

Oulunlahden uusi liikennepaikka

Liikennemeluserveys

1613142.2

17.8.2017

Liikennelähtöinen
liikennemeluserveys
Oulunlahden liikennepaikka

Oulunlahden uusi liikennepaikka

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
1.1	Tilaaja	3
1.2	Tekijä	3
1.3	Selostuksen tarkoitus.....	3
2	LÄHTÖTIEDOT	3
2.1	Työn tausta ja lähtökohdat.....	3
2.2	Maastomalli, rakennukset ja melusteet.....	4
2.3	Liikenne.....	4
3	VAATIMUKSET	5
3.1	Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.....	5
3.2	Melulle herkat alueet ja niillä noudatettavat vaatimukset.....	6
4	MALLINNUS.....	7
5	TULOKSET	7
	LÄHTEET.....	9

LIITTEET

LIITE 1.1	Meluvyöhykkeet nykytilanteessa v. 2018 päivällä (klo 7–22)
LIITE 1.2	Meluvyöhykkeet nykytilanteessa v. 2018 yöllä (klo 22–7)
LIITE 1.3	Meluvyöhykkeet lisäraiteella nykytilanteessa v. 2018 päivällä (klo 7–22)
LIITE 1.4	Meluvyöhykkeet lisäraiteella nykytilanteessa v. 2018 yöllä (klo 22–7)
LIITE 1.5	Erotusmelukartta nykytilanteessa v. 2018 päivällä (klo 7–22)
LIITE 1.6	Erotusmelukartta nykytilanteessa v. 2018 yöllä (klo 22–7)
LIITE 2.1	Meluvyöhykkeet ennustetilanteessa v. 2035 päivällä (klo 7–22)
LIITE 2.2	Meluvyöhykkeet ennustetilanteessa v. 2035 yöllä (klo 22–7)
LIITE 2.3	Meluvyöhykkeet lisäraiteella ennustetilanteessa v. 2035 päivällä (klo 7–22)
LIITE 2.4	Meluvyöhykkeet lisäraiteella ennustetilanteessa v. 2035 yöllä (klo 22–7)
LIITE 2.5	Erotusmelukartta ennustetilanteessa v. 2035 päivällä (klo 7–22)
LIITE 2.6	Erotusmelukartta ennustetilanteessa v. 2035 yöllä (klo 22–7)

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Liikennevirasto
PL 33
00521 Helsinki

Seppo Paukkeri
seppo.paukkeri@liikennevirasto.fi

p. 029 534 3361

1.2 Tekijä

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
puh. 0207 911 888, fax. 0207 911 778

DI Henry Niemi
henry.niemi@ains.fi

p. 0207 911 705

Ins. (AMK) Ulrika Nummelin
ulrika.nummelin@ains.fi

p. 0207 911 543

TkL Mikko Kylliäinen
mikko.kylliainen@ains.fi

p. 0207 911 394

1.3 Selostuksen tarkoitus

Tässä meluselvityksessä tutkitaan raideliikenteen tuottamia melutasoja tarkastelualueella sijaitsevien rakennusten tonteilla Oulussa, Oulunlahden uudella liikennepaikalla. Melulaskentojen tavoitteena on selvittää ohjearvot ylittävät melun leviämisalueet ja osoittaa mahdolliset suojaustoimenpiteitä edellyttävät alueet sekä melun torjumiseksi, että huomioimiseksi jatkosuunnittelun yhteydessä. Lisäksi arvioidaan aiemmin korotetun nykyisen meluesteen riittävyttä alueella.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Työn tausta ja lähtökohdat

Ouluun, Oulunlahteen suunnitellaan uusi liikennepaikka, nimeltään Oulunlahden liikennepaikka. Oulunlahden liikennepaikan ratasuunnitelman laatii Proxion Oy, jonka käynnissä olevaa suunnittelua tämä raideliikenteen meluselvitys palvelee. Oulunlahden liikennepaikan suunnittelu on osa Seinäjoki–Oulu-ratahanketta, jolla perusparannetaan nykyinen yksiraiteinen rata ja uusilla kaksoisraideosuuksilla kasvatetaan raideliikenteen kapasiteettia.

Selvityksessä päivitetään yksöisraiteen perusparantamista varten vuonna 2014 tehty ”Liminka–Oulu rakentamissuunnittelu, meluselvitys” (Vr Track Oy, 23.6.2014) vastaamaan suunniteltavaa liikennepaikan tilannetta. Yksöisraiteen rakentamissuunnitelmien mukaisesti vuonna

2016 alueella toteutetut toimenpiteet melun torjumiseksi toimivat selvityksen lähtökohtana. Toimenpiteistä Kiviniemen nykyinen meluvalli on korotettu, muita meluntorjuntatoimenpiteitä ei ole toteutettu.

Selvityksen tarkastelualue vastaa Oulunlahden liikennepaikan suunnittelualueetta, joka sijaitsee noin kilometrivälillä 746–748. Liikennepaikalle suunnitellaan yksi uusi vähintään 925 metrin hyötypituuden täyttävä sivuraide. Liikennepaikka sijaitsee noin kuusi kilometriä etelään Oulun rautatieasemalta rajautuen pohjoisessa Villiperänpolkuun ja etelässä Lentokentäntiehen. Liikennepaikka on sijoitettu kaksoisraiteen yleissuunnitelman mukaisesti nykyisen raiteen itäpuolelle (kaksoisraiteen sijoituspuoli). Alueella on asutusta sekä liiketoimintaa, joiden rakennuskanta säilyy myös tulevaisuudessa nykyisellään.

Suunnittelun ja lähtötietojen muuttuessa on tämä meluselvitys päivitettävä vastaamaan vallitsevia olosuhteita.

2.2 Maastomalli, rakennukset ja meluesteet

Melulaskentaa varten luotiin maastomalli, joka perustuu Liminka–Oulu-rakentamissuunnittelun meluselvityksen (Vr Track Oy, 23.6.2014) laskennoissa käytettyyn maastomalliaineistoon (korkeustiedot laskenta-alueen reunalla, liikenneväylien sijainnit ja vesistö) ja Proxion Oy:ltä saatuu aineistoon (06/2017), jota ovat Maanmittauslaitoksen laajemman alueen korkeusmalli, laserkeilausaineisto, mitattu maastomalli sekä uusien järjestelyjen osalta saatu Oulunlahden liikennepaikan rata- ja rakentamissuunnitelman (Proxion Oy, 7.7.2017) mukainen suunnitteluaineisto (Tekla Civil). Laskennat on esitetty liitekartoilla Oulun kaupungin käyttämässä koordinaatistossa (ETRS-Gk26).

Rakennusten sijainti-, korkeus- ja ominaisuustiedot (ml. rakennuksen käyttötarkoitustieto) on saatu Vr Track Oy:n tekemästä meluselvityksestä Liminka–Oulu rakentamissuunnittelua varten. Kaikkien rakennusten on oletettu pysyvän ennustetilanteen tarkasteluissa nykyisellään.

Laskennassa on lisäksi huomioitu selvitysalueella Kiviniemessä sijaitseva nykyinen melueste (Oulunlahden liikennepaikan ratasuunnitelman maastokäynnin raportti 20.6.2017, Proxion Oy), joka on Toukolankaaren asuinalueen ja radan väliin rakennettu meluvalli. Vallia on myöhemmin, vuonna 2016, yksöisraiteen rakentamissuunnittelun mukaisesti vielä korotettu, tarkoituksena parantaa alueella ratamelun torjuntaa.

2.3 Liikenne

Melun leviämistä tarkastellaan selvitysalueella nykytilanteen (v. 2018) ja ennustetilanteen (v. 2035) junaliikenteen liikennemäärillä ja ratajärjestelyillä sekä tehdään nykyisten ratajärjestelyiden (nykyinfra) tarkastelut ennustevuoden 2035 liikennemäärillä, että suunniteltujen ratajärjestelyiden (ennusteinfra) tarkastelut nykyvuoden 2018 liikennemäärillä. Tarkasteltavan alueen merkittävin melulähde on tulevaisuudessa nykyisellään säilyvä Seinäjoki–Oulu-päärata, jonka korkeusviivan taseus pysyy muuttumattomana sekä sen viereen, itäpuolelle, samaan korkotasoon rakennettava uusi lisäraide.

Raideliikenteen lähtötiedot perustuvat VR Track Oy:n suunnittelusta saatuihin tietoihin (M. Myllymäki 17.6.2017, päivitys 27.6.2017 ja 10.8.2017). Junien nopeutena käytetään lähtöaineistossa olleita todellisia nopeuksia, ei suositeltua nopeutta / nopeusrajoitusta. Junaliikenne on jaettu pääradalle ja lisäraiteelle niin, että suurin osa junista käyttää päärataa. Lisäraiteella ei ole oletettu kulkevan yöaikaan yhtäkään henkilöliikenteen junaa.

Melulaskennoissa käytetyt junatyypit, lukumäärät ja kokonaispituudet eri vuorokauden aikoina sekä junien todelliset nopeudet tarkastelualueen kohdalla raiteittain on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Liikenteelliset lähtötiedot.

Raide	Junatyyppi	Päivä (klo 7–22)		Yö (klo 22–7)		Todellinen nopeus (km/h)
		Junien lkm	Kok.pituus (m)	Junien lkm	Kok.pituus (m)	
NYKYLIIKENNE, NYKYRAIDE						
Päärata Seinäjäjoki-Oulu	Sr	2	395	3	395	140
	IC2	10	180	2	180	160
	F-Taju (suom. tavarajunat)	6	601	8	601	80
NYKYLIIKENNE, UUDET RAITEET						
Päärata Seinäjäjoki-Oulu	Sr	2	395	3	395	140
	IC2	8	180	2	180	160
	F-Taju (suom. tavarajunat)	2	601	4	601	80
Lisäraide Oulunlahti	Sr	0	395	0	395	60
	IC2	2	180	0	180	60
	F-Taju (suom. tavarajunat)	4	601	4	601	60
ENNUSTELIIKENNE, NYKYRAIDE						
Päärata Seinäjäjoki-Oulu	IC2	14	241	6	241	160
	F-Taju (suom. tavarajunat)	7	601	9	601	80
ENNUSTELIIKENNE, UUDET RAITEET						
Päärata Seinäjäjoki-Oulu	IC2	12	241	6	241	160
	F-Taju (suom. tavarajunat)	3	601	5	601	80
Lisäraide Oulunlahti	IC2	2	241	0	241	60
	F-Taju (suom. tavarajunat)	4	601	4	601	60

3 VAATIMUKSET

3.1 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason $L_{A,eq}$ enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Ohjearvoja sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Melutason suurimmat sallitut yleiset ohjearvot ulkona ja sisällä.

MELUTASON YLEISET OHJEARVOT (Vn, päätös 993/92)	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45-50 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

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

3.2 Melulle herkät alueet ja niillä noudatettavat vaatimukset

Tonttien oleskelu- ja piha-alueilla noudatetaan valtioneuvoston päätöksen 993/1992 [1] mukaisia melutason ohjearvoja.

Raideliikenteen aiheuttamia melutasoja verrataan yleisiin ohjearvoihin. Niiden mukaan, kun kyseessä on rakennushanke jo olemassa olevaan rakennettuun ympäristöön, ei tarkasteltavalla selvitysalueella olevien asumiseen sekä hoito- ja oppilaitoksille osoitettujen korttelialueiden tonttien oleskelu- ja piha-alueilla saa liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB ja yöaikana ($L_{A,eq,22-7}$) 50 dB. Oppilaitoksiin ja vain päiväaikaan toimiviin hoitolaitoksiin ei sovelleta yöohjearvoa.

Suunnittelualueen pohjoisosa ja junaradan länsipuoli on painottunut asumiseen ja eteläosa liiketoimintaan. Suurin osa rakennuksista on kuitenkin asuinrakennuksia, joista yksittäiset sijaitsevat alueen eteläosassa lähellä junarataa ja kauimmillaan, noin 200 metrin etäisyydellä tiestä, on muutama suurempi Kiviniemen ja Oulunlahden asutusalue. Suunnittelualueen rajalla, luoteisosassa sijaitsee Oulunlahden koulu ja päiväkotit. Suunnittelualueella ei ole loma-asutusta.

4 MALLINNUS

Melulaskennassa on käytetty CadnaA 2017 -melunlaskentaohjelmaa, joka sisältää pohjoismaiset tieliikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva ylläpitösopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta. Melumallinnus perustuu lähtöaineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Mallinnuksessa maanpinta on asetettu ääntä vaimentavaksi pinnaksi. Rakennukset, tiet ja vesistö eli ns. kovat pinnat ja alueet ovat ääntä heijastavia pintoja. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Malli ei ota huomioon sääolojen vaihtelun vaikutusta melun leviämiseen.

Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa ja rakennetussa ympäristössä liikennemäärien, junamäärien ja -pituuksien sekä ajonopeuksien perusteella. Melun keskiäänitasot on laskettu 2,0 metrin korkeudelta maanpinnasta. Laskennoissa on käytetty 5 m x 5 m tiheää laskentapisteruudukkoa.

5 TULOKSET

Liitteissä 1 ja 2 on arvioitu Seinäjoki–Oulu -pääradan ja Oulun liikennepaikan lisäraiteen raide liikenteestä aiheutuvia meluvaikutuksia nyky- ja ennustetilanteessa v. 2035. Liitteissä on laskettu liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päivä- ($L_{A,eq,7-22}$) ja yöaikaan ($L_{A,eq,22-7}$) nykytilanteessa. Selvitysalueen melumallinnuksen tulokset on havainnollistettu melukartoilla, joissa melun leviämistä kuvaavat eriväriset keskiäänitasojen vyöhykkeet 5 dB:n välein. Meluvyöhykkeet on esitetty kartoilla valtioneuvoston päätöksen ohjeavot ylittävältä osalta, eli silloin kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää päiväajan kartoissa 55 dB ja yöajan kartoissa 50 dB.

Liitteissä on myös laskettu uusien raiteiden ja nykyisten raiteiden erotus vähentämällä uudella infralla lasketut keskiäänitasot nykyisellä infralla lasketuista tasoista. Tällöin melukartassa positiiviset arvot tarkoittavat, että muutokset infrassa lisäävät äänitasoja ja negatiiviset arvot sitä, että äänitasot pienenevät uuden raiteen seurauksena. Keskiäänitasojen erotus esitetty erivärisinä vyöhykkeinä 1 dB:n välein. Alle 1 dB muutokset on esitetty erotusmelukartoissa valkoisella, sillä näin pienet erotukset eivät ole aistinvaraisesti enää havaittavissa.

Selvitysalueella olevat rakennukset on eroteltu toisistaan siten, että asuinrakennukset on esitetty melukartoilla väriltään tummanharmaina ja kaikki muut rakennukset vaaleanharmaina, sisältäen. aivan kartta-alueen rajalla sijaitsevan hoitolaitoksen (Oulunlahden päiväkotia) ja oppilaitoksen (Oulunlahden koulu).

5.1 Nykyliikenne v. 2018

Liitteen 1 melukartoista nähdään, että raideliikenteen aiheuttama melu ylittää vaatimukset suuremmalla alueella yöaikaan, jolloin yöajan tilannetta voidaan pitää mitoittavana. Koska päiväaikaan toiminnassa olevien hoito- ja oppilaitosten kohdalla sovelletaan päiväajan ohjearvoa, liitteestä nähdään, että Oulunlahden päiväkotia ja koulu eivät sijaitse melualueella eikä niillä tällöin ole meluntorjuntatarvetta.

Liitesivulla 1.2 on esitetty yöajan keskiäänitasot nykyisellä raideliikenteellä. Melukartasta nähdään, että nykytilanteessa valtioneuvoston päätöksen mukainen yöajan vaatimus ylittyy Toukolankaaren asuinalueen länsipuolella sekä Vasaraperäntien ja Kultasirkuntien varrella olevien asuinrakennusten kohdalla.

Liitesivulla 1.4 on esitetty yöajan keskiäänitasot nykyisellä raideliikenteellä tilanteessa, kun lisäraide on rakennettu. Lisäraiteella junien nopeus putoaa 60 km/h:iin, jolloin äänitasot putoavat koko suunnittelualueella. Vaatimukset ylittävä alue pienenee radan läheisyydessä, jolloin Kultasirkuntien ja Fiskarintien länsipuolella olevat asuinrakennukset ovat pääosin vaatimukset täyttävällä alueella.

Liitesivuilla 1.5 ja 1.6 on esitetty keskiäänitasojen muutokset päivä- ja yöaikaan, kun lisäraide toteutetaan. Melukartoista nähdään, että lisäraiteen lisäys pienentää äänitasoja radan ympäristössä enintään 2 dB, johtuen junien pienemmästä nopeudesta uudella raiteella.

5.2 Ennustettu liikenne v. 2035

Liitteen 2 melukartoista nähdään, että yöajan tilanne on mitoittava myös ennustetilanteessa, jolloin asuinrakennusten kohdalla tarkastellaan lähinnä yöajan keskiäänitasoja. Liitteestä nähdään myös, että Oulunlahden päiväkotia ja koulu eivät myöskään ennustetilanteessa sijaitse melualueella.

Liitesivulla 2.2 on esitetty yöajan keskiäänitasot ennustetulla raideliikenteellä tilanteessa, jossa lisäraidetta ei ole rakennettu. Melukartasta nähdään, että äänitasot kasvavat hieman verrattuna vastaavaan nykyliikenteellä laskettuun tilanteeseen (liitesivu 1.2).

Liitesivulla 1.4 on esitetty yöajan keskiäänitasot ennustetulla raideliikenteellä tilanteessa, kun lisäraide on rakennettu. Kuten nykytilanteessa, äänitasot putoavat lisäraiteen lisäyksen johdosta koko suunnittelualueella. Ennustetilanteen äänitasot lisäraiteella ovat tästä johtuen hieman pienemmät, kuin nykytilanteen äänitasot nykyisellä raiteella (liitesivu 1.2).

Liitesivuilla 2.5 ja 2.6 on esitetty keskiäänitasojen muutokset päivä- ja yöaikaan, kun lisäraide toteutetaan. Melukartoista näkee, että lisäraiteen lisäys pienentää äänitasoja radan ympäristössä enintään 2 dB, johtuen junien pienemmästä nopeudesta uudella raiteella.

6 YHTEENVETO

Tässä selvityksessä tutkittiin raideliikenteestä aiheutuvan raideliikennemelun leviämistä Oulunlahden uudella liikennepaikalla nyky- ja ennustetilanteessa v. 2035. Selvityksessä vertailtiin myös äänitasoja nykyisellä raideinfraalla ja tilanteessa, jossa uusi lisäraide on rakennettu. Selvityksessä ei ole laskettu tieliikennemelun leviämistä. Tieliikenteestä merkittävin osa kulkee radan suuntaisesti alueella Pohjantien (VT4) ja Limingantien kautta.

Suurimmat raideliikenteen meluhaitat ovat Toukolankaaren asuinalueen länsipuolella sekä Kultasirkun- ja Fiskarintien varrella. Näillä alueilla sijaitsee suurin osa kaikista yöajan ohjearvot ylittävistä asuinrakennuksista. Lisäksi Tikkasentien, Jukolantien, Visiolinjan, Takojantien sekä Vasaraperäntien varrella sijaitsee yksittäisiä asuinrakennuksia melualueella.

Melukartoista nähdään, että lisäraiteen rakentaminen pienentää raideliikenteen keskiäänitasoja, sillä lisäraiteelle ohjatun liikenteen arvioitu todellinen nopeus putoaa 60 km/h:iin jolloin

niiden tuottama melu pienenee. Äänitasot ylittävät kuitenkin edelleen valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot useilla asuintonteilla (liitesivu 2.4). Kokonaismelutasoon alueella vaikuttavat alueen tiet, jotka sijaitsevat vähintään yhden korttelin etäisyydellä rautatiestä. Näiden teiden tuottaman liikennemelun leviämiseen ei voitaisi vaikuttaa radan varrelle tehtävin toimenpitein.

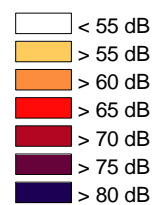
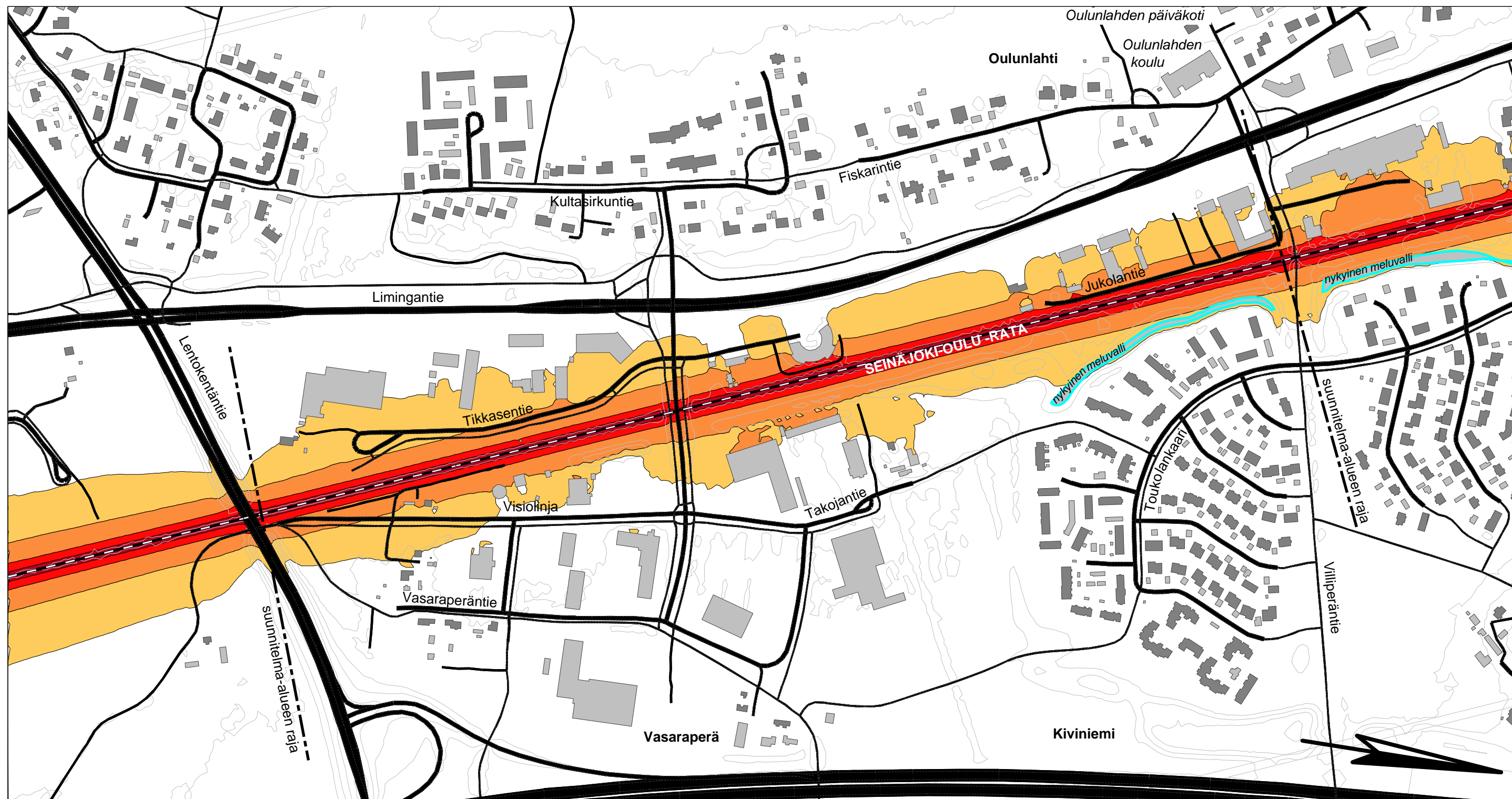
Tampereella 17.8.2017

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

Henry Niemi, akustiikkasuunnittelija
Ulrika Nummelin, suunnittelija
Mikko Kylliäinen, yksikönjohtaja

LÄHTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Nykytilanne v. 2018, päivä (klo 7-22)

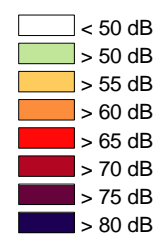
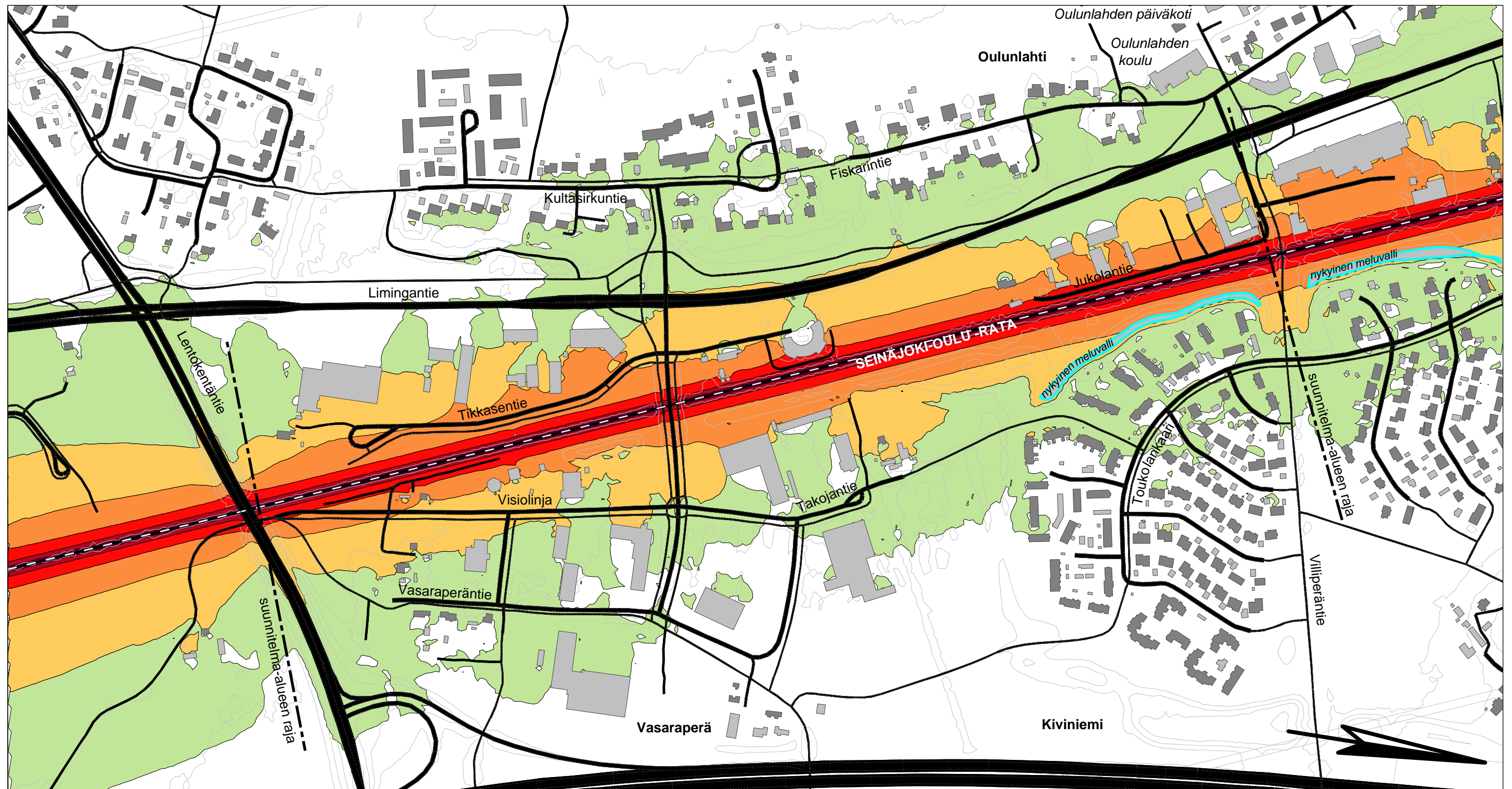
Junatyypit: Sr, IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h, 140 km/h ja 80 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017

Henry Niemi, DI



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Nykytilanne v. 2018, yö (klo 22-7)

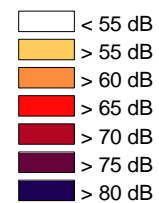
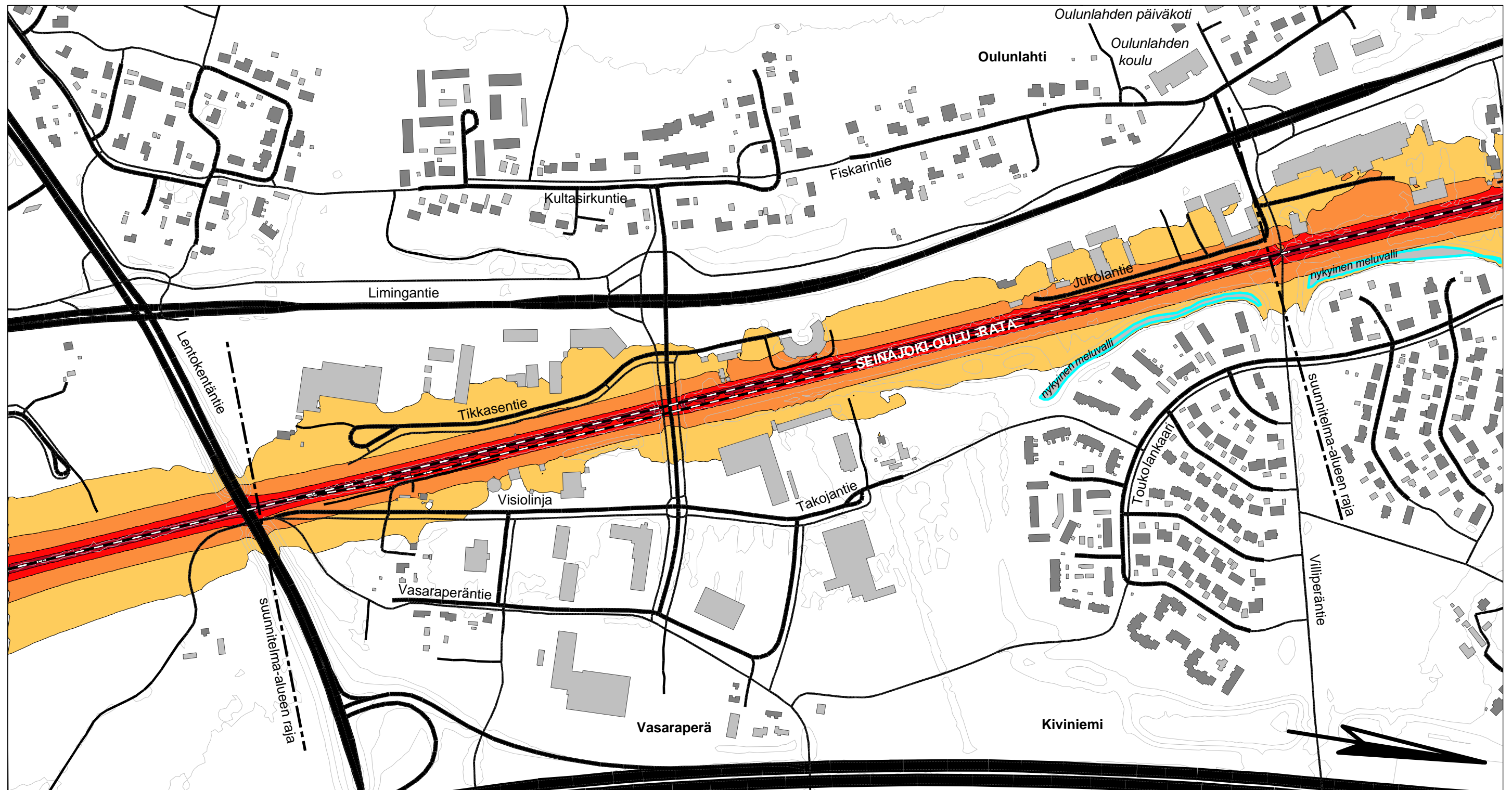
Junatyypit: Sr, IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h, 140 km/h ja 80 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017

Henry Niemi, DI



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Nykytilanne v. 2018, lisäraide, päivä (klo 7-22)

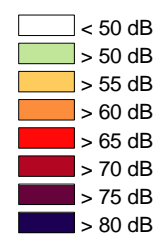
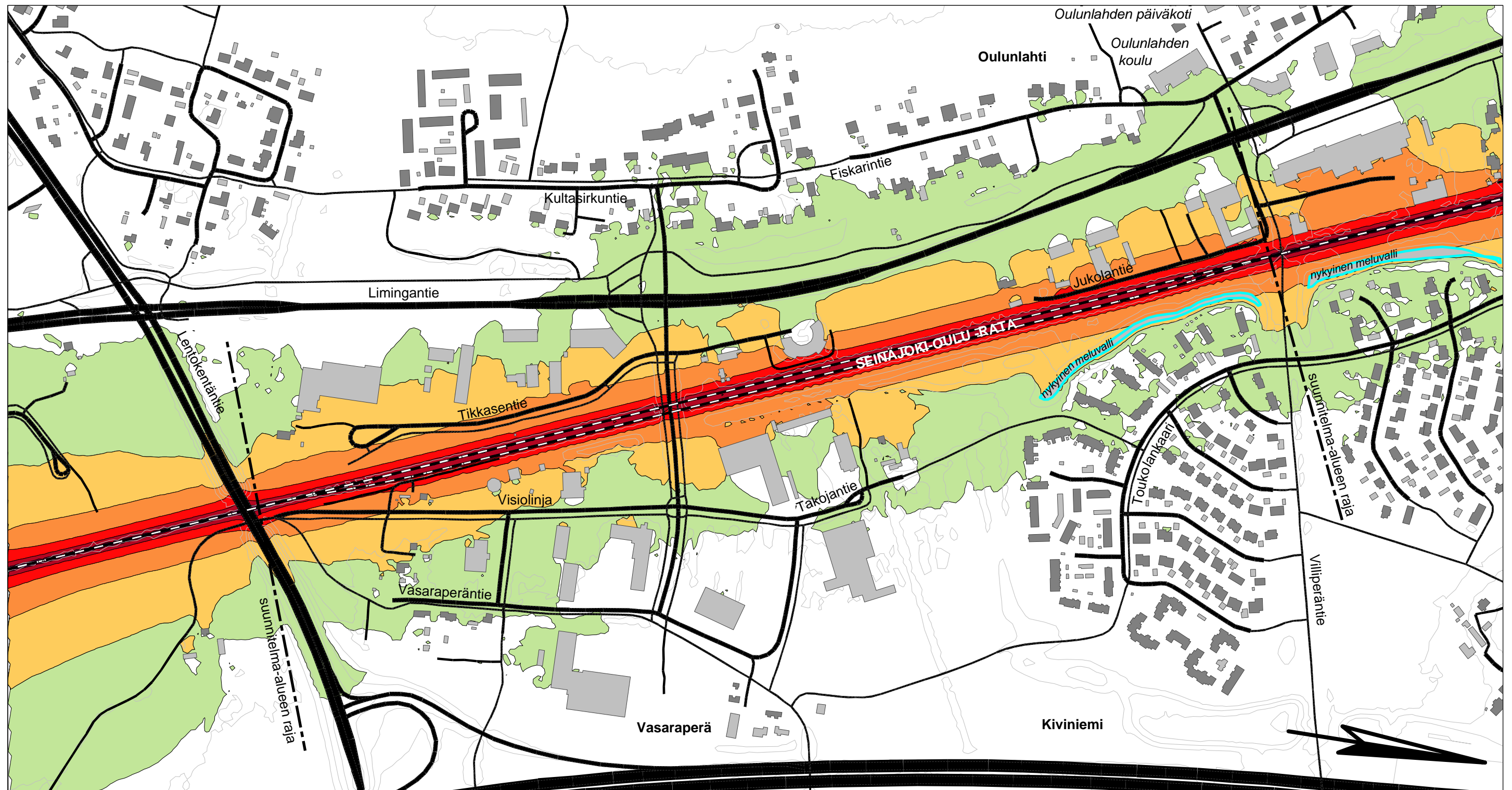
Junatyypit: Sr, IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h, 140 km/h ja 80 km/h, lisäraide 60 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017

Henry Niemi, DI



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Ennustetilanne v. 2035, lisäraide, yö (klo 22-7)

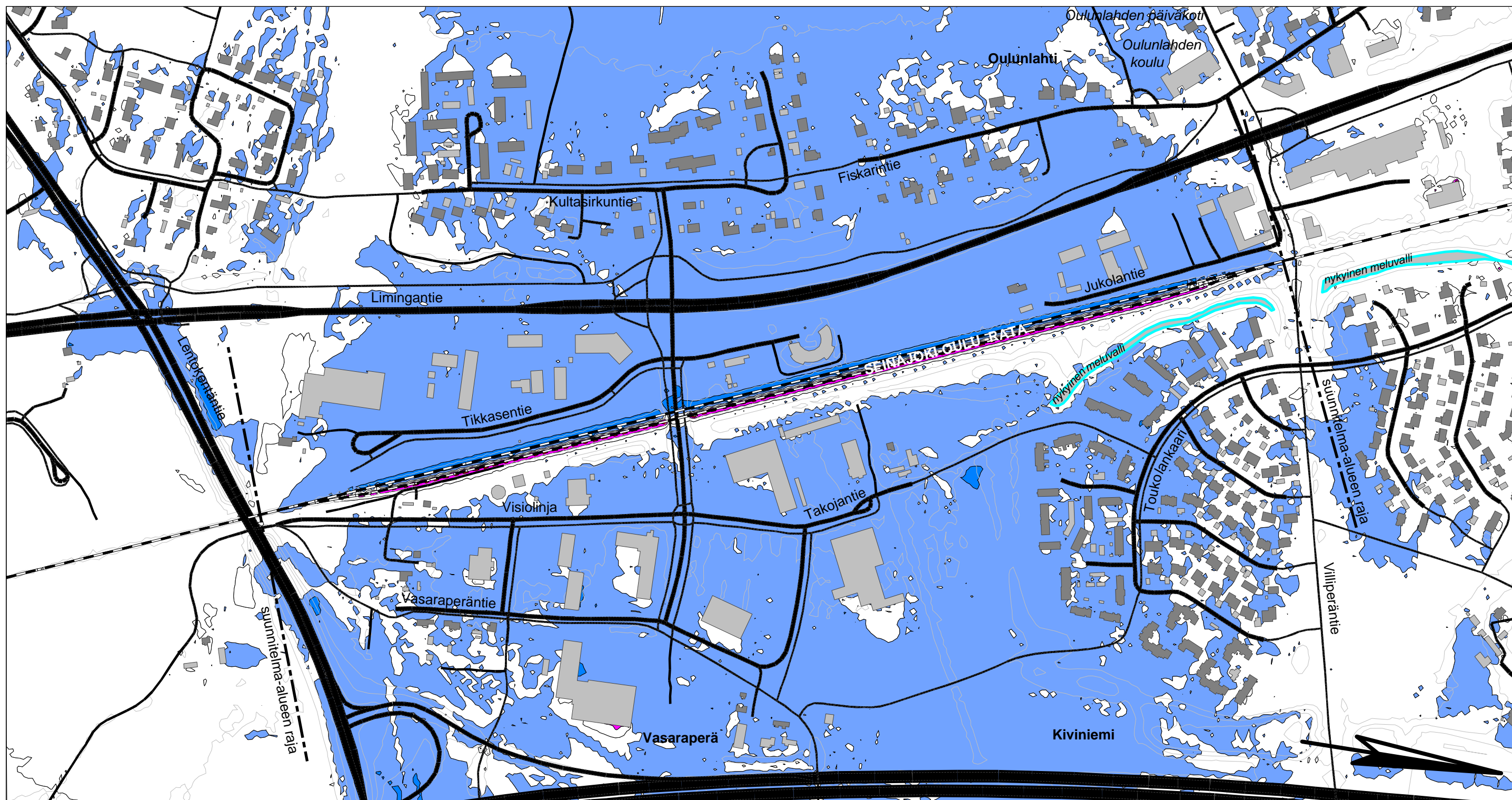
Junatyypit: Sr, IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h, 140 km/h ja 80 km/h, lisäraide 60 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017

Henry Niemi, DI

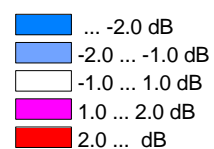


Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Nykytilanne v. 2018, nykyisen ja uuden infran vertailu, päivä (klo 7-22)

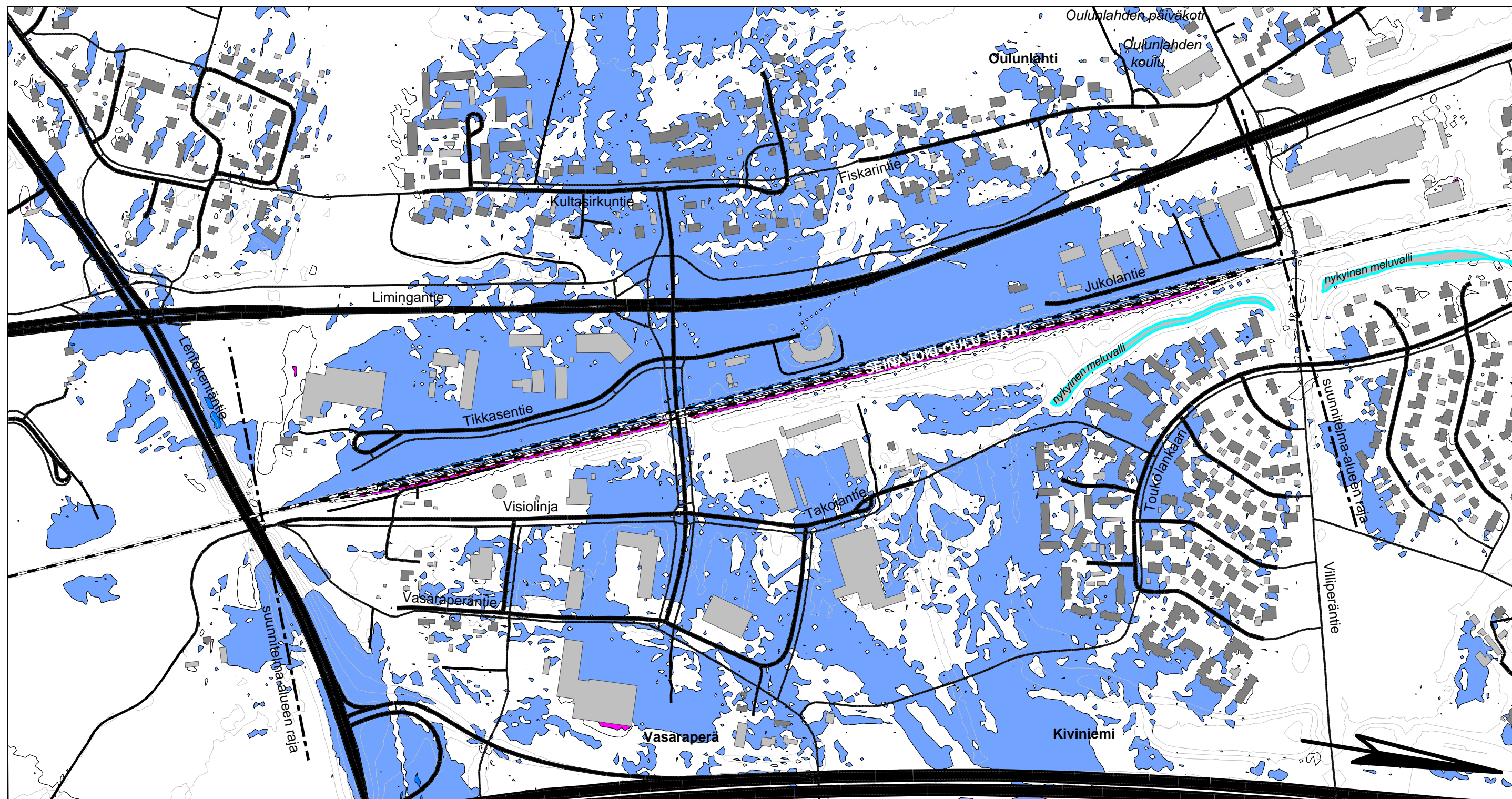
Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys



keskiäänitasojen
muutos, laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

17.08.2017
Henry Niemi, DI

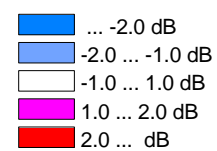


Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Nykytilanne v. 2018, nykyisen ja uuden infran vertailu, yö (klo 22-7)

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

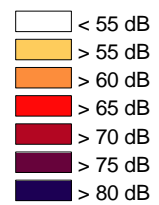
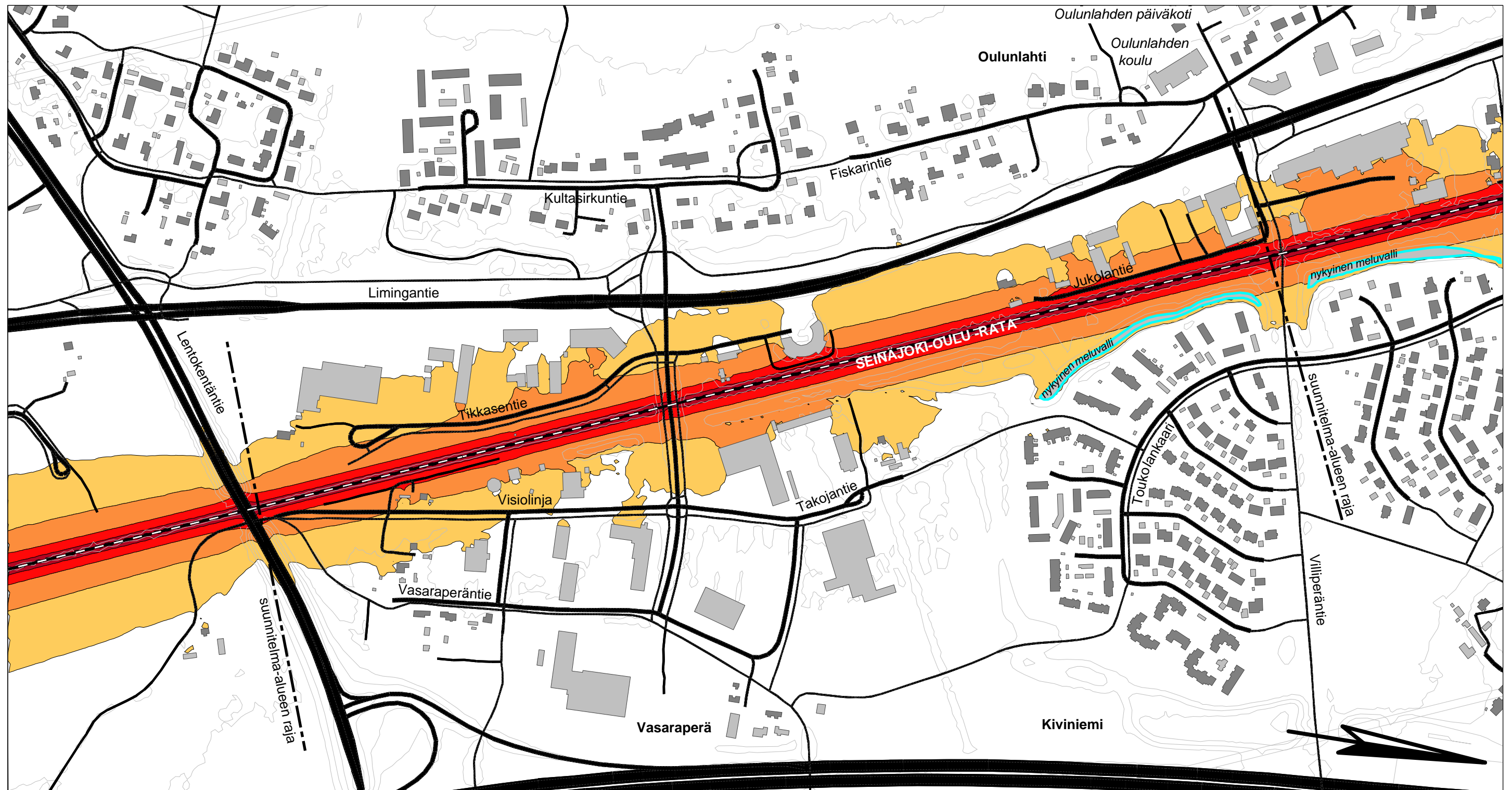


keskiäänitasojen
muutos, laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

17.08.2017

Henry Niemi, DI



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

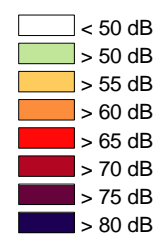
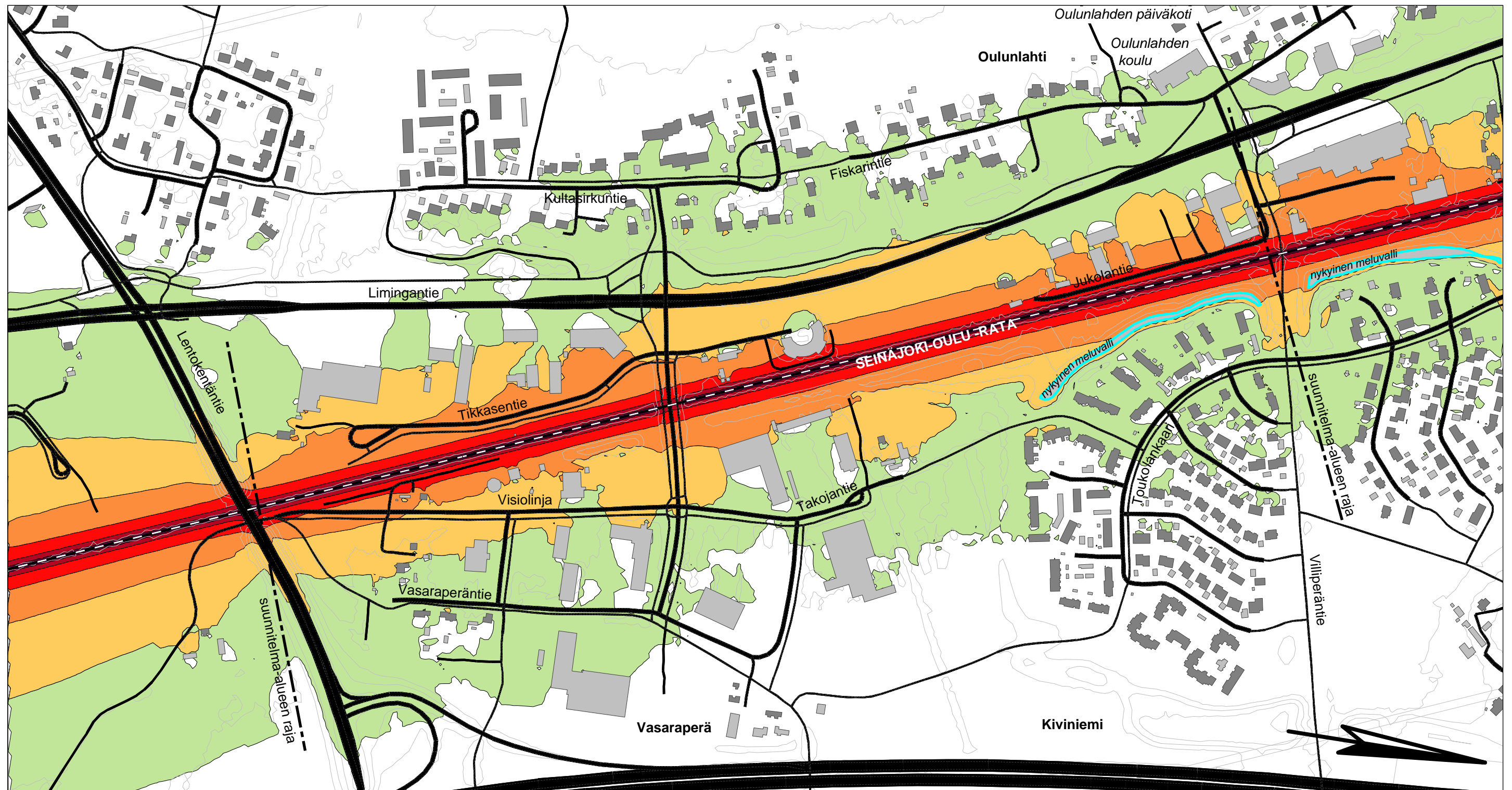
Ennustetilanne v. 2035, päivä (klo 7-22)

Junatyypit: IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h ja 80 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017
Henry Niemi, DI



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Ennustetilanne v. 2035, yö (klo 22-7)

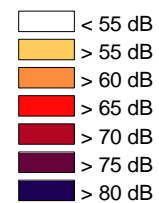
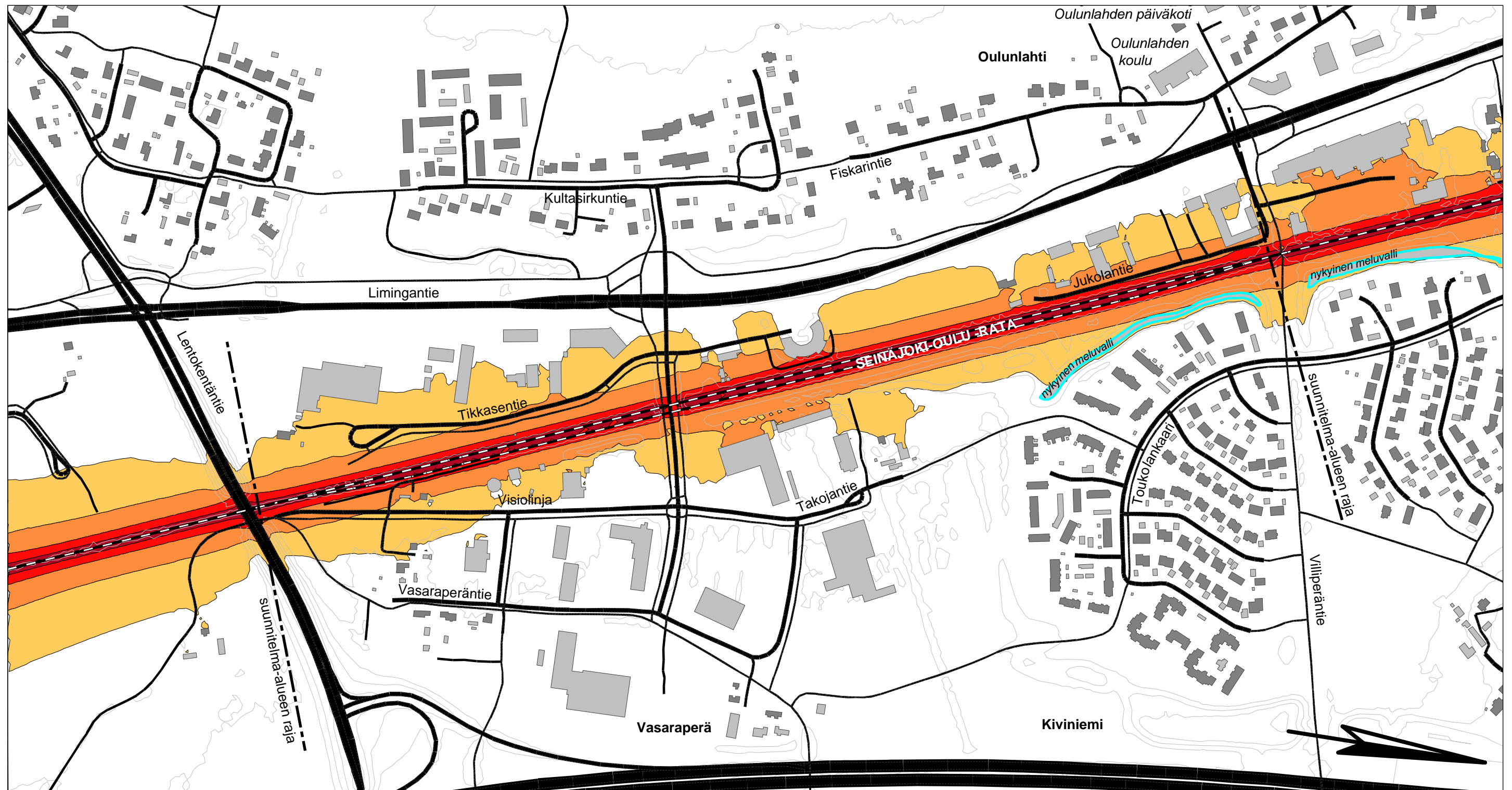
Junatyypit: IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h ja 80 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017

Henry Niemi, DI



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Ennustetilanne v. 2035, lisäraide, päivä (klo 7-22)

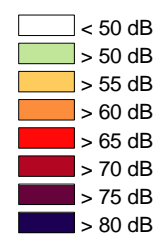
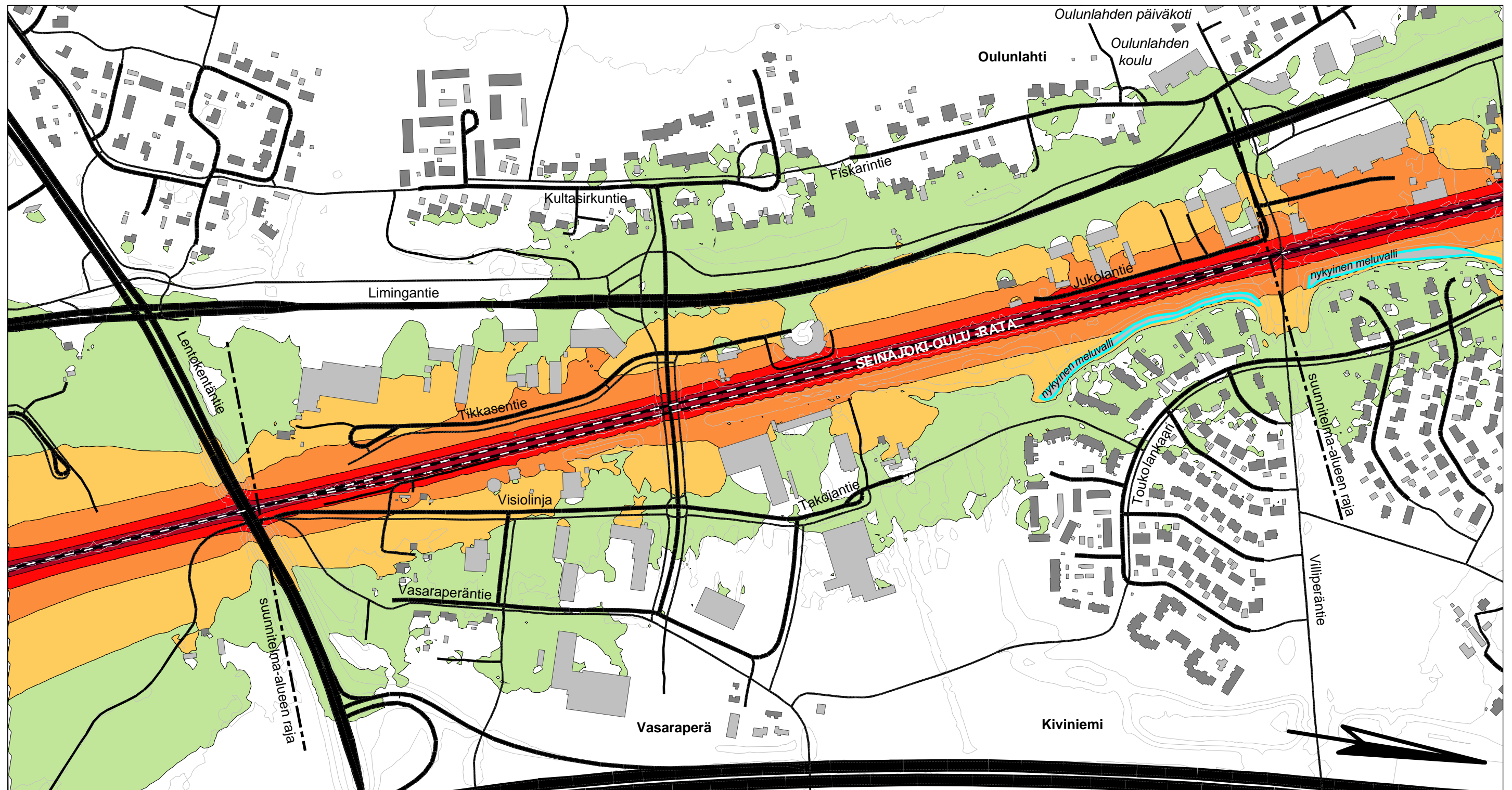
Junatyypit: IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h ja 80 km/h, lisäraide 60 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017

Henry Niemi, DI



keskiäänitasot laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Ennustetilanne v. 2035, lisäraide, yö (klo 22-7)

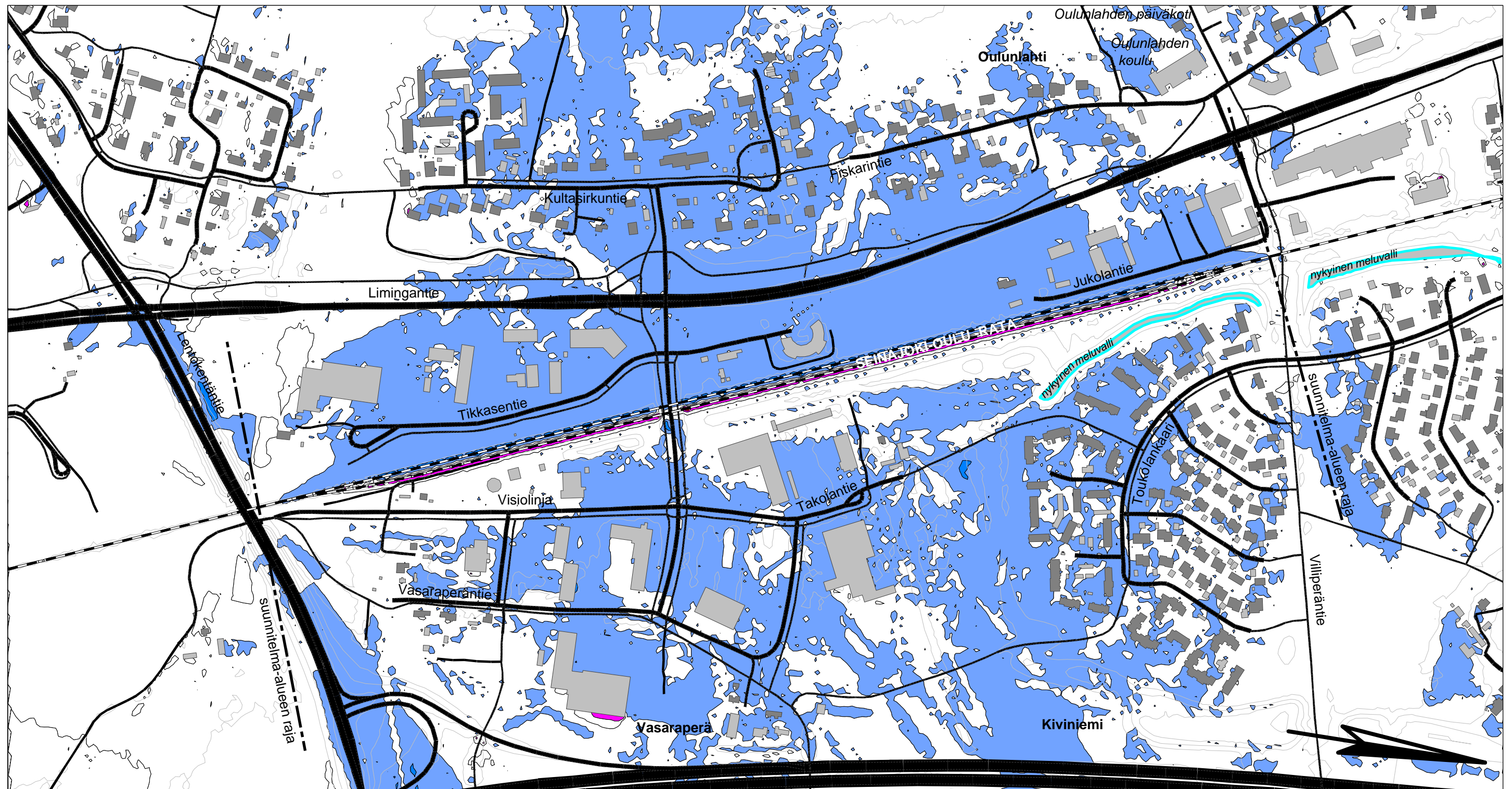
Junatyypit: IC2, TaJu

Todelliset nopeudet: pääraide 160 km/h ja 80 km/h, lisäraide 60 km/h

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys

17.08.2017

Henry Niemi, DI

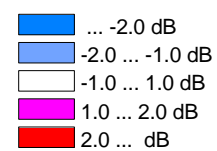


Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Ennustetilanne v. 2035, nykyisen ja uuden infran vertailu, päivä (klo 7-22)

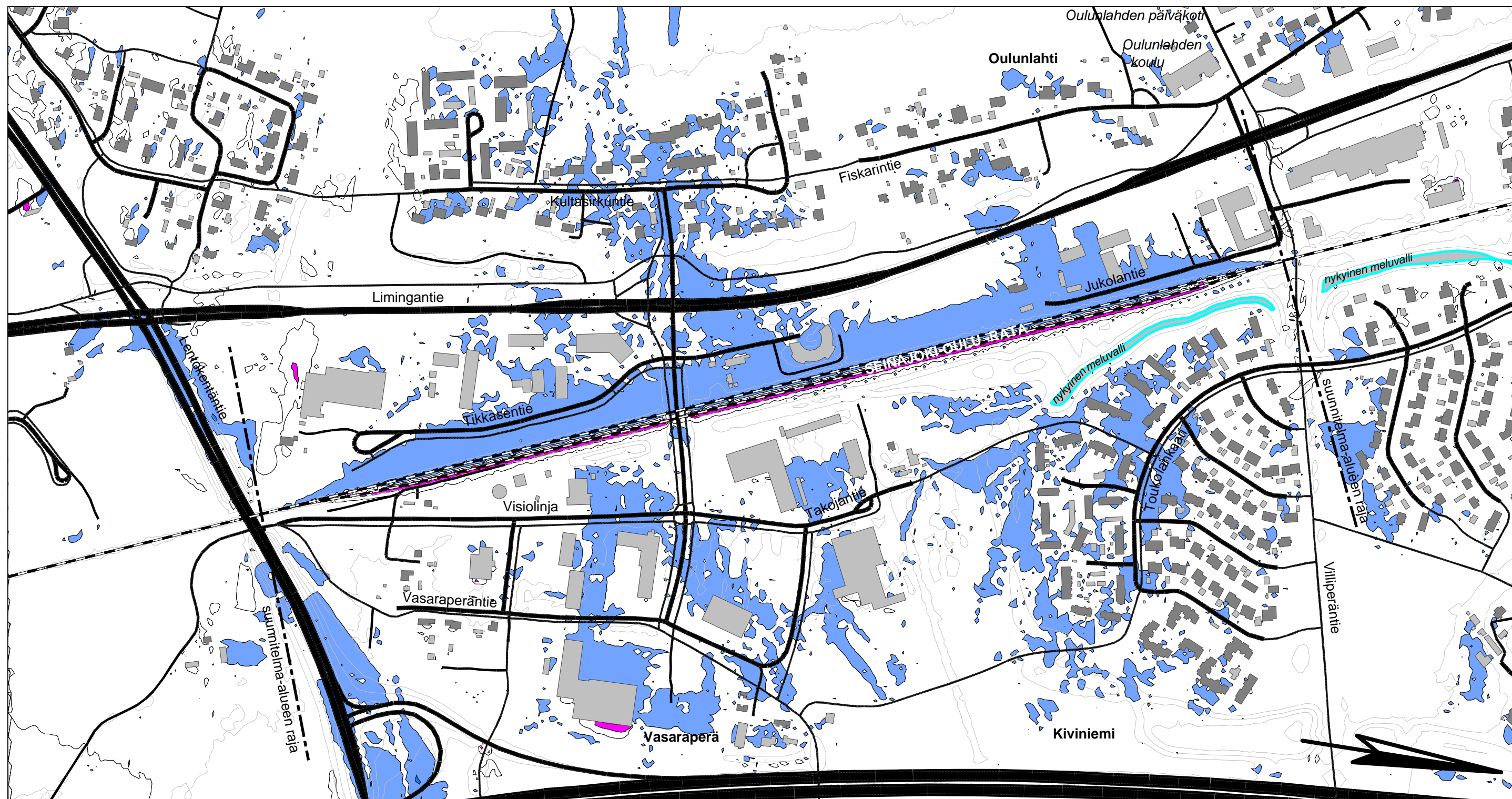
Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys



keskiäänitasojen
muutos, laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

17.08.2017
Henry Niemi, DI

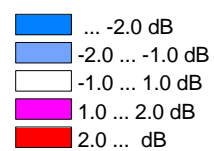


Oulunlahden uusi liikennepaikka, Oulu
Rakennussuunnitelma

MELUSELVITYS

Ennustetilanne v. 2035, nykyisen ja uuden infran vertailu, yö (klo 22-7)

Rakennukset: asuinrakennuksissa tummanharmaa väritys, muissa rakennuksissa vaaleanharmaa väritys



keskiäänitasojen
muutos, laskettu
+ 2.0 m korkeudelta
maanpinnasta

mittakaava 1:5000

17.08.2017

Henry Niemi, DI