

SISÄLTÖ

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| 1 | LÄHTÖKOHDAT | 3 |
| 1.1 | Johdanto | 3 |
| 1.2 | Suunnittelualue | 3 |
| 1.3 | Liikenneverkko | 4 |
| 1.3.1 | Tie- ja katuliikenne | 4 |
| 1.3.2 | Raideliikenne | 6 |
| 2 | ILMANLAATUSELVITYS..... | 7 |
| 2.1 | Taustatiedot | 7 |
| 2.2 | Menetelmät ja lähtötiedot | 7 |
| 2.3 | Tulokset | 7 |
| 2.4 | Johtopäätökset ja suositukset..... | 8 |
| 3 | MELUSELVITYS | 8 |
| 3.1 | Taustatiedot | 8 |
| 3.2 | Menetelmät | 8 |
| 3.3 | Maasto- ja laskentamalli | 9 |
| 3.4 | Liikennetiedot..... | 10 |
| 3.4.1 | Tie- ja katuliikenne | 10 |
| 3.4.2 | Raideliikenne..... | 11 |
| 3.5 | Tulokset | 11 |
| 3.6 | Johtopäätökset ja suositukset..... | 12 |
| 4 | TÄRINÄSELVITYS..... | 15 |
| 4.1 | Taustatiedot | 15 |
| 4.2 | Menetelmät ja lähtötiedot | 16 |
| 4.3 | Tulokset | 16 |
| 4.4 | Johtopäätökset ja suositukset..... | 18 |

LIITEET 1-18 Melulaskentakuvat

1 Lähtökohdat

1.1 Johdanto

Tehtävänä oli laatia Naistenmatkantien ja valtatie 3 (Pyhäjärventien) läntisen risteysalueen koillispuolelle sijoittuvaa Turrin aluetta koskevat ympäristöhäiriöselvitykset (ilmanlaatu, melu ja tärinä) asemakaavatyötä *Turrin asemakaavan muutos ja laajennus (nro 241)* varten.

Selvityksen laativat Sito Oy:stä Jarno Kokkonen (ilmalaatu), Tiina Kumpula (melu) sekä Jussi Kurikka-Oja (tärinä).

1.2 Suunnittelualue

Turrin asemakaava-alue sijaitsee Pirkkalan kunnassa keskustan länsipuolella. Suunnittelualueen länsipuolella kulkee valtatie 3 Helsingistä Tampereelle ja edelleen Vaasaan. Alueen eteläpuolella sijaitsee Pirkkalan aluerakenteen lävitse kulkeva Naistenmatkantie (mt 3022). Alue on tällä hetkellä rakentamaton. Kaava-alueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Turrin kaava-alueen sijainti

Kaavan määrällinen tavoite on noin 30000 – 45 000 k-m² asuinkerrosalan rakennus-oikeus. Kaava-alueen maankäyttöluonnos on esitetty kuvassa 2.



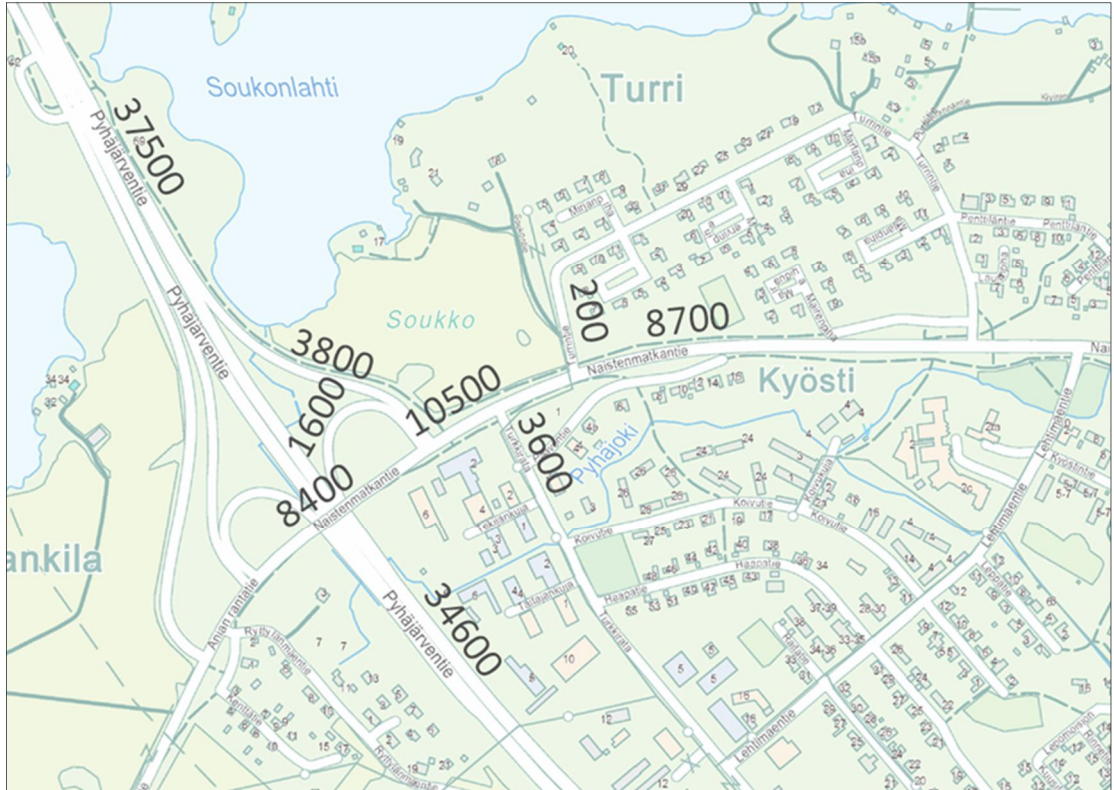
Kuva 2. Kaava-alueen rajaus ja maankäyttöluonnos joulukuun 2015

1.3 Liikenneverkko

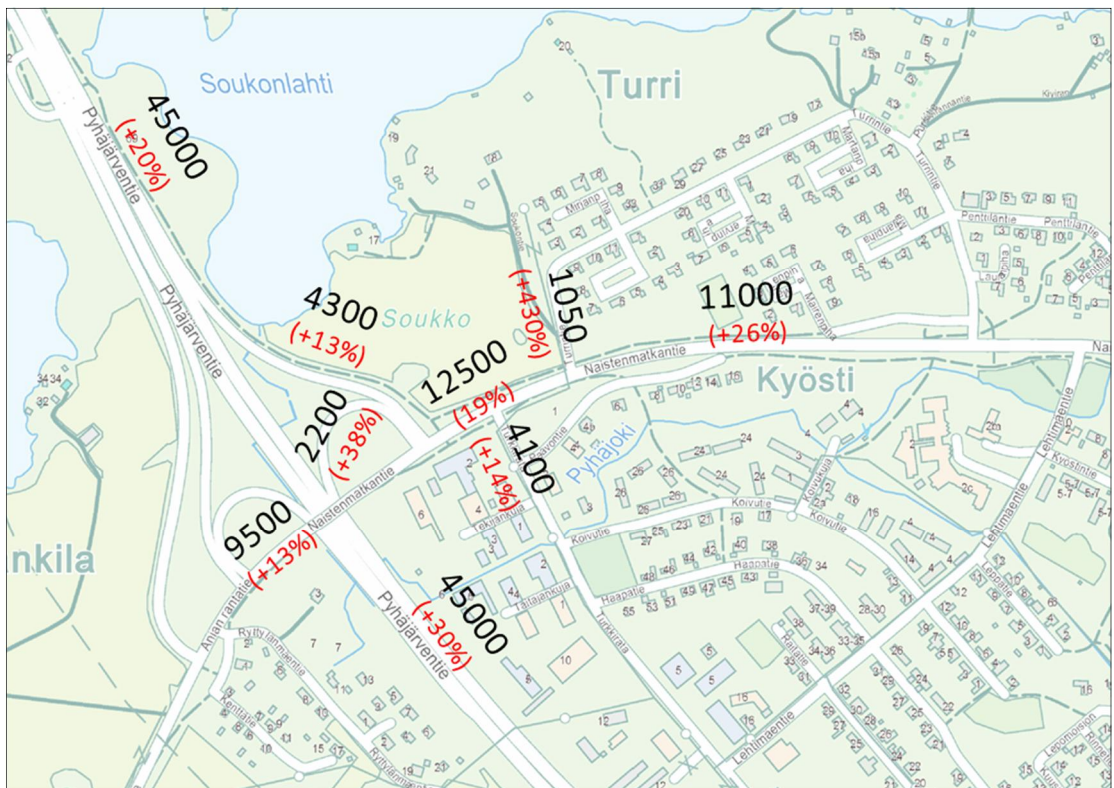
1.3.1 Tie- ja katuliikenne

Alueelle on laadittu liikenneselvitys *Turrin asemakaavan liikenneselvitys* 20.10.2015 (Sito Oy). Selvityksen mukaan valtatie 3 on suunnittelualan kohdalla kaksiajoratainen moottoritie, jonka nopeusrajoitus on 100 km/h. Moottoritien liittymä Naistenmatkantieltä sijaitsee aivan kaava-alueen itäreunalla. Pirkkalan yleiskaavan liikenneselvityksessä on määritetty Pirkkalan tärkeimpien väylien nopeusrajoitukset tavoitetilanteessa vuonna 2030. Naistenmatkantiellä pidetään lähtökohtana, että nopeusrajoitus tullaan laskemaan nykyisestä 60 km/h 50 km/h. Turrintie on nykyisin olemassa olevan Turrin alueen kokoojkatu, jossa nopeusrajoitus on 30 km/h.

Liikenneselvityksen mukaiset keskivuorokauden liikennemäärät nykytilanteessa 2015 on esitetty kuvassa 3 ja ennustetilanteessa 2030 kuvassa 4.



Kuva 3. Keskivuorokausiliikennemäärä 2015 (ajon./vrk)



Kuva 4. Liikenne-ennuste 2030 (ajon./vrk)

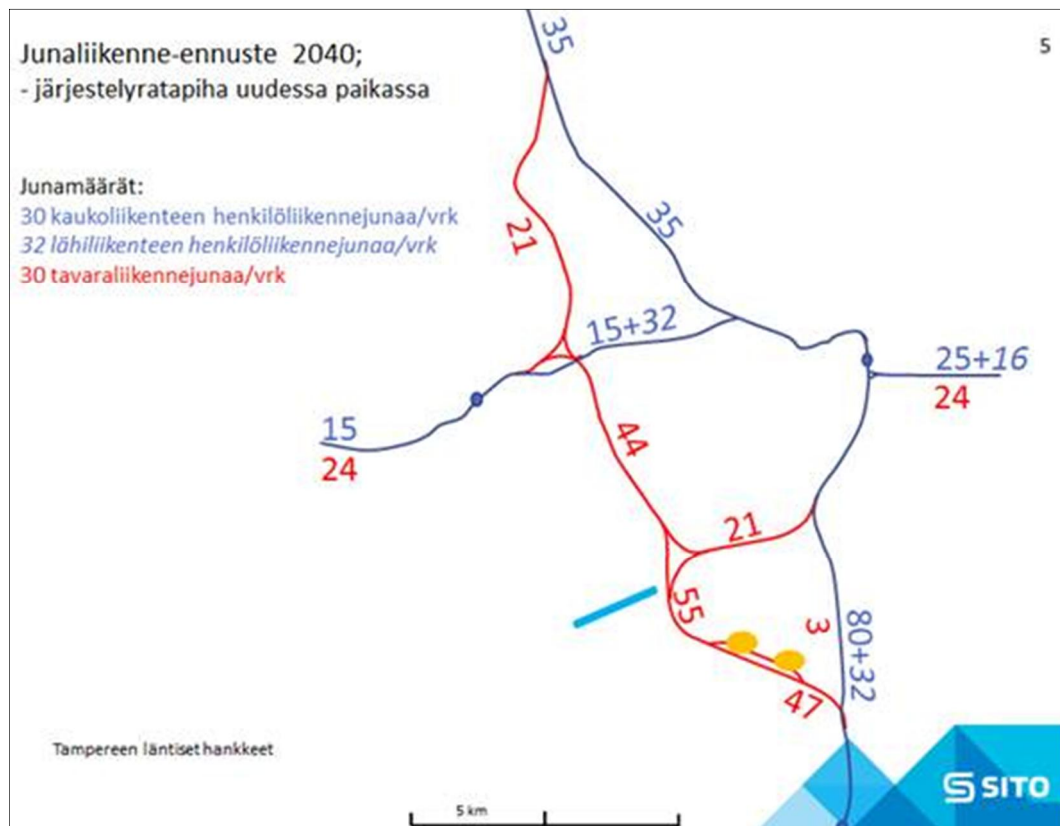
Liikenneviraston vuonna 2014 tekemässä selvityksessä ”Valtakunnallinen tieliikenneennuste 2030” on esitetty Pirkanmaan valtateiden vuoden 2030 liikenteen kasvukertoimeksi 1,329. Em. kasvukertoimen mukaisesti muodostetut liikennemääräennuste valtatielle 3 on hieman liikenneselvityksessä esitettyä suurempi; eritasoliittymästä pohjoiseen lähes 50 000 ajon./vrk ja etelään lähes 46 000 ajon./vrk.

1.3.2 Raideliikenne

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pirkanmaan liitto sekä Liikennevirasto ovat laatineet yhteistyössä Tampereen läntisiä väylähankkeita koskevan suunnitelman *Tampereen läntiset väylähankkeet. Ratojen, teiden ja maankäytön vaihtoehtojen tarkastelu maakuntakaavan luonnosta varten*. Suunnitelmassa on selvitetty uuden Tampereen läntisen ratayhteyden sijaintia Lempäälästä Ylöjärvelle Pirkanmaan maakuntakaava 2040 -työn taustaselvityksenä.

Selvityksessä yhtenä lähtökohtana radan suunnittelussa on radan kulkeminen valtatie 3 kanssa samassa käytävässä Pyhäjärven yli Rajasalmessa. Nyt tarkasteltavan alueen osalta tämä tarkoittaa sitä, että rata sijoittuu suunnittelualueen kohdalla Pyhäjärventien välittömään läheisyyteen tien länsi- tai itäpuolelle. Suunnitelman mukaan tien itäpuolelle sijoittuessa rata kulkisi rautatiesillalla, länsipuolelle sijoittuessa leikkauksessa.

Selvityksen mukaan selvitysalueen kohdalla radalla liikennöi ennustetilanteessa 2040 44 tavarajunaa vuorokaudessa (kuva 5).



Kuva 5. Tampereen läntiset väylähankkeet, raideliikenne-ennuste 2040

2 Ilmanlaatuselvitys

2.1 Taustatiedot

Valtioneuvoston asettamat, pääosin terveysperusteiset ohjearvot ovat kansallisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Ohjearvoja sovelletaan muun muassa alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupaharkinnassa. Tavoitteena on ennaltaehkäistä ohjearvojen ylittyminen ja taata hyvän ilmanlaadun säilyminen. Ilmanlaadun ohjearvot ovat raja-arvoja tiukemmat ja pitoisuuksien ollessa niiden alapuolella myös raja-arvot alittuvat. Taulukossa 1 on esitetty kotimaiset ilmanlaadun ohjearvot. WHO:n ilmanlaadun ohjearvot ovat osin tiukemmat, eli pienhiukkasten PM_{2,5} vuorokausi arvo 25 µg/m³ ja hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) vuorokausi arvo on 25 µg/m³.

Taulukko 1 Valtioneuvoston päätös n:o 480/1996 ilmanlaadun ohjearvoista.

| Yhdiste | Aika | Ohjearvo µg/m ³ | Tilastollinen määrittely |
|---|---------------------|-------------------------------|---|
| Typidioksidi NO ₂ | Tunti Vuorokausi | 150 70 | Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo |
| Hengitettävät hiuk- kaset PM ₁₀ | Vuorokausi | 70 | Kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo |

2.2 Menetelmät ja lähtötiedot

Ilmanlaatuvaikutusten arvio perustuu suositusetaisyyksiin, jotka on esitetty Helsingin seudun ympäristöpalvelu-kuntayhtymän (HSY) 3.6.2014 päivittämässä julkaisussa ”Malli ilmanlaadun huomioonottamiseksi suunnittelussa”. Suositusetaisyyksiä käytettäessä typidioksidin vuosikeskiarvo on enintään 20 µg/m³, pienhiukkasten vuosikeskiarvo on enintään 8,5 µg/m³ ja hengitettävät hiukkaset ovat alle raja- ja ohjearvojen.

Alueen ympäristö on avoin ja hyvin tuulettuva, joten suositusetaisyydet vastaavat hyvin todellista tilannetta. Läntisen ratayhteyden toteuttaminen ei muuta tilannetta.

2.3 Tulokset

Kaava-alueen kannalta merkittävin päästölähde on Pyhäjärventie, jonka vuorokausiliikennemäärä on ennustetilanteessa noin 50 000 ajoneuvoa. Kaava-alueen viereisen rampin liikennemäärä on noin kymmenesosa tästä joten sen vaikutus on käytännössä merkityksetön Pyhäjärventien rinnalla.

Pyhäjärventien puolella suositusetaisyys on 100 metriä, jota suuremmilla etäisyyksillä ilmanlaadun ohjearvot eivät ylitä. Kaava-alueen lähimmät asuinhuoneet ovat noin 150 m etäisyydellä, joten suositusetaisyys ylittyy selvästi. Meluteknisistä syistä oleskelu-alueet sijaitsevat rakennusten suojaisella puolella.

Naistenmatkantien ennusteliikennemäärä on 12 500, joten kyseisellä puolella suositus etaissyudeksi saadaan 25 metriä. Lähimmät asuinrakennukset ovat 30 metrin etäisyydellä, joten suositusetaisyys ylittyy myös kyseisessä ilmansuunnassa.

Naistenmatkantien ja Pyhäjärventien yhteisvaikutus voidaan arvioida kaava-alueella vähäiseksi, koska kaava-alue sijaitsee noin 1,5 kertaa suositusetäisyyden päässä.

2.4 Johtopäätökset ja suositukset

Ilmanlaatu ei aiheuta kaava-alueella jatkotoimenpiteitä.

Vaikka suositusetäisyydet selvästi ylittyvät ja ilmanlaadun ohjearvot selvästi alittuvat, niin on suositeltavaa sijoittaa oleskelualueet suojaiselle, eli hiljaisemmalle puolelle.

3 Meluselvitys

3.1 Taustatiedot

Meluselvityksessä laskettiin Turrin asemakaavamuuotosalueen keskiäänitasot nykytilanteessa 2015 ja vuoden 2030 ennustetilanteessa. Ennustetilanteen laskennat laadittiin tilaajan toimittamien suunniteltujen rakennusmassatietojen ja asemakaavamuutoksen liikenneselvityksen ja valtakunnallisen liikenne-ennusteen liikennetietojen perusteella. Raideliikenteen lähtötiedot saatiin Tampereen läntisiä väylähankkeita koskevan suunnitelman *Tampereen läntiset väylähankkeet. Ratojen, teiden ja maankäytön vaihtoehtojen tarkastelu maakuntakaavan luonnosta varten* aineistosta.

Laskentojen perusteella on arvioitu kaavaluonnoksen toimivuutta melun kannalta ja annettu ohjeista jatkosuunnittelua varten.

3.2 Menetelmät

Melulaskennan tuloksena saatuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on mm. mahdollistaa uusien asuntojen rakentaminen alueelle. Asemakaava-alue tulkitaan ns. uudeksi alueeksi, jolloin ulko-oleskelualueilla sovelletaan päiväajan 55 dB ja yöajan 45 dB ohjearvoa. Liikenteen jakaumasta johtuen yöajan ohjearvo on miinoitavampi läntisen ratahankkeen valmistumien jälkeen.

Taulukko 2 VNP 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

| | Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} , enimmäisarvo | |
|--|--|----------------------|
| | Päivällä klo 7-22 | Yöllä klo 22-7 |
| ULKONA | | |
| Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 dB | 50 dB ^{1,2} |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, 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 toimistohuoneistot | 45 dB | - |

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja

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

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

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

3.3 Maasto- ja laskentamalli

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, meluaidat ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet.

Maastomalli on muodostettu Pirkkalan kunnan kantakartan perusteella. Nykyisten rakennusten korkeutena on käytetty mp+ 5 m. Vesistöt, laajat asfalttialueet, kadut sekä rakennukset on mallinnettu akustisesti kovina ja ne on esitetty kuvissa sinisellä poikiviivoituksella.

Rautatiesillan korkeus perustuu selvityksessä *Tampereen läntiset väylähankkeet. Ratojen, teiden ja maankäytön vaihtoehtojen tarkastelu maakuntakaavan luonnosta varren suunniteltuun rataprofiiliin*. Rautatiesillan korkeus on esitetty kuvissa 9 ja 10.

Maastomalliin on istutettu suunniteltu maankäyttö tilaajan toimittamien maankäyttöluonnosten (3.12.2015) pohjalta.

Melulaskennat on tehty SoundPlan 7.3 -melunlaskentaohjelman pohjoismaisella tie- ja raideliikennemelun laskentamallilla [1]. Laskentamallin tarkkuus on tien lähietäisyydellä tyypillisesti ± 2 dB. Laskennoissa on huomioitu Pohjoismaisen raideliikennemelun laskentamallin lähtömelukorjaus ΔL_c -2 dB hyväkuntoiselle radalle. Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq}) suunnittelualueelle.

Tärkeimmät laskenta-asetukset melulaskennassa:

- Laskentaruudukon koko 10 x 10 metriä, jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia
- Laskentasäde 1000 metriä
- Laskennassa mukana 2. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset heijastavia 2 dB heijastusvaimennuksella
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tie- ja raideliikennemelulaskentamallin mukaisesti)

3.4 Liikennetiedot

3.4.1 Tie- ja katuliikenne

Laskennoissa melulähteenä on tie- ja katuliikenteen osalta huomioitu Pyhäjärventien, Naistenmatkantien, Turrintien, Turkkiradan sekä Pyhäjärventien ja Naistenmatkantien yhdistävien idänpuoleisten ramppien liikenne nykytilanteessa 2015 ja ennustetilanteessa 2030. Laskennoissa käytetyt liikenteen määrä- ja ominaisuustiedot on esitetty taulukossa 2.

Laskennoissa käytetyt liikennemäärätiedot perustuvat kappaleessa 1.3 esitettyyn liikenneselvitykseen. Raskaan liikenteen osuus perustuu Pyhäjärventien ja Naistenmatkantien sekä ramppien osalta tierekisteriin 1.1.2014, Turrintien ja Turkkiradan osalta asiantuntija-arvioon. Liikenteen nopeudet ovat nykytilanteen mukaiset lukuun ottamatta Naistenmatkantietä, jolla vuoden 2030 ennustetilanteessa nopeusrajoituksen on oletettu olevan 50 km/h.

Taulukko 3 Tie- ja katuliikenteen liikennetiedot

| Tie/katu | Nopeus km/h | Raskasliikenne-% | KVL | |
|--|-------------|------------------|-------|-------|
| | | | 2014 | 2030 |
| Naistenmatkantie Turrintieltä itään | 60* | 5,6 | 8700 | 11000 |
| Naistenmatkantie väli ETL - Turrintie | 60* | 5,6 | 10500 | 12500 |
| Naistenmatkantie ETL - Pitkäniementie | 60* | 3,3 | 8400 | 9500 |
| Naistenmatkantie Pitkäniementieltä länteen | 60* | 3,3 | 2500 | 2750 |
| Turrintie | 30 | 3,0 | 200 | 1050 |
| Turkkirata | 50 | 5,0 | 3600 | 4100 |
| Ramppi ETL - Pyhäjärventie pohjoiseen | 80 | 2,6 | 3800 | 4300 |
| Ramppi Pyhäjärventie etelästä - ETL | 60 | 3,6 | 1600 | 2200 |
| Pitkäniementie | 80 | 2,3 | - | 2688 |
| Pyhäjärventie ETL etelään | 100** | 8,5 | 34600 | 46000 |
| Pyhäjärventie ETL pohjoiseen | 100** | 8,1 | 37500 | 50000 |

*vuoden 2030 tilanteessa 50 km/h

** raskaan liikenteen ajonopeutena on käytetty 80 km/h

90 % liikennesuoritteesta on oletettu tapahtuvan päiväaikaan klo 7-22.

3.4.2 Raideliikenne

Tampereen läntiset väylähankkeet – selvityksessä on arvioitu että vuoden 2040 tilanteessa suunnittelualueen ohi liikennöisi 44 tavarajunaa vuorokaudessa. Tässä selvityksessä ennustetta on käytetty myös vuoden 2030 tilanteen mallintamisessa. Junakaluston on oletettu olevan suomalaista tai melupäästöltään vastaavaa kalustoa. Junan pituutena on käytetty 925 m/juna. Liikenteen on oletettu jakautuvan yö- ja päiväajalle siten, että päiväaikaan klo 7-22 suunnittelualueen ohittaa 11 junaa ja yöaikaan klo 22-7 33 junaa.

Radan maksimimitoitusnopeus on 120 km/h. Nykyisellä tavarajunakalustolla on mahdollista ajaa radan maksimimitoitusnopeutta (Liikennevirasto, E. Poikolainen 23.11.2015). Pohjoismaisessa laskentamallissa käytetyt junien melupäästöt perustuvat julkaisussa *Ympäristöopas 97, Raideliikennemelun laskentamalli, Ympäristöministeriö 2002* esitettyihin junatyypin vakioiden a ja b -arvoihin, jotka perustuvat edelleen vuosina 1995–2000 tehtyihin junakaluston melupäästömittauksiin. Ei ole perusteltua käyttää voimassa olevia melupäästöarvoja yhdistettynä ajonopeuteen jotka ei ole kyseiselle kalustolle mahdollista. Tästä syystä laskennoissa junien ajonopeutena on käytetty 80 km/h, joka edustaa suomalaisen tavarajunakaluston tyyppillistä nopeutta. On oletettavaa että kaluston uusiutuessa melupäästöt tulevat pieneneään esimerkiksi jarrupalojen materiaalin muuttuessa valuraudasta komposiittiin (Liikennevirasto, E. Poikolainen 23.11.2015).

3.5 Tulokset

Melulaskennalla selvitettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$ kaava-alueelle.

Laskentojen tulokset on esitetty liitteissä 1-16. Keskiäänitasoalueet on esitetty 5 dB portain vaihtuvina värialueina. Esimerkiksi 50–55 dB keskiäänitasoalue on väriltään tummanvihreä.

Liitteessä 1 on kuvattu päiväajan ja liitteessä 2 yöajan keskiäänitasot kaava-alueella laskentakorkeudella mp+2m (pihataso) nykytilanteessa 2015. Nykytilanteessa päiväajan keskiäänitaso kaava-alueella on noin 55–65 dB. Yöllä keskiäänitaso on noin 48–56 dB.

Liitteessä 3 on kuvattu päiväajan keskiäänitasot kaava-alueella vuoden 2030 ennustetilanteessa nykyisellä maankäytöllä. Liitteessä 4 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasot. Liikenne-ennusteen mukaan vuonna 2030 tie- ja katuverkon liikennemäärä on hieman nykyistä suurempi, mikä näkyy hieman nykytilannetta laajempina melualueina.

Liitteessä 5 on kuvattu päiväajan keskiäänitasot kaava-alueella vuoden 2030 ennustetilanteessa uudella maankäytöllä ilman rataa. Liitteessä 6 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasot. Laskentojen mukaan rakennusten rajaamalle ulkoalueelle muodostuu runsaasti leikkiin ja oleskeluun soveltuvia alueita, jolla keskiäänitasot alittavat VNp 993/92 mukaiset ohjearvot 55 dB päivällä ja 45 dB yöllä.

Liitteessä 7 on kuvattu liitettä 5 vastaavan ennustetilanteen 2030 päiväajan keskiäänitasoalueet laskentakorkeuksilla mp+8.4m, mp+14.8m, mp+21.2m, mp+27.6m, mp+34.0m ja mp+40.3m (noin 3., 5., 7., 9., 11 ja 13. kerroksen tasat). Liitteessä 8 on kuvattu vastaavat yöajan keskiäänitasot. Liitekuvia 7–8 käytetään julkisivuille ja parvekkeille annettavien kaavamääräysten muodostamiseen. Laskentojen mukaan uusin asuinrakennusten julkisivuille kohdistuu vuoden 2030 ennustetilanteessa enimmillään 67 dB päiväaikainen ja 60 dB yöaikainen keskiäänitaso. Tämä asettaa lähinnä

valtatieta olevin rakennusten radan puoleisille julkisivuille enimmillään 32 dB äänitasoerovaatimuksen.

Liitteessä 9 on kuvattu päiväajan keskiäänitasot kaava-alueella vuoden 2030 ennustetilanteessa (tie + rata) ilman uusia rakennuksia ja rakenteellista meluntorjuntaa (meluaita ratasillalla). Liitteessä 10 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasot. Tavarajunaliikenteen yöaikainen vilkkaus nostaa alueelle kantautuvia keskiäänitasoja siten, että tarkastellussa tilanteessa yöajan keskiäänitaso ylittää uusille alueille sovellettavan ohjearvon 45 dB koko kaava-alueella. Myös päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy. Meluntorjunnan kannalta yöajan keskiäänitaso on merkitsevä ja meluntorjunnan suunnittelua ohjaava suure.

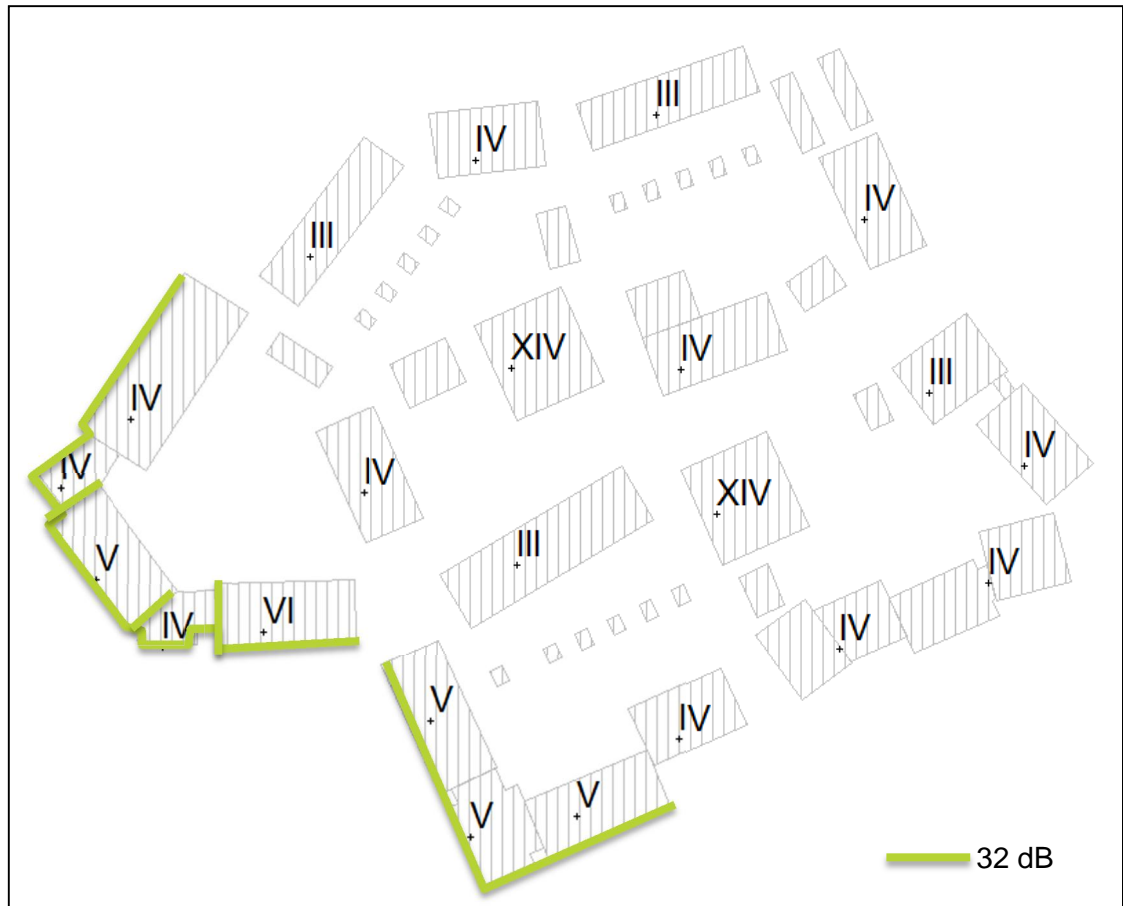
Liitteessä 11 on kuvattu päiväajan keskiäänitasot kaava-alueella vuoden 2030 ennustetilanteessa (tie + rata) uudella maankäytöllä ilman rakenteellista meluntorjuntaa. Liitteessä 12 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasot. Laskentojen mukaan lähtöoletuksilla kaava-alueen kaikille tonteille muodostuu alueita, joilla päiväajan keskiäänitasot alittaa ohjearvon 55 dB. Yöllisestä junaliikenteestä johtuen tonteille muodostuvat alle 45 dB alueet ovat kuitenkin paikoin varsin pienet ja esimerkiksi tontille 2 suunniteltujen luhtitalojen huoneistokohtaisilla pihilla keskiäänitaso ylittää ohjearvon 45 dB. Meluntorjunnan tehostaminen korttelirakennetta muuttamalla tai rakennuskorkeutta nostamalla ei tehtyjen herkkyytarkastelujen mukaan ratkaise ongelmaa, mistä syytä ratasillalle on suositeltavaa toteuttaa rakenteellinen meluntorjunta.

Liitteessä 13 on kuvattu päiväajan keskiäänitasot kaava-alueella vuoden 2030 ennustetilanteessa (tie + rata) uudella maankäytöllä tilanteessa, jossa ratasillan itäreunalle on toteutettu 3.0 m korkea meluaita. Liitteessä 14 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasot. Meluaita estää melun leviämistä uudelle kaava-alueelle siten, että uusille tonteille muodostuu alueita, joilla päivä- ja yöajan keskiäänitasot alittavat VNp 993/92 mukaiset ohjearvot.

Liitteessä 15 on kuvattu liitettä 5 vastaavan ennustetilanteen 2030 päiväajan keskiäänitasoalueet laskentakorkeuksilla mp+8.4m, mp+14.8m, mp+21.2m, mp+27.6m, mp+34.0m ja mp+40.3m (noin 3., 5., 7., 9., 11 ja 13. kerroksen tasat). Liitteessä 16 on kuvattu vastaavat yöajan keskiäänitasot.

3.6 Johtopäätökset ja suositukset

Suunnitellun ratayhteyden liikennöinti vaikuttaa merkittävästi tarkastellun kaava-alueen yöajan melutilanteeseen, mikä yhteys toteutuu Pyhäjärventien itäpuolelle ratasillalle. Mikäli raideyhteys ei toteudu, tai toteutuu Pyhäjärventien länsipuolelle riittävän syvään leikkaukseen, tarkasteltu rakennusmassoittelu on riittävä VNp 993/92 mukaisten ohjearvojen saavuttamiseksi tonttien piha-alueilla. Niille julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB, on suositeltavaa asettaa kuvan 6 mukainen äänitasoerovaatimus.



Kuva 6. Julkisivuille suositeltavat äänitasoerovaatimukset

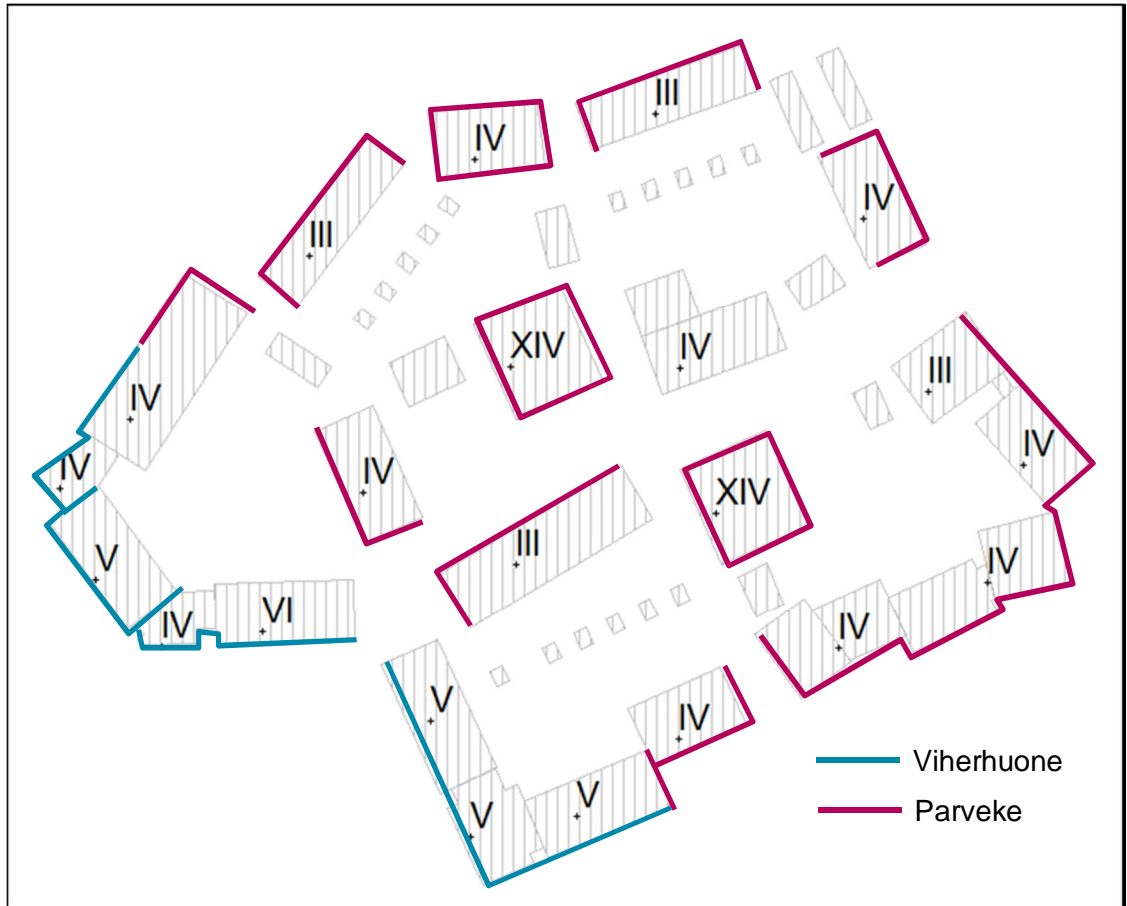
Mikäli parvekkeita tai terasseja sijoitetaan julkisivuille, joihin kohdistuu yli 55 dB päiväajan keskiäänitaso, tulee parvekkeet tai terassit lasittaa ohjearvotason pääsemiseksi (liitekuvat 5 ja 7). Tavanomaisella lasituksella saavutetaan noin 8-10 dB äänitasoero, mistä syystä yli 65 dB keskiäänitasoalueelle sijoittuvat parvekkeet voidaan korvata viherhuoneilla.

Radan toteuttaminen Pyhäjärventien ja kaava-alueen väliin ratasillalle muuttaa alueen melutilannetta merkittävästi. Mikäli radalle ei toteuteta rakenteellista meluntorjuntaa (meluaita tai -kaide), ei tarkastelluilla rakennusmassoilla saavuteta sellaista meluntorjunnan tasoa, että tonteille muodostuisi riittävästi leikkiin ja oleskeluun soveltuvia alueita, joilla keskiäänitasot ovat VNp 993/92 ohjearvojen mukaiset.

Riittävän korkea rakenteellinen meluntorjunta (esim. tarkastelussa käytetty 3,0 m) vähentää melua siten, että tutkitulla rakennusmassoittelulla kaava-alueelle muodostuu alueita, joilla yöaikaiset keskiäänitasot alittavat vanhoille ja uusille alueille sovellettavat ohjearvot.

Raideliikenteen painottuminen yöajalle nostaa julkisivuihin kohdistuvia yöajan keskiäänitasoja, mutta mallinnetulla meluntorjunnalla (ratasillalla meluaita 3.0 m), kuvassa 6 esitetyt kokonaisäänitasoerovaatimukset ovat riittäviä.

Mikäli parvekkeita tai terasseja sijoitetaan julkisivuille, joihin kohdistuu yli 55 dB päiväajan keskiäänitaso, tulee parvekkeet ja terassit lasittaa ohjearvotasoon pääsemiseksi. Parvekkeita ei ole suositeltavaa sijoittaa julkisivuille, joille kohdistuu yli 65 dB päiväajan keskiäänitaso (liitekuvat 11 ja 15). Yli 65 dB keskiäänitasoalueelle sijoittuvat parvekkeet voidaan korvata viherhuoneilla. Kuvassa 7 on esitetty ne julkisivut, joilla parvekkeet on lasitettava ohjearvotasoon 55 dB pääsemiseksi ja julkisivut, joilla parvekkeet on suositeltavaa toteuttaa viherhuoneratkaisuna.



Kuva 7. Julkisivut, joilla parvekkeet on lasitettava tai joilla parveke on suositeltavaa korvata viherhuoneella.

Julkisivu absorboi osan siihen kohdistuneesta äänestä, mutta osa heijastuu takaisin. Rakennusten julkisivuista heijastuva ääni lisää äänenpainetasoa melulähteen puolella lähellä rakennusta tyypillisesti noin 1-3 dB, ääntä hyvin heijastavilla laajoilla ja suorilla pinnoilla (esim. lasiseinät) vaikutus voi olla suurempi. Äänen heijastumista julkisivuista voidaan tarvittaessa vähentää välttämällä laajoja suoria, ääntä hyvin heijastavia pintoja melulähteen suuntaan tai käyttämällä julkisivuissa ääntä absorboivia huokoisia materiaaleja kuten puuta, puusäleikköjä tai katkaistuja reikätiilipintoja. Myös julkisivuprofiilia rikkovat parvekelinjat vähentävät heijastusvaikutusta, mistä huolimatta parvekkeita ei voida suositella sijoitettavaksi erittäin meluisille julkisivuille. Myös asfaltoidut alueet heijastavat melua. Tästä syystä esimerkiksi sisäpihoilla olisi hyvä suosia kasvillisuutta ja hiekkapintoja laajojen asfaltoitujen alueiden sijaan.

Koska kaava-alueen rakennusmassoittelu todennäköisesti muuttuu tässä raportissa esitetystä massoittelusta ja koska uuden ratayhteyden sijainti maastokäytävässä ei ollut varmistunut tämän selvityksen laatimisen aikana, on etenkin julkisivujen äänitasoerovaatimukset sekä terasseihin ja parvekkeisiin kohdistuvat määräykset suositeltavaa tarkastaa viimeistään rakennuslupavaiheessa.

Läntisen ratayhteyden jatkosuunnittelussa on huomioitava radan vaikutusalueen maankäyttö ja toteutettava tarpeelliset meluntorjuntaratkaisut, joilla estetään VNp 993/92 mukaisten ohjearvojen ylittyminen.

4 Tärinäselvitys

4.1 Taustatiedot

Tärinäselvityksessä laskettiin Turrin asemakaavamuutosalueelle tärinän odotusarvot käytävissä olleiden lähtötietojen perusteella. Raideliikenteen lähtötiedot saatiin Tampereen läntisiä väylähankkeita koskevan suunnitelman *Tampereen läntiset väylähankkeet. Ratojen, teiden ja maankäytön vaihtoehtojen tarkastelu maakuntakaavan luonnosta varten* aineistosta. Maaperätietoina hyödynnettiin GTK:n maaperäkartoja.

Laskennat on tehty VTT:n ohjeessa *Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa* esitetyllä ns. käsinlaskentamenetelmällä. Laskentamalli perustuu Norjassa kehitettyyn puoliempiiriseen ennustemalliin. Alkuperäinen malli pohjautuu sekä tunnettuihin fysikaalisiin lainalaisuuksiin että Norjassa ja Ruotsissa tehtyihin tärinämittauksiin. Mallia on edelleen korjattu Suomessa saatujen kokemusten perusteella huomioimalla junan kokonaisuudessa yhdeksi muuttujaksi. Mallin avulla voidaan tarkastella junan, radan ja maaperäominaisuuksien vaikutusta syntyvään tärinään maaperässä.

Laskentatuloksia verrataan VTT:n alun perin vuonna 2004 esittelemään rakennusten värähtelyluokitukseen tärinästä aiheutuvan häiriön kokemisen kannalta. Luokitus esitetään taulukossa 4.

Taulukko 4 Rakennusten värähtelyluokitus

| Värähtelyluokka | Kuvaus olosuhteista | Värähtelyn tunnusluku V_{w95} |
|-----------------|--|------------------------------------|
| A | Hyvät asuinolosuhteet. <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää.</i> | $\leq 0,10$ mm/s |
| B | Suhteellisen hyvät olosuhteet. <i>Ihmiset voivat havaita tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää.</i> | $\leq 0,15$ mm/s |
| C | Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa. <i>Keskimäärin 15 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.</i> | $\leq 0,30$ mm/s |
| D | Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.</i> | $\leq 0,60$ mm/s |

Värähtelyluokkien soveltamisesta eri alueille:

Värähtelyluokan C mukaan arvioitaviksi alueiksi katsotaan

- olemassa olevien väylien varsien alueet, joiden kaavaa laaditaan tai merkittävästi muutetaan.
- alueet, joihin kohdistuvat ympäristövaikutukset muuttuvat uuden väylän vuoksi.

Yksittäinen olemassa olevan väylän varrella tapahtuva täydennysrakentaminen tai väylän vähäiset muutokset arvioidaan luokan D mukaan.

Tarkasteltavalle alueelle sovellettaneen värähtelyluokan rajaa C, ellei alueella pyritä tarkoituksella matalampaan värähtelyluokkaan.

4.2 Menetelmät ja lähtötiedot

Suunnittelualueen maaperä on GTK:n maaperäkarttojen perusteella savea, jolle voidaan käyttää laskentamallin yhteydessä esitettyjä normaaleja koheesiomaalajien laskentaparametreja. Raideliikenteessä käytetään mitoittavana junana massaltaan **3800t tavarajunaa**, jonka aiheuttamaa tärinää tutkitaan nopeustasoilla **80-100-120 km/h**.

Koska radalla kulkevien tavarajunien painojakaumasta ei ole tarkempaa tietoa, laskentatuloksina sovelletaan yhden raskaan tavarajunan laskennallista tärinää suhteessa värähtelyn tunnuslukuun.

Maaperästä rakennuksiin siirtyvä tärinä arvioidaan kertoimilla 1-2 riippuen tarkasteltavan rakennuksen ominaisuuksista. Niille rakennuksille, joiden lattiat ovat maanvaraiset, rakennus on yksikerroksinen ja perustettu paaluille tai rakennuksessa on 5 kerrosta tai enemmän voidaan arvioida, että maaperästä rakennukseen siirtyvä tärinä ei vahvistu. Rajaukset perustuvat VTT:n julkaisussa *Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa* esitettyjen koemittausten tuloksiin.

Muilla rakennuksilla, joilla nämä erityispiirteet eivät toteudu, maaperästä rakennukseen siirtyvä tärinä arvioidaan kertoimella 2.

Lähellä suunnittelualueetta rata tullaan todennäköisesti sijoittamaan sillalle. Siltarakenteiden ja sillan perustusten on oletettu vaimentavan syntyvää tärinää noin 14 % suhteessa maanpinnalla kulkevaan rataan. Laskentatuloksissa on huomioitu lisäksi ohjeellinen varmuuskerroin 2, koska laskentatuloksia ei voida kalibroida mittaamalla paikallisiin olosuhteisiin.

Uusien rakennusten sijainti ja kerroskorkeus on huomioitu *maankäyttöluonnos lokakuu 2015* mukaisesti.

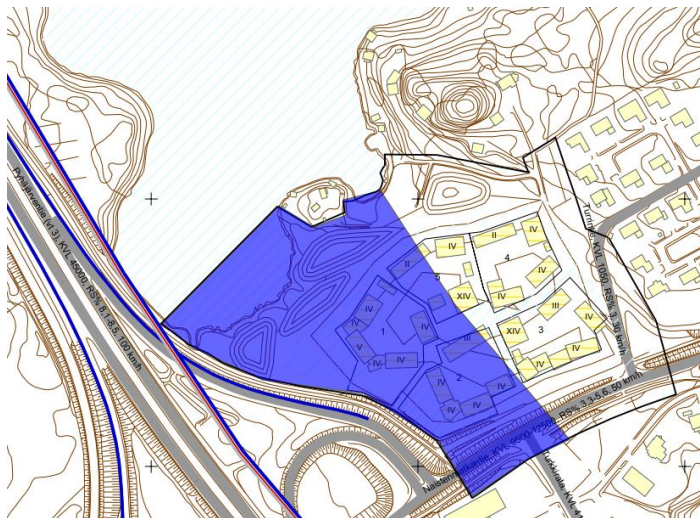
4.3 Tulokset

Laskennan tulokset esitetään taulukossa 5. Etäisyys kuvaa asuinrakennusten osalta tarvittavaa etäisyyttä lähimmästä raiteesta, jolla varmistutaan siitä, ettei värähtelyluokan rajaa C ”suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa” ylitetä.

Taulukko 5 Laskennan tulokset

| Junan nopeus, km/h | Tarvittava etäisyys tavoiteltavaan värähtelyluokitukseen - C | |
|--------------------|---|---------------------|
| | Maanvaraiset lattiat, 1 kerros ja paaluperustus tai 5 kerrosta tai enemmän, m | Muut rakennukset, m |
| 80 | 60 | 130 |
| 100 | 80 | 190 |
| 120 | 100 | 240 |

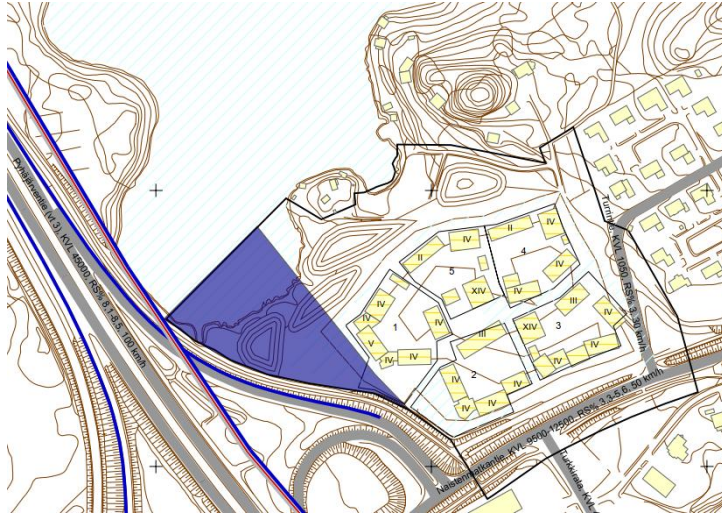
Laskentatulokset suhteessa alueelle suunniteltuihin rakennuksiin esitetään kuvissa 8, 9 ja 10. Rajaus ei koske alueen sisäpuolelle jäävää 5-kerroksista rakennusta, jolle maaperästä rakennukseen siirtyvä tärinä voidaan arvioida kertoimella 1.



Kuva 8 Alue, jolla C-luokan raja voi ylittyä, junan nopeus 120 km/h.



Kuva 9 Alue, jolla C-luokan raja voi ylittyä, junan nopeus 100 km/h.



Kuva 10 Alue, jolla C-luokan raja voi ylittyä, junan nopeus 80 km/h.

Tieliikenteen osalta tärinä ei tyypillisesti aiheuta häiritsevää tärinää, ellei väylän pinnassa ole merkittäviä (80mm) vaurioita/kohoumia. Näiden vaurioiden ympäristössä tärinän voimakkuus saattaa paikallisesti kasvaa häiritseväksi 100m säteellä.

4.4 Johtopäätökset ja suositukset

Laskentatulosten mukaan osalla maankäyttöluonnoksen mukaisilla rakennuspaikoilla, on esitetyillä kerroskorkeuksilla mahdollista, että rakennusten värähtelyluokituksen luokan C ”suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa” ylittyy, jos junaliikenteen nopeus on 100–120 km/h. 80 km/h nopeudella ylitykset eivät ole todennäköisiä.



Mikäli kuvissa 8-10 esitetyillä alueilla olevien rakennusten kerroskorkeutta muutetaan siten, että kerroskorkeus on 5 tai enemmän, C-luokan rajaa ei todennäköisesti ylitetä vaikka junan nopeus olisi 120 km/h. Jos suunnittelualue toteutetaan maankäyttöluonnoksen mukaisesti ja radalla liikennöi tavarajunia 120 km/h nopeudella, tulee jatkosuunnittelussa varautua tärinänvaimennusratkaisuihin joko ratarakenteessa tai rakennuksissa. Näiden ratkaisuiden suunnittelu edellyttää tarkempaa tietoa radasta ja sen perustamistavoista.

Turrin asemakaava
Pirkkala

Nykytilanne 2015

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Laskentakorkeus mp+ 2m

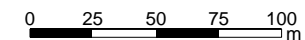
-  Nykyinen rakennus
-  Melukaide- tai aita



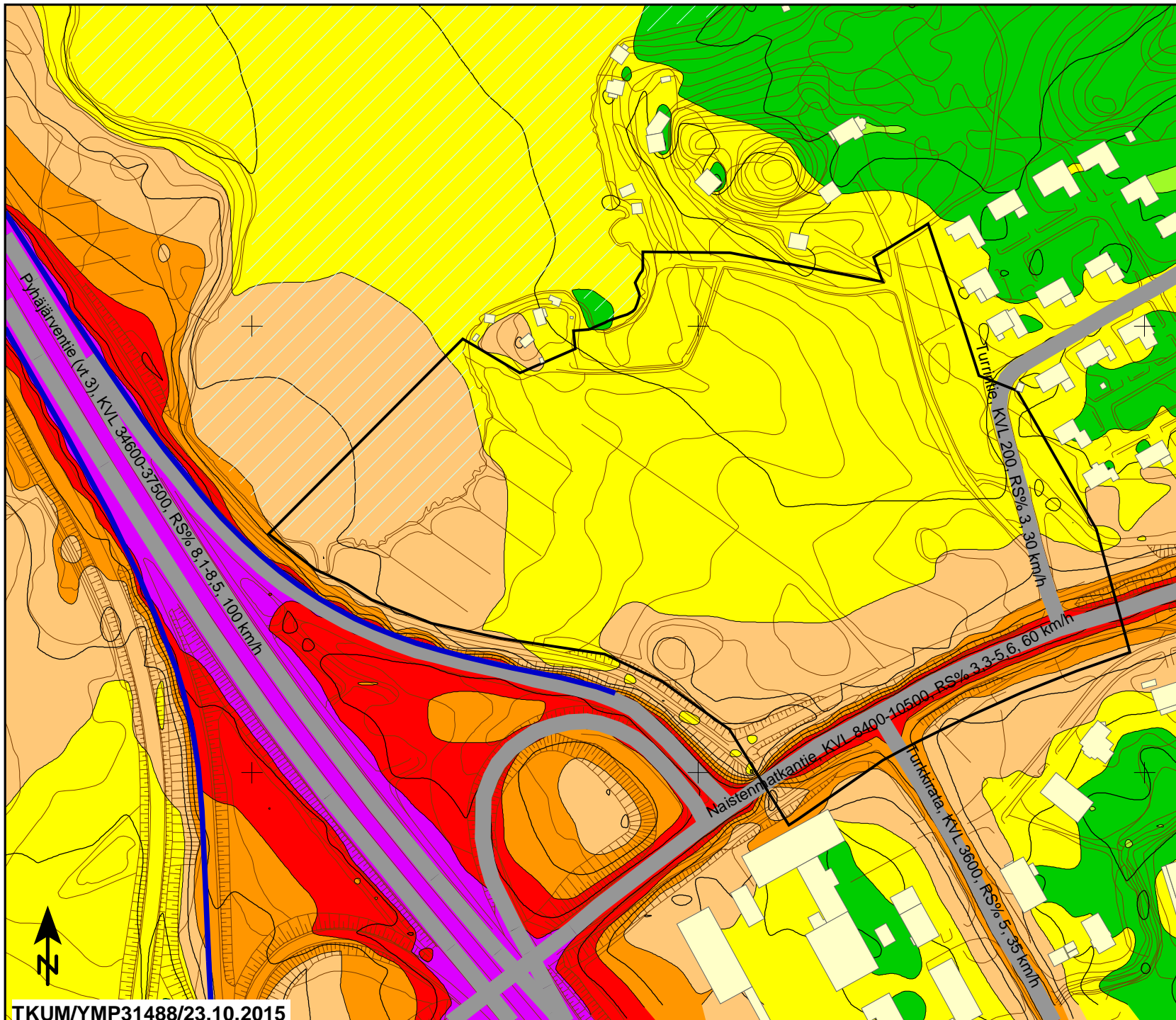
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | |
|------|-----------|
| | ≤ 45 |
| 45 < | ≤ 50 |
| 50 < | ≤ 55 |
| 55 < | ≤ 60 |
| 60 < | ≤ 65 |
| 65 < | ≤ 70 |
| 70 < | ≤ 75 |
| 75 < | |

A4 1: 3000



Kuva 1



6817750

6817500

6817750



6817500

Turrin asemakaava
Pirkkala

Nykytilanne 2015








Keskiaänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Laskentakorkeus mp+ 2m

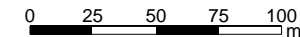
-  Nykyinen rakennus
-  Melukaide- tai aita



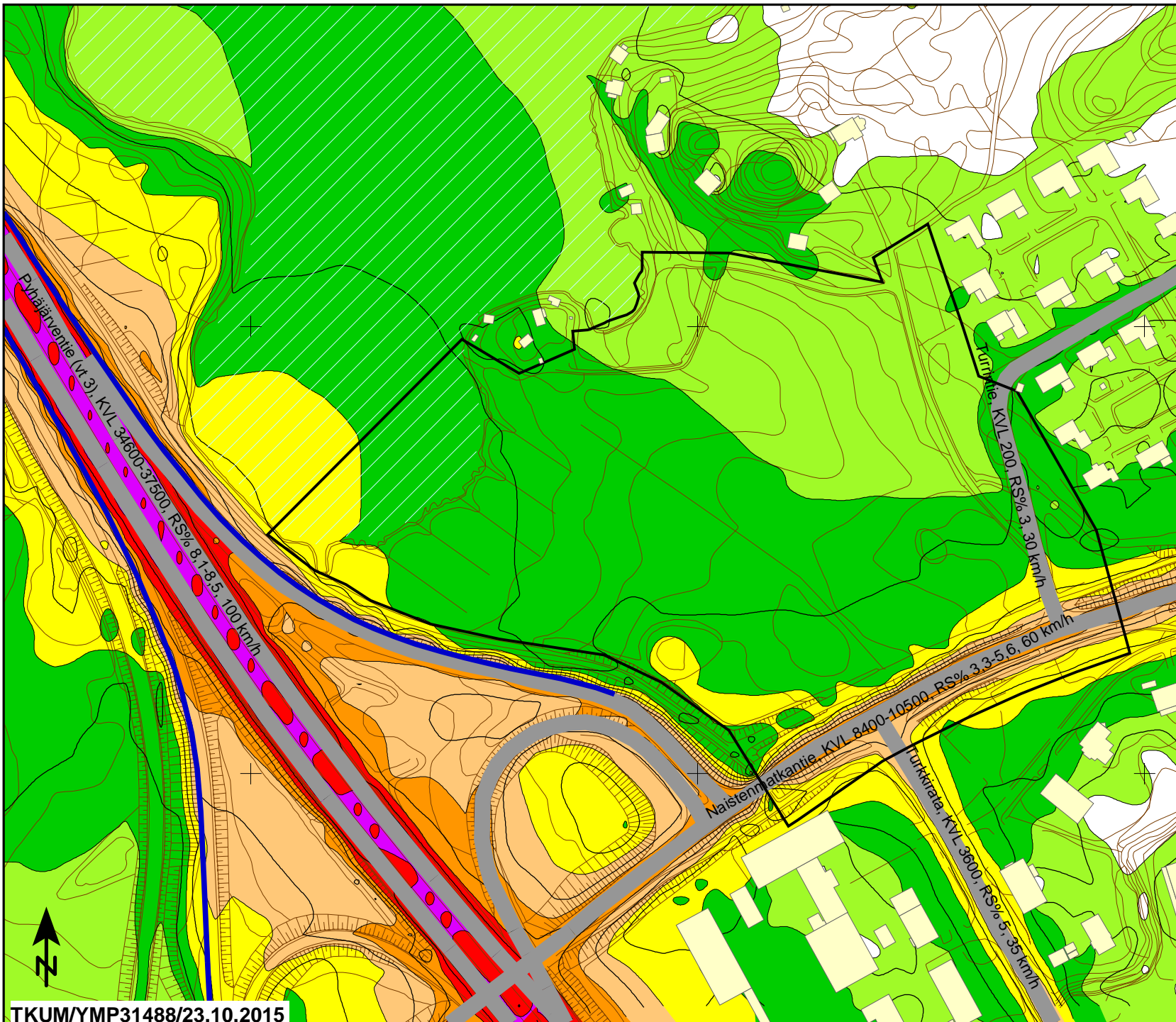
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | | |
|------|---|-----------|
| |  | ≤ 45 |
| 45 < |  | ≤ 50 |
| 50 < |  | ≤ 55 |
| 55 < |  | ≤ 60 |
| 60 < |  | ≤ 65 |
| 65 < |  | ≤ 70 |
| 70 < |  | ≤ 75 |
| 75 < | | |

A4 1: 3000



Kuva 2



6817750

6817500

6817750

6817500

Turrin asemakaava
Pirkkala

Ennustetilanne 2030

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Tie- ja katuliikenne

Nykyinen maankäyttö

Laskentakorkeus mp+ 2m

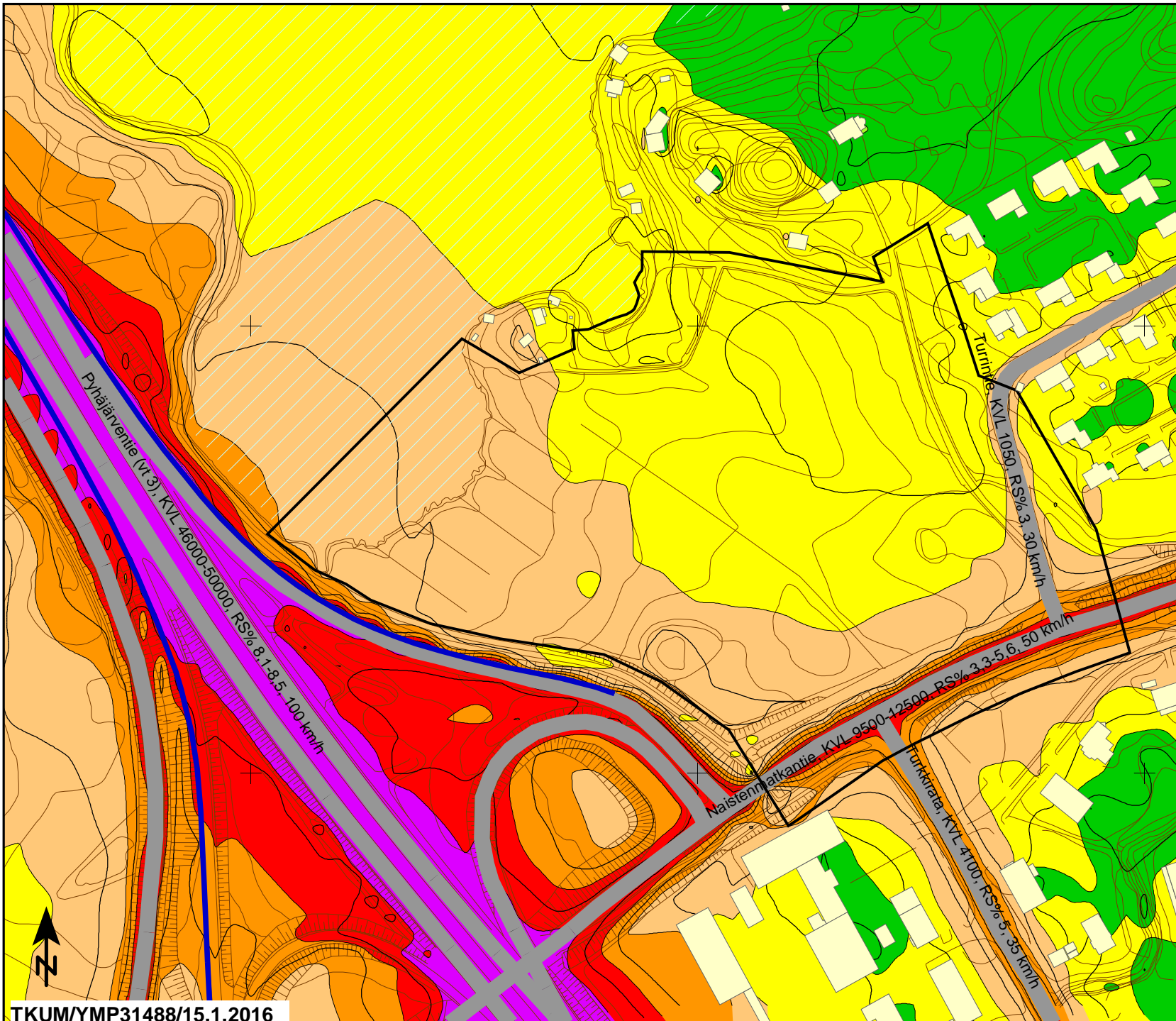
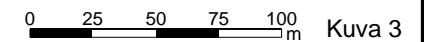
- Nykyinen rakennus
- Melukaide tai -aita



Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | | |
|------|--|-------|
| | | <= 45 |
| 45 < | | <= 50 |
| 50 < | | <= 55 |
| 55 < | | <= 60 |
| 60 < | | <= 65 |
| 65 < | | <= 70 |
| 70 < | | <= 75 |
| 75 < | | <= 80 |

A4 1: 3000



6817750

6817500

6817750

6817500

Turrin asemakaava
Pirkkala

Ennustetilanne 2030

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Tie- ja katuliikenne

Nykyinen maankäyttö

Laskentakorkeus mp+ 2m

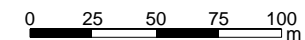
- Nykyinen rakennus
- Melukaide tai -aita



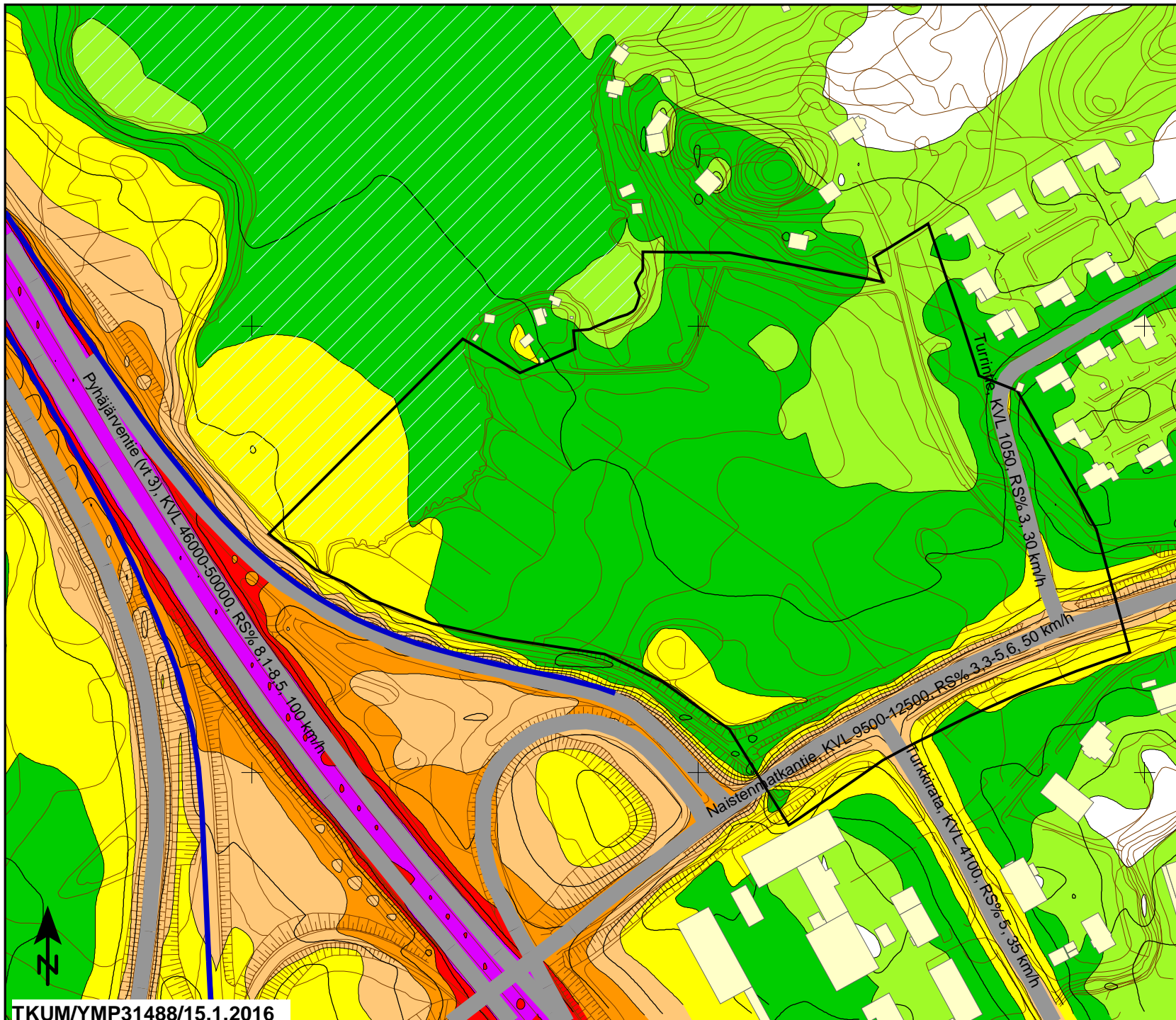
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | | |
|------|--|-------|
| | | <= 45 |
| 45 < | | <= 50 |
| 50 < | | <= 55 |
| 55 < | | <= 60 |
| 60 < | | <= 65 |
| 65 < | | <= 70 |
| 70 < | | <= 75 |
| 75 < | | |

A4 1: 3000



Kuva 4



Turrin asemakaava
Pirkkala




Ennustetilanne 2030

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Tie- ja katuliikenne








Uusi maankäyttö

Laskentakorkeus mp+ 2m

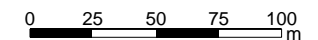
-  Nykyinen rakennus
-  Uusi rakennus
-  Melukaide tai -aita



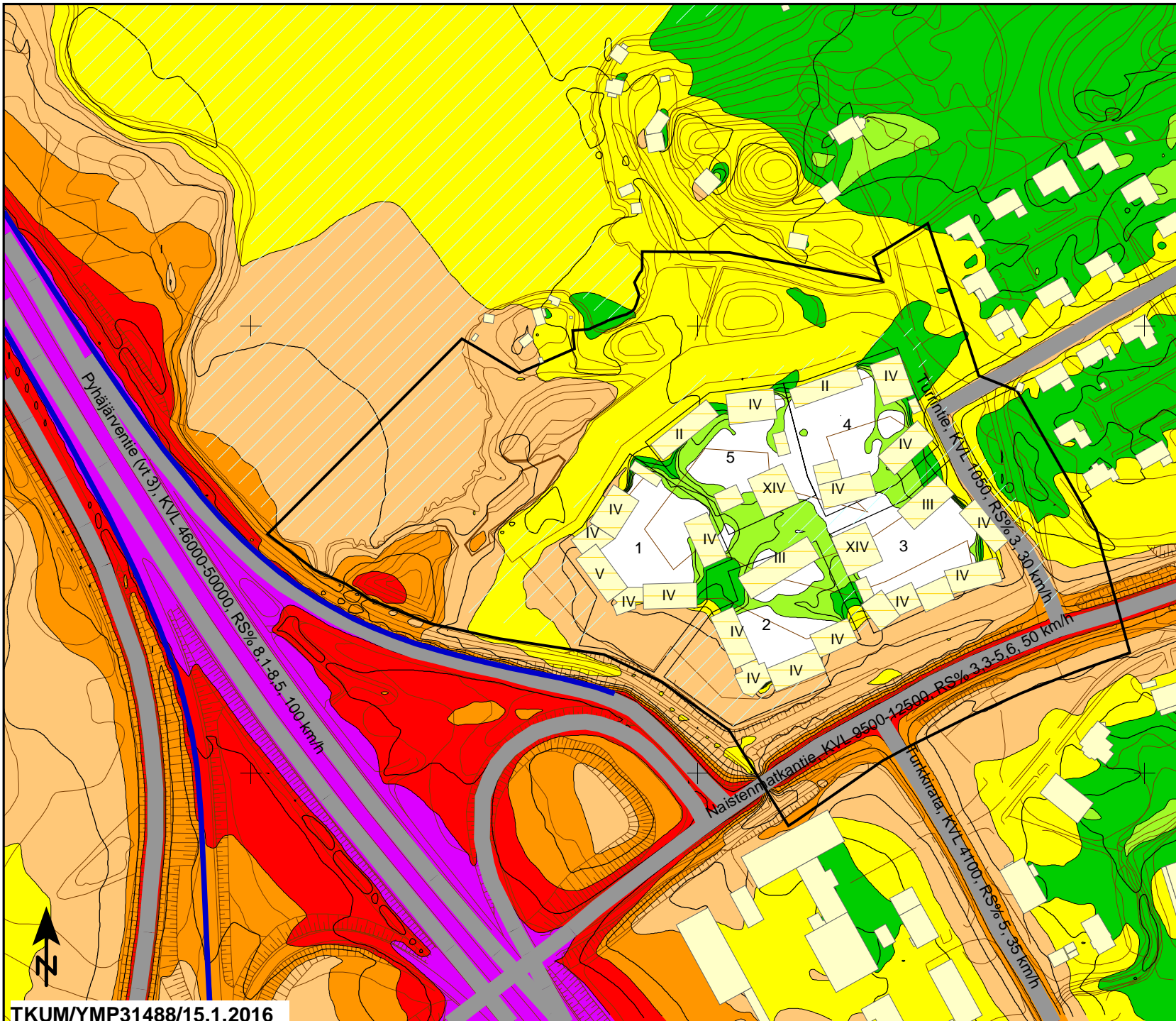
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | |
|---|----------------|
|  | ≤ 45 |
|  | $45 < \leq 50$ |
|  | $50 < \leq 55$ |
|  | $55 < \leq 60$ |
|  | $60 < \leq 65$ |
|  | $65 < \leq 70$ |
|  | $70 < \leq 75$ |

A4 1: 3000



Kuva 5



6817750

6817500

6817750

6817500

Turrin asemakaava
Pirkkala




Ennustetilanne 2030

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Tie- ja katuliikenne

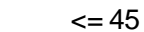







Uusi maankäyttö

Laskentakorkeus mp+ 2m

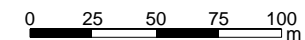
-  Nykyinen rakennus
-  Uusi rakennus
-  Melukaide tai -aita



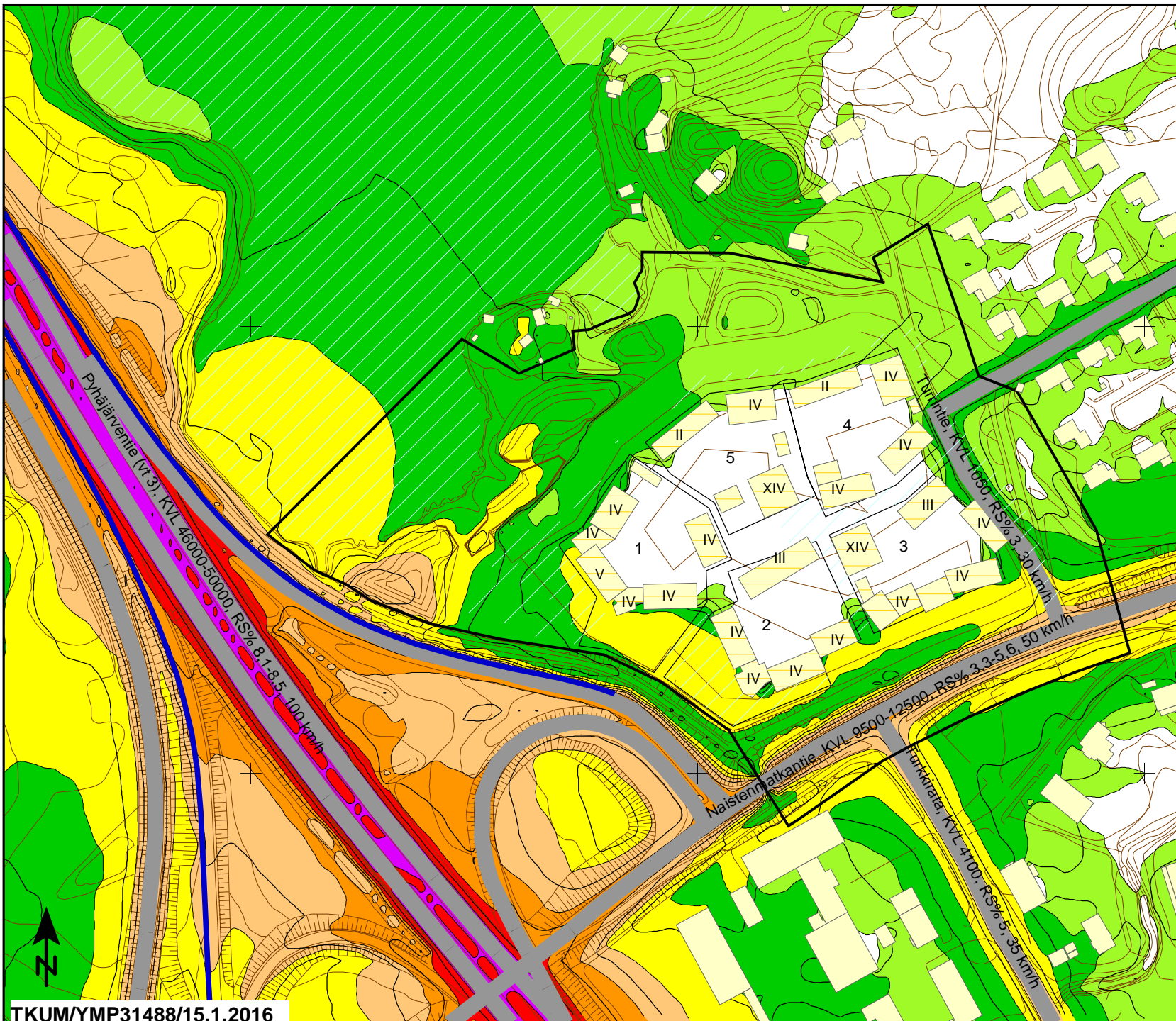
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | | |
|------|---|-----------|
| |  | ≤ 45 |
| 45 < |  | ≤ 50 |
| 50 < |  | ≤ 55 |
| 55 < |  | ≤ 60 |
| 60 < |  | ≤ 65 |
| 65 < |  | ≤ 70 |
| 70 < |  | ≤ 75 |
| 75 < |  | |

A4 1: 3000



Kuva 6

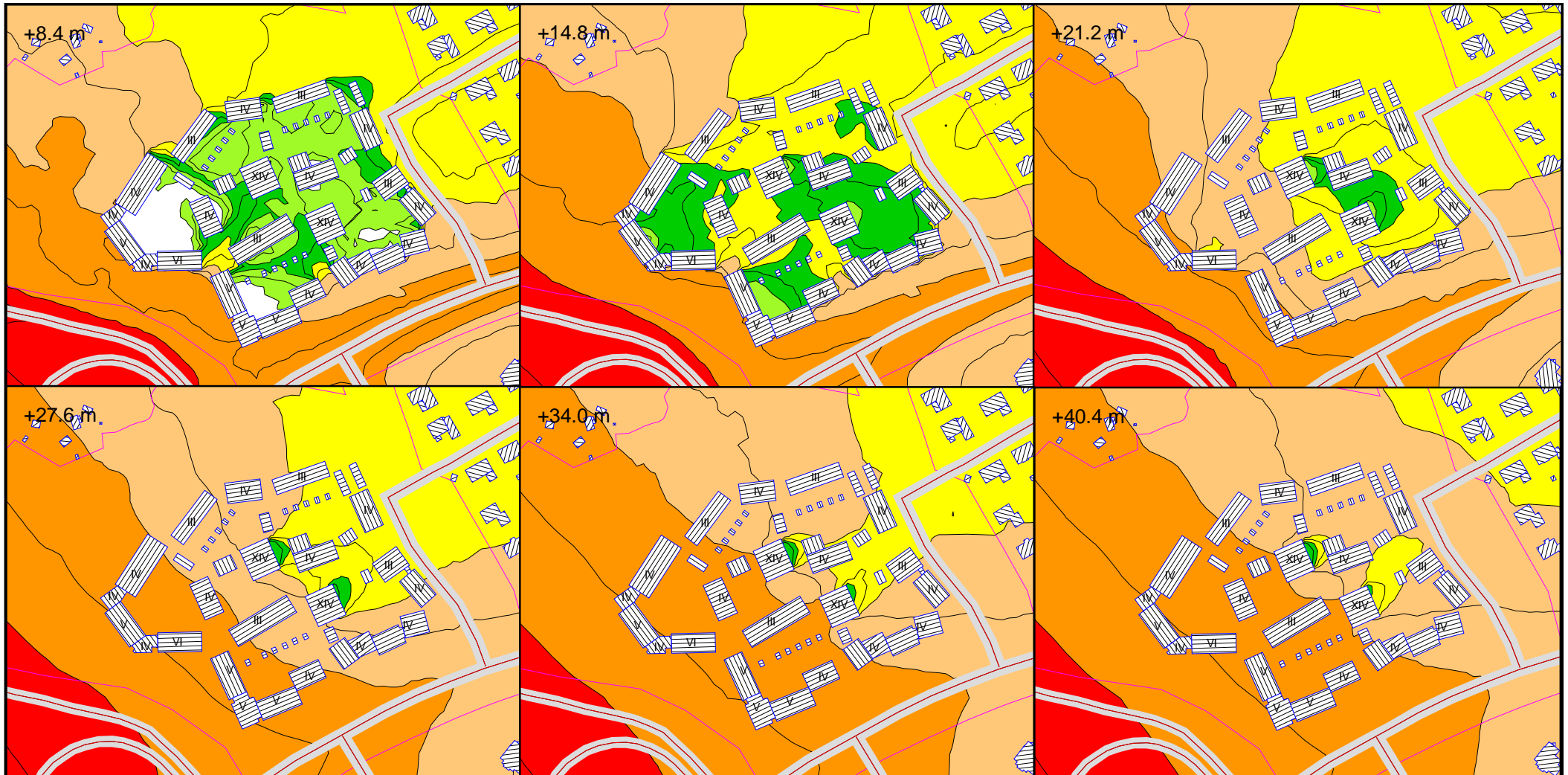


6817750

6817500

6817750

6817500



Turrin asemakaava, Pirkkala

Ennustetilanne 2030, keskiäänitaso L_{Aeq} , päiväaika klo 7-22

Tie- ja katuliikenne

Laskennat kerroskorkeuksille 2, 4, 6, 8, 10 ja 12

TKUM/YMP31488/15.1.2016



Keskiäänitaso L_{Aeq}

| | |
|------|-----------|
| | ≤ 45 |
| 45 < | ≤ 50 |
| 50 < | ≤ 55 |
| 55 < | ≤ 60 |
| 60 < | ≤ 65 |
| 65 < | ≤ 70 |
| 70 < | ≤ 75 |
| 75 < | |

Kuva 7



Turrin asemakaava, Pirkkala

Ennustetilanne 2030, keskiäänitaso L_{Aeq} , yöaika klo 22-7

Tie- ja katuliikenne

Laskennat kerroskorkeuksille 2, 4, 6, 8, 10 ja 12

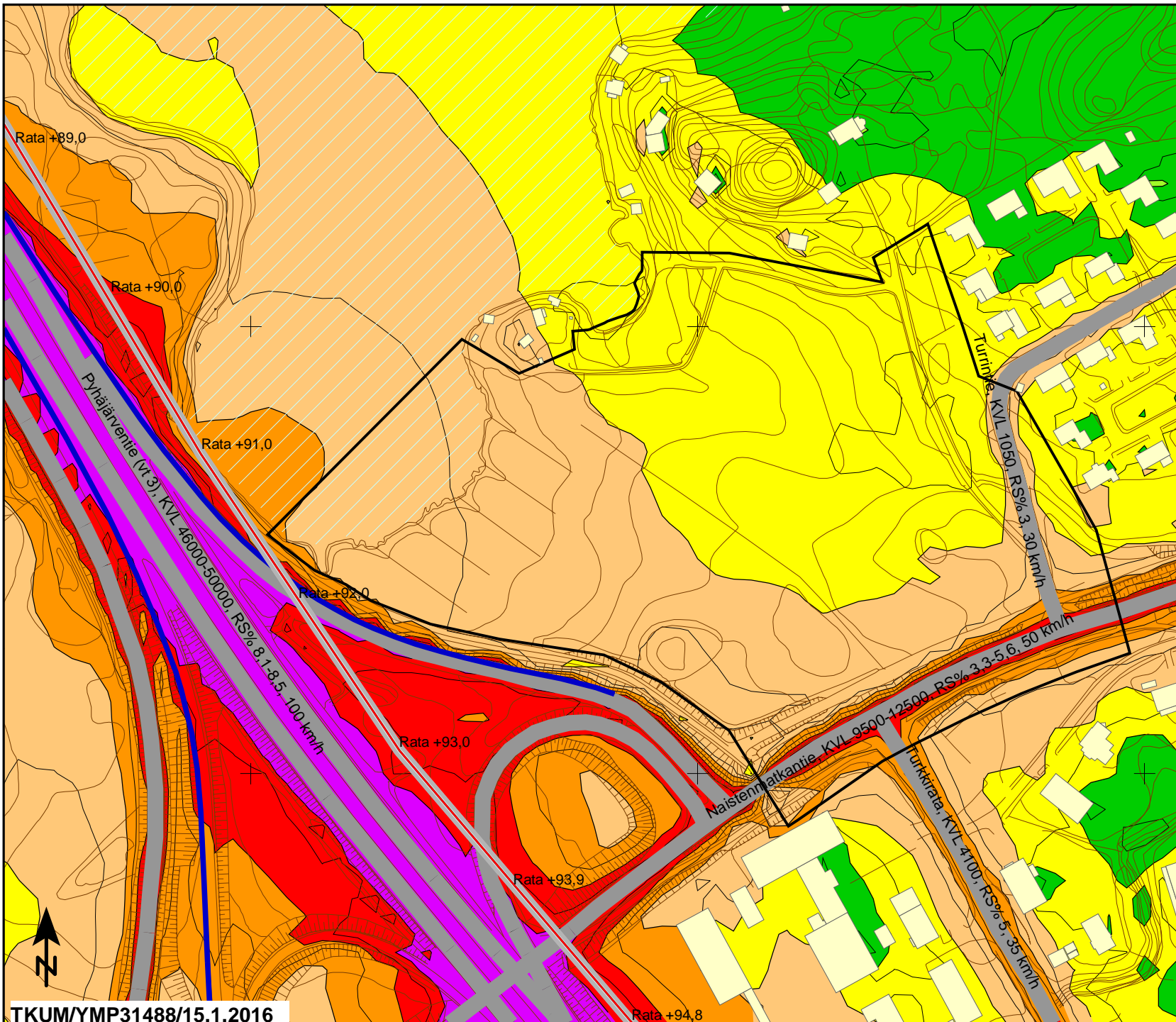
TKUM/YMP31488/15.1.2016

SITO

Keskiäänitaso L_{Aeq}

| | |
|----------------|-------------|
| ≤ 45 | Light green |
| $45 < \leq 50$ | Light green |
| $50 < \leq 55$ | Green |
| $55 < \leq 60$ | Yellow |
| $60 < \leq 65$ | Orange |
| $65 < \leq 70$ | Red |
| $70 < \leq 75$ | Red |
| $75 <$ | Purple |

Kuva 8



Turrin asema-alue
Pirkkala

Ennustetilanne 2030

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Tie-, katu- ja raideliikenne

Nykyinen maankäyttö

Radalla ei meluaitaa

Laskentakorkeus mp+ 2m

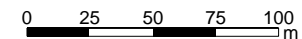
- Nykyinen rakennus
- Melukaide tai -aita



Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | |
|--|----------------|
| | ≤ 45 |
| | $45 < \leq 50$ |
| | $50 < \leq 55$ |
| | $55 < \leq 60$ |
| | $60 < \leq 65$ |
| | $65 < \leq 70$ |
| | $70 < \leq 75$ |
| | $75 <$ |

A4 1: 3000



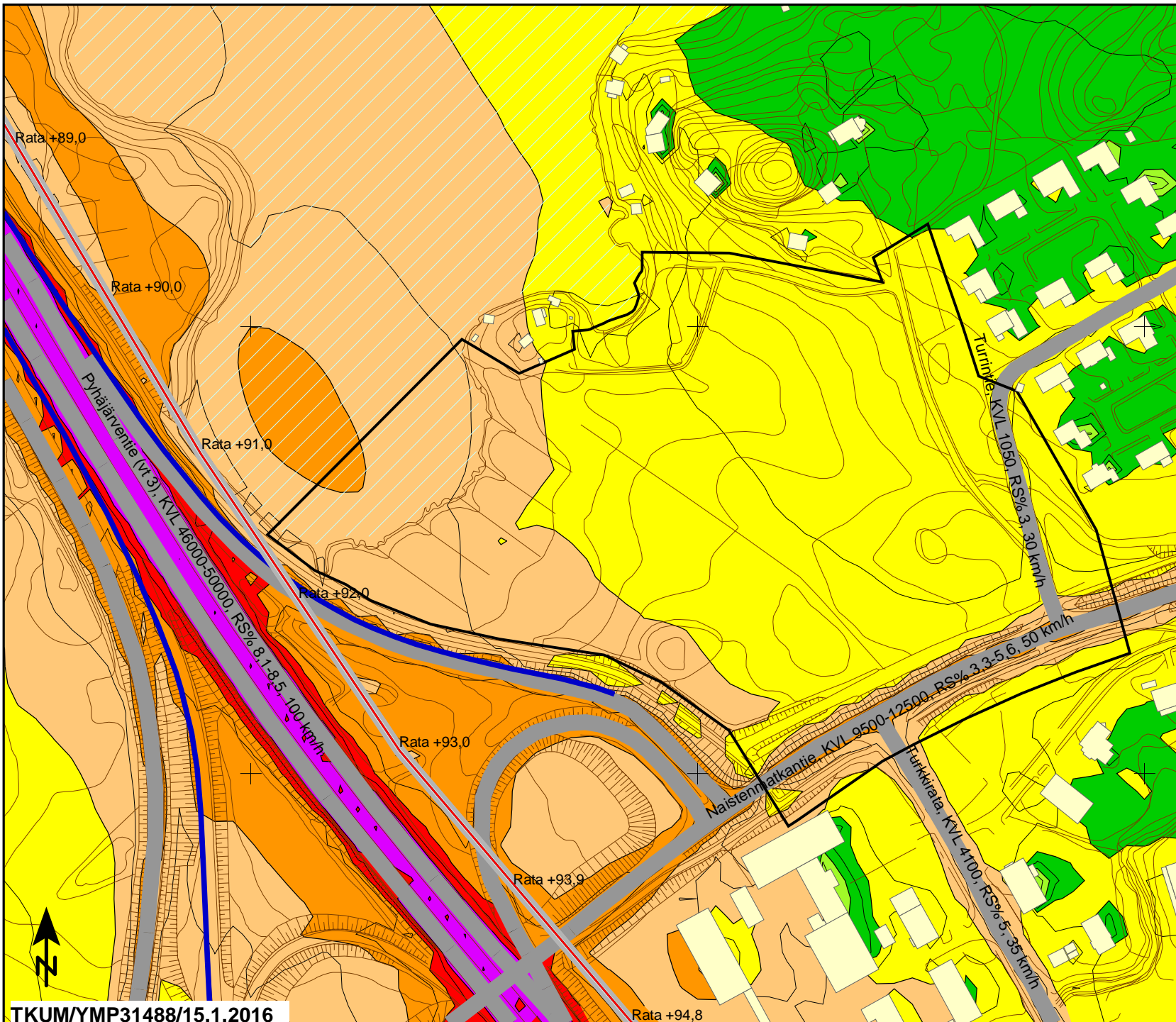
Kuva 9

6817750

6817500

6817750

6817500



Turrin asemakaava
Pirkkala

Ennustetilanne 2030

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Tie-, katu- ja raideliikenne

Nykyinen maankäyttö

Radalla ei meluaitaa

Laskentakorkeus mp+ 2m

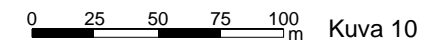
- Nykyinen rakennus
- Melukaide tai -aita



Keskiaänitaso L_{Aeq}

- ≤ 45
- $45 < \leq 50$
- $50 < \leq 55$
- $55 < \leq 60$
- $60 < \leq 65$
- $65 < \leq 70$
- $70 < \leq 75$

A4 1: 3000



Turrin asemakaava
Pirkkala

Ennustetilanne 2030



Keskiaänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Tie-, katu- ja raideliikenne

Uusi maankäyttö









Radalla ei meluaikaa

Laskentakorkeus mp+ 2m

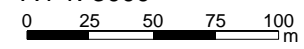
-  Nykyinen rakennus
-  Melukaide tai -aita



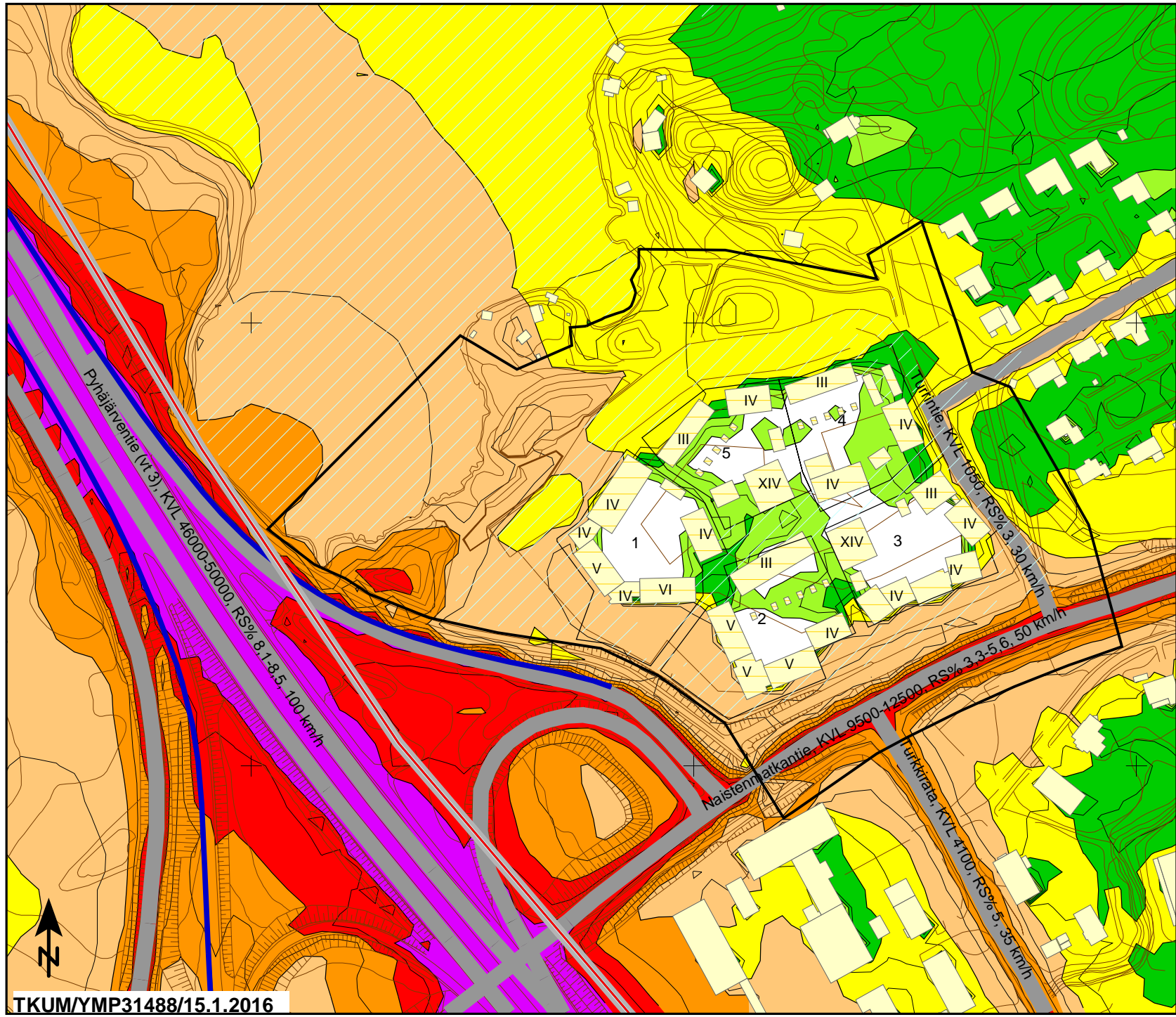
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | |
|---|----------------|
|  | ≤ 45 |
|  | $45 < \leq 50$ |
|  | $50 < \leq 55$ |
|  | $55 < \leq 60$ |
|  | $60 < \leq 65$ |
|  | $65 < \leq 70$ |
|  | $70 < \leq 75$ |
|  | $75 <$ |

A4 1: 3000



Kuva 11



6817750

6817500

6817750

6817500

Turrin asemakaava
Pirkkala

Ennustetilanne 2030



Keskiaänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Tie-, katu- ja raideliikenne

Uusi maankäyttö

Radalla ei meluaitaa

Laskentakorkeus mp+ 2m

-  Nykyinen rakennus
-  Melukaide tai -aita



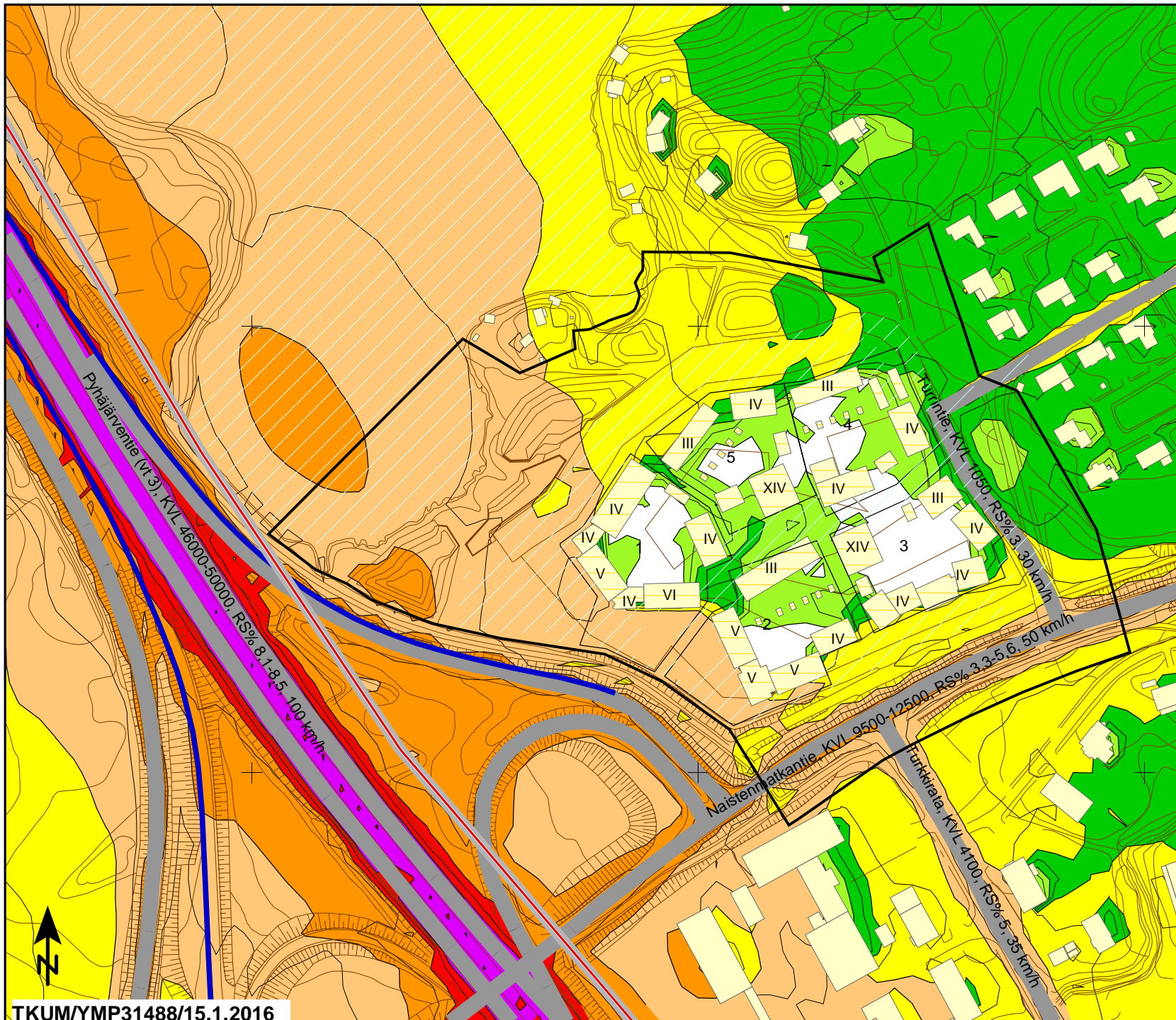
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | |
|------|-----------|
| | ≤ 45 |
| 45 < | ≤ 50 |
| 50 < | ≤ 55 |
| 55 < | ≤ 60 |
| 60 < | ≤ 65 |
| 65 < | ≤ 70 |
| 70 < | ≤ 75 |
| 75 < | |

A4 1: 3000



Kuva 12



6817750

6817500

6817750

6817500

Turrin asemakaava Pirkkala

Ennustetilanne 2030

Keskiaänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Tie-, katu- ja raideliikenne

Uusi maankäyttö

Ratasillalla meluaita, h=3m

Laskentakorkeus mp+ 2m

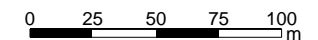
- Nykyinen rakennus
- Melukaide tai -aita



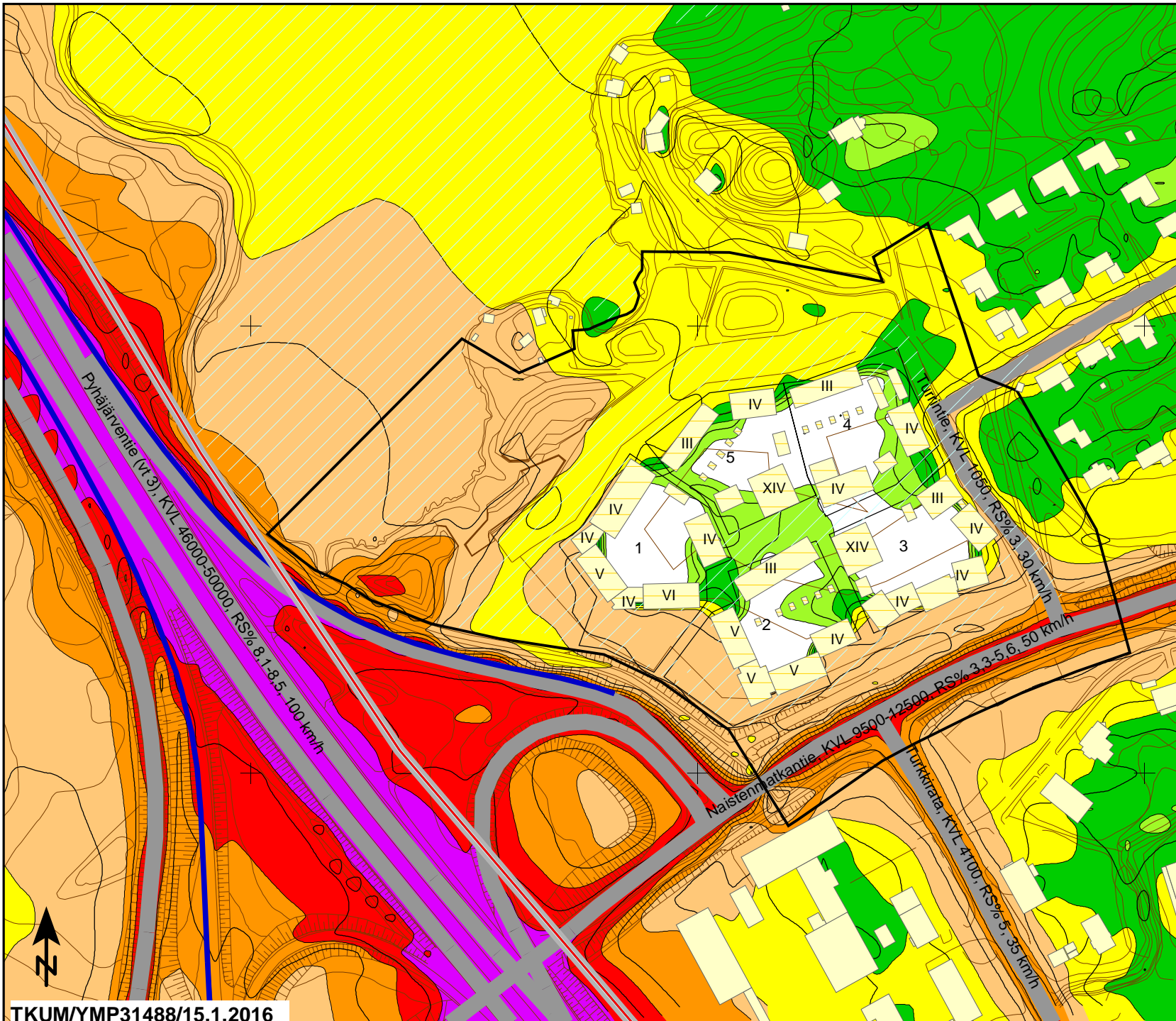
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | | |
|------|---|-----------|
| | | ≤ 45 |
| 45 < | | ≤ 50 |
| 50 < | | ≤ 55 |
| 55 < | | ≤ 60 |
| 60 < | | ≤ 65 |
| 65 < | | ≤ 70 |
| 70 < | | ≤ 75 |
| 75 < | | |

A4 1: 3000



Kuva 13



6817750

6817500

6817750

6817500

Turrin asemakaava
Pirkkala

Ennustetilanne 2030



Keskiaänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Tie-, katu- ja raideliikenne

Uusi maankäyttö

Ratasillalla meluaita, h=3m

Laskentakorkeus mp+ 2m

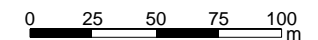
-  Nykyinen rakennus
-  Melukaide tai -aita



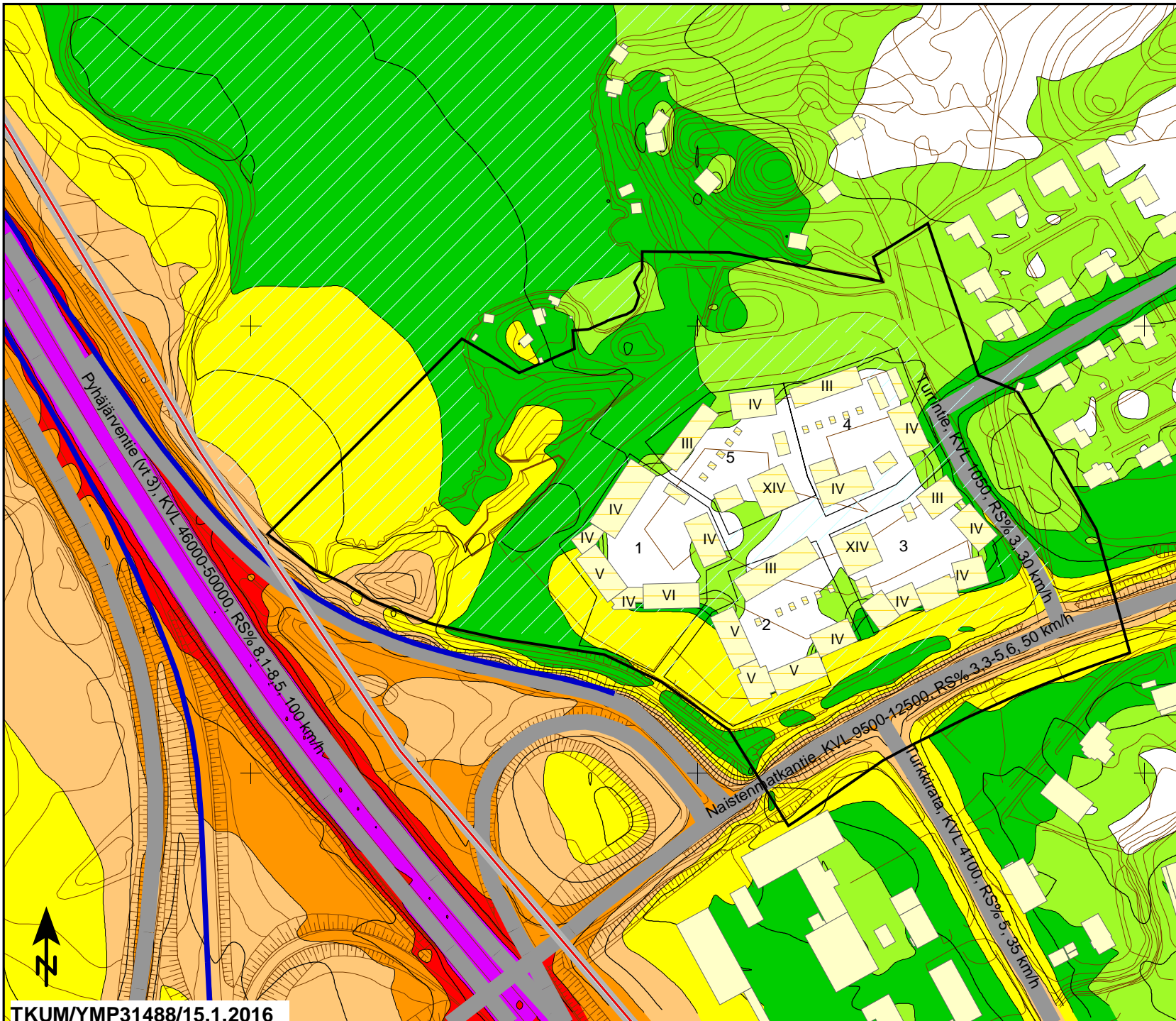
Keskiaänitaso L_{Aeq}

| | |
|------|-----------|
| | ≤ 45 |
| 45 < | ≤ 50 |
| 50 < | ≤ 55 |
| 55 < | ≤ 60 |
| 60 < | ≤ 65 |
| 65 < | ≤ 70 |
| 70 < | ≤ 75 |
| 75 < | |

A4 1: 3000



Kuva 14

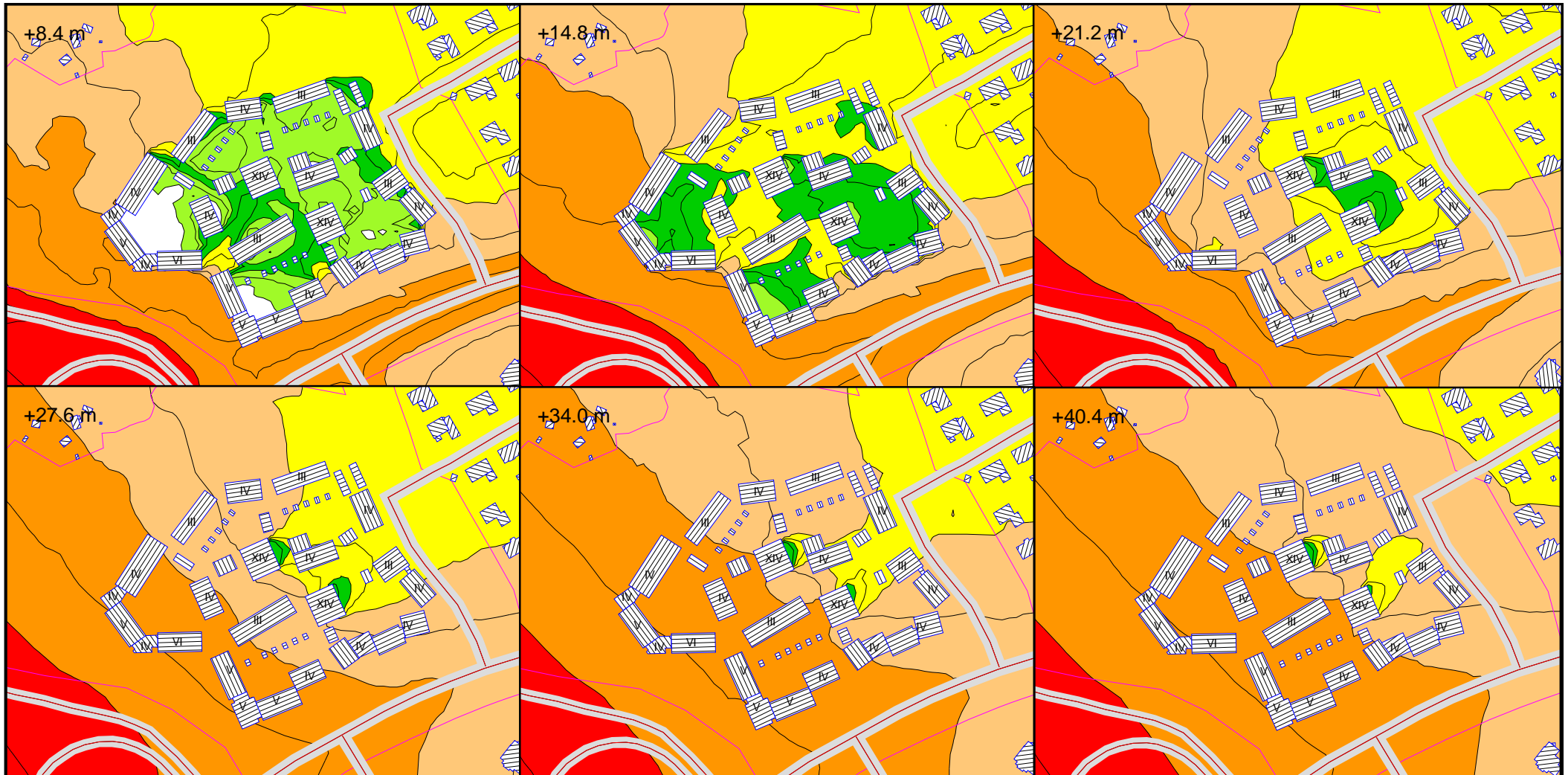


6817750

6817500

6817750

6817500



Turrin asemakaava, Pirkkala

Ennustetilanne 2030, keskiäänitaso L_{Aeq} , päiväaika klo 7-22

Tie-, katu- ja raideliikenne, ratasillalla 3.0 m meluaita

Laskennat kerroskorkeuksille 2, 4, 6, 8, 10 ja 12

TKUM/YMP31488/15.1.2016



Keskiäänitaso L_{Aeq}

| | |
|----------------|--------------|
| ≤ 45 | Light green |
| $45 < \leq 50$ | Green |
| $50 < \leq 55$ | Yellow-green |
| $55 < \leq 60$ | Yellow |
| $60 < \leq 65$ | Orange |
| $65 < \leq 70$ | Red-orange |
| $70 < \leq 75$ | Red |
| $75 <$ | Purple |

Kuva 15



Turrin asemakaava, Pirkkala

Ennustetilanne 2030, keskiäänitaso L_{Aeq} , yöaika klo 22-7

Tie-, katu- ja raideliikenne, ratasillalla 3.0 m meluaita

Laskennat kerroskorkeuksille 2, 4, 6, 8, 10 ja 12

TKUM/YMP31488/15.1.2016



Keskiäänitaso L_{Aeq}

| | |
|----------------|-------------|
| ≤ 45 | Light green |
| $45 < \leq 50$ | Light green |
| $50 < \leq 55$ | Green |
| $55 < \leq 60$ | Yellow |
| $60 < \leq 65$ | Orange |
| $65 < \leq 70$ | Red |
| $70 < \leq 75$ | Red |
| $75 <$ | Purple |

Kuva 16