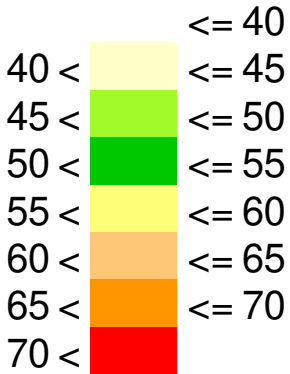
Normaali esimerkkivuorokausi
Yö klo 22-7
Keskiäänitaso L_{Aeq}

Selitteet

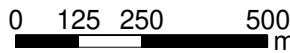
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus
- Kiinteistöraja

SITOWISE

Keskiäänitaso L_{Aeq}



A3 1: 15000



LIITE A3

TKUM/YKK65738/25.5.2022

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000

6848500

6848000

6847500

6847000

6846500

6846000

6845500

6845000

6848500

6848000

6847500

6847000

6846500

6846000

6845500

6845000

Tahkoluoto,
ympäristömeluselvitys

Kaikkien alueen laitosten melu

Vilkas esimerkkivuorokausi
Yö klo 22-7
Keskiäänitaso L_{Aeq}

Selitteet

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus
- Kiinteistöraja

SITOWISE

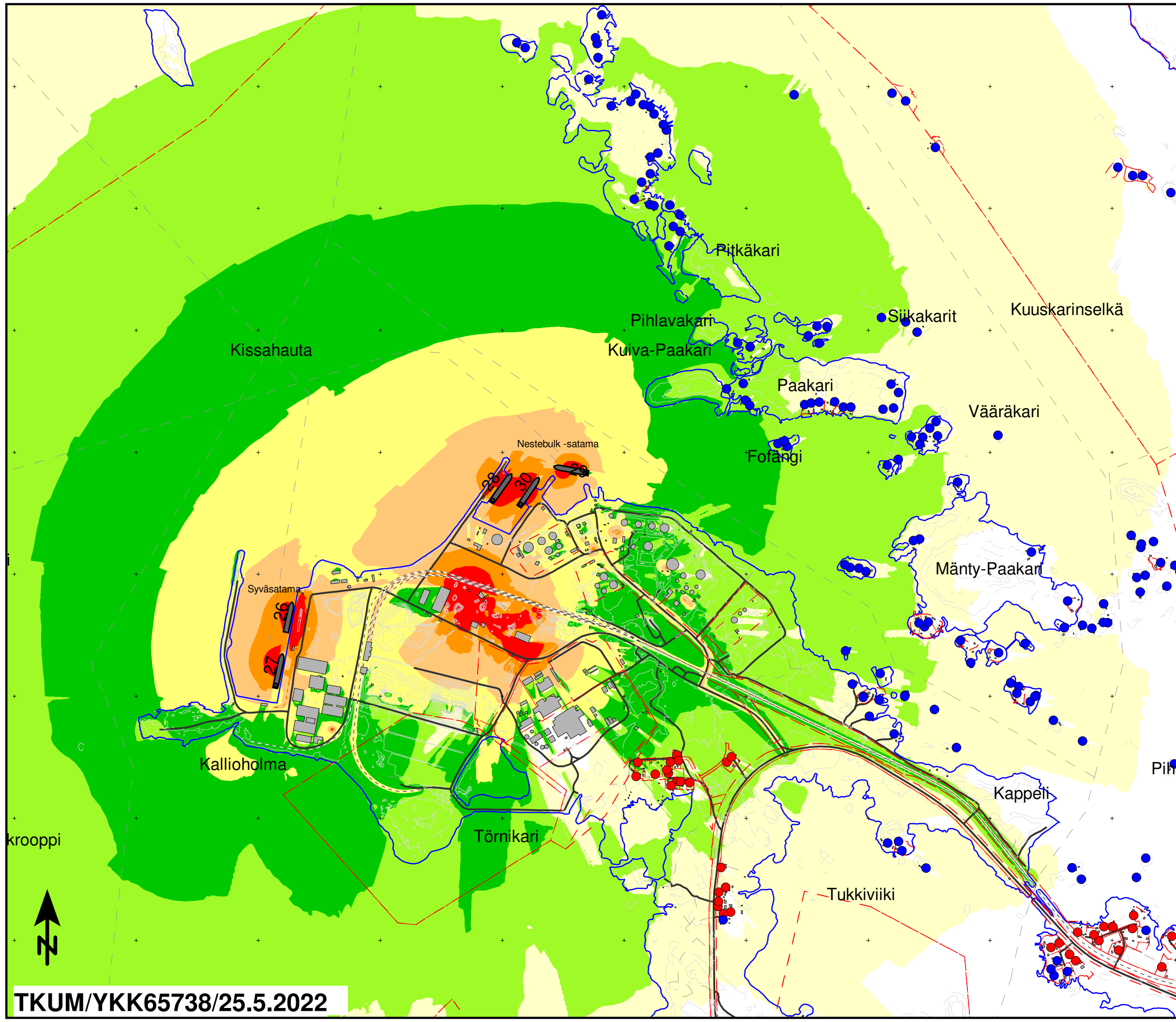
Keskiäänitaso L_{Aeq}

≤ 40	≤ 45
$40 <$	≤ 50
$45 <$	≤ 55
$50 <$	≤ 60
$55 <$	≤ 65
$60 <$	≤ 70
$65 <$	
$70 <$	

A3 1: 15000

0 125 250 500 m

LIITE A4



TKUM/YKK65738/25.5.2022

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000

6848500
6848000
6847500
6847000
6846500
6846000
6845500
6845000

6848500
6848000
6847500
6847000
6846500
6846000
6845500
6845000

Tahkoluoto,
ympäristömeluselvitys

Kaikkien alueen laitosten melu
+ Reposaarentien liikenne

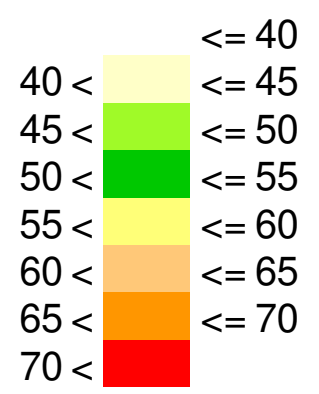
Normaali esimerkkivuorokausi
Päivä klo 7-22
Keskiäänitaso L_{Aeq}

Selitteet

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus
- Kiinteistöraja

SITOWISE

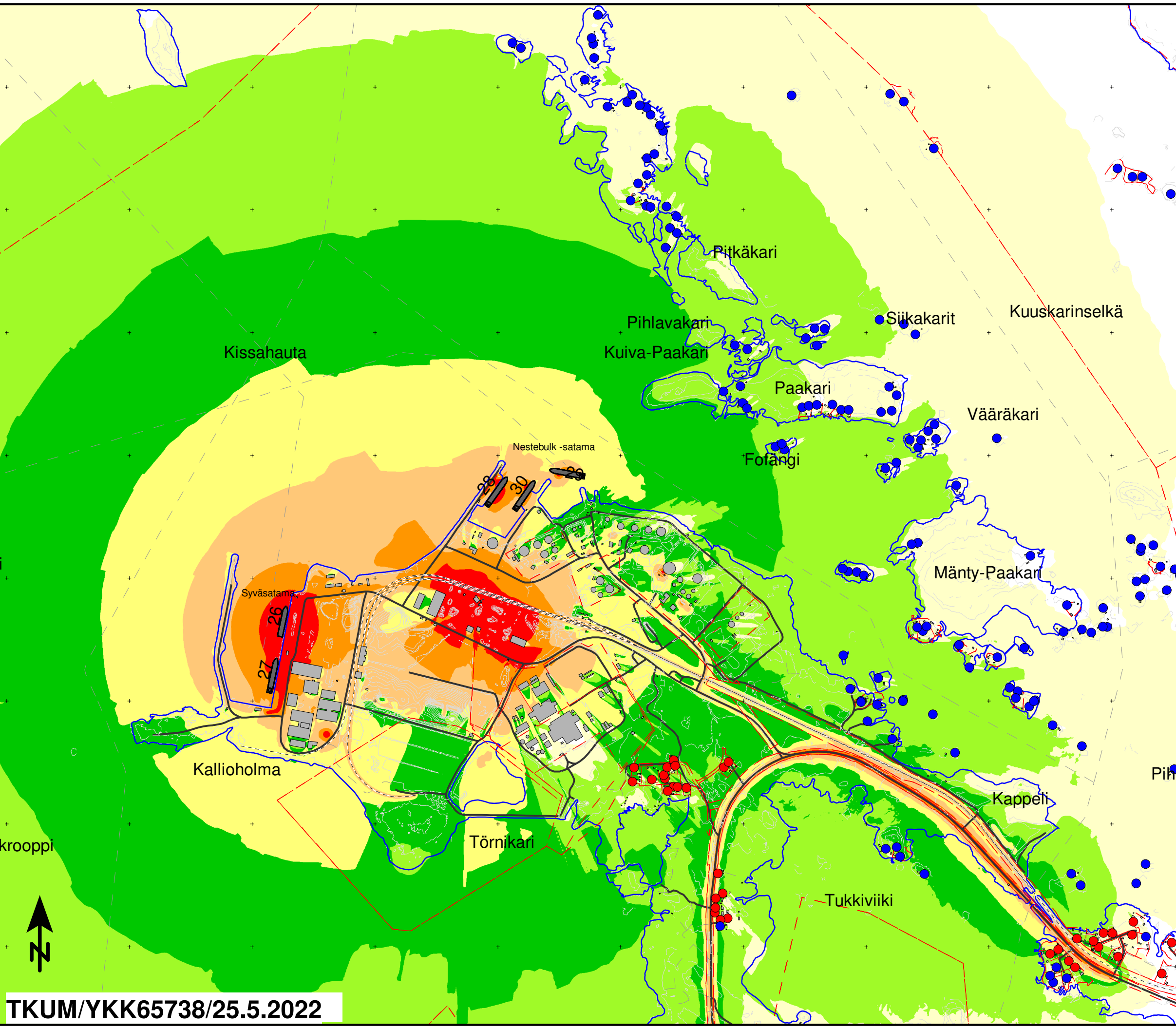
Keskiäänitaso L_{Aeq}



A3 1: 15000

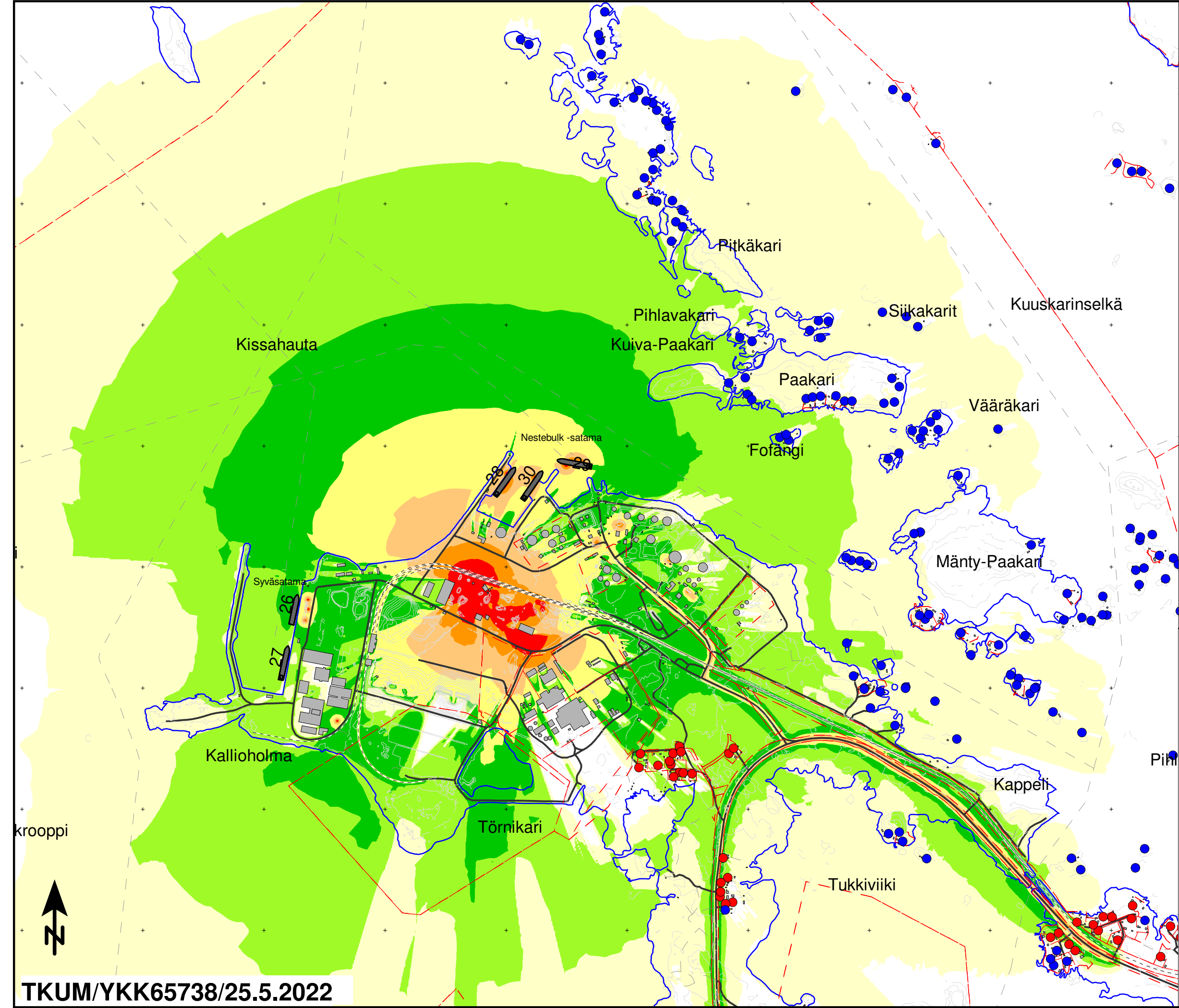
0 125 250 500 m

LIITE A5



TKUM/YKK65738/25.5.2022

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000



Tahkoluoto,
ympäristömeluselvitys

Kaikkien alueen laitosten melu
+ Reposaarentien liikenne

Normaali esimerkkivuorokausi
Yö klo 22-7
Keskiäänitaso L_{Aeq}

Selitteet

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Muu rakennus
- Kiinteistöraja

SITOWISE

Keskiäänitaso L_{Aeq}

<= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 <

A3 1: 15000

0 125 250 500 m

LIITE A6

TKUM/YKK65738/25.5.2022

201500 202000 202500 203000 203500 204000 204500 205000 205500 206000 206500 207000