



Inkoon kunta

Joddbölen kaavahankkeen yhteismeluseelvitys 2024

101021654-001



Tekijät
Tapio Lukkari/Senior Noise Consultant
Osasto
Efterklang
Puhelin
+358 (0)44 3452 294
E-mail
tapio.lukkari@afry.com

pvm
20/05/2024
Yhtiö
AFRY Finland Oy
Projektinumero
101021654-001

ASIAKAS

INKOON KUNTA

Eric Roselius
Kaavoituspäällikkö
Inkoon kunta
+358 40 670 6143





Sisällys

1	Johdanto ja yhteenveto.....	3
2	Ympäristömelu ja ohjearvot.....	4
2.1	Ympäristömelu.....	4
2.2	Melutason ohjearvot ulkona.....	4
2.3	Asetus 800/2010.....	5
2.4	Luonnonsuojelualueet.....	5
3	Melumallinnus.....	6
3.1	Mallinnusmenetelmä.....	6
3.2	Alueen tuulisuusprofiili ja laskennan epävarmuus.....	6
3.3	Melumallinnuksen lähtötiedot.....	7
3.3.1	Terästehtaan suunnittelun meluratkaisut.....	7
3.3.2	Rakennusaika - mallinnustilanne.....	8
3.3.3	Käytönaika - mallinnustilanne.....	8
4	Melumallinnustulokset.....	10
4.1	Rakennusaika.....	10
4.2	Käytönaika.....	13
5	Tulosanalyysi.....	17
5.1	Rakennusaika.....	17
5.2	Käytönaika.....	17
5.3	Meluntorjunta.....	18
	Viitteet.....	18

Liitteet

1	Melumallinnuksen leviämiskartta – Rakennusajan tilanne, PÄIVÄ 07-22
2	Melumallinnuksen leviämiskartta – Rakennusajan tilanne, YÖ 22-07
3	Melumallinnuksen leviämiskartta – Rakennusajan tilanne ilman LNG-alusta, PÄIVÄ 07-22
4	Melumallinnuksen leviämiskartta – Rakennusajan tilanne ilman LNG-alusta, YÖ 22-07
5	Melumallinnuksen leviämiskartta – Käytönajan tilanne, PÄIVÄ 07-22
6	Melumallinnuksen leviämiskartta – Käytönajan tilanne, YÖ 22-07
7	Melumallinnuksen leviämiskartta – Käytönajan tilanne ilman LNG-alusta, PÄIVÄ 07-22
8	Melumallinnuksen leviämiskartta – Käytönajan tilanne ilman LNG-alusta, YÖ 22-07
9	Melumallinnuksen leviämiskartta – Käytönajan tilanne, LNG-alus vaimennettu, PÄIVÄ 07-22
10	Melumallinnuksen leviämiskartta – Käytönajan tilanne, LNG-alus vaimennettu, YÖ 22-07



1 Johdanto ja yhteenveto

Inkoon kunnan Jobblölen alueella on vireillä kaavahanke, joka mahdollistaisi vihreän teräksen tuotannon alueella. Terästuotannosta vastaa Blastr Green Steel Ltd. Nykytilanteessa kaava-alueilla on jo erilaisia teollisia toimintoja mm. Inkoo Shipping Oy:n satamatoiminnot, LNG-terminaalialus sekä Rudus Oy:n maa-aineksen ottoa sekä ki- viaineksen murskaustoimintoja.

Tässä selvityksessä on melumallinnuksen avulla arvioitu kaava-alueen yhteismeluvai- kutuksia kahdessa eri tilanteessa. Työssä on mallinnettu rakennusaikainen meluti- lanne, jolla tarkoitetaan terästehtaan rakentamisen aikaa, jolloin ympäristömelua ar- vioidaan aiheutuvan merkittävimmin. Lisäksi työssä on mallinnettu käytönajan ti- lanne, joka kuvaa alueen melutilannetta silloin, kun kaikki uudistetun kaavan toimin- not on toteutettu

Nykytilassa alueen äänimaisemaan vaikuttavat lähinnä LNG-terminaalilaivan ja sata- man toiminnot sekä kivimateriaalin käsittelyyn liittyvät melunlähteet. Lähimpien häi- riintyvien kohteiden kannalta merkittävimpiä melulähteitä ovat LNG-terminaalin mel- ulähteet ja sataman laiturilla tapahtuvat kiviainesten ja metallin lastaukset. Teräs- tehdas tuo uusia melulähteitä, joista osa on merkittäviä. Terästehtaan suunnittelussa on huomioitu toimintojen aiheuttamat meluvaikutukset ja tarpeelliset meluntorjunta- toimet jo varhaisessa vaiheessa.

Mallinnuksien lähtökohtana on ollut tarkastella tilannetta, jossa kaikki meluavat toi- minnot tapahtuvat yhtäaikaisesti ja mahdollisimman laajoilla käyttöajoilla. Esimerkiksi satamaan on mallinnettu saman päivän ajalle toimintoja kaikille mahdollisille toimin- tapaikoille eli mallinnus kuvaa erityisen vilkkaan päivän aiheuttamia meluvaikutuksia. Louhinta ja murskaustoimintojen melulähteet ovat mallinnettu tuottavan melua yhtä- jaksaisesti koko sallitun käyttöajan (MURAU-asetus). Louhinnan melulähteet (räjäy- tykset ja poraus) ovat sijoitettu louhittavan alueen korkeimmalle kohdalle, jolloin melu leviää tehokkaimmin. Melulähteille ei ole asetettu erillisiä meluesteitä.

Rakennusajan meluvaikutukset

Melumallinnuksen perusteella Joddbölen kaava-alueen rakennusaikaisessa tilanteessa toiminnan tuottamaan keskiäänitasoon vaikuttaa merkittävimmin nykytilan mukaiset satamatoiminnot alueen eteläosassa. Sataman nykytilan mukainen toiminta aiheuttaa melutasoja, jotka ovat lähimpien häiriintyvien kohteiden luona (asuin- ja lomarakennuksia) asuinrakennusten päiväaikaisen ohjearvon 55 dB tasolla tai hieman yli sekä ylittää asuinrakennusten yöaikaisen ohjearvon 50 dB. Melu aiheutuu merkittävimmin LNG terminaalilaivan toiminnasta, joka on ympärivuorokautisesta. Terästehtaan alu- een maanrakennustyöt aiheuttavat melua, joka kasvattaa melutasoja erityisesti ny- kytilassa hiljaisempien alueiden luona. Päiväaikaan melutasot ovat pääosin loma- asuinalueiden ohjearvon 45 dB tasalla ja yöaikaan alle ohjearvon 40 dB. Tällöin mel- utasot alittavat asuinrakennusten ohjearvot (55dB/50dB) selkeästi. Maanrakennus- töille ei ole mallinnuksessa asetettu meluntorjuntatoimenpiteitä, joita käytännön ti- lanteessa on kohtuullisen helppo toteuttaa louhintasuunnittelun ja esimerkiksi varas- tokasojen sijoittelun avulla.

Melumallinnus suoritettiin myös tilanteelle, jossa LNG terminaalin meluvaikutusta ei huomioitu. Ilman terminaalin vaikutusta Inkoo Shipping Oy:n satamatoimintojen ja terästehtaan rakentamisen aiheuttama teollisuusmelu on eteläpuolen lähimpien häi- riintyvien kohteiden luona (MP1 ja MP2) päiväaikaan 48-51 dB ja mantereen puolella 38-46 dB. LNG terminaalin vaikutus on selkeä erityisesti sataman lähelle sijoittuvien häiriintyvien kohteiden luona. Merkittävimmillään LNG terminaalin vaikutus yhteisme- luun on päiväaikaan +5 dB ja yöaikaan +17 dB. Kauempana laivasta vaikutus on vähäisempää.

Käytönajan meluvaikutukset

Käytönajan tilanteessa satamatoimintaan tulee uusia melulähteitä: päiväaikaan te- rästehtaan satamassa puretaan romumetallia ja ympärivuorokautisesti puretaan me- tallipellettiä ja lastataan terminaalin sisällä terästehtaan tuotteita laivoihin. Toiminnot laajentavat satama- aluetta itään päin eli pois päin lähimmistä häiriintyvistä kohteissa. Uusilla satamatoiminoilla ei ole selvää vaikutusta lähimpien häiriintyvien kohteiden luona havaittavaan meluun.



Terästehtaan muut toiminnot yhdessä Rudus Oy:n louhinta- ja kiviainestoinnin kanssa aiheuttavat melua alueille, jotka nykytilassa ovat suhteellisen hiljaisia. Muutos nykytilaan melutasoon on selkeä, mutta aiheutettu melu on pääosin loma-asuinalueiden ohjearvojen (45dB päivällä, 40 dB yöllä) tasossa tai sen alle. Tällöin melutasot ovat alittavat asuinrakennusten ohjearvot (55dB/50dB) selkeästi.

Mallinnustuloksista ilman LNG-terminaalilaivan aiheuttamaa melua havaitaan, että LNG terminaalilaivan vaikutus sataman lähellä sijaitsevien häiriintyvien kohteiden luona on päiväaikaan 3-9 dB ja yöaikaan 5-13 dB. Ilman terminaalilaivaa muun teollisuuden aiheuttamat melutasot ovat pääsääntöisesti loma-asuinalueiden ohjearvojen tasossa.

Mallinnus suoritettiin myös tilanteelle, jossa LNG-terminaalilaivaan oli oletettu vaimennustoimenpiteitä siten, että laivan meluvaikutus lähimpien häiriintyvien kohteiden (MP1) luona oli 50 dB eli asuinrakennusten yöaikaisen ohjearvon tasalla. Mallinnuksen mukaan teollisuuden yhteismelu on pääosin loma-asuinrakennusten (45dB/40dB) ohjearvojen tasalla tai niiden alle, jos LNG terminaalilaivan melua pystytään rajoittamaan edellä kuvatusti. Poikkeuksena on eteläpuolen lähimmät häiriintyvät kohteet (MP1), jossa melutaso on asuinrakennusten yöaikaisen ohjearvon tasalla.

Lähimmällä luonnonsuojelualueella kaava-hankkeiden eteläpuolella (Stor-Ramsjö) luonnonsuojelualueille asetettu päiväajan ohjearvo 45 dB ylittyy alueen pohjoisosassa niin rakennus- kuin käytönaikanakin. Alueen meluun vaikuttaa lähinnä satamissa tapahtuva toiminta. Toiminta on mallinnettu tilanteessa, jossa kaikilla laitureilla tehdään lastausta/purkua. Stor-Ramsjö on laaja luonnonsuojelualue ja suurelta osin alueella ohjearvot alitetaan. Yleisen tulkinnan mukaan ohjearvon ylitykseksi katsottaisiin tilanne, jossa ympäristömelun keskiäänitaso ylittäisi ohjearvon koko luonnonsuojelualueella.

2 Ympäristömelu ja ohjearvot

2.1 Ympäristömelu

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta on haittaa ja jossa kuulijan tuntemukset ja äänenerotuskyky ratkaisevat. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista lähtevää yhtäaikaista ääntä, jossa taajuudet ja aallonpituudet muuttuvat jatkuvasti.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus vaihtelevat. Nämä huomioidaan äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A -kirjaimella dimension perässä, esim. dB(A) tai meluindikaattorin keskellä, esim. A-painotettu keskiäänitaso LAeq.

Melun ekvivalenttitaso (symboli Leq) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla on suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen tasoon. Teollisuuden, sataman ja kivenlouhintatoiminnan melussa hetkellisivaihtelut voivat olla suuria, mikäli toiminnan melussa on impulssimaisuutta. Lähtökohtaisesti kivenlouhinnan melu on kuitenkin varsin tasaista seulonnan ja murskainten toiminnan osalta. Impulssimaisuutta kiviaineksen louhinnassa ja jatkokäsittelyssä melussa voivat aiheuttaa erityisesti rikotus, kallioräjäytykset sekä kivien kaadot.

2.2 Melutason ohjearvot ulkona

Valtioneuvosto on meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n nojalla päättänyt ulkomelutason ohjearvot, joita ei saa ylittää (taulukko 1).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista taulukossa 1 mainittuihin arvoihin.

Taulukko 1. Melutason ohjearvot ulkona (VNp 993/92)

Alue	Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään	
	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
Asumisalueet, virkistys-alueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ³⁾
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
3)	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

2.3 Asetus 800/2010

Valtioneuvosto on antanut kivenlouhinnan ja - murskaamojen ympäristönsuojelusta asetuksen (VNa 800/2010), jossa säädetään vähimmäisvaatimuksista silloin, kun toimintaan on oltava ympäristölupa.

Murskaustoimintaa ei saa sijoittaa alle 400 m päähän melulle alttiista kohteesta, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta. Murskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun piha-alueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään 300 m.

Kivenmurskaamo voidaan sijoittaa alle 300 m päähän häiriöille alttiista kohteesta ainoastaan, jos toiminnanharjoittaja voi sijoittamalla toiminta rakennukseen tai muita teknisiä keinoja käyttäen luotettavasti ja ympäristölupaviranomaisen hyväksymällä tavalla osoittaa, että toiminta häiriöille alttiissa kohteessa ei ylitä melutason arvoja.

Melulähteet on sijoitettava teknisten mahdollisuuksien mukaan toiminta-alueen alimalle kohdalle. Raaka-aine-, pintamaa- ja tuotevarastokasat on pidettävä melun leviämisen estämisen kannalta riittävän korkeina ja ne on sijoitettava siten, että melun leviäminen melulle alttiisiin kohteisiin estyy.

Jos kivenmurskaamo sijoitetaan alle 500 m päähän asumiseen tai loma-asumiseen käytettävästä rakennuksesta tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevasta oleskeluun tarkoitettuun piha-alueesta tai muusta häiriöille alttiista kohteesta, melua on torjuttava koteloinnein, kumituksin tai muilla vastaavilla ääniteknisesti parhailla torjuntatoimilla. Meluesteet on rakennettava melulähteen välittömään läheisyyteen.

Toiminnan melu ei saa häiriöille alttiissa kohteissa ylittää melutason ohjearvoista annetussa päätöksessä (VNp 993/1992) säädettyjä ulkomelun ohjearvoja.

2.4 Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueilla sovelletaan ympäristömelun päiväajan ohjearvoa 45 dB. Luonnonsuojelualueilla, joita käytetään oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä sovelletaan yöaikaan 22-07 ohjearvoa 40 dB. Ohjearvon ylitykseksi katsotaan tilanne, jossa melun ohjearvo ylittyy koko luonnonsuojelualueella.

Kaava-alueilla ei ole luonnonsuojelu- tai Natura-alueita. Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat n. 500 m kaava-alueen eteläpuolella (Stor-Ramsjö) ja n. 700 m kaava-alueen luoteispuolella (Kavakorpi). Lähin Natura-alue sijaitsee kaava-alueiden eteläpuolella noin 3,5 km etäisyydellä (Elisaaren ja Rövassin lehdot).



3 Melumallinnus

Tässä selvityksessä kaava-alueiden rakentamisen sekä toiminnan aikaisen melun leviäminen selvitettiin laskennallisesti. Erillisiä äänipäästö- tai immissiomittauksia ei ole näin ollen ole tässä hankkeessa suoritettu, vaan melumallinnuksen äänipäästötiedot perustuvat aiemmin alueelle tehtyihin selvityksiin nykytilan osalta sekä hankekehittäjiltä saatuihin tietojen toimintojen lukumäärästä, laadusta ja sijoittelusta. Mallinnus pohjautuu MELUTTA-hankkeen loppuraportin ohjeisiin.

3.1 Mallinnusmenetelmä

Mallinnus toteutettiin SoundPLAN 8.2 ohjelmalla, joka käyttää laskennan perustana *yhteispohjoismaista tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamallia*. Ohjelman avulla voidaan leviämiskarttaan piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla. Teollisuuslaitosten alueille, vesi- ja tiepinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan yhteispohjoismaisissa malleissa tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Alla olevassa taulukossa on esitelty mallinnuksessa käytetyt parametrit. Ne vastaavat Ympäristöministeriön yleisiä melumallinnusohjeita (*YM Ohje, 2007*). Laskentaverkon tiheys on valittu hankkeelle soveltuvan laskenta-ajan perusteella. Pääteiden, vedenpinnan, teollisuusalueiden ja metsien erikoviiset maa-absorptiopinnat on huomioitu alueittain.

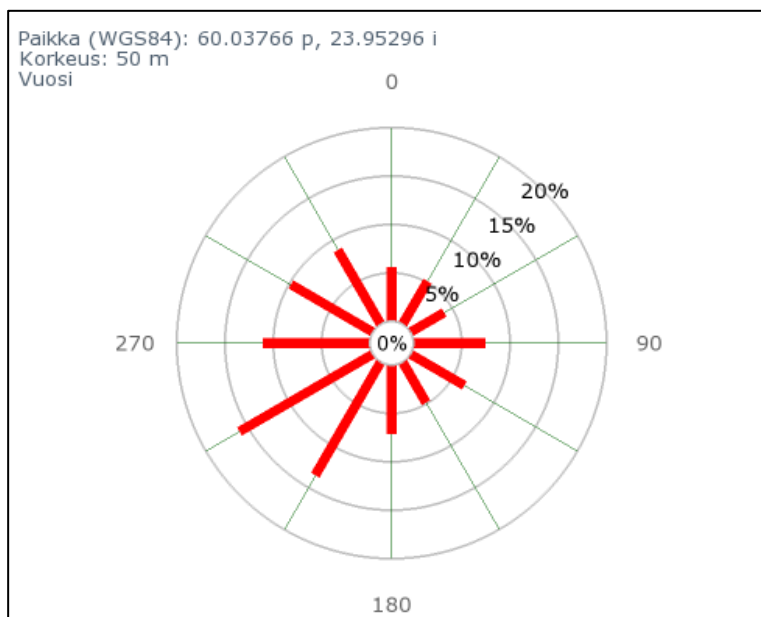
Taulukko 2. Melumallinnuksen laskentaparametrit

Lähtötieto	Kuvaus
Mallinnustyyppi	Pohjoismainen tieliikenne- ja teollisuusmelumalli
Melulähde	Piste-, pinta- ja viivalähteet
Emissioarvo	Oktaavikaistan arvot, LZeq, taajuusvälillä 31.5 Hz – 8000 Hz
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 1013 hPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %
Laskentaverkko	Laskentapiste 20 x 20m:n välein 2 m korkeudella seuraten maanpinnan korkeutta
Maanpinnan kovuus	0,0 = kova maanpinta teiden, kallion, veden ja teollisuusalueiden päällä 1,0 = pehmeä maanpinta metsä-, pelto ja suoalueilla
Objektien heijastavuus	1 heijastus objekteista
Digitaal kartta-aineisto	Maanmittauslaitos, korkeusmalli 2 m sekä pohjakartta (2020), korkeustiedon resoluutio 0,5 metriä. Käyttötilanteen laskennassa on hyödynnetty myös hankkeiden esisuunnitteluaineistoa.

3.2 Alueen tuulisuusprofiili ja laskennan epävarmuus

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on n. ± 3 dB kilometrin etäisyydelle.

Alueen tuuliruuus on otettu Suomen Tuuliatlaksesta (tuuliatlas.fi) ja vastaa vuotuista tuulienjakamaa 50m:n korkeudella alueen keskikorkeudesta.



Kuva 1. Alueen tuulisuus 50m:n korkeudella, vuotuinen jakauma

Tuulisuuskajakauman perusteella alueella vallitsevat tuulet ovat etelän ja lännen väliltä. Tällä on vaikutusta melun leviämiseen, joka on tuulen tavoin Weibull -jakautunutta. Siten on todennäköistä, että vuotuisesti merkittävimmät melun leviämisseunnat ovat pohjoisen ja idän välillä.

3.3 Melumallinnuksen lähtötiedot

Melumallinnuksen lähtötiedot on saatu alueen toimintojen vanhoista meluselvityksistä (LNG-terminaalilaiva, Inkoo Shipping Oy), aiemmista vastaavista kohteista sekä alueen toimijoiden toimittamista tiedoista. Alueen liikennetiedot ovat Joddbölen liikenneselvityksestä (FCG 2024). Rakentamisaikaisia liikennetietoja on tarkennettu liikenneselvityksen laatijalta saatujen tietojen mukaan.

3.3.1 Terästehtaan suunnittelun meluratkaisut

Terästehtaan toiminta-alue on laaja ja sisältää monia erilaisia toimintakokonaisuuksia. Useat toiminnot tuottavat merkittävää melua, jos valittuihin ratkaisuihin ei kiinnitetä huomiota. Hankkeen suunnittelussa on tehty toimenpiteitä seuraavien toimintojen melulle:

- Terästehdas. Terästehtaan sisämelua rajoitetaan. Toimenpiteenä voi olla esimerkiksi valokaariuuneille rakennettu melusuoja. Terästehtaan ja kuumavalsaamorakennusten ulkoseinien rakenne valitaan siten, että saavutetaan riittävä ilmapääntieristys.
- Soihdutus. Prosessin suunnittelussa pyritään siihen, että jatkuvaa soihdutusarvetta ei olisi. Soihdutuksen meluun voidaan vaikuttaa soihdutyypin valinnalla ja vaimentimin. Melupäästön tavoitearvona Lw 109 dB.
- Vedyn tuotanto. Tuotantolaitos sisältää useita poistoja ja mm. paineenalennusventtiilejä, joiden melua rajoitetaan vaimentimin.
- Jäähdytystornit. Tornit varustetaan meluvaimentimin.
- Ilmakaasutehdas. Tehtaan merkittävimpiä melulähteitä vaimennetaan.
- Romun ja kuonan käsittely. Toiminnot sijoitetaan sisätiloihin.
- Satama. Satamassa toimivan romun vastaanottolaituri rakennetaan siten, että purettaessa romu lasketaan betoniseinämän taakse ja tällä tavoin melun leviäminen rajoittuu lähimpien häiriintyvien kohteiden suuntaan. Romun purkua tehdään vain päiväaikaan 7-22 välillä. Lisäksi laiturit varustetaan maasähköllä, jolloin vältytään melua aiheuttavien laivojen omien apumoottoreiden käytöltä.



3.3.2 Rakennusaika - mallinnustilanne

Rakennettavan terästehtaan alueiden melulähteiden tiedot pohjautuvat Rudus Oy:n arvioon alueella toteutuvista toiminnoista. Alueen rakentamisen melu koostuu isojen työkoneiden melusta (kaivinkone, pyöräkuormaaja, dumperi yms.), rikotuksesta, murskauksesta sekä louhinnan melulähteistä. Louhinnan melulähteet ovat poravaunu ja räjäytykset ja ne on sijoitettu alueen korkeimmille maastonkohdille ilman melusuojausta.

LNG-terminaalialuksen toiminnasta on mallinnuksessa huomioitu normaali terminaalitoiminta. Mallinnus on rakennettu mallinnustulosten (Sitowise 8/2023) perusteella siten, että lähimpien häiriintyvien kohteiden luona molempien mallinnusten tulokset ovat yhteneväiset.

Inkoo Shipping Oy:n toiminta-alueelle on mallinnettu sataman melutilanne, kun metallia lastataan/puretaan ja metallia leikataan.

Mallinnuksessa käytetyt melulähdetiedot rakennusajan tilanteen osalta on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Joddbölen teollisuusalueen mallinnetut melulähteet rakennusajan tilanteessa.

Terästehdas, alueen rakentaminen				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Porayksikkö	5	7-21	122	
Räjäytykset	6/päivä	8-18	130	
Rikotus	3	8-18	118	
Murskauslinja	4	7-22	124	Linja koostuu esi-, väli- ja jälkimurskaimesta + seula
Iso työkone	20	6-22	110	Kaivinkone, pyöräkuormaaja, maansiirtoajon.
Inkoo Shipping Oy				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Metallin leikkaus	1	12h/päivä	114	
Metallin lastaus	1	16h/päivä	118	
LNG toiminnot				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
LNG alus - FSRU Exemplar	1	24/7	117	LNG aluksen melutaso määritetty mallinnustulosten perusteella (Sitowise 8/2023).
Liikenne				
	KVL	Raskas%		Kommentti
	2690	15		Liikenneopeudet nykytilan mukaisesti 60-80 km/h. Liikenteestä 90% on oletettu toteutuvan päiväaikaan 07-22.

3.3.3 Käytönaika - mallinnustilanne

Terästehtaan meluvaikutukset kokonaisuudessaan koostuvat useasta eri toiminnosta. Suunnitteluvaiheessa tehtyjä melua vähentäviä ratkaisuja on esitetty kappaleessa 3.3.1.

LNG-terminaalialuksen toiminnasta on mallinnuksessa huomioitu normaali terminaalitoiminta. Mallinnus on rakennettu mallinnustulosten (Sitowise 8/2023) perusteella siten, että lähimpien häiriintyvien kohteiden luona molempien mallinnusten tulokset ovat yhteneväiset.

Inkoo Shipping Oy:n toiminta-alueelle on mallinnettu sataman melutilanne, kun satamassa tehdään lastausta/purkamista. Terästehtaan valmistuttua nykyisessä satamassa ei lastata tai pureta metallia eikä suoriteta metallin leikkaamista.



Mallinnuksessa on huomioitu kuitenkin metallin lastaaminen sen suuren melupäästön vuoksi. Vastaava melupäästö kuvaa esimerkiksi kiviaineksen lastaamisen aiheuttamaa melua. Todennäköisesti sataman toiminnasta aiheutuva melu on mallinnettua pienempää. Rudus Oy jatkaa terästehtaan valmistuttua louhintatyötä ja kiviaineksen käsittelyä terästehtaan pohjoispuolisella alueella.

Taulukossa 4 on esitetty mallinnetut melulähteet käytönajan mallinnustilanteessa.

Taulukko 4. Joddbölen teollisuusalueen mallinnetut melulähteet käytönajan tilanteessa.

BLASTR Terästehdas				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Terästehdas	1	24/7	105	Keskimääräinen sisämelutaso Lp=100 dB koko rakennuksessa, seinän eristävyys 40 dB
ESP rakennus	1	24/7	98	Keskimääräinen sisämelutaso Lp=95 dB koko rakennuksessa, seinän eristävyys 40 dB
DR laitos, jatkuva soitto	1	24/7	109	
Peittaushapon regenerointi	1	24/7	102	
PGL rakennus	1	24/7	107	
Ilmakaasutehdas	1	24/7	110	
Kompressoasema	1	24/7	103	
Jäähdytystornit	35	24/7	99-107	Sijoittuvat terästehtaalle DR laitokselle ja vetytehtaalle
Sähköasemat - Muuntajat	5	24/7	-	Sisämelutaso 95 dB, Sijoittuvat terästehtaalle DR laitokselle ja vetytehtaalle
BLASTR Vetylaitos				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Elektrolyysi	7	24/7	98	
H2 puhdistusasema	7	24/7	102	
BLASTR Romun käsittely				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Materiaalinkäsittelykone	1	24/7		Keskimääräinen sisämelutaso Lp=105 dB koko rakennuksessa, seinän eristävyys 30 dB
Romuraudan leikkuri	1	24/7		
BLASTR Kuonan käsittely				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Kuonan murskaus	1	24/7		Keskimääräinen sisämelutaso Lp=90 dB koko rakennuksessa, seinän eristävyys 30 dB
BLASTR Satamatoiminnot				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Materiaalinkäsittelykone, lähtevän tuotteen terminaali	2	24/7	110	Melulähteet sisätiloissa, ääni leviää laivan sisääntuloaukon kautta
Materiaalinkäsittelykone, romun purku laivasta/romun lastaus kuorma-autoihin	1	24/7	116	



Materiaalinkäsittelykone, pelletin purku laivasta	1	24/7	110	
Pellettikuljettimet satamasta terästehtaalle	800m	24/7	75/m	
Inkoo Shipping Oy, Satamatoiminnot				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Metallin leikkaus	1	12h/päivä	114	
Metallin lastaus	1	16h/päivä	118	
LNG toiminnot				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
LNG alus - FSRU Exemplar	1	24/7	117	LNG aluksen melutaso määritetty mallinnustulosten perusteella (Sitowise 8/2023).
Rudus Oy				
Melulähde	Määrä	Toiminta-aika	Melutaso Lw	Kommentti
Porayksikkö	2	7-21	122	
Räjättykset	2/päivä	8-18	130	
Rikotus	2	8-18	118	
Murskauslinja	1	7-22	124	Linja koostuu esi-, väli- ja jälkimurskaimesta + seula
Iso työkone	10	6-22	110	Kaivinkone, pyöräkuormaaja, maansiirtoajon.
Liikenne				
	KVL	Raskas %		Kommentti
	3486	19		Liikenneopeudet nykytilan mukaisesti 60-80 km/h. Liikenteestä 90% on oletettu toteutuvan päiväaikaan 07-22.

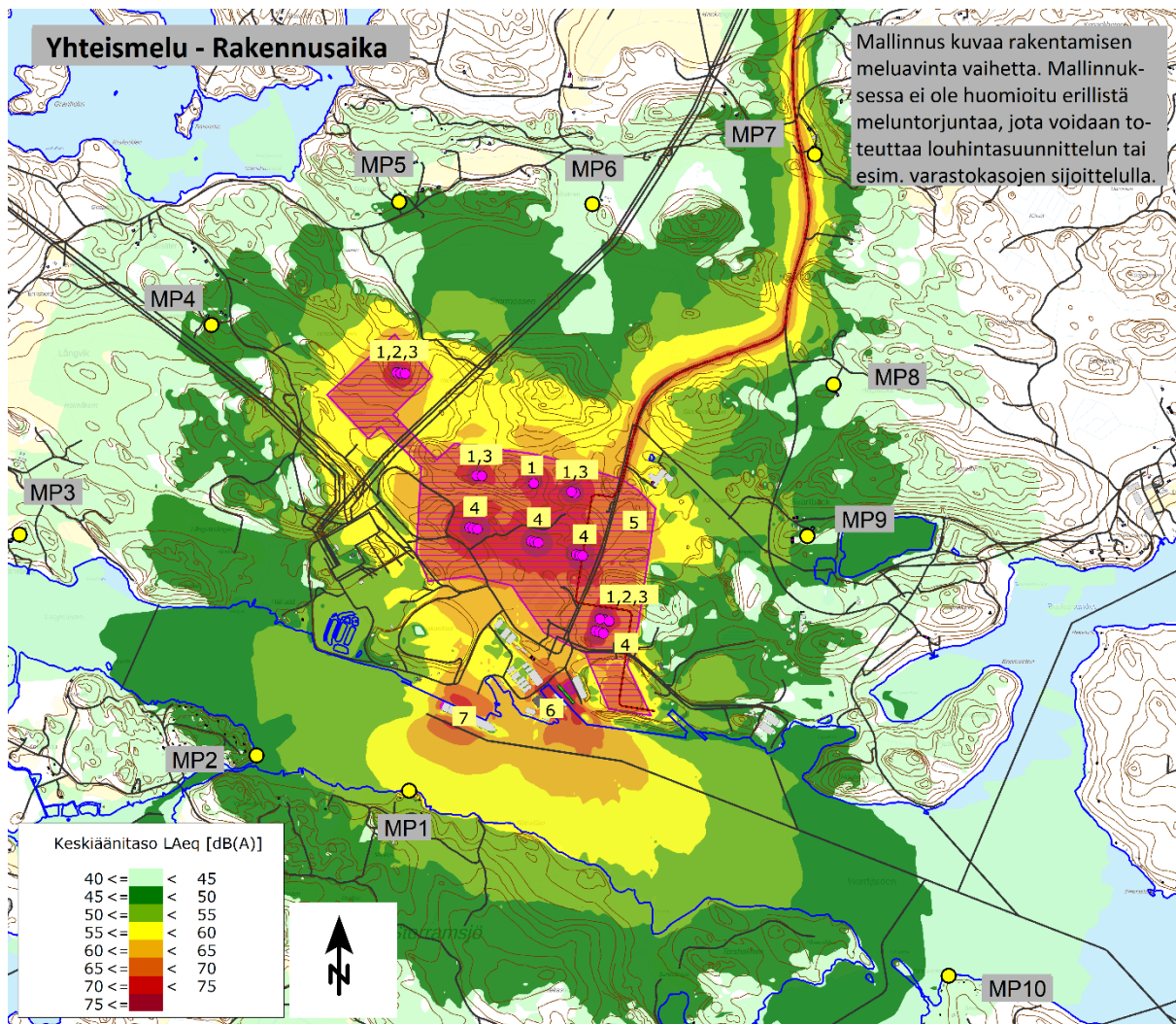
4 Melumallinnustulokset

Joddbölen kaava-alueen rakentamisen tilanne sekä alueen valmistuttua toteutuva käytönajan tilanne mallinnettiin laskennallisina menetelmin keskiäänitasoksi LAeq päivällä klo 07-22 ja yöllä klo 22-07. Mallinuksissa on yhdistetty teollisuus- ja tieliikennemelun lähteet yhdeksi laskelmaksi melun kokonaiskuvan arvioimiseksi. Laskennan lähimpiä häiriintyviä kohteita kuvaavat reseptoripisteet MP1-MP10 ovat merkitty tuloksuviin.

Mallinuksien lähtökohtana on ollut tarkastella tilannetta, jossa kaikki meluavat toiminnot tapahtuvat yhtäaikaaisesti ja mahdollisimman laajoilla käyttöajoilla. Louhinta ja murskaustoimintojen melulähteet ovat mallinnettu tuottavan melua yhtäjaksoisesti koko sallitun käyttöajan (MURAU-asetus). Louhinnan melulähteet (räjätykset ja poraus) ovat sijoitettu louhittavan alueen korkeimmalle kohdalle, jolloin melu leviää tehokkaimmin. Melulähteille ei ole asetettu erillisiä melusteitä.

4.1 Rakennusaika

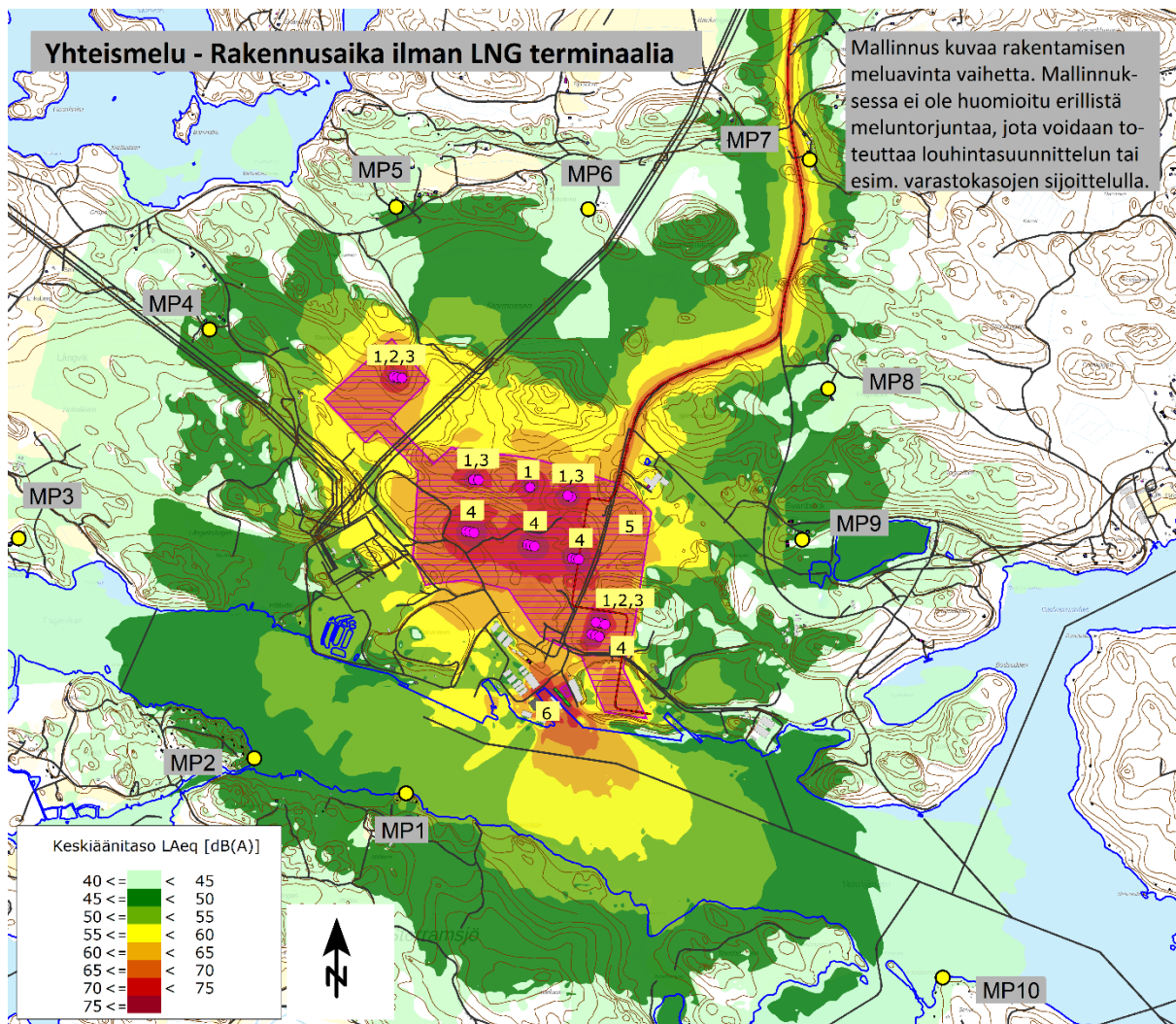
Rakennusaikaisen mallinnetut päiväajan (07-22) keskiäänitulokset ovat esitetty melun leviämiskartoilla kuvassa 2. Mallinnus toteutettiin myös tilanteelle, jossa LNG terminaalin vaikutusta ei huomioitu (kuva 3). Kuvien alla olevissa taulukoissa on esitetty keskiäänitason tulokset lähimmissä häiriintyvissä kohteissa MP1-MP10 (A: Asuinrakennus, L: Lomarakennus). Suuremmat melun leviämiskartat päivä- ja yöajalta on esitetty raportin liitteissä.



Kuva 2. Melumallinnuskuva, rakennusajan tilanne, päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} klo 07-22. Kartta selitteineen on esitetty liitteessä 1

Taulukko 5. Mallinnustulokset rakennusajan tilanteen osalta, L_{Aeq} klo 07-22 [dB] sekä L_{Aeq} klo 22-07 [dB]

Kohde	L _{Aeq} klo 07-22			L _{Aeq} klo 22-07		
	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä
MP1 Karlsberg (A,L)	21	56	56	<20	54	54
MP2 Bergnäs (L)	20	49	49	<20	43	43
MP3 Marieberg (A)	<20	41	41	<20	28	28
MP4 Hillestorp (A)	<20	46	46	<20	31	31
MP5 Björkebo (A,L)	32	45	45	25	32	33
MP6 Mossholmen (A,L)	31	42	42	24	31	31
MP7 Söderkulla (A)	57	38	57	50	30	50
MP8 Högbäcka (A)	39	39	42	31	27	33
MP9 Svartbäck (A)	28	43	43	20	30	31
MP10 Korsholmen (A,L)	20	44	44	<20	39	39



Kuva 3. Melumallinnuskuva, rakennusajan tilanne, päiväajan keskiäänitaso LAeq klo 07-22. Kartta selitteineen on esitetty liitteessä 3

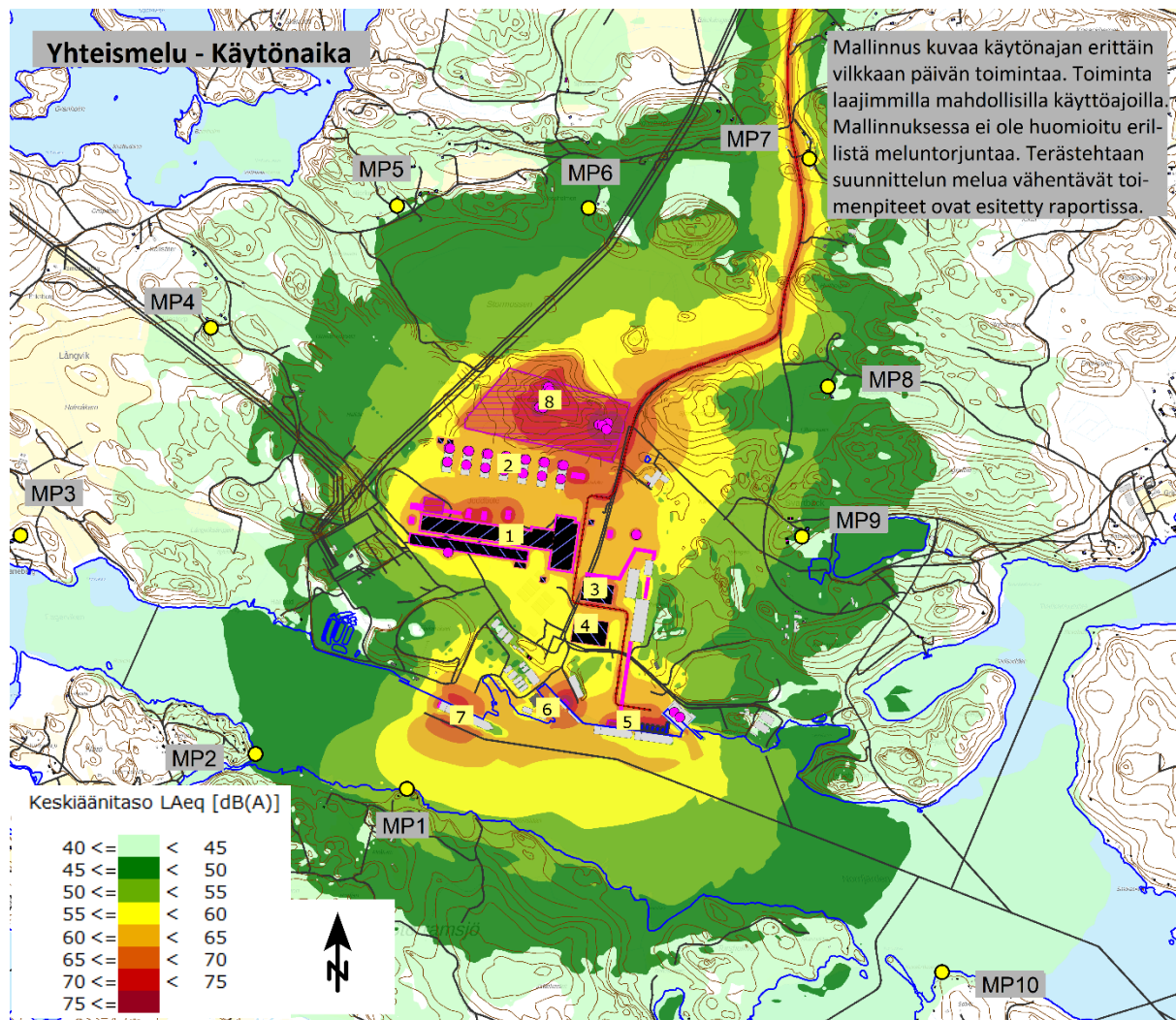
Taulukko 6. Mallinnustulokset rakennusajan tilanteen osalta, LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 22-07 [dB]

Kohde	LAeq klo 07-22			LAeq klo 22-07		
	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä
MP1 Karlsberg (A,L)	21	51 (+5)	51 (+5)	<20	37 (+17)	37 (+17)
MP2 Bergnäs (L)	20	48 (+1)	48 (+1)	<20	34 (+9)	34 (+9)
MP3 Marieberg (A)	<20	41 (+0)	41 (+0)	<20	24 (+4)	24 (+4)
MP4 Hillestorp (A)	<20	46 (+0)	46 (+0)	<20	29 (+2)	29 (+2)
MP5 Björkebo (A,L)	32	45 (+0)	45 (+0)	25	27 (+5)	28 (+5)
MP6 Mossholmen (A,L)	31	42 (+0)	42 (+0)	24	24 (+7)	26 (+5)
MP7 Söderkulla (A)	57	38 (+0)	57 (+0)	50	21 (+9)	50 (+0)
MP8 Högbäcka (A)	39	39 (+0)	42 (+0)	31	21 (+6)	32 (+1)
MP9 Svartbäck (A)	28	43 (+0)	43 (+0)	20	25 (+5)	26 (+5)
MP10 Korsholmen (A,L)	20	42 (+2)	42 (+2)	<20	30 (+9)	30 (+9)



4.2 Käytönaika

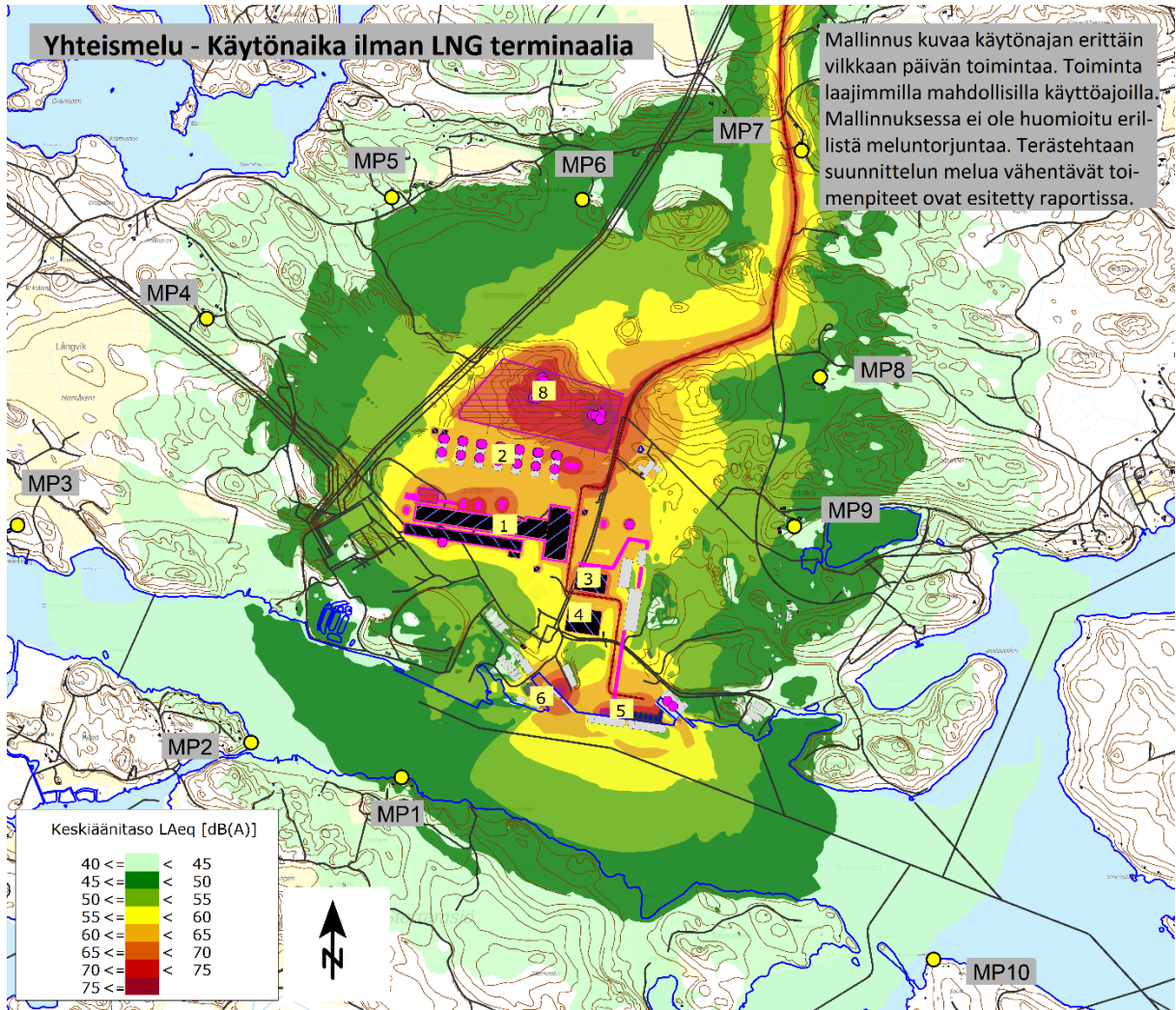
Käytönajan mallinnetut päiväajan (07-22) keskiäänitulokset ovat esitetty melun leviämiskartoilla kuvassa 4. Mallinnus toteutettiin tilanteelle, jossa LNG terminaalin vaikutusta ei huomioitu (kuva 5). Lisäksi mallinnettiin tilanne, jossa LNG terminaalin melulle oletettiin vaimennus, jolla asuinrakennusten mukaiset ohjearvot alitettaisiin. Kuvien alla olevissa taulukoissa on esitetty keskiäänitason tulokset lähimmissä häiriintyvissä kohteissa MP1-MP10 (A: Asuinrakennus, L: Lomarakennus). Suuremmat melun leviämiskartat päivä- ja yöajalta on esitetty raportin liitteissä.



Kuva 4. Melumallinnuskuvaa, käytön ajan tilanne, päiväajan keskiäänitaso LAeq klo 07-22. Kartta selitteineen on esitetty liitteessä 5

Taulukko 7. Mallinnustulokset käytön ajan tilanteen osalta, LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 22-07 [dB]

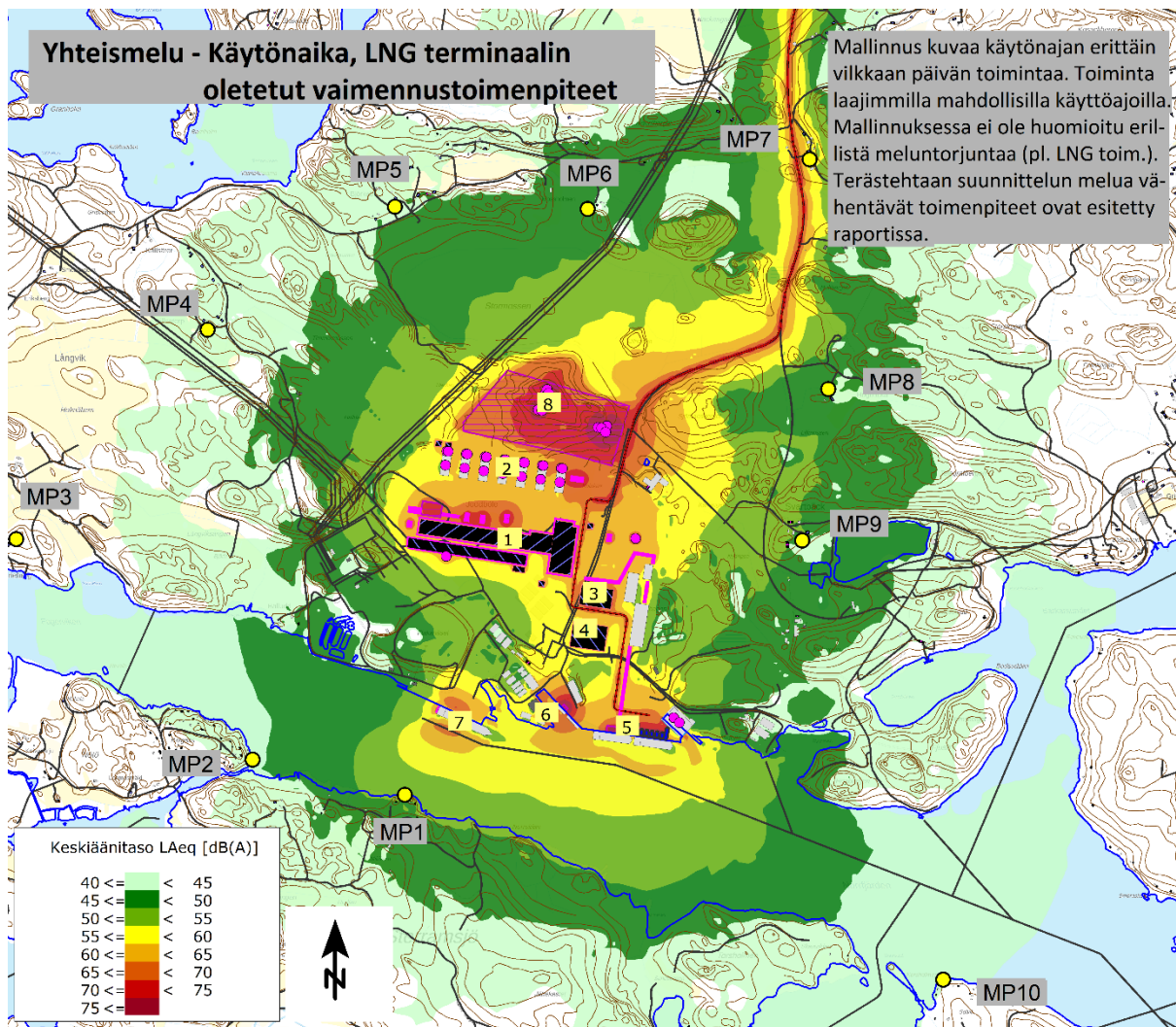
Kohde	LAeq klo 07-22			LAeq klo 22-07		
	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä
MP1 Karlsberg (A,L)	34	55	55	27	54	54
MP2 Bergnäs (L)	28	46	46	21	44	44
MP3 Marieberg (A)	25	37	37	<20	34	34
MP4 Hillestorp (A)	23	42	42	<20	40	40
MP5 Björkebo (A,L)	32	45	45	25	41	41
MP6 Mossholmen (A,L)	33	46	46	26	39	39
MP7 Söderkulla (A)	59	44	59	51	36	51
MP8 Högbäcka (A)	40	43	45	33	37	39
MP9 Svartbäck (A)	31	48	48	24	40	40
MP10 Korsholmen (A,L)	29	42	42	21	39	39



Kuva 5. Melumallinnuskuva, käytönajan tilanne ilman LNG terminaalia, päiväajan keskiäänitaso LAeq klo 07-22. Kartta selitteineen on esitetty liitteessä 7

Taulukko 8. Mallinnustulokset käytönajan tilanteen osalta, LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 22-07 [dB]

Kohde	LAeq klo 07-22			LAeq klo 22-07		
	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä
MP1 Karlsberg (A,L)	34	46 (+9)	46 (+9)	27	41 (+13)	41 (+13)
MP2 Bergnäs (L)	28	43 (+3)	43 (+3)	21	38 (+6)	38 (+6)
MP3 Marieberg (A)	25	37 (+0)	37 (+0)	<20	34 (+0)	34 (+0)
MP4 Hillestorp (A)	23	42 (+0)	42 (+0)	<20	40 (+0)	40 (+0)
MP5 Björkebo (A,L)	32	45 (+0)	45 (+0)	25	40 (+1)	40 (+1)
MP6 Mossholmen (A,L)	33	46 (+0)	46 (+0)	26	39 (+0)	39 (+0)
MP7 Söderkulla (A)	59	43 (+1)	59 (+0)	51	36 (+0)	51 (+0)
MP8 Högbäcka (A)	40	43 (+0)	45 (+0)	33	37 (+0)	39 (+0)
MP9 Svartbäck (A)	31	48 (+0)	48 (+0)	24	40 (+0)	40 (+0)
MP10 Korsholmen (A,L)	29	39 (+3)	39 (+3)	21	34 (+5)	34 (+5)



Kuva 6. Melumallinnuskuvaa käytön ajan tilanteesta kun LNG-terminaalille on oletettu vaimennustoimenpiteitä, päiväjän keskiäänitaso LAeq klo 07-22. Kartta selitteineen on esitetty liitteessä 9

Taulukko 9. Mallinnustulokset käytön ajan tilanteesta osalta, LAeq klo 07-22 [dB] sekä LAeq klo 22-07 [dB]

Kohde	LAeq klo 07-22			LAeq klo 22-07		
	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä	Tieliikenne	Teollisuus	Yhteensä
MP1 Karlsberg (A,L)	34	51 (+4)	51 (+4)	27	50 (+4)	50 (+4)
MP2 Bergnäs (L)	28	44 (+2)	44 (+2)	21	41 (+3)	41 (+3)
MP3 Marieberg (A)	25	37 (+0)	37 (+0)	<20	34 (+0)	34 (+0)
MP4 Hillestorp (A)	23	42 (+0)	42 (+0)	<20	40 (+0)	40 (+0)
MP5 Björkebo (A,L)	32	45 (+0)	45 (+0)	25	40 (+1)	40 (+1)
MP6 Mossholmen (A,L)	33	46 (+0)	46 (+0)	26	39 (+0)	39 (+0)
MP7 Söderkulla (A)	59	43 (+1)	59 (+0)	51	36 (+0)	51 (+0)
MP8 Högbäck (A)	40	43 (+0)	45 (+0)	33	37 (+0)	39 (+0)
MP9 Svartbäck (A)	31	48 (+0)	48 (+0)	24	40 (+0)	40 (+0)
MP10 Korsholmen (A,L)	29	40 (+2)	40 (+2)	21	37 (+2)	37 (+2)



5 Tulosanalyysi

5.1 Rakennusaika

Melumallinnuksen perusteella Joddbölen kaava-alueen rakennusaikaisessa tilanteessa toiminnan tuottamaan keskiäänitasoon vaikuttaa merkittävimmin nykytilan mukaiset satamatoiminnot alueen eteläosassa. Sataman nykytilan mukainen toiminta aiheuttaa melutasoja, jotka ovat lähimpien häiriintyvien kohteiden luona (asuin- ja lomarakennuksia) asuinrakennusten päiväaikaisen ohjearvon tasalla tai hieman yli. Melu aiheutuu merkittävimmin LNG terminaalilaivan toiminnasta, joka on ympärivuorokautisesta. Terästehtaan alueen maanrakennustyöt aiheuttavat melua, joka kasvattaa melutasoja erityisesti nykytilassa hiljaisempien alueiden luona. Päiväaikaan melutasot ovat pääosin loma-asuinalueiden ohjearvon 45 dB tasalla ja yöaikaan alle ohjearvon 40 dB. Tällöin melutasot alittavat asuinrakennusten ohjearvot (55dB/50dB) selkeästi. Maanrakennustöille ei ole mallinnuksessa asetettu meluntorjuntatoimenpiteitä, joita käytännön tilanteessa on kohtuullisen helppo toteuttaa louhintasuunnittelun ja esimerkiksi varastokasojen sijoittelun avulla.

Tieliikenteellä on vaikutusta lähellä tietä sijaitsevien asuinrakennusten MP7 ja MP8 meluun. MP7 pisteessä asuinrakennusten päiväohjearvot ylittyvät ja yöaikaan liikennemelu on ohjearvon tasalla.

Melumallinnus suoritettiin myös tilanteelle, jossa LNG terminaalin meluvaikutusta ei huomioitu. Tilanteessa Inkoo Shipping Oy:n satamatoimintojen ja terästehtaan rakentamisen aiheuttama teollisuusmelu on eteläpuolen lähimpien häiriintyvien kohteiden luona (MP1 ja MP2) päiväaikaan 48-51 dB ja mantereen puolella 38-46 dB. Yöaikaan melutaso on korkeimmillaan (piste MP1) 37 dB. LNG terminaalin vaikutus on selkeä erityisesti sataman lähelle sijoittuvien häiriintyvien kohteiden. LNG terminaalin vaikutus yhteismeluun on päiväaikaan +5 dB ja yöaikaan +17 dB pisteessä MP1.

5.2 Käytönaika

Käytönajan tilanteessa satamatoimintaan tulee uusia melulähteitä: päiväaikaan puretaan romumetallia ja ympärivuorokautisesti puretaan metallipellettiä ja lastataan terminaalissa sisällä terästehtaan tuotteita laivoihin. Toiminnot laajentavat satama-alueita itään päin eli poispäin lähimmistä häiriintyvistä kohteista. Uusilla satamatoiminoilla ei ole selvää vaikutusta lähimpien häiriintyvien kohteiden luona havaittavaan meluun.

Terästehtaan muut toiminnot yhdessä Ruduksen louhinta- ja kiviainestoinnin kanssa aiheuttavat melua alueille, jotka nykytilassa ovat suhteellisen hiljaisia. Muutos nykytilaan melutasoon on selkeä, mutta aiheutettu melu on pääosin loma-asuinalueiden ohjearvojen (45dB päivällä, 40 dB yöllä) tasossa tai sen alle. Tällöin melutasot ovat alittavat asuinrakennusten ohjearvot (55dB/50dB) selkeästi.

Tieliikenteellä on vaikutusta lähellä tietä sijaitsevien asuinrakennusten MP7 ja MP8 meluun. MP7 pisteessä asuinrakennusten päiväohjearvot ylittyvät ja yöaikaan liikennemelu on ohjearvon tasalla.

Mallinnustuloksista ilman LNG-terminaalilaivan aiheuttamaa melua havaitaan, että LNG terminaalilaivan vaikutus sataman lähellä sijaitsevien häiriintyvien kohteiden luona on päiväaikaan 3-9 dB ja yöaikaan 5-13 dB. Ilman terminaalilaivaa teollisuuden aiheuttamat melutasot ovat pääsääntöisesti loma-asuinalueiden ohjearvojen tasossa.

Mallinnus suoritettiin myös tilanteelle, jossa LNG-terminaalilaivaan oli oletettu vaimennustoimenpiteitä siten, että laivan meluvaikutus lähimpien häiriintyvien kohteiden (MP1) luona oli 50 dB eli asuinrakennusten yöaikaisen ohjearvon tasalla. Mallinnuksen mukaan teollisuuden yhteismelu on pääosin loma-asuinrakennusten (45dB/40dB) ohjearvojen tasalla tai niiden alle, jos LNG terminaalilaivan melua pystytään rajoittamaan edellä kuvatusti. Poikkeuksena on eteläpuolen lähimmät häiriintyvät kohteet (MP1), jossa melutaso on asuinrakennusten yöaikaisen ohjearvon tasalla.

Lähimmällä luonnonsuojelualueella kaava-hankkeiden eteläpuolella (Stor-Ramsjö) luonnonsuojelualueille asetettu päiväajan ohjearvo 45 dB ylittyy alueen pohjoisosassa niin rakennus- kuin käytönaikanakin. Alueen meluun vaikuttaa lähinnä satamissa tapahtuva toiminta. Toiminta on mallinnettu tilanteessa, jossa kaikilla laitureilla



tehdään lastausta/purkua. Stor-Ramsjö on laaja luonnonsuojelualue ja suurelta osin alueella ohjearvot alitetaan. Yleisen tulkinnan mukaan ohjearvon ylitykseksi katsottaisiin tilanne, jossa ympäristömelun keskiäänitaso ylittäisi ohjearvon koko luonnonsuojelualueella.

5.3 Meluntorjunta

Tässä selvityksessä mallinnetut melutilanteet ovat tehty normaaleille laitteille ilman erityistä melusuojasta tai vaimennusta pl. terästehtaan suunnittelun mukainen meluntorjunta (kappale 3.3.1). Melua ei ole myöskään estetty erillisin meluvällein. Rakentamisen aikaisessa tilanteessa ja Rudus Oy:n käytönajan toiminnassa meluntorjuntaa voidaan tehdä kalustovalinnoilla (esim. hiljaisempi poraus- ja murskauslusto) sekä toimintojen muulla melusuojauksella (mm. räjäytysten matoilla, syntyvän kiviaineksen läjittämällä meluvälleiksi sekä rikotuksen teko melusteiden takana). Tarvittaessa yksityiskohtaista melusuunnitelmaa voidaan tarkentaa ennen rakentamistoiminnan aloitusta.

Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla ja kuljetusten ajoituksella vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan. Esimerkiksi nopeuden laskeminen 60 km/h:sta 50 km/h:n laskee keskiäänitasoa n. 2 dB. Kuljetusten meluvaikutuksia voidaan paikallisesti rajoittaa erilaisin melustein.

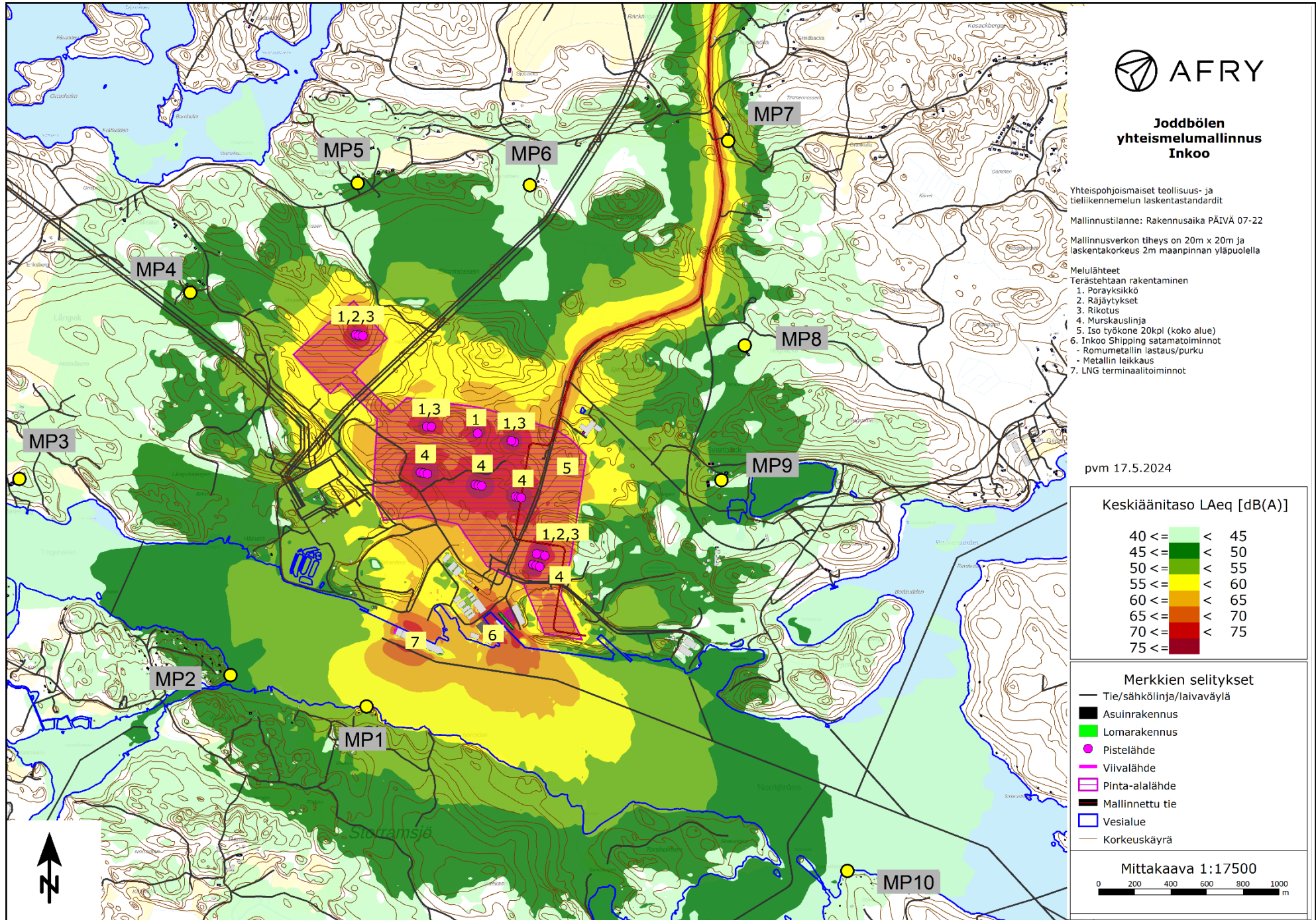
Viitteet

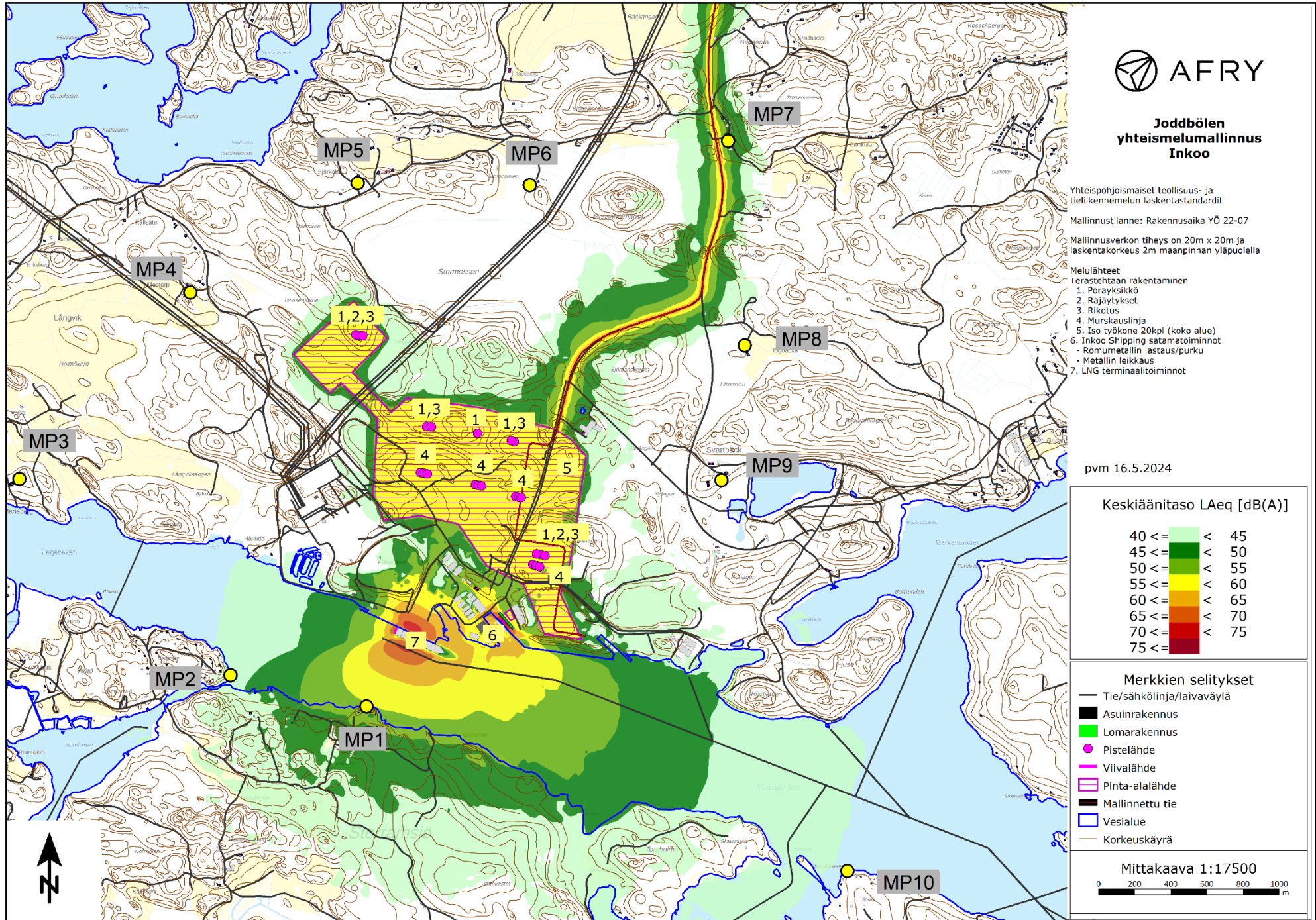
Ehdotus Valtioneuvoston päätökseksi melutason ohjearvoista. Ympäristöministeriö, 1992, Helsinki.

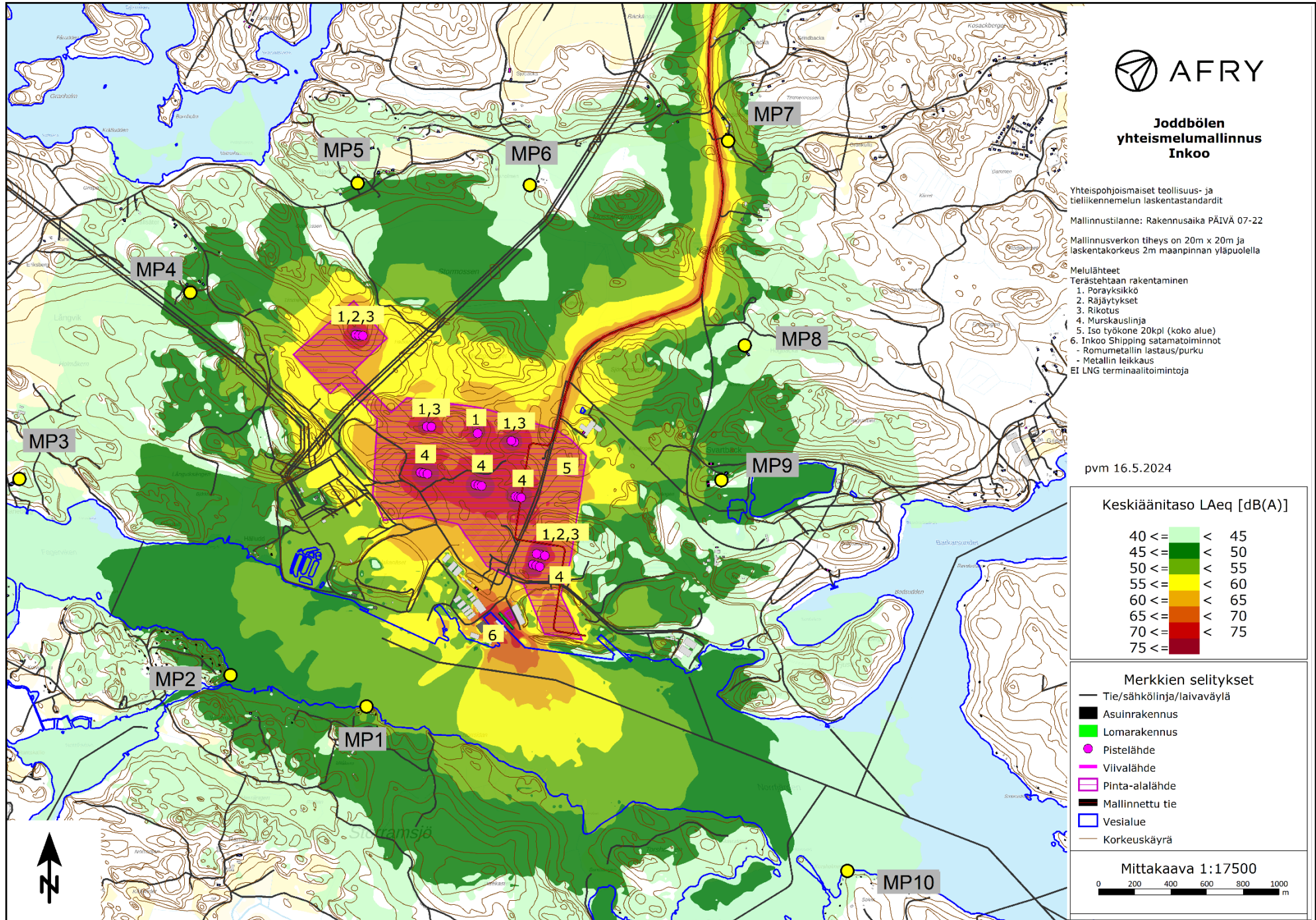
Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

FSRU-aluksen melumallinnus. Raportti. YKK68011. Sitowise Oy 31.8.2023

Joddböle liikenneselvitys. Raportti. Inkoon kunta. P49868. FCG Oy 15.4.2024.







**Joddbölen
yhteismelumallinnus
Inkoö**

Yhteispuhjoimaiset teollisuus- ja tieliikennemelun laskentastandardit

Mallinnustilanne: Rakennusaika PÄIVÄ 07-22

Mallinusverkon tiheys on 20m x 20m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Melulähteet

Terästehtaan rakentaminen

1. Porayksikkö
 2. Räjättykset
 3. Rikotus
 4. Murskauslinja
 5. Iso työkone 20kpl (koko alue)
 6. Inkoö Shipping satamatoiminnot
 - Romumetallin lastaus/purku
 - Metallin leikkaus
- EI LNG terminaalitoimintoja

pvm 16.5.2024

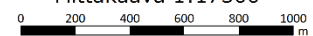
Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	70
70 <=	<	75

Merkkien selitykset

- Tie/sähkölinja/laivaväylä
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Pistelähde
- Viivalähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vesialue
- Korkeuskäyrä

Mittakaava 1:17500



Liite 4. Melumallinnuksen leviämiskartta – Rakennusajan tilanne ilman LNG-alusta, YÖ 22-07

