Liite 5

Väylävirasto

Lappeenranta – Muukko – Ratasuunnitelma

Meluselvitys

101020090-001

01/09/2023

Sisällys

1 Johdanto 3

2 Ympäristömelu 3

2.1 Ympäristömelu yleisesti 3

2.2 Raideliikenteen melu 4

3 Ympäristömeluun liittyvät vaatimukset 4

3.1 Valtioneuvoston ohjearvot 4

3.2 Meluntorjunnan suunnitteluperusteet 5

4 Melun leviämislaskennat 5

4.1 Melulaskennan lähtötiedot 5

4.1.1 Geometriat ja maastokuvaus 5

4.1.2 Mallinnetut rautatieliikenneosuudet 5

4.1.3 Laskentaparametrit 6

5 Melumallinnustulokset 6

6 Melualtistuminen 7

7 Lähteet 8

Liite 1. Raidemelun meluvyöhykekartat nykytilanteessa päivällä 07-22 ja yöllä 22-07

Liite 2. Raidemelun meluvyöhykekartat ennustestilanteessa ilman meluntorjuntaa päivällä 07-22 ja yöllä 22-07

Liite 3. Raidemelun meluvyöhykekartat ennustestilanteessa meluntorjunta huomioiden päivällä 07-22 ja yöllä 22-07

~~Liite 4. Meluesteluettelo~~

~~Liite 5. Meluntorjunta alueittain ja meluntorjunnan kustannustehokkuus~~

Liitteet 4 ja 5 eivät sisälly asemakaavamuutosluonnoksen kaava-aineistoon.

1 Johdanto ja yhteenveto

Työn tehtävänä oli laatia meluselvitys Lappeenranta – Muukko – ratasuunnitelmaa varten. Mallinnus suoritettiin nykytilanteen ja ennustevuoden 2035 tilanteelle. Ennustetilanteen melumallinnustulokset esitetään ilman meluntorjuntaa sekä meluntorjunnan kanssa. Suunnitellun meluntorjunnan lähtökohtana on ollut saavuttaa ratkaisut, joilla raideliikennemelun vaikutuksia lievennetään asuinrakennusten ja muiden herkkien kohteiden alueilla.

Työ pohjautuu 3D-melumallinnukseen, jossa huomioidaan ympäristömelun syntymiseen ja sen leviämiseen vaikuttavat tekijät. Mallinnusohjelmana käytetään SoundPlan 8.2 melumallinnusohjelmaa, jossa huomioidaan raideliikenteen melulähteet yhteispohjoismaisten liikennemelumallien mukaisesti. Laskentatuloksia verrataan valtioneuvoston esittämiin ympäristömelun ohjearvoihin (VnP 933/1992 [1]). Tulosanalyysissä on esitetty melulle altistuvat asukasmäärät tarkastelutilanteittain.

Mallinnetut päivä- ja yöajan keskiäänitasojen tulokset ovat hyvin lähellä toisiaan. Tämä selittyy mallinnuksessa huomioidulla ympärivuorokautisella tavarajunaliikenteellä. Tavarajunilla on henkilöjunia suurempi melupäästö ja näin myös suurempi vaikutus muodostuvaan keskiäänitasoon.

Vastaavasti myös nykytilanteen ja ennustetilanteen ilman meluntorjuntatoimia mallinnetut keskiäänitulokset ovat hyvin samasuuruisia, koska liikennemäärän ennustettu kasvu on hyvin vähäinen. Kaksoisraiteen tuomalla geometriamuutoksella ei ole käytännön merkitystä melun leviämiseen ja nopeuden kasvun vaikutukset jäävät vähäisiksi. Nykytilanteessa päiväajan ohjearvon ylittävälle 55 dB melualueelle altistuu 533 asukasta ja ennustetilanteessa ilman meluntorjuntatoimia asukkaita on 539. Yöajan ohjearvon 50 dB ylittävälle melulle altistuu nykytilanteessa 2721 ja ennustetilanteessa ilman meluntorjuntatoimia 2668. Erot nykytilanteen välillä johtuvat ainoastaan raideliikenteen tuottaman melun muutoksista, koska asukasmäärälaskennoissa rakennuskohtaiset asukasmäärät ovat yhteneväiset. Eli asukasmäärälaskennat eivät huomioi alueelta poismuuttoa tai maankäytön muutoksia.

Suunniteltujen meluntorjuntatoimien vaikutus melulle altistuvien asukkaiden lukumäärään on selkeä. Päiväajan ohjearvon ylittävälle 55 dB melualueelle altistuu 99 asukasta ja yöaikaisen ohjearvon 50 dB ylittävälle melulle altistuu 1746 asukasta. Suunnittelun tavoitteena oli minimoida yöaikaiselle yli 60 dB melualueelle altistuvat asukkaat, joita laskennan mukaan ennustetilanteessa on alle 5, kun meluntorjunta huomioidaan.

2 Ympäristömelu

2.1 Ympäristömelu yleisesti

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin. Ilmassa äänellä on nopeus, joka on riippuvainen ilman lämpötilasta. Eri väliaineissa ääniaalto kulkee eri nopeuksilla väliaineen ominaisuuksista riippuen. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista peräisin olevaa yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta seuraa ihmisille haittaa ja jossa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on ratkaiseva merkitys. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa)

käytetään referenssipainetta 20 µPa ilmalle sekä 1 µPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen.

Melun ekvivalenttitaso (symboli Leq) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Ohjearvot esitetään usein A taajuuspainotettuna ekvivalenttitasona LAeq. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, on hetkellisillä korkeimmilla äänitasoilla suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen melutasoon.

2.2 Raideliikenteen melu

Raideliikenteen melu syntyy pääosin junapyörien ja kiskon välisestä kontaktista. Muita melulähteitä ovat mm. moottori, jarrut sekä kaarrekirskunnasta syntyvä ääni. Raideliikenteen tuottama melun voimakkuus on riippuvainen äänilähteen ominaisuuksista, joita ovat liikenteen ominaisuudet (liikennemäärät, ratanopeudet, kalusto), junapyörien ja kiskojen kunto sekä vallitsevat olosuhteet. Lisäksi maastonmuodot sekä etäisyys rataan vaikuttavat yksittäisessä tarkastelupisteessä havaittavaan meluun.

3 Ympäristömeluun liittyvät vaatimukset

3.1 Valtioneuvoston ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1] on esitetty A-painotetun melun ekvivalenttitason (LAeq) ohjearvot ulkona ja sisällä (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) [2]

Alue	**Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (keskiäänitaso), ohjearvo (LAeq)**	
Ohjearvot ulkona	**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)]
Ohjearvot sisällä	**Päivällä klo 07-22**	**Yöllä klo 22-07**
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-
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		

3.2 Meluntorjunnan suunnitteluperusteet

Hankealue koostuu pääosin tiheään asutusta kaupunkialueesta ja asuinrakennukset sijaitsevat hyvin lähellä ratalinjaa jo nykytilanteessa. Edellä esitettyihin valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvoihin ei voida kustannustehokkaasti päästä. Tässä hankkeessa meluntorjuntatoimenpiteet ovat suunniteltu seuraavien tavoitteiden mukaisesti:

- Yöaikaiselle korkeille melutasoille altistuvien asukkaiden lukumäärä pienenee ennustetilanteessa. Meluntorjunnan tavoitteena on saavuttaa keskiäänitaso LAeq < 60 dB asuinrakennusten oleskelualueilla.
- Päivä- ja yöajan melutilanteissa keskiäänitason ohjearvot ylittäville melutasoille altistuvien asukkaiden määrä pienenee ennustetilanteessa.

Hankkeessa käytettävät meluesteet ovat kaiteita tai meluaitoja. Kaiteiden korkeudet vaihtelevat välillä kv+1,0m – kv+1,2m ja meluaitojen korkeudet kv+1,5m – kv+3,0m. Meluesteet ovat radan puolelta absorboivia. Esteiden absorptioluokka on A3, jolloin vaimennus on 8 dB. Silloilla melukaiteet ovat 1,2 m korkeita ja melukaiteet eivät absorboi ääntä.

4 Melun leviämislaskennat

Melun leviäminen maastoon havainnollistetaan käyttäen tietokoneavusteisia melun leviämiseen käytettäviä ohjelmistoja, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen 3D karttapohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä. Mallissa otetaan huomioon melun geometrinen leviämisvaimentuminen, maaston korkeuserot, rakennukset sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptionvakiot. Mallinnus pohjautuu Melutta-hankeen loppuraporttiin [2].

Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Melun leviämisen laskennassa käytetään *yhteispohjoismaisia raideliikenteen melumallia* (NMT:1996) [3]. Pehmeän ja kovan maakerroksen vaikutukset on huomioitu mallissa käyttäen rajattuja maa-absorptioalueita. Tie- ja vesialueiden pinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta (G=0) ja muille osille (puistot, pellot) akustisesti pehmeää maanpinta (G=1). Melun leviäminen lasketaan tyypillisesti konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Mitä kauempana ollaan melulähteestä, sen merkittävämmäksi käyvät vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon. Siten laskennan epävarmuus kasvaa kauemmaksi melulähteistä mentäessä. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin ± 4 dB. [4]

4.1 Melulaskennan lähtötiedot

4.1.1 Geometriat ja maastokuvaus

Melumallin tiedot raidelinjasta ja sen välittömästä läheisyyden topografiasta pohjautuu hankkeen maasto- ja pintamallien tietoihin. Topografian tiedot radan läheisyydestä kauempana koostuu maanmittauslaitoksen korkeusmallista. Korkeusmallin tiedot ovat lähellä raidelinjaa (< 70m) tarkkuudella 0,2m ja kauempana 0,5 m. Rakennusten paikkatieto pohjautuu maanmittauslaitoksen aineistoon. Mallinnus toteutettiin koordinaatistossa ETRS-GK23.

4.1.2 Mallinnetut rautatieliikenneosuudet

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin ”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)” [5]. Junien pituustiedot ovat raportista ”Luumäki-Imatra-

Imatrankoski-raja hankearviointi (2015) [6]. Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot ovat esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Mallinnuksessa käytetyt raideliikenteen tiedot

Nykytila				
Junatyyppi	**lkm päivä (07–22)**	**lkm yö (22–07)**	**Nopeus [km/h]**	**Pituus [m]**
Pendolino	2	2	100/140*	180
IC	9	1	100/140*	180
Taju (suom.)	10	8	100	480 (50%) 550 (50%)
Taju (ven.)	4	3	80	480 (50%) 550 (50%)
Ennuste 2035				
Junatyyppi	**lkm päivä (07–22)**	**lkm yö (22–07)**	**Nopeus [km/h]**	**Pituus [m]**
Pendolino	2	2	100/200*	180
IC	11	1	100/160*	180
Taju (suom.)	10	8	100	480 (50%) 550 (50%)
Taju (ven.)	4	3	80	480 (50%) 550 (50%)

* Korkeampi nopeus välillä Lauritsala - Muukko

4.1.3 Laskentaparametrit

Taulukossa 3 on esitetty yksityiskohtaisesti melulaskennassa käytetyt parametrit.

Taulukko 3. Melumallinnuksen laskentaparametrit

Lähtötieto	
Laskentaohjelma	SoundPLAN 8.2
Mallinnustyyppi	Pohjoismainen raideliikennemelumalli NMT (1996). Päiväajan klo 07-22 ja yöajan klo 22–07 erillislaskelmat keskiäänitasolle LAeq
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 10 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 70 %.
Topografia	Hankkeen maasto- ja pintamalli, MML korkeusmalli 2022
Laskentaverkko	laskentaruudukko 10 m x 10 m, kahden metrin (2 m) korkeudella seuraten maanpintaa.
Maanpinnan kovuus	0 tie- ja vesialueille, 1 pehmeän maan alueille
Laskennan epävarmuus	± 4 dB
Laskentavyöhykkeet	keskiäänitasot 45–70 dB(A)

5 Melumallinnustulokset

Raideliikenteen tuottaman ympäristömelun keskiäänitason LAeq melumallinnuskartat päivä- ja yöajalta ovat laskettu nykytilanteelle sekä ennustetilanteelle ilman meluntorjuntaa ja suunnitellun meluntorjunnan kanssa. Tulokset ovat esitetty liitteissä 1-3.

Mallinnetut päivä- ja yöajan keskiäänitasojen tulokset ovat hyvin lähellä toisiaan. Tämä selittyy mallinnuksessa huomioidulla ympärivuorokautisella tavarajunaliikenteellä.

Tavarajunilla on henkilöjunia suurempi melupäästö ja näin myös suurempi vaikutus muodostuvaan keskiäänitasoon.

Vastaavasti myös nykytilanteen ja ennustetilanteen ilman meluntorjuntatoimia mallinnetut keskiäänitulokset ovat hyvin samasuuruisia, koska liikennemäärän ennustettu kasvu on hyvin vähäinen. Kaksoisraiteen tuomalla geometriamuutoksella ei ole käytännön merkitystä melun leviämiseen ja nopeuden kasvun vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Ennustetilanteessa meluntorjuntatoimien kanssa havaitaan selkeitä muutoksia. Meluntorjuntatoimet ovat suunniteltu kappaleessa 3.2 esitettyjen suunnitteluperusteiden mukaisesti. Meluesteluettelo on esitetty liitteessä 4 sekä meluntorjunnan kustannustehokkuus huomioiden melulle altistuvat asukasmäärät liitteessä 5.

6 Melualtistuminen

Melulle altistuvat asukkaat ovat määritetty asuinrakennuskohteiseen asukasmäärätietoon (RHR-data) perustuen. Eri laskentatilanteiden asukasmäärälaskennoissa rakennuskohtaiset asukasmäärät ovat yhteneväiset. Eli asukasmäärälaskennat eivät huomioi alueelta poismuuttoa tai maankäytön muutoksia nykytilanteen ja ennustetilanteiden välillä.

Asukasmäärät ovat määritetty eri mallinnustilanteittain ja laskennassa on huomioitu mallinnetut melualueet. Rakennuksen asukasmäärä on laskettu kuuluvan melualueelle, jos rakennuksen keskipiste osuu melualueelle. Tällöin laskennassa huomioidaan asuinrakennuksen asukasmäärä, jos melualue ulottuu kokonaan tai osittain melualueelle. Melulle altistuvat asukkaat nykytilanteessa sekä ennustetilanteissa (ilman meluntorjuntaa, meluntorjunnan kanssa) ovat esitetty taulukossa 4 melualueittain.

Taulukko 4. Kokonaismelualtistuminen nykytilanteessa sekä ennustetilanteessa ilman uusia meluesteitä ja suunniteltujen meluesteiden kanssa.

	Nykytila		Ennuste		Ennuste, meluntorjunta	
Keskiäänitaso melualue [dB]	Päivä	Yö	Päivä	Yö	Päivä	Yö
45-50	4177	4710	4128	4647	3506	4120
50-55	1699	1995	1738	1945	1328	1573
55-60	473	613	488	613	99	171
60-65	60	113	51	110	0	< 5
65-70	0	0	0	0	0	0
70-75	0	0	0	0	0	0
Yli 55 dB (päivä)	533		539		99	
Yli 50 dB (yö)		2721		2668		1746

Nykytilanteen ja ennustetilanteen ilman meluntorjuntaa melulle altistuvien asukkaiden lukumäärä on suhteellisen sama. Nykytilanteessa päiväajan ohjearvon ylittävälle 55 dB melualueelle altistuu 533 asukasta ja ennustetilanteessa ilman meluntorjuntatoimia asukkaita on 539. Yöajan ohjearvon 50 dB ylittävälle melulle altistuu nykytilanteessa 2721 ja ennustetilanteessa ilman meluntorjuntatoimia 2668.

Suunniteltujen meluntorjuntatoimien vaikutus melulle altistuvien asukkaiden lukumäärään on selkeä. Päiväajan ohjearvon ylittävälle 55 dB melualueelle altistuu 99 asukasta ja yöaikaisen ohjearvon 50 dB ylittävälle melulle altistuu 1746 asukasta. Suunnittelun tavoitteena oli minimoida yöaikaiselle yli 60 dB melualueelle altistuvat asukkaat, joita laskennan mukaan ennustetilanteessa on alle 5, kun meluntorjunta huomioidaan.

Radan läheisyydessä erityisen herkkiä kohteita on Keltun päiväkoti sekä Kaukaan ja Pontuksen koulut. Kaikille kohteille on suunnittelussa osoitettu suunnittelussa osoitettu meluesteet.

7 Lähteet

[1] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992

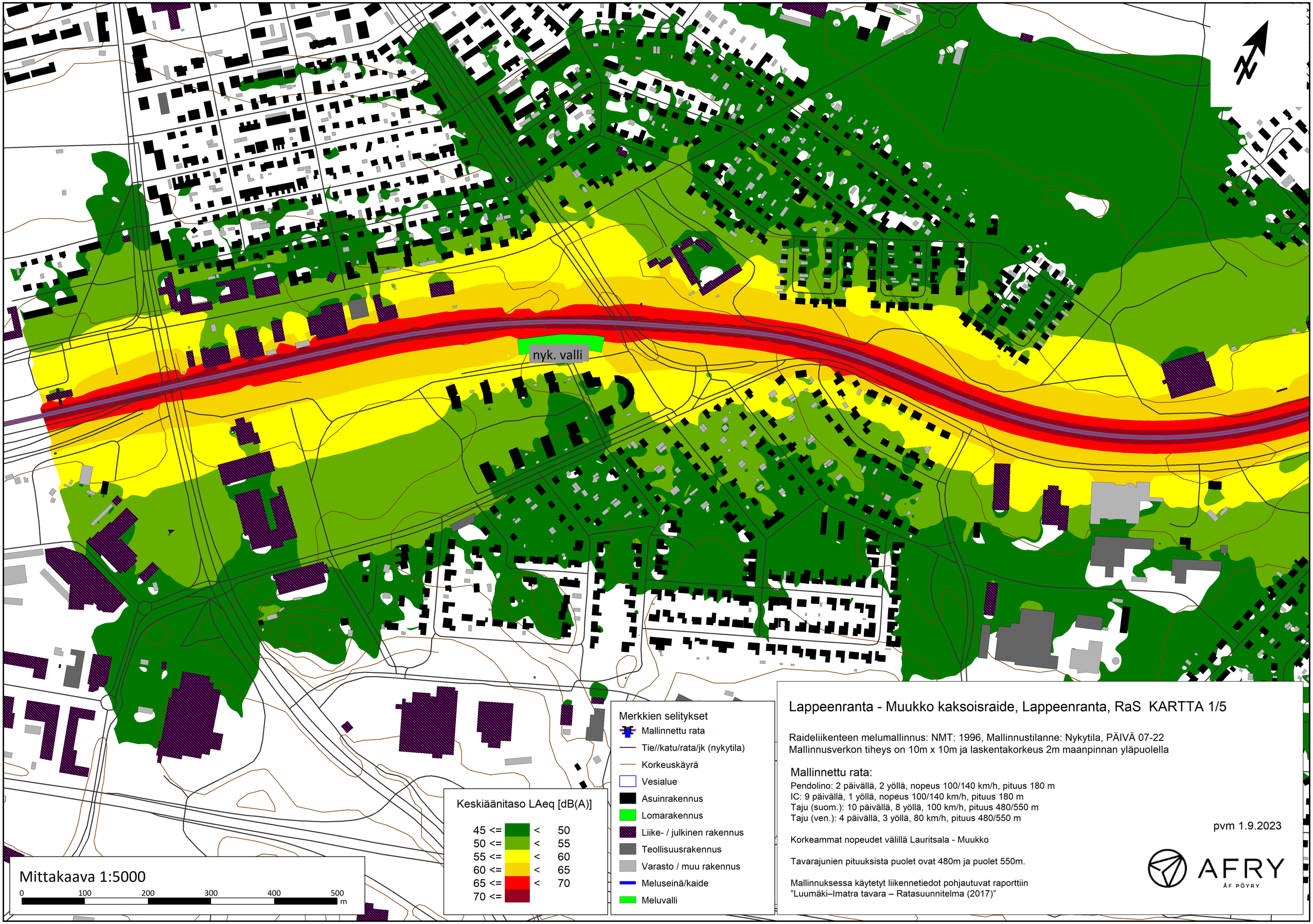
[2] Melutta – hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Helsinki

[3] Nordic Council of Ministers 1996: Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 524

[4] Meluselvitysten tarkkuuden parantaminen. Raimo Eurasto. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 26/2009. Helsinki 2009

[5] Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma. Meluselvitys. WSP Finland Oy. Liikennevirasto. 20.6.2017

[6] Luumäki-Imatra-Imatrankoski-raja. Hankearviointi. Liikenneviraston suunnitelmia. 5/2015.



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 1/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, PÄIVÄ 07-22
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

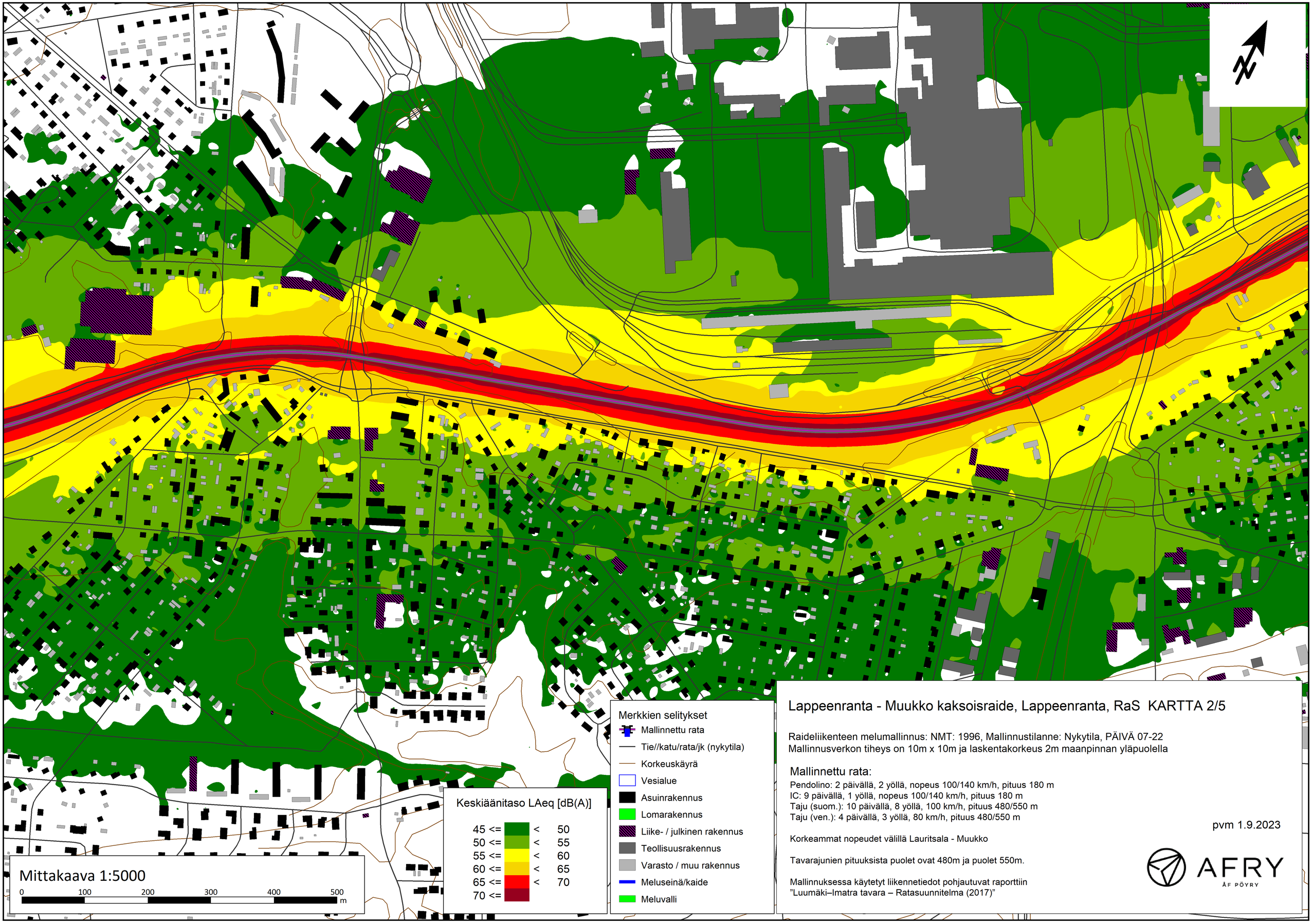
Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

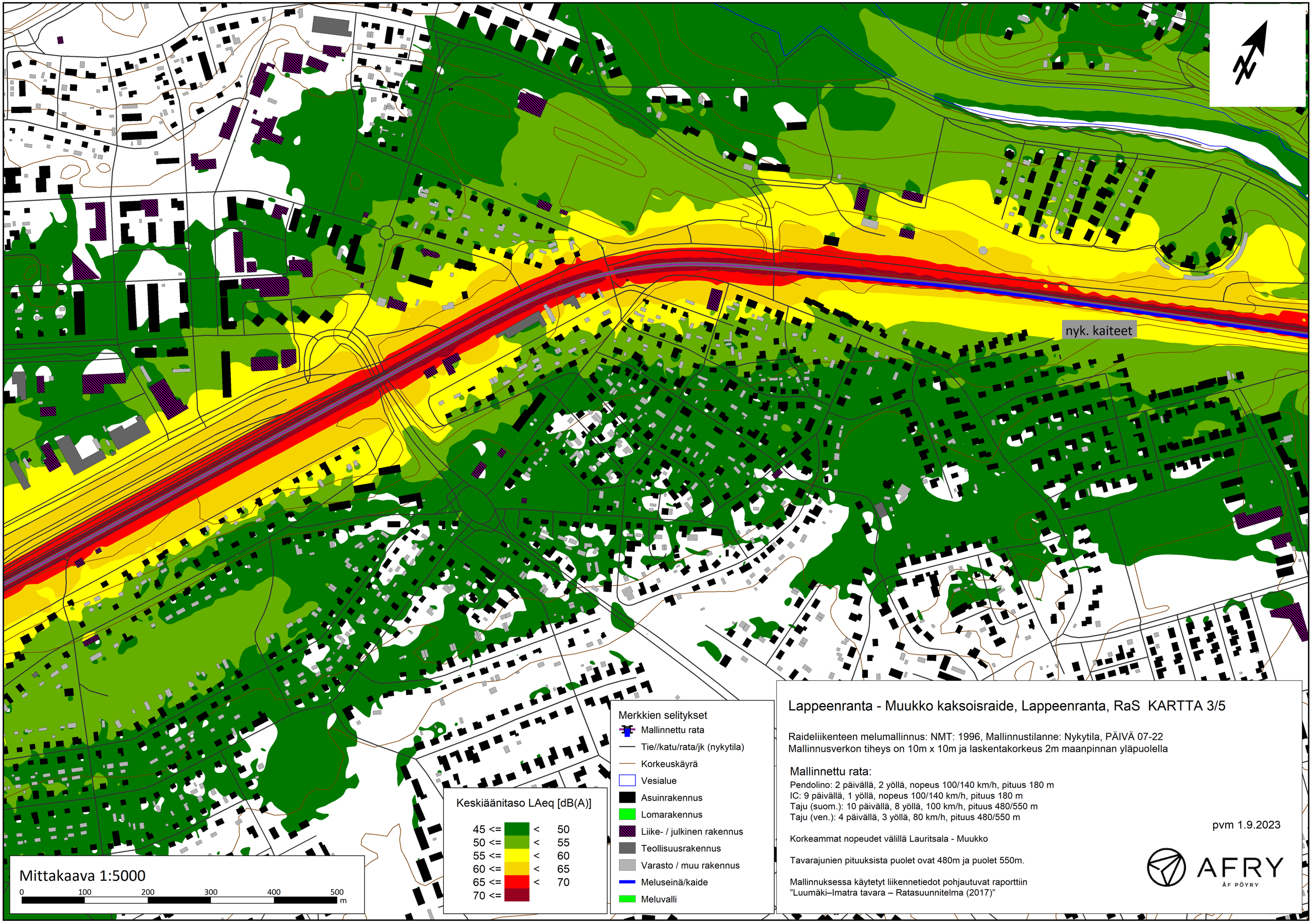
Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”

pvm 1.9.2023


Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]
45 <= < 50
50 <= < 55
55 <= < 60
60 <= < 65
65 <= < 70
70 <=
Merkkien selitykset
Mallinnettu rata
Tie//katu/rata/jk (nykytila)
Korkeuskäyrä
Vesialue
Asuinrakennus
Lomarakennus
Liike- / julkinen rakennus
Teollisuusrakennus
Varasto / muu rakennus
Meluseinä/kaide
Meluvalli
Mittakaava 1:5000
0 100 200 300 400 500 m
Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 2/5
Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, PÄIVÄ 07-22
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella
Mallinnettu rata:
Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m
Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko
Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.
Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”
pvm 1.9.2023
AFRY
ÅF PÖYRY



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 3/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, PÄIVÄ 07-22
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

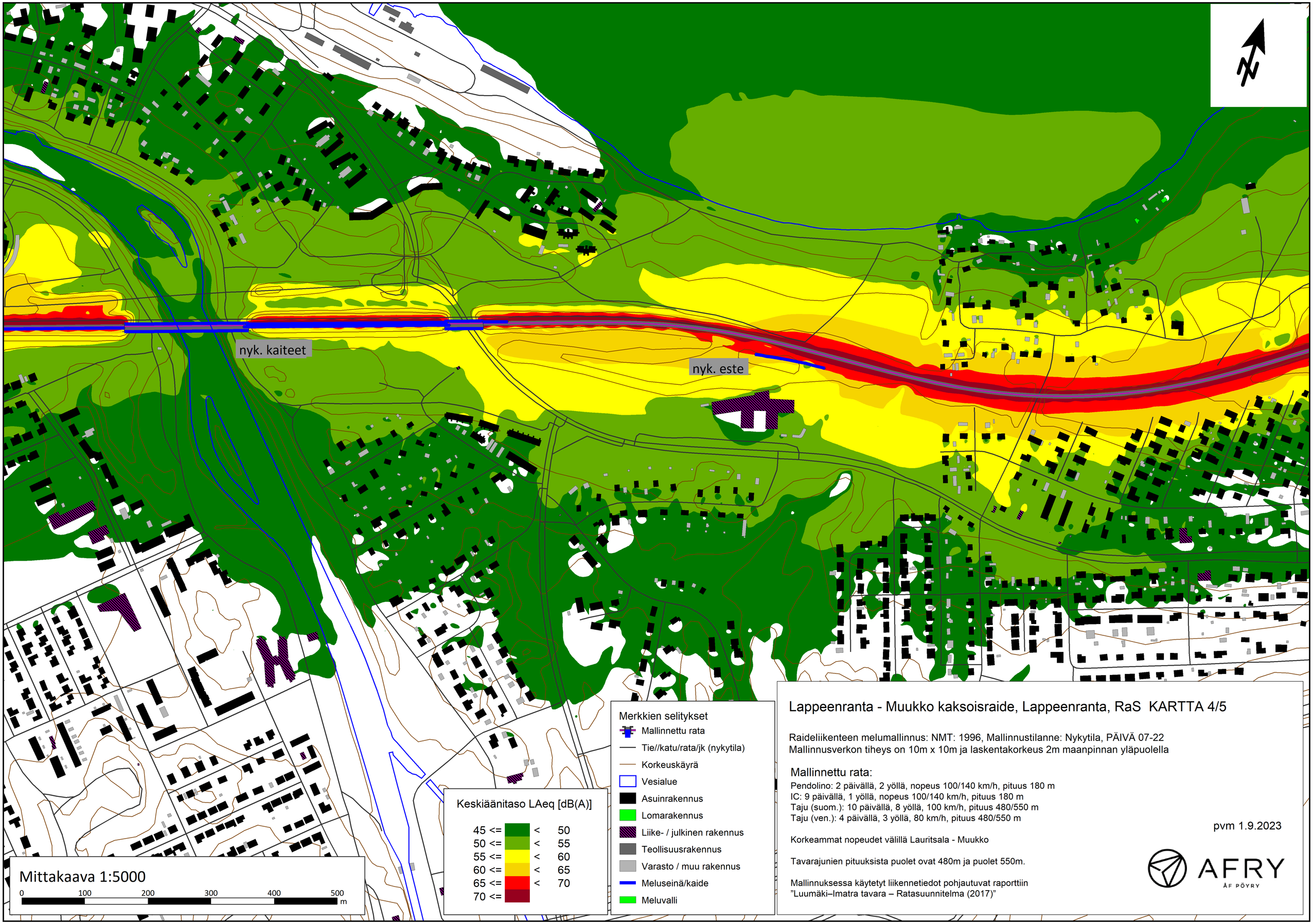
Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”

pvm 1.9.2023

AFRY
ÅF PÖYRY



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 4/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, PÄIVÄ 07-22
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

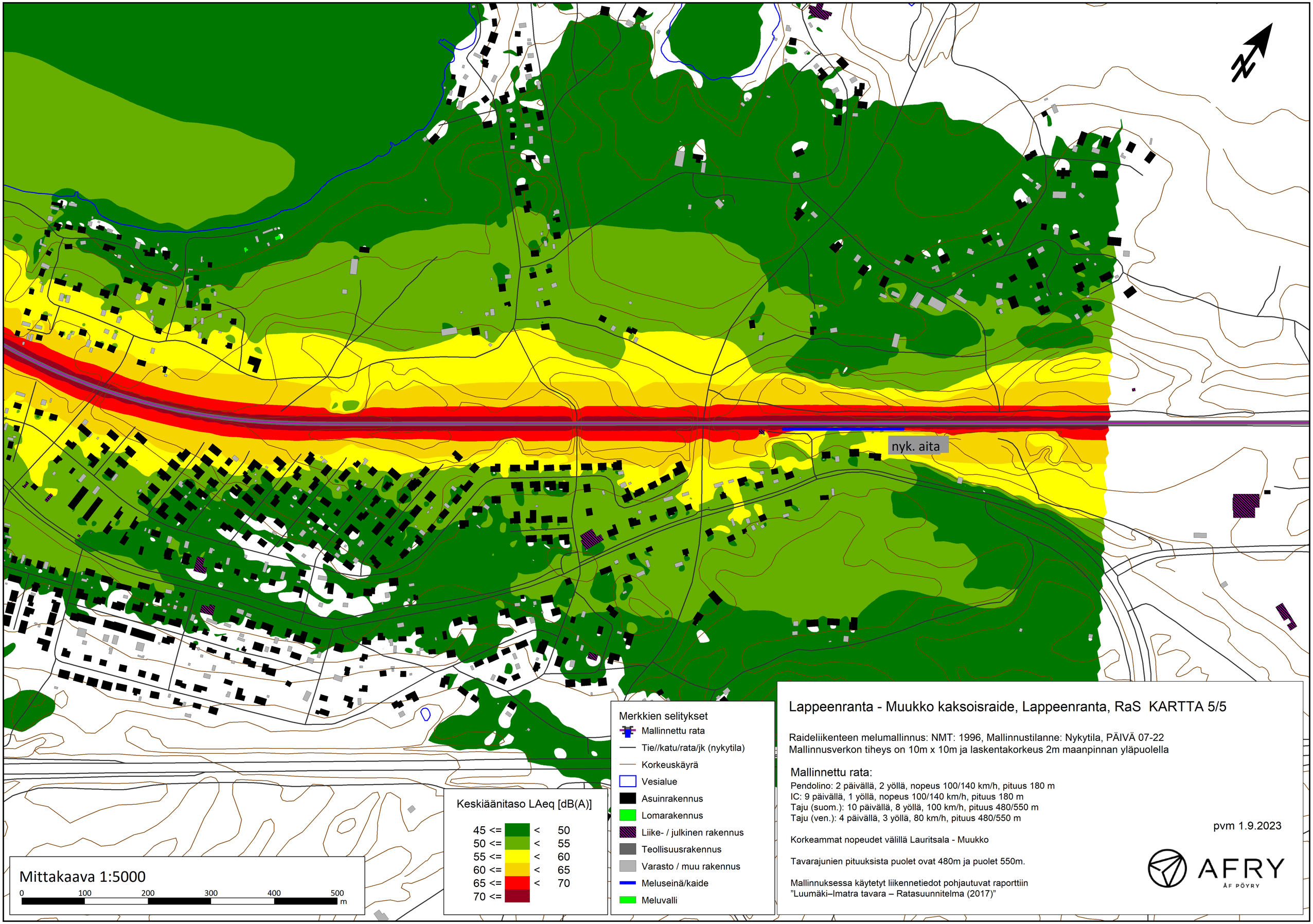
Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”

pvm 1.9.2023



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 5/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, PÄIVÄ 07-22
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”

pvm 1.9.2023

nyk. valli
Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]
45 <= < 50
50 <= < 55
55 <= < 60
60 <= < 65
65 <= < 70
70 <=
Merkkien selitykset
Mallinnettu rata
Tie//katu/rata/jk (nykytila)
Korkeuskäyrä
Vesialue
Asuinrakennus
Lomarakennus
Liike- / julkinen rakennus
Teollisuusrakennus
Varasto / muu rakennus
Meluseinä/kaide
Meluvalli
Mittakaava 1:5000
0 100 200 300 400 500 m
Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 1/5
Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, YÖ 22-07
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella
Mallinnettu rata:
Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m
pvm 1.9.2023
Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko
Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.
Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”
AFRY
ÅF PÖYRY

Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 2/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, YÖ 22-07
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
"Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)"

pvm 1.9.2023

AFRY
ÅF PÖYRY

Merkkien selitykset

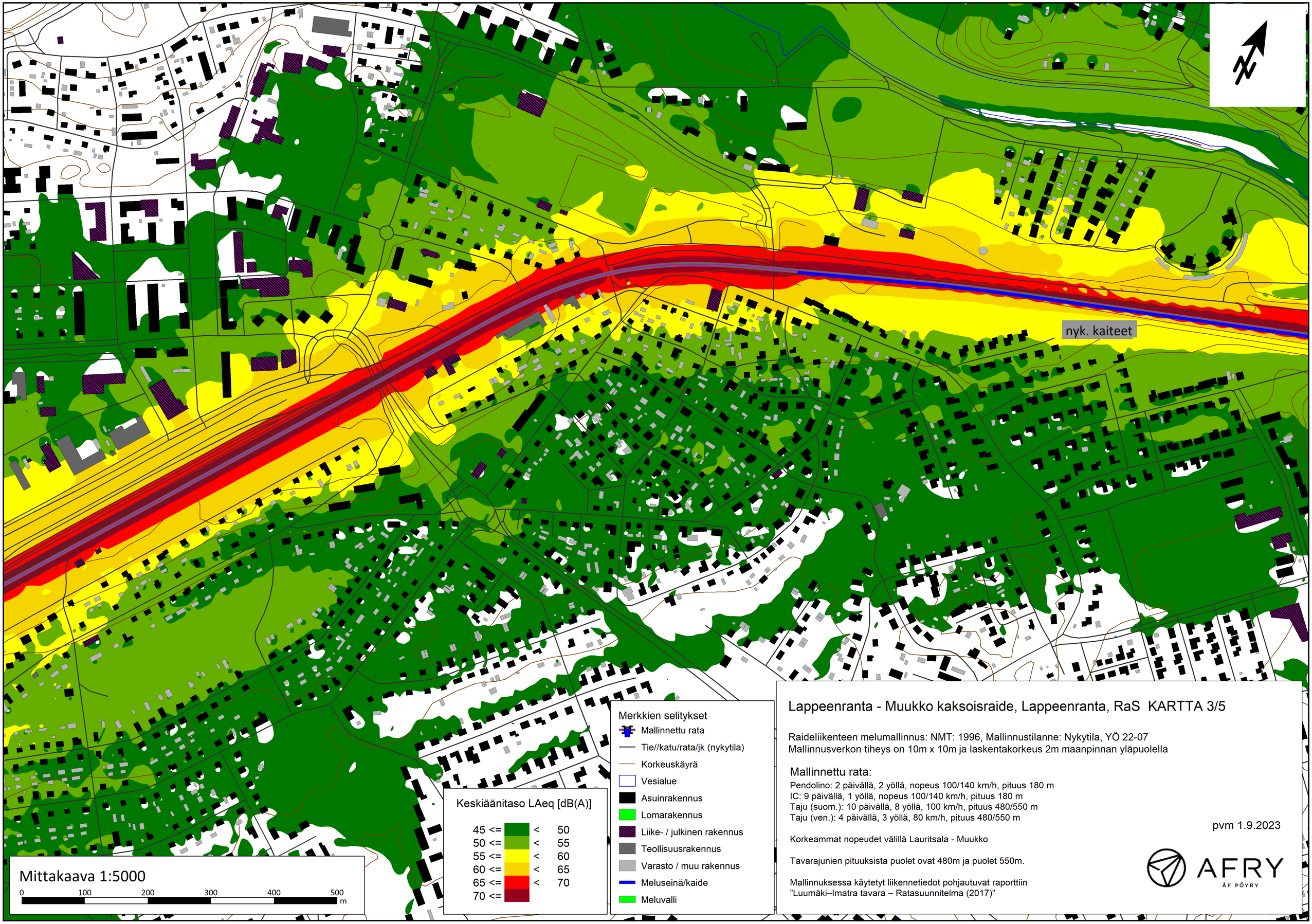
- Mallinnettu rata
- Tie//katu/rata/jk (nykytila)
- Korkeuskäyrä
- Vesialue
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Liike- / julkinen rakennus
- Teollisuusrakennus
- Varasto / muu rakennus
- Meluseinä/kaide
- Meluvalli

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

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

Mittakaava 1:5000

0 100 200 300 400 500 m



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 3/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, YÖ 22-07
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

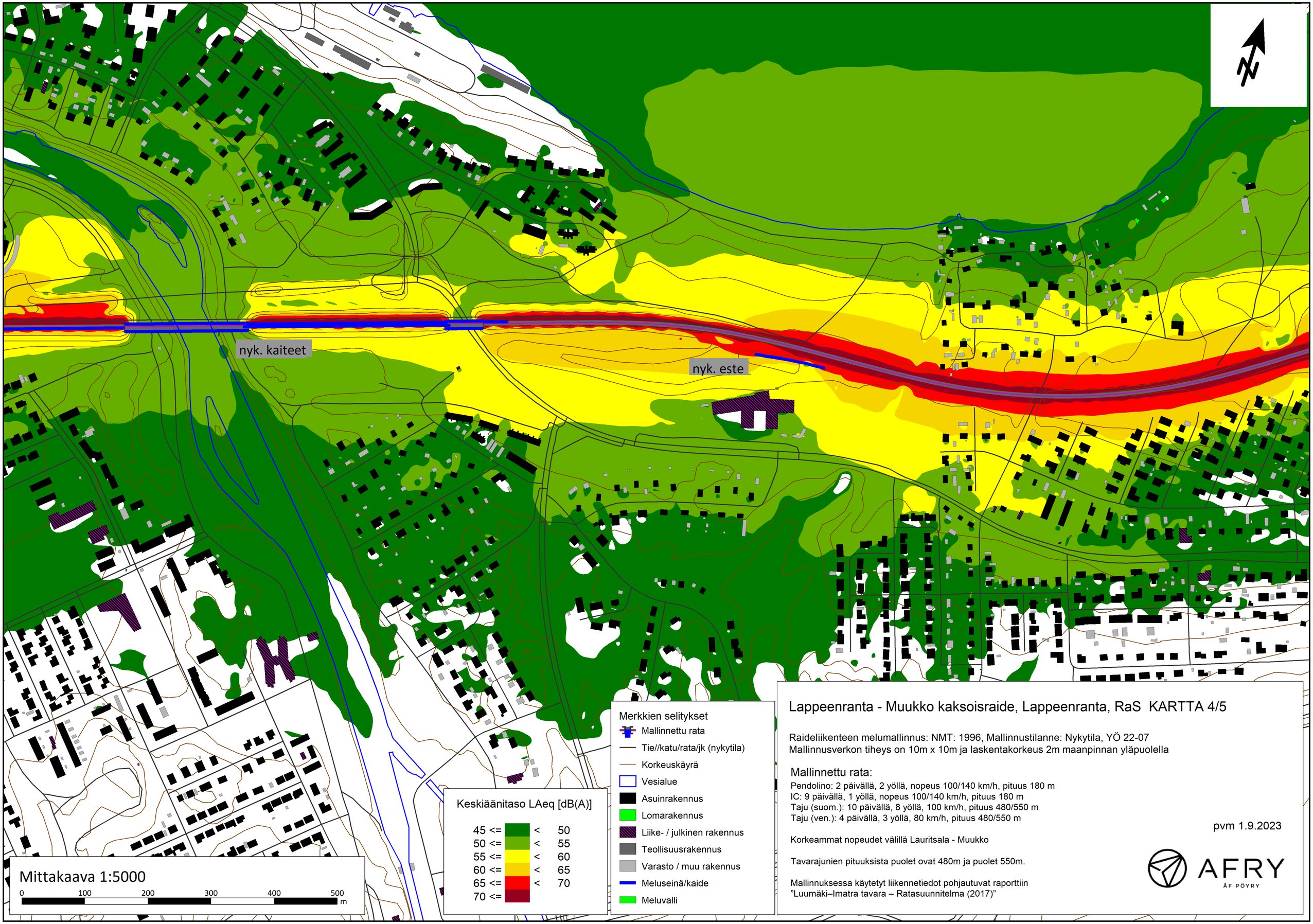
Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
"Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)"

pvm 1.9.2023

AFRY
ÅF PÖYRY



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 4/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, YÖ 22-07
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

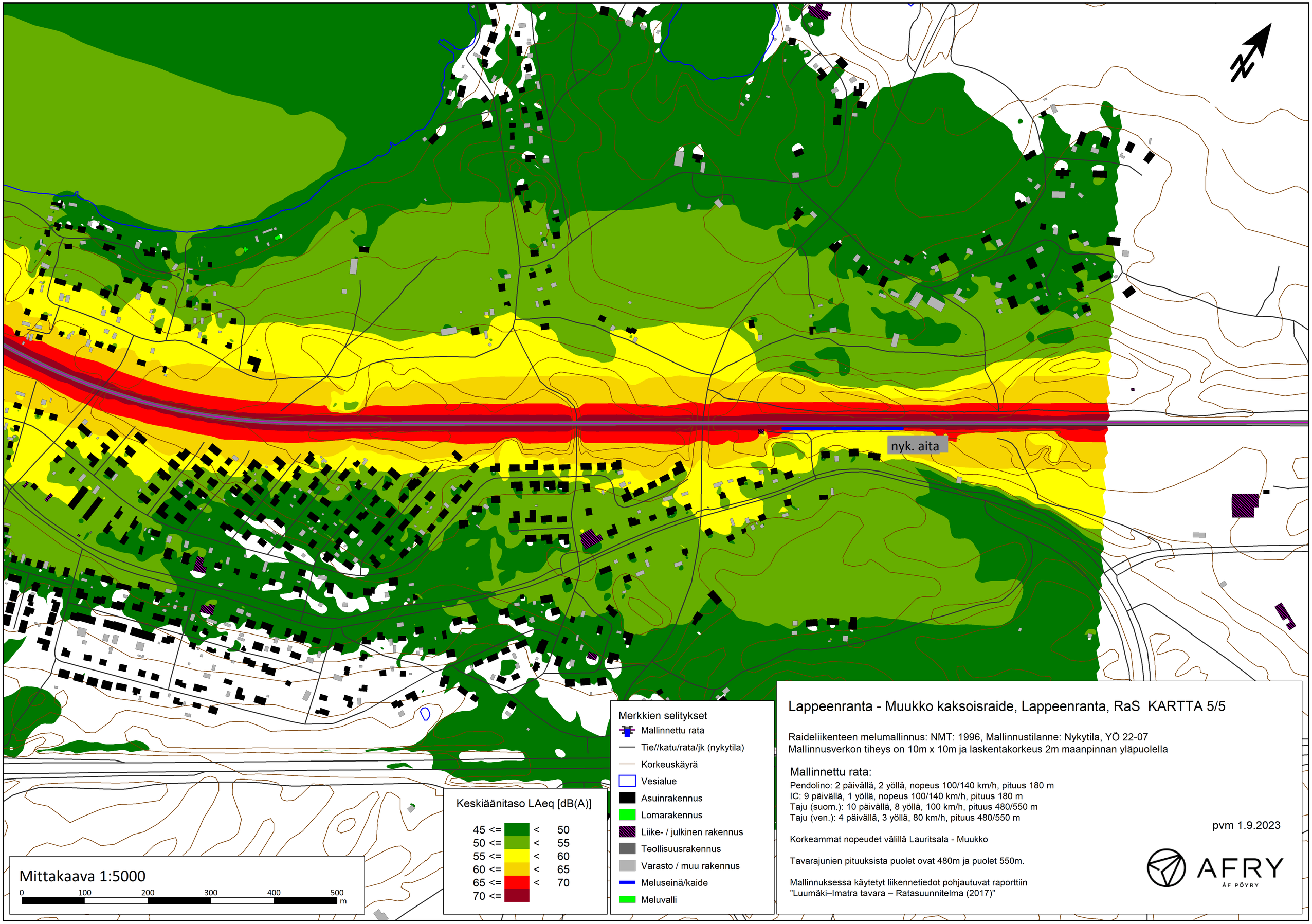
Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”

pvm 1.9.2023



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 5/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Nykytila, YÖ 22-07
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Mallinnettu rata:

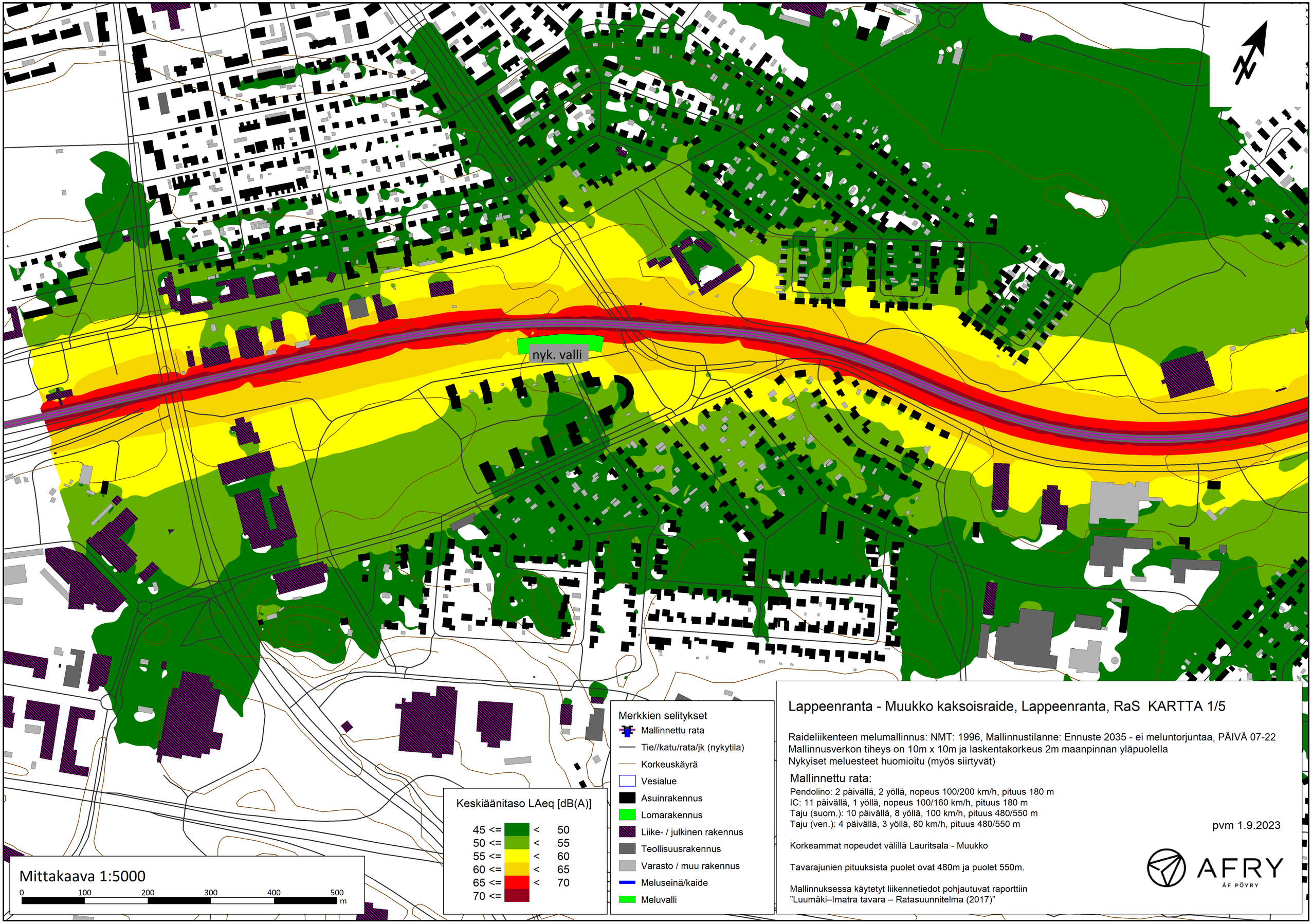
Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
IC: 9 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/140 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

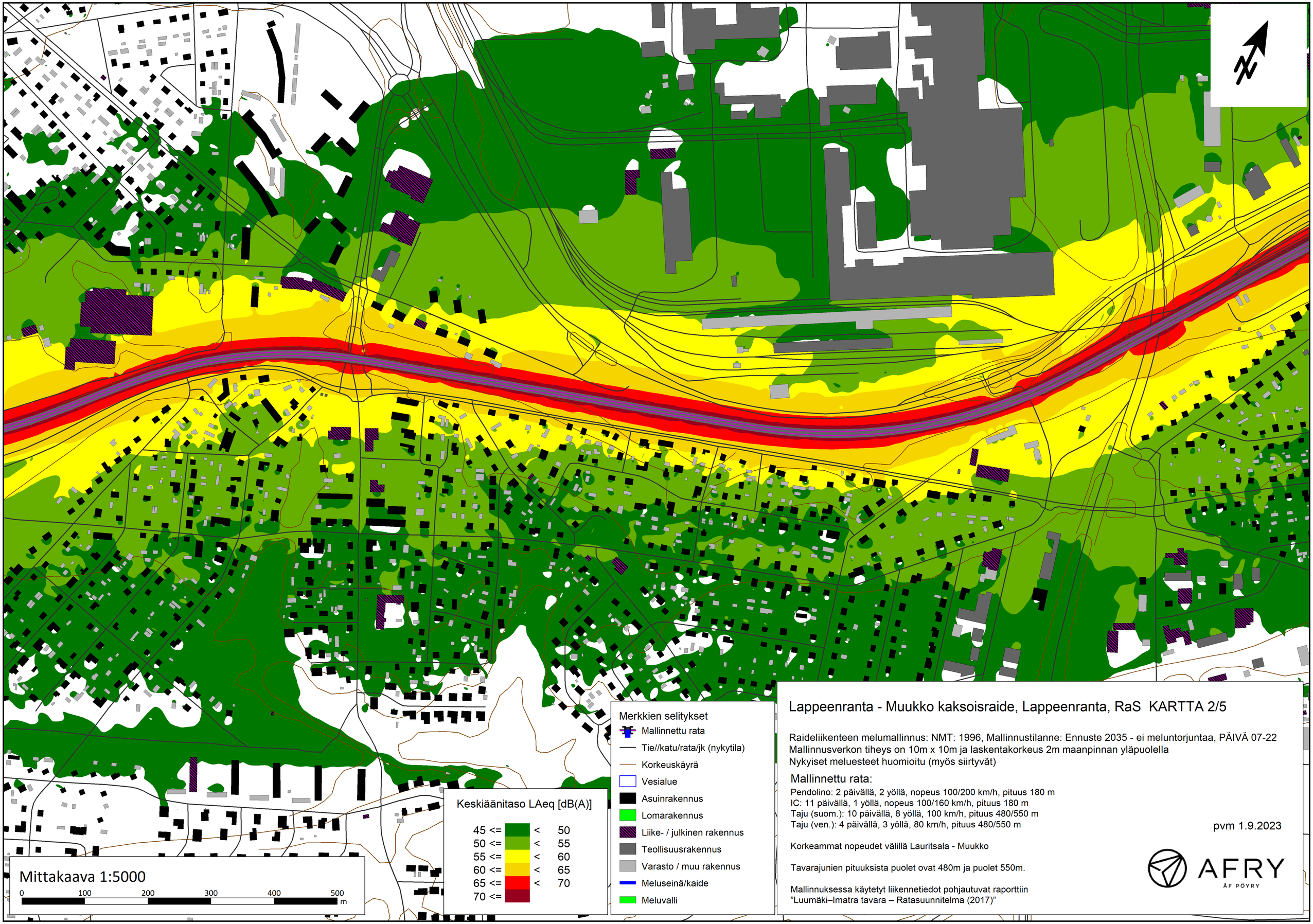
Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”

pvm 1.9.2023


nyk. valli
Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]
45 <= < 50
50 <= < 55
55 <= < 60
60 <= < 65
65 <= < 70
70 <=
Merkkien selitykset
Mallinnettu rata
Tie//katu/rata/jk (nykytila)
Korkeuskäyrä
Vesialue
Asuinrakennus
Lomarakennus
Liike- / julkinen rakennus
Teollisuusrakennus
Varasto / muu rakennus
Meluseinä/kaide
Meluvalli
Mittakaava 1:5000
0 100 200 300 400 500 m
Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 1/5
Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Ennuste 2035 - ei meluntorjuntaa, PÄIVÄ 07-22
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella
Nykyiset meluesteet huomioitu (myös siirtyvät)
Mallinnettu rata:
Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/200 km/h, pituus 180 m
IC: 11 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/160 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m
pvm 1.9.2023
Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko
Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.
Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
"Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)"
AFRY
ÅF PÖYRY



Lappeenranta - Muukko kaksoisraide, Lappeenranta, RaS KARTTA 2/5

Raideliikenteen melumallinnus: NMT: 1996, Mallinnustilanne: Ennuste 2035 - ei meluntorjuntaa, PÄIVÄ 07-22
Mallinnusverkon tiheys on 10m x 10m ja laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella
Nykyiset meluesteet huomioitu (myös siirtyvät)

Mallinnettu rata:

Pendolino: 2 päivällä, 2 yöllä, nopeus 100/200 km/h, pituus 180 m
IC: 11 päivällä, 1 yöllä, nopeus 100/160 km/h, pituus 180 m
Taju (suom.): 10 päivällä, 8 yöllä, 100 km/h, pituus 480/550 m
Taju (ven.): 4 päivällä, 3 yöllä, 80 km/h, pituus 480/550 m

pvm 1.9.2023

Korkeammat nopeudet välillä Lauritsala - Muukko

Tavarajunien pituuksista puolet ovat 480m ja puolet 550m.

Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot pohjautuvat raporttiin
”Luumäki–Imatra tavara – Ratasuunnitelma (2017)”