

AMK Mira Pykälistö, DI Liisa Kilpilehto

9.12.2019

## Kyytimäki

Asiakas: Finnmap Infra Oy

Tilaus: 20.05.2019

Yhteyshenkilö: Marko Ranta

Revisio C Korjattu asumisväljyyden määrä

Revisio B Muutettu teiden nimet. Päivitetty rakennusten massoittelu malliin ja siitä johtuen tulosten tarkastelut päivitetty. Poistettu liitteet D1-D2 ja E1-E2.

Revisio A Korjattu viittauksen toimimaton linkki

# LIIKENNEMELUSELVITYS

## 1 TAUSTA

Espoon Kauklahteen Kyytimäen alueelle suunnitellaan uutta pientalovaltaista asuinalueita. Alue sijaitsee Kehä III:sen eteläpuolella ja Ison maantien pohjoispuolella. Ison maantien eteläpuolella sijaitsee Rantarata. Kohteeseen kohdistuu melua sekä tie- että raideliikenteestä. Kohteeseen tulee laatia liikenteen ympäristömeluselvitys asemakaavaa varten.

Tässä raportissa on esitetty kohteen meluselvityksen mallilaskennan tulokset rakennusten julkisivuilla ja niiden oleskelualueilla. Lisäksi annetaan asemakaavavaatimusta vastaava A-äänitasoeroitus eri julkisivuilla niiden osien äänieristyksen mitoitusta varten.

Äänitasoerotukset on laskettu käyttäen ohjearvoja 35 dB päiväaikaan ja 30 dB yöaikaan asuintiloissa (Valtioneuvoston päätös 993/1992 [1]). Oleskelualueiden ulkomelutason ohjearvot, edellä mainitun päätöksen mukaan, ovat 55 dB päivällä (klo 7-22) ja 50 dB yöllä (22-7) [1].

Lisäksi on huomioitu että, Ympäristöministeriön asetuksen mukaan [2] asuinrakennuksen ulkovaipan ääneneristys on oltava vähintään 30 dB.

Laskennassa on huomioitu Väyläviraston hanke; Espoon kaupunkirata, jossa rakennetaan kaksi lisäraidetta nykyisten raiteiden viereen välille Leppävaara - Kauklahti. Hankkeen valmistuttua kaksi eteläisintä raidetta on tiheän kaupunkijunaliikenteen käytössä ja kaksi pohjoisinta raidetta nopeamman lähiliikenteen ja Turun suunnan kaukoliikenteen käytössä.

### 1.1 Laskenta- ja maastomalli

Ympäristömelun laskennat tehtiin Datakustik Cadna/A 2019 –tietokoneohjelmalla käyttäen kolmea yhteispohjoismaista ympäristömelun laskentamallia:

- katuliikenne: tieliikennemelun laskentamalli [3]
- raideliikenne: raideliikennemelun laskentamalli [4]

Kolmiulotteinen tietokonemalli sisältää alueen maaston korkeuskäyrät, rakennusten sijainnit ja korkeudet sekä liikenneväylien sijainnit ja korkeustiedot.

Suunniteltujen rakennusten korkeustiedot ja sijainnit syötettiin malliin käyttäen lähtötietoina tilaajalta saatuja asemakaavaluonnosta, kantakartta-aineistoa ja Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineistoa.

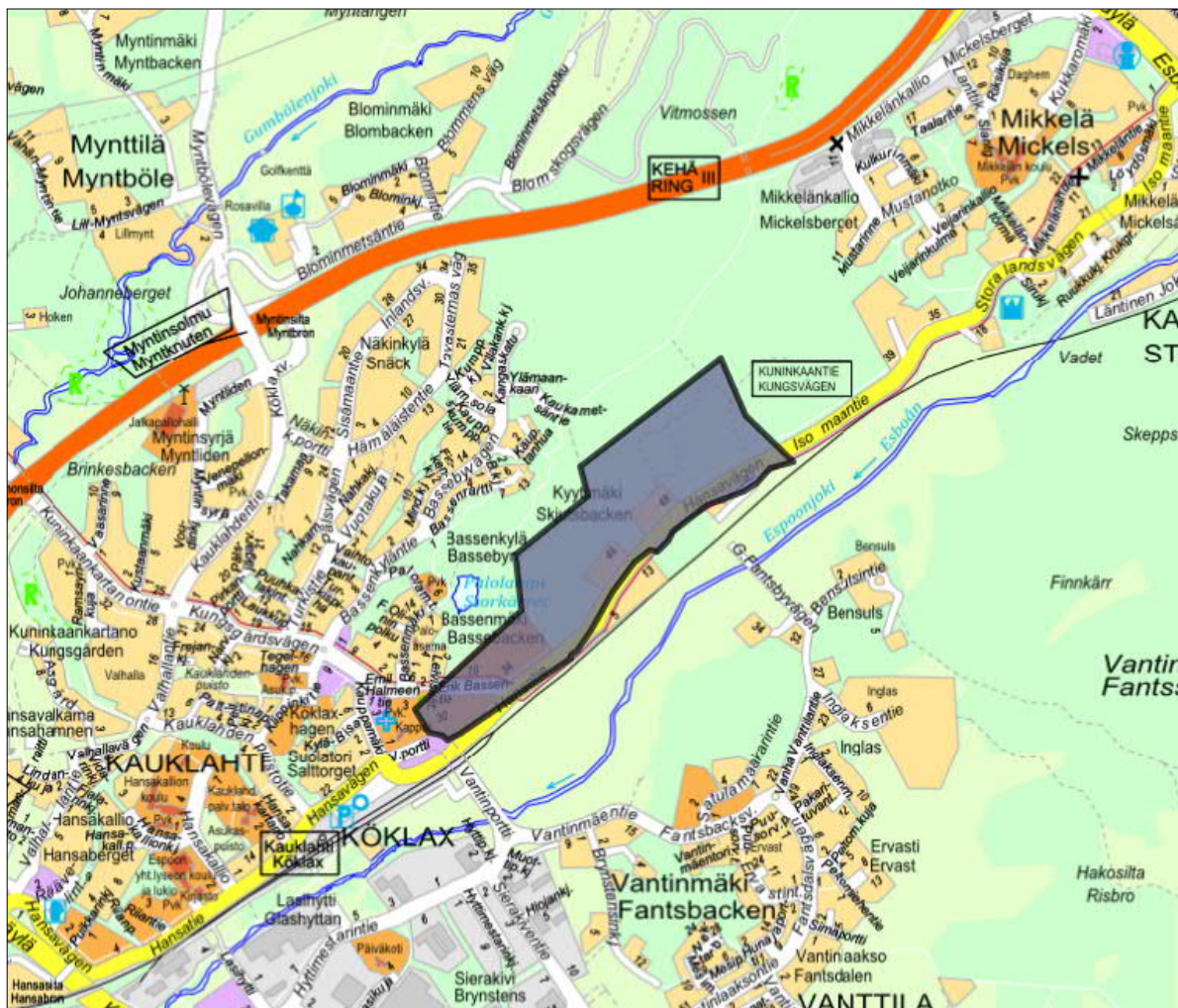
## 1.2 Laskentasuureet ja -pisteet

Laskentasuureena on tavallinen A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$  päiväsaikaan klo 7-22 ja yöaikaan klo 22-7. Selvityksen tulokset, eli lasketut melutasot, esitetään sekä julkisivuihin kohdistuvina, että pihoidella esiintyvänä päiväajan keskiäänitasoina.

Pihojen äänitasot ovat kokonaismelutasoja siinä mielessä, että ne sisältävät kaikki heijastukset kovista pystypinnoista, kuten talojen ulkoseinistä. Tällainen laskentatulokset edustaa ulkotilojen, kuten oleskelualueiden, melua.

Seinän heijastusta ei oteta huomioon rakennuksen julkisivuun kohdistuvaa melutasoa arvioitaessa. Julkisivuihin kohdistuvan melun ohjearvot koskevat melua, josta heijastuksen osuus on poistettu. Julkisivujen laskentapisteen tuloksissa äänitaso on suoraan julkisivulle kohdistuva melutaso.

Melukartan laskenta tehtiin käyttäen 5 x 5 m suuruisia laskentaruutuja. Laskentapisteen sijaitsivat 2 m korkeudella maanpinnasta. Lähimpien rakennusten julkisivujen melutasojakautumat laskettiin siten, että laskentapistettä sijoitettiin kunkin kerroksen korkeudelle ja vaakasuunnassa enintään 10 m välein.



Kuva 1. Kohteen sijainti kartalla (lähde: Espoon karttapalvelu). Nykyinen nimi Hansatie on suunniteltu muutettavaksi Isoksi Maantieksi suunnittelualueen kohdalla.

## 1.3 Liikenne

### 1.3.1 Tieliikenne

Laskennassa otettiin huomioon kohteen lähellä kulkevat tiet sekä kauempana sijaitsevat liikennemääriltään suuret tiet. Muita teitä ei otettu mukaan laskentaan. Niiden melulla ei ole merkittävää vaikutusta kokonaismeluun hankkeen rakennusten ja pihojen kohdalla.

Laskennassa käytetyt keskimääräisen arkivuorokausiliikenteen ennusteliikennemäärät vuodelle 2040 on esitetty taulukossa 1. Ennusteliikenteen tiedot saatiin Espoon kaupungilta (Aulis Palola, 6.2019). Ennusteliikenne on noin 50 % suurempi kuin nykyliikenne ja on johdonmukaisesti määräävä melutasojen kannalta.

Uusien teiden liikennemäärät perustuvat oletukseen, että alueen kokonaiskerrosneliöt ovat 20000-25000 k-m<sup>2</sup> ja asumisväljyys on 50 k-m<sup>2</sup>/asukas.

Todettakoon, että melutasot eivät ole herkkiä liikenteen vaihteluille. Esimerkiksi 50 % kasvu liikennemäärissä aiheuttaa melutasoon 1,8 dB lisäyksen.

*Taulukko 1. Laskennassa käytetyt liikennetiedot.*

<b>ENNUSTELIIKENNE KAVL2040</b>				
Tien nimi		raskas-%	päivän %-osuus	nopeus km/h
Kehä III	42 717	9	88 %	80
Iso maantie	6 084	6	94 %	50
Kyytimäki (Iso maantie – Kyytipojantie)	500*	2*	90 %*	30*
Kyytipojantie / Kyytimäki / Suitsikallio	200*	2*	90 %*	30*
Kyytimäenkaari ja Kyytikuja	100*	2*	90 %*	30*

\*arvio

### 1.3.2 Raideliikenne

Laskennassa on huomioitu kohteen läheisyydessä kulkevan Rantaradan liikenne sekä suunniteltu Espoon kaupunkirata.

Laskennassa käytetyt junaliikenteen ennusteliikennemäärät on esitetty taulukossa 2.

Junaliikenteen ennusteliikennemäärät vuodelle 2030 on saatu Väylävirastolta (Heidi Mäenpää, 8/2019). Käytetyt ennustetiedot vastaavat Espoon kaupunkirata-hankkeen meluselvityksessä käytettyjä tietoja [5].

*Taulukko 2. Laskennassa käytetyt junaliikenteen määrät, junien pituus ja nopeus.*

<b>ENNUSTELIIKENNE 2030</b>					
TYYPPI		päivä (kpl)	yö (kpl)	pituus (m)	nopeus km/h
Sm5	Sm5 sähkömoottorijunat /1 yksikkö	119	20	75	100
Sm5	Sm5 sähkömoottorijunat / 2 yksikköä	100	18	150	100
Sm5	Sm5 sähkömoottorijunat / 3 yksikköä	11	3	225	100
Sm1	Sm1 sähkömoottorijunat	28	1	160	120
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-junavaunuista koostuvat junat	31	3	139-152	120

## 2 LASKENTATULOKSET

Laskentatulokset on esitetty liitteissä seuraavasti:

- Ennusteliikenne ja kaupunkirata
  - *Liite A1*; alueen länsiosa; päiväaikainen (klo 7–22) A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$
  - *Liite A2*; alueen itäosa; päiväaikainen (klo 7–22) A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$
  - *Liite B1*; alueen länsiosa; yöaikainen (klo 22-7) A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$
  - *Liite B2*; alueen itäosa; yöaikainen (klo 22-7) A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$
  - *Liite C1*; alueen länsiosa; Suositus A-äänitasoerotukseksi liikennemelua vastaan
  - *Liite C2*; alueen itäosa; Suositus A-äänitasoerotukseksi liikennemelua vastaan

Liitteissä esitetyt äänitasot ovat kokonaismelun äänitasoja sisältäen tie- ja raideliikenteen. Suunnitellut uudet rakennukset on esitetty ruskealla värillä. Olemassa olevat rakennukset on esitetty harmaalla värillä.

Pihalle on laskettu keskiäänitaso 2 m korkeudella maanpinnasta ja julkisivuille on laskettu kerroskohdaisesti suurimmat keskiäänitasot. Rakennusten seinillä olevat kahdeksankulmaiset tunnuksat ilmoittavat suurimman kyseisillä julkisivuilla esiintyvän keskiäänitason  $L_{Aeq}$ . Merkintä on samalla kerroskorkeudella, jolla kyseinen taso esiintyy.

## 3 TULOSTEN TARKASTELU

### 3.1 Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänieristysvaatimukset

Sisämelun yleiset ohjearvot asuintiloille ovat 35 dB päivällä ja 30 dB yöllä [1]. Asemakaavavaatimusta vastaava A-äänitasoerotus  $\Delta L_A$  määritetään julkisivuun kohdistuvan melun A-äänitason ja sisämelun A-äänitason tavoitearvon erotuksena.

Raideliikenteen tapauksessa voidaan kuitenkin keskiäänitason lisäksi nähdä tarpeelliseksi tarkastella myös enimmäisäänitasoja  $L_{Amax}$ , joita koskien Suomessa ei kuitenkaan ole annettu ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkisivujen äänieristyksen mitoitusoppaassa [6] enimmäismelulle asuintiloissa on esitetty suositusarvo 45 dB yöllä. Tästä voidaan laskea vaatimus A-äänitasoerotukselle vastaavasti kuten keskiäänitason tapauksessakin tiloille, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

Ympäristöministeriön asetuksen mukaan [2] asuinrakennuksen ulkovaipan ääneneristys on oltava vähintään 30 dB.

*HUOM! Kaavavaatimus sekoitetaan usein epähuomiossa julkisivun eri osien äänieristysvaatimusten kanssa.  $\Delta L_A$  (tai kaavavaatimus) ei ole sama suure kuin ulkoseinien tai ikkunoiden äänieristys liikennemelua vastaan, vaan se on arvo, mitä on käytettävä julkisivun eri osien äänieristyksen mitoituksessa. Julkisivun osien (esim. ulkoseinän tai ikkunan) äänieristysluku liikennemelua vastaan  $R_{A,tr}$  ( $=R_w+C_{tr}$ ) on tarkistettava huonetilakohtaisesti ja se on suurempi kuin  $\Delta L_A$ . Esim. ikkunoiden äänieristysvaatimus riippuu mm. ikkunoiden suhteellisesta pinta-alasta ja huonetilavuudesta.*

Ison maantien läheisyydessä rakennusten etelän puoleiseen julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on enintään  $L_{Aeq,7-22} = 61-62$  dB. Tämä ei aiheuta tavallista suurempia A-äänitasoeroituksia julkisivuille, koska asuinrakennuksen ulkovaipan ääneneristys on oltava vähintään 30 dB. Mikäli laskennassa ei huomioitaisi kaupunkiradan kahta lisäraidetta lisääntyneine liikennemäärineen, ovat kohdistuvat melutasot samoilla julkisivuilla  $L_{Aeq,7-22} = 60-62$  dB.



Ison maantien läheisyydessä sijaitsevien rakennusten eteläpuoleisiin julkisivuihin kohdistuva enimmäisäänitaso on enintään  $L_{Amax} = 75-76$  dB. Tämän perusteella kaavavaatimusta vastaava A-äänitasoero on oltava vähintään  $\Delta L_A = 30-31$  dB kyseisillä julkisivuilla. Suositus koskee myös nykyisen, olemassa olevan rakennuksen paikalle mahdollisesti tulevaa uudisrakentamista. Ilman kaupunkiradan liikennettä kohdistuvat tasot samoilla julkisivuilla enimmäisäänitason mukaan laskettuina ovat enintään **72-73 dB**. Enimmäisäänitason perusteella lasketut tulokset ovat hallitsevia alueella.

Kaavavaatimusta vastaava A-äänitasoero vaihtelee riippuen julkisivun ja melulähteen etäisyydestä ja suunnasta melulähteisiin nähden. Suositukset kaavavaatimusta vastaavaksi A-äänitasoeroetuksiksi on esitetty eri rakennusten julkisivuilla *liitteissä C1-C2*. Sinisellä esitetyt luvut edustavat enimmäisäänitason perusteella laskettuja vähimmäisvaatimuksia, koska keskiäänitason perusteella vähimmäisvaatimukset jäävät alle 30 dB. Liitteessä ei esitetä suositusta A-äänitasoeroetuksiksi, mikäli ne ovat 30 dB tai vähemmän [2].

### 3.2 Piha-alueet

Melutason päiväajan ohjearvo oleskelualueilla ulkona on 55 dB ja yöaikaan 50 dB [1] (uusilla alueilla 45 dB).

Oleskelualueiden päiväajan ohjearvo (vihreät, vaaleanvihreät ja valkoiset alueet) alittuu suurimmalla osalla kaava-alueita. Ison maantien ja Kyytimäki-kadun risteyksen tuntumassa sijaitsevien rakennusten piha-alueilla ohjearvo ylittyy.

Yöajan ohjearvo 45 dB uusilla alueilla (valkoiset alueet) ylittyy Ison maantien ja Kyytimäki-kadun risteyksen tuntumassa sekä Suitsikallio-kadun ja Kyytikujan itäpuoleisessa päässä.

### 3.3 Parvekkeet ja lasitetut terassit

Parvekkeilla ja lasitetuilla terasseilla sovelletaan oleskelualueiden ohjearvoa/vaatimusta 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä.

Alueilla, joilla oleskelualueiden päivä- tai yöajan ohjearvo ylittyy, on tarpeen lasittaa terassit sekä parvekkeet, jotta saavutetaan ohjearvon alittava alue oleskelulle kullekin asunnolle.

Avoimilla parvekkeilla ja terasseilla esiintyvä melutaso on yleensä enintään 3 dB suurempi kuin julkisivuun kohdistuva melutaso julkisivusta tulevan heijastuksen vuoksi.

Parveke- ja terassilasitusrakenteen äänieristyksen mitoituksen lähtökohtana on julkisivuihin kohdistuvan keskiäänitason ja parvekkeilla sallitun keskiäänitason välinen äänitasoero  $\Delta L_A$ .

Julkisivuille, joilla lasketut päiväaikaiset keskiäänitasot ylittävät **65 dB**, ei suositella suunniteltavan parvekkeita tai terasseja, mutta tarkemmassa jatkosuunnittelussa myös tällaisille parvekkeille/terasseille voi olla mahdollista löytää meluntorjunnan näkökulmasta toteuttamiskelpoinen ratkaisu.

Julkisivuilla, joille kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (ks. *liite A1*) ovat **63...65 dB**, parveke- ja terassilasituksen äänieristysvaatimus  $\Delta L_A$  on 8...10 dB.

Julkisivuilla, joille kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (ks. *liite A1*) ovat **52...62 dB** tulisi suunnitella parveke- ja terassilasitus, jonka äänieristysvaatimus  $\Delta L_A$  on enintään 7 dB.

Julkisivuilla, joille kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot (ks. *liite A1*) ovat enintään **52 dB**, ei vaadita lasitusta ainakaan melun kannalta.

Mira Pykälistö  
Suunnittelija, Medianomi AMK

Liisa Kilpilehto  
Akustikko, DI

## VIITTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992. Helsinki, 29.10.1992.
2. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä **796/2017**. Ympäristöministeriö, Helsinki 24.11.2017.
3. Road traffic noise – Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:525. Nordic council of ministers. 110 s. Tieliikennemelun laskentamalli. Ohje 6/1993. Ympäristöministeriö, Helsinki 1993.
4. Raideliikennemelun laskentamalli. Ympäristöopas 97. Ympäristöministeriö, Helsinki 2002. 58 s.
5. Lyly T & Niskanen I, Espoon kaupunkirata välillä Leppävaara-Kauklahti, ratasuunnitelma – melu-selvitys. Helsinki, 2.9.2014.
6. Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. Ympäristöopas 108. Ympäristöministeriö, Helsinki 2003. 37 s.

## Kyytimäki

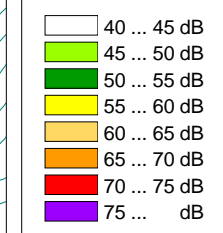
### Liikennemeluselvitys

### Tie- ja rauteliikenne

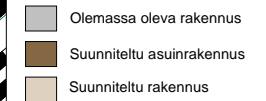
Tieliikenne  
 - Ennuste 2050  
 Rauteliikenne  
 - Kaupunkirata ennuste 2030

Julkisivuilla ja piha-alueilla  
 esiintyvät suurimmat melutasot

Päivä (klo 7-22)  
 A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$



Rakennusten värikoodit



**AKUKON**  
 Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
MPY	09.12.19
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:1500	A4



## Kyytimäki

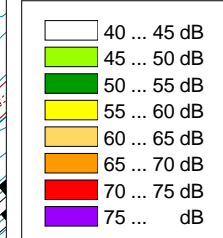
### Liikennemeluselvitys

### Tie- ja rauteliikenne

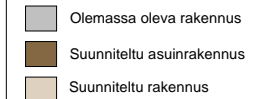
Tieliikenne  
 - Ennuste 2050  
 Rauteliikenne  
 - Kaupunkirata ennuste 2030

Julkisivuilla ja piha-alueilla  
 esiintyvät suurimmat melutasot

Päivä (klo 7-22)  
 A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$



Rakennusten värikoodit



# AKUKON

Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
MPY	09.12.19
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:1500	A4

Cadna/A 2019 (Nordic)





## Kyytimäki

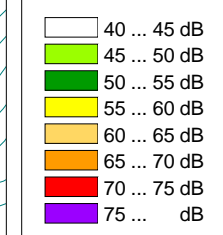
### Liikennemeluselvitys

### Tie- ja rauteliikenne

Tieliikenne  
 - Ennuste 2050  
 Rauteliikenne  
 - Kaupunkirata ennuste 2030

Julkisivuilla ja piha-alueilla  
 esiintyvät suurimmat melutasot

Yö (klo 22-07)  
 A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$



#### Rakennusten värikoodit

- Olemassa oleva rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu rakennus

# AKUKON

Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
MPY	09.12.19
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:1500	A4



## Kyytimäki

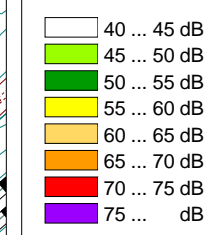
### Liikennemeluselvitys

### Tie- ja raideliikenne

Tieliikenne  
 - Ennuste 2050  
 Raideliikenne  
 - Kaupunkirata ennuste 2030

Julkisivuilla ja piha-alueilla  
 esiintyvät suurimmat melutasot

Yö (klo 22-07)  
 A-keskiäänitaso  $L_{Aeq}$



#### Rakennusten värikoodit

■	Olemassa oleva rakennus
■	Suunniteltu asuinrakennus
■	Suunniteltu rakennus

**AKUKON**  
 Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
MPY	09.12.19
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:1500	A4





## Kyytimäki

### Liikennemeluselvytys

#### A-äänitasoerotus suositukset

Sinisellä esitetyt luvut  
edustavat enimmäisäänitason  
perusteella laskettuja  
vähimmäisvaatimuksia

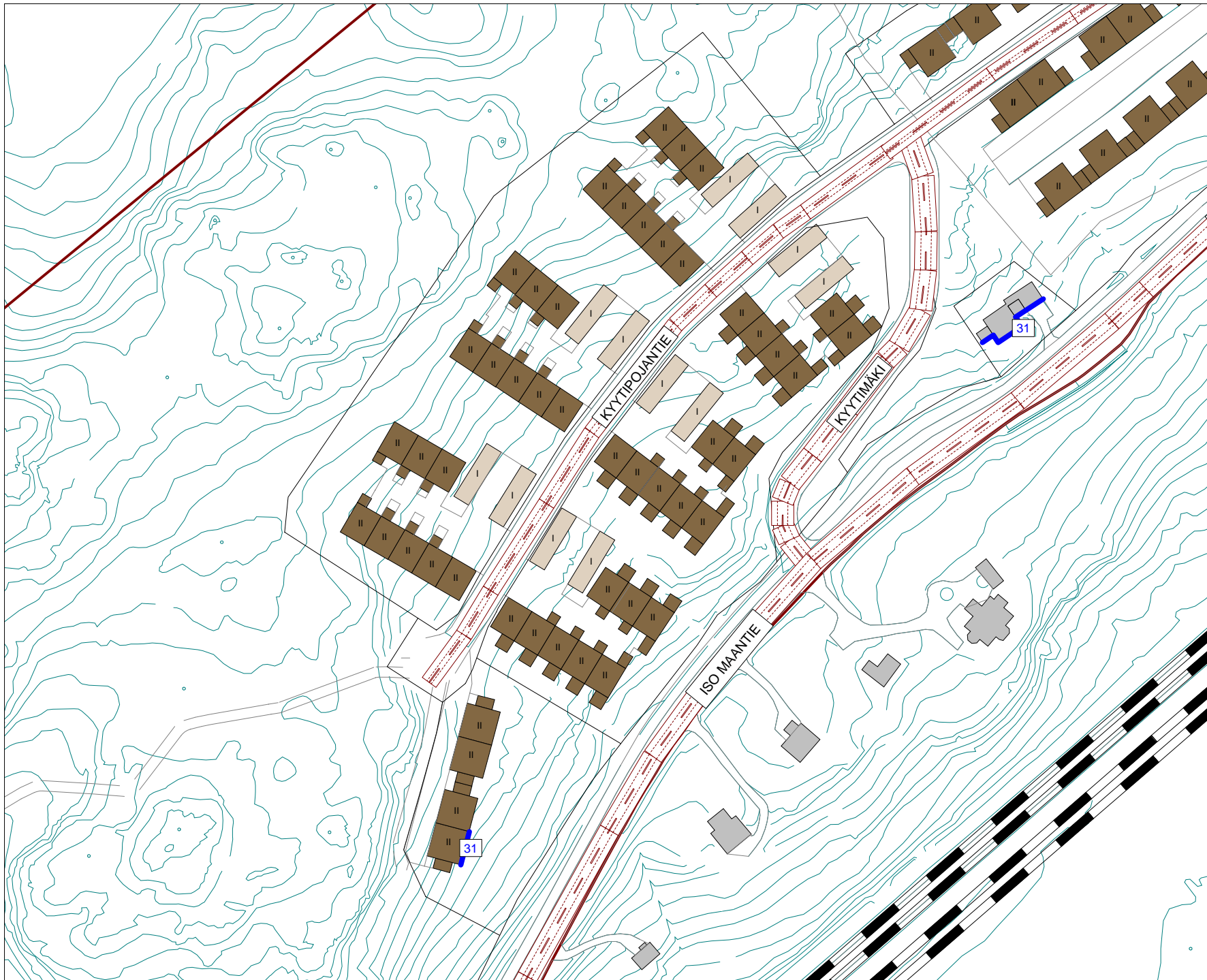
Muilla julkisivuilla  
A-äänitasoerotus  
deltaL = 30 dB

#### Rakennusten värikoodit

- Olemassa oleva rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu rakennus

**AKUKON**  
Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
MPY	09.12.19
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:1500	A4



## Kyytimäki

### Liikennemeluselvitys

#### A-äänitasoerotus suositukset

Sinisellä esitetyt luvut edustavat enimmäisäänitason perusteella laskettuja vähimmäisvaatimuksia

Muilla julkisivuilla  
A-äänitasoerotus  
deltaL = 30 dB

#### Rakennusten värikoodit

- Olemassa oleva rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu rakennus

**AKUKON**  
Akukon Oy

SUUN	PÄIVÄYS
MPY	09.12.19
MITTAKAAVA	PAPERIKOKO
1:1500	A4

