

Tampereen kaupunki
Konsernihallinto
Kaupunkiympäristön kehittäminen



TÄRINÄ- JA RUNKOMELUSELVITYS

Asemakaava 8309 (Pispala, vaihe 2a)
Asemakaava 8048 (Santalahti)

Sisältö

1 TEHTÄVÄ	3
2 TÄRINÄMITTAUSSELOSTUS	3
2.1 Noudatettavat ohjeet	3
2.2 Mittauslaitteisto	4
2.3 Mittausalue ja mittauslinjat	5
2.4 Mittausajankohta	6
2.5 Mittauksissa kohdatut ongelmat ja niiden vaikutuksen arviointi	6
2.6 Mittaustulokset	8
2.6.1 Mittaustulokset Santalahti	8
2.6.2 Tärinäyhteenveto Santalahti	8
2.6.3 Mittaustulokset Pispala	8
2.6.4 Tärinäyhteenveto Pispala	9
2.7 Tärinäsuositukset	10
2.7.1 Suositus Santalahti	10
2.7.2 Suositus Pispala	10
3 RUNKOMELUSELVITYS	11
3.1 Noudatettavat ohjeet	11
3.2 Mittausalue, mittausajankohta ja laitteisto	12
3.3 Mittaustulokset	12
3.3.1 Mittaustulokset Santalahti	12
3.3.2 Mittaustulokset Pispala	13
3.4 Runkomelusuositukset	13
3.4.1 Suositus Santalahti	13
3.4.2 Suositus Pispala	14
4 LOPPUARVIO	15
5 LIITTEET	16

1 TEHTÄVÄ

Taratest Oy on Tampereen kaupungin toimeksiannosta suorittanut Tampereella Pispalan ja Santalahden asemakaava-alueilla tärinäselvityksen ja runkomeluselvityksen.

Tavoitteena oli selvittää asemakaava-alueiden tärinän ja runkomelun suuruus kaavoitusta varten. Tärinän ja runkomelun mahdollisia aiheuttajia ovat alueiden välissä kulkeva erittäin vilkasliikenteinen Tampere - Seinäjoki päärata sekä myös vilkasliikenteinen katu Pispalan Valtatie.

2 TÄRINÄMITTAUSSELOSTUS

2.1 Noudatettavat ohjeet

Tässä työssä on noudatettu VTT:n suositusta ”Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksista” VTT Tiedotteita – Research Notes 2278, Espoo, 2004.

Mittausjakso oli ohjeen mukaan yksi viikko. Mittaukset suoritettiin olemassa olevissa rakennuksissa joko sokkelissa, kellareiden kantavissa väliseinissä, kantavassa pilarissa tai maanpaineiseinässä.

Mittaustuloksena saaduista heilahdusnopeuden arvoista on ohjeen mukaan valittu 15 merkittävintä liikenteestä aiheutunutta tärinätapahtumaa pystysuuntaisen heilahdusnopeuden mukaan. Näistä on laskettu pystysuunnalle ja kahdelle vaakasuunnalle tunnusluvut ($V_{w,95}$) heilahdusnopeuden taajuuspainotteisista tehollisarvoista. Tunnusluvuksi valittiin näistä kolmesta suunnasta suurin.

15 merkittävimmän tärinätapahtuman heilahdusnopeuden taajuuspainotteisista tehollisarvoista laskettiin keskiarvo ja keskihajonta, joiden pohjalta tunnusluku laskettiin kaavalla:

$$V_{w,95} = \text{keskiarvo} + 1,8 \times \text{keskihajonta}$$

Viidessä mittauspisteessä tunnusluku määritettiin heilahdusnopeuden huippuarvojen perusteella, koska kaikista 15 tapahtumasta ei saatu riittävästi dataa taajuuspainotteiseen laskentaan. Näistä laskettiin heilahdusnopeuden huippuarvojen keskiarvo ja keskihajonta, joiden pohjalta laskettiin V_{max} kaavalla:

$$V_{max} = \text{keskiarvo} + 1,8 \times \text{keskihajonta}$$

Ja edelleen likimääräinen arvo tunnusluvulle $V_{w,95}$ kaavalla:

$$V_{w,95} = 0,55 \times V_{max} \times \sqrt{1+(3,5 / f)^2}$$

Mittausten perusteella laskettujen tunnuslukujen avulla alueille määritettiin värähtelyluokitusalueet seuraavan taulukon mukaisesti.

Taulukko 1: Värähtelyluokitus

Suositus rakennusten värähtelyluokituksista [NS 8176, 1999].		
Värähtely-luokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	$v_{w,95}$ [mm/s]
A	Hyvät asuinolosuhteet <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyitä</i>	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet. <i>Ihmiset voivat havaita värähtelyt, mutta ne eivät ole häiritseviä.</i>	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa. <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä</i>	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä</i>	$\leq 0,60$

2.2 Mittauslaitteisto

Mittauksissa käytettiin kahta erilaista mittauslaitetta:

- Blastware Instancel / MiniMate Plus: Sarjanumerot 6281, 7717 ja 7931.

- White Industrial Seismology, Inc. / Mini-Seis II: Sarjanumerot 1394, 2484, 2818, 3225, 3462, 3545, 4337, 4167, 4201, 4337, 4338 ja 4425.

Molemmat mittarityypit ovat kolmikomponenttimittareita, jotka rekisteröivät ja tallentavat arvot heilahdusnopeudelle v [mm/s], kiihtyvyydelle a [g], taajuudelle f [Hz] ja siirtymälle A [mm]. Mittarit toimivat luotettavasti taajuusalueella 1-250 Hz. Käytetyt mittarit ovat kalibroituja ja niiden tarkkuus on 5 %.

Mini Mate -mittareita asennettiin rataa lähinnä sijaitseviin pisteisiin, ja ne tallensivat tärinähistorian listauksen muodossa minuutin tarkkuudella.

Näin pyrittiin kartoittamaan kaikki ohittavat junat. Lisäksi mittarit tallensivat ns. time-history wave-kuvaajan vuorokausittain muutamille ensimmäisille junille, joiden heilahdusnopeudet ylittivät mittariin asennetun trigger-arvon. Mittarit eivät olleet etävalvonnassa.

Mini - Seis mittarit tallensivat kaikki tärinät, joiden heilahdusnopeuden arvo ylitti $v = 0,254$ mm/s tarkkuudella 512 / sekunti (sample rate). Tarkkuus heilahdusnopeudelle on $v = 0,064$ mm/s. Mittarit tallensivat time-history wave-kuvaajan heilahdusnopeudelle, kiihtyvyydelle ja siirtymälle sekä FFT- taajuusanalyysin. Mini-seis mittarit olivat etäluettavia lukuunottamatta 1. mittausviikkoa (Santalahti pisteet 1 - 6). Etäluettavien mittareiden muistin tilaa tarkkailtiin päivittäin.



Kuva 1: Etäluettava mittauspiste maanpaineseinässä.

2.3 Mittausalue ja mittauslinjat

Selvitettävä Pispalan alue on yhteispituudeltaan n. 1,9 km ja mittauslinjat ovat noin 200 - 300 m välein. Tärinämittauspisteitä oli yhteensä 30 kpl seitsemässä linjassa poikittain rataa vasten. Santalahden pituus on noin kilometri ja sen osalla oli kolme mittauslinjaa. Mittauslinjat ulottuivat poikkisuunnassa koko tarkasteltavalle alueelle ja mittauksilla kartoitettiin myös Pispalan valtatie liikennetärinät. Mittauslinjat ja mittauspisteiden paikat numeroineen on merkitty tärinäkarttaliitteeseen (Liite 30). Mittauspisteistä on laadittu pistekortit, joista ilmenee pisteisiin liittyvät tarkemmat tiedot (Liitteet 1-29).

Mittauslinjat 1 - 7 on numeroitu alkaen Santalahden itäpäästä. Mittauspisteet on numeroitu siten, että pisteet 1 - 9 ovat Santalahden alueella ja pisteet 10 - 29 Pispalan alueella. Mittauslinjat jaettiin suunnilleen tasaisin välein alueille. Tarkat paikat sijoittuivat sen mukaan,

mihin mittarit saatiin asennettua rakennuksiin mittauslinjalle tasaisesti.

2.4 Mittausajankohta

Mittaukset suoritettiin aikavälillä 04.09.2009 - 21.10.2009. Yhtäaikaaisesti mittausta suoritettiin 2 - 3 linjalla yksi viikko kussakin pisteessä. Mittausviikkoja oli yhteensä viisi:

Taulukko 1: Mittausajankohdat

Mittaus- viikko	Aikaväli	Mittauslinjat ja pisteet
1	04.09 - 11.09.2009	Linjat 1 ja 2, pisteet 1 - 6
2	14.09 - 21.09.2009	Linjat 3 ja 7, pisteet 7 - 9 ja 26 - 29
3	23.09 - 30.09.2009	Linjat 5 ja 6, pisteet 20 - 25
4	02.10 - 09.10.2009	Linja 4, pisteet 17 - 19 (ja uusinta piste 29 linjalla 7)
5	14.10 - 21.10.2009	Linjat 1, 2 ja 3, pisteet 10 - 16

Linjojen 1 - 3 kohdalla Pispalan alueen mittaukset jouduttiin keskeyttämään mittaussuorituksella 1 ja siirtämään ne lokakuulle Tampereen kaupungin suorittaman katusaneerauksen johdosta. Katutyö häiritsi mittausta ja muutoinkin oli järkevää siirtää mittausta kadun valmistumiseen asti.

2.5 Mittauksissa kohdatut ongelmat ja niiden vaikutuksen arviointi

Kaikista Mini Mate- mittareilla mitatuista mittauspisteistä ei saatu tallennettua wave-kuvaajia kaikista 15 merkittävimmistä junista. Näistä pisteistä tunnusluvun laskentaa ei voitu suorittaa taajuuspainotteisista tehollisarvoista, vaan laskettiin tärinän tunnusluku VTT:n Asko Taljan ohjeiden mukaista likimääräistä menetelmää käyttäen eli heilahdusnopeuden huippuarvojen perusteella. Menetelmää jouduttiin käyttämään pisteissä 4, 7, 10, 14 ja 17. Likimääräisellä laskentamenetelmällä saatiin näiden pisteiden tärinäluokitus kuitenkin määritettyä luotettavasti.

Mittausviikolla 1 Santalahdessa tärinä oli suhteellisen vähäistä ja kaikkia junia ei saatu kartoitettua. Tärinäluokitukset saatiin kuitenkin luotettavasti määritettyä.

Mittausviikolla 1 mittausta häiritsi Tampereen kaupungin suorittama katutyö Pispalan valtatiellä. Mittausviikolla 2 suoritettiin mittausta linjalla 3 vain Santalahden puolella ja muutoin siirryttiin suorittamaan Pispalan alueen mittaukset linjalta 7 ”taaksepäin”. Koska tärinän taso oli Pispalan alueen länsipäässä suurempi, saatiin kaikkien junien ohiajo luotettavasti kartoitettua. Pisteessä nro 26 pidettiin tämän jälkeen tärinämittari koko mittausjakson ajan.

Linjalla 6 oli mittauspiste sokkelirakenteen päädyssä ilmeisesti resonanssi-kohdassa, eikä tulos ollut järkevä verrattaessa viereisiin pisteisiin. Pisteiden 23 ja 24 välissä sijaitseva piste jätettiin huomiotta, koska samassa pienteollisuusrakennuksessa oli toinenkin mittauspiste ja pisteiden välinen etäisyys ei ole silti suurempi kuin muilla mittauslinjoilla.

Linjalla 7 radasta etäisin piste nro 29 oli myös ongelmallinen. Mittaus jouduttiin mittarin virtaongelmien takia uusimaan ja mittaus suoritettiin samaan aikaan linjan 4 kanssa. Mittauspiste oli vanhan pihavaraston vanhassa tiiliseinässä, mutta ilmeisesti vaakasuunnissa rakenteessa oli resonanssia. Pystysuuntainen tärinän taso oli kuitenkin järkevä verrattuna linjan muihin pisteisiin ja tunnusluku laskettiin ja huomioitiin vain pystysuunnassa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että 30 mittauspisteestä yhden pisteen mittaus epäonnistui kokonaan ja yhden osittain. Lopulliseen tärinä- ja runkomelukarttaan epäonnistuneiden pisteiden merkitys on vähäinen, joten uudet mittaukset eivät ole mielestämme tarpeen.

2.6 Mittaustulokset

Suurimmaksi yksittäiseksi liikennetärinän heilahdusnopeuden arvoksi mitattiin $v = 1,02$ mm/s. Tärinäselvityksen perusteella voidaan todeta, että liikennetärinöillä ei ole rakenteita vaurioittavaa vaikutusta. Alueella olevien rakenteiden sallittu heilahdusnopeuden pystysuuntainen arvo on vähintään $v = 4$ mm/s.

2.6.1 Mittaustulokset Santalahti

Mittausten perusteella lasketut tärinäluokitusalueet on esitetty liitteenä olevalla kartalla (Liite 30).

Seuraavassa tunnusluvut on esitetty taulukkomuodossa:

Taulukko 3: Santalahti tunnusluvut

MP nro	tunnusluku vw,95	etn. rata	etn tie	huom
1	0,35	15 m	150 m	Vaakasunta poikittainen
2	< 0,15	70 m	95 m	tärinä vähäistä, ei tarpeeksi tuloksia laskentaa varten
3	< 0,15	96 m	70 m	tärinä vähäistä, ei tarpeeksi tuloksia laskentaa varten
4	0,16	30 m	90 m	Pystysuunta, laskettu huippuarvoilla
5	< 0,15	60 m	70 m	tärinä vähäistä, ei tarpeeksi tuloksia laskentaa varten
6	< 0,15	86 m	35 m	tärinä vähäistä, ei tarpeeksi tuloksia laskentaa varten
7	0,18	30 m	90 m	Pystysuunta, laskettu huippuarvoilla
8	< 0,15	60 m	70 m	tärinä vähäistä, ei tarpeeksi tuloksia laskentaa varten
9	0,28	90 m	15 m	Pystysuunta liikennetärinä

2.6.2 Tärinäyhteenveto Santalahti

Kaikissa kolmessa mittauslinjassa tärinä on samaa luokkaa suhteessa etäisyyteen radasta. Luokituksen C raja $t = 0,30$ sijaitsee noin 20 metrin etäisyydellä radasta. Pisteeseen nro 9 aiheutui tieliikennetärinää Paasikiventieltä ilmeisesti tiellä sijaitsevien kaivonkansien johdosta raskaan liikenteen ohiajoista.

2.6.3 Mittaustulokset Pispala

Mittausten perusteella lasketut tärinäluokitusalueet on esitetty liitteenä olevalla kartalla (liite 30).

Seuraavassa mittaustulokset on esitetty taulukkomuodossa.
(Taulukossa joistakin pisteistä esitetty tunnusluvut sekä tieliikenne- että junatärinälle) :

Taulukko 4: Pispala tunnusluvut

MP nro	tunnusluku vw,95	etn. rata	etn tie	huom
10	0,56	20 m	16 m	Vaaka poikittainen
11	< 0,15	65 m	20 m	tärinä vähäistä (vain kiinteistön omaa tärinää)
12	0,22	30 m	18 m	Vaaka poikittainen
13	< 0,15	55 m	6 m	tärinä vähäistä
14	0,30	10 m	50 m	Vaaka poikittainen, laskettu huippuarvojen avulla
15	0,28	50 m	15 m	Liikennetärinä ehkä, vaaka
15	0,18	50 m		Junatärinä vaaka, vain kolme tapahtumaa
16	(0,16)	75 m	5 m	Liikennetärinää ehkä, pystysuunta
17	0,16	40 m	55 m	Pystysuunta
18	< 0,15	65 m	30 m	tärinä vähäistä (vain kiinteistön omaa tärinää)
19	0,16	110 m	8 m	pystysuunta, liikennetärinä
20	0,28	45 m	70 m	Vaakasuunta poikittainen
21	0,24	95 m		Vaakasuunta linjassa, junatärinä
21	0,22	95 m	20 m	Pystysuunta liikennetärinä
22	0,27	130 m	8 m	Pystysuunta liikennetärinä, ei junatärinää
23	0,39	15 m	115 m	Pystysuunta junatärinä
24	0,37	75 m	65 m	Vaaka poikittainen, pysty lähes sama
25	0,18	115 m		Pystysuunta junatärinä
25	0,21	115 m	25 m	Vaaka poikittainen liikennetärinä
26	0,59	15 m	70 m	Pystysuunta junatärinä
27	0,38	45 m	45 m	Vaaka poikittainen, junatärinä
28	0,25	60 m	30 m	Vaaka linjassa, junatärinä
29	0,21	75 m	15 m	Pystysuunnan mukaan laskettu junatärinä

2.6.4 Tärinäyhteenvedo Pispala

Junatärinä on suurinta alueen länsipuolella mittauslinjoilla 5 - 7, joissa rata on samalla tasolla talojen kanssa. Siellä luokituksen C raja $t = 0,30$ sijaitsee noin 40 - 60 metrin etäisyydellä radasta ja pientä junatärinää mitattiin jopa 90 metrin etäisyydellä radasta. Myös alueen itäpäässä

pisteessä 10 oli tärinää, mutta se vaimentui nopeasti pisteelle 11, jossa ei ollut junatärinää lainkaan 60 metrin etäisyydellä.

Maantieliikenteen puolella Pispalan valtatieen lähellä oli vähäistä tärinää mittauslinjojen 3 - 6 kohdilla, mutta katusaneerauksen kohdalla mitatuissa pisteissä liikennetärinä oli hyvin vähäistä. Mittauslinjojen 5 ja 6 kohdalla tärinäluokituksen C yläraja voi ylittyä kapealla kaistalla Pispalan valtatieen pohjoispuolella alle 10 metrin etäisyydellä.

2.7 Tärinäsuositukset

Tärinäluokkaa D ei mittausten perusteella ylitetä tärinäselvityksen piiriin kuuluvilla kaava-alueilla. Jos D-luokituksen raja olisi ylitetty, olisi VTT:n ohjeen mukaan täytynyt tapauskohtaisesti arvioida haitan kohtuullisuus ja mahdollisuudet tärinähaitan pienentämiseksi. Mittausten perusteella tällaiselle menettelylle ei ole tarvetta. Santalahden ja Pispalan alueilla sijaitsee runsaasti vanhoja kiinteistöjä tärinäluokitusalueella D, joka on suositus vanhoille rakennuksille ja vanhoille kaava-alueille.

2.7.1 Suositus Santalahti

Santalahden alueella sijoitettaessa ja rakennettaessa uusia rakennuksia tärinä on otettava huomioon tärinäluokitusalueella D, joka sijaitsee vaakasuoraan alle 20 metrin etäisyydellä radasta ja alle 16 metrin etäisyydellä Paasikiventiestä. Alue on esitetty karttaliitteessä 30 vaalenpunaisella värityksellä.

Muutoin alue alittaa uusien rakennusten ja uusien kaava-alueiden suositusrajan $t \leq 0,30$ mm/s, eikä tärinää tarvitse ottaa huomioon uusia rakennuksia sijoitettaessa näille alueille. Alueet on esitetty karttaliitteellä keltaisella ja vihreällä värityksellä.

2.7.2 Suositus Pispala

Pispalan alueella sijoitettaessa ja rakennettaessa uusia rakennuksia tärinä on otettava huomioon tärinäluokitusalueella D, jotka on esitetty karttaliitteessä 30 vaalenpunaisella värityksellä.

Muutoin alue alittaa uusien rakennusten ja uusien kaava-alueiden suositusrajan $t \leq 0,30$ mm/s, eikä tärinää tarvitse ottaa huomioon uusia rakennuksia sijoitettaessa näille alueille. Alueet on esitetty karttaliitteellä keltaisella ja vihreällä värityksellä.

3. RUNKOMELUSELVITYS:

3.1 Noudatettavat ohjeet

Tässä työssä on noudatettu VTT:n tiedotetta ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi - Esiselvitys” VTT Tiedotteita – Research Notes 2468, 2009.

Suosituksen mukaiset runkomelun raja-arvot ovat:

Taulukko 5: Runkomelun raja-arvo avoradoilla $L_{pr,m}$ [dB]:

Rakennustyyppi	Runkomelutaso
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit	20 - 30 dB
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat <ul style="list-style-type: none"> • potilashuoneet, majoitustilat • päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitetut huoneet 	35 dB
Kokoontumis- ja opetustilat <ul style="list-style-type: none"> • luokkahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänentoistolaitteiden käyttöä 	35 dB
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40 dB

Tässä työssä on käytetty alueen tärinäselvityksessä suoritettuja tärinämittauksia. Viikon ajanjaksolta suoritetuista mittauksista on tarkasteltu suurimpien tärinä tapahtumien taajuusalue 16 - 500 Hz. Värähtelytason määrittämisessä käytettiin referenssiarvoa $v_{ref} = 1 \text{ nm/s}$ (ISO 1683, 2008). Värähtelyistä arvioitiin / laskettiin suurin mahdollinen värähtelyn A-painotettu nopeustason perusarvo L_{vAS} .

Tämän jälkeen laskettiin vielä mittauspisteille suurin mahdollinen nopeustaso L_{vASmax} lisäämällä nopeustason perusarvoon ohjeen mukaisesti varmuusmarginaali + 6dB ja rakenneosien resonanssin vaikutus + 6 dB. Mittauspisteille on laskettu vielä nopeustaso puutalolle 1-2 krs, betonitaloille 1-2 krs ja kerrostalolle käyttäen korjauskertoimia rakennuksen tyyppin mukaan (On oletettu, että perustuksen ja kallion välissä on maa-ainesta vähintään 3 m). Rakennuksesta riippuvat korjaustekijät ovat:

Puutalolle 1 - 2 krs	korjaustekijä = -5 dB
Betonitalolle 1 - 2 krs	korjaustekijä = -7 dB
Kerrostalolle	korjaustekijä = -10 dB.

3.2 Mittausalue, mittausajankohta ja laitteisto

Tässä työssä on käytettiin alueen tärinäselvityksessä suoritettuja tärinämittauksia joten mittauslaitteisto, mittausalue, mittausajankohta ja kohdatut vaikeudet ovat samat kuin tärinämittauselvityksessä (kohdat 2.2 - 2.5).

3.3 Mittaustulokset

Yleisesti voidaan todeta, että selvityksen perusteella maantieliikenteestä ei aiheudu runkomelua johtuen tärinän matalasta taajuudesta. Pispalan valtatie ja Paasikiventien liikenne ei aiheuta runkomelua rakennuksiin.

Mittauspisteiden arvioinnin perusteella saadut tulokset on esitetty karttaliitteessä (Liite 31). Kartassa on esitetty runkomelun 35 dB:n rajaviiva erikseen 1 - 2 kerroksisille puutaloille, 1-2 kerroksisille betonitaloille sekä kerrostaloille.

Seuraavassa mittaustulokset on esitetty taulukkomuodossa.

3.3.1 Mittaustulokset santalahti:

Taulukko 6: Runkomeluarvot santalahti

MP nro	etn. rata	Runkomelun A-painotettu perusarvo LvAS dB	Puutalolle 1 - 2 krs A-painotettu LvASmax dB	Betonitalolle 1 - 2 krs A-painotettu LvASmax dB	Kerrostalolle A-painotettu LvASmax dB
1	15 m	32,0	39,0	37,0	34,0
2	70 m	< 16 Hz			
3	96 m	< 16 Hz			
4	30 m	27,5	34,5	32,5	29,5
5	60 m	< 16 Hz			
6	86 m	< 16 Hz			
7	30 m	29,4	36,4	34,4	31,4
8	60 m	< 16 Hz			
9	90 m	3,8	10,8	8,8	5,8

Jos Santalahteen kaavoitetaan kerrostaloja, runkomelun 35 dB:n mahdollisesti ylittävä alue on hyvin kapea radan varressa.

3.3.2 Mittaustulokset Pispala:

Taulukko 7: Runkomeluarvot Pispala

MP nro	etn. rata	Runkomelun A-painotettu perusarvo LvAS dB	Puutalolle 1 - 2 krs A-painotettu LvASmax dB	Betonitalolle 1 - 2 krs A-painotettu LvASmax dB	Kerrostalolle A-painotettu LvASmax dB
10	20 m	34,4	41,4	39,4	36,4
11	65 m	< 16 Hz			
12	30 m	< 16 Hz			
13	55 m	< 16 Hz			
14	10 m	21,0	28,0	26,0	23,0
15	50 m	28,0	35,0	33,0	30,0
16	75 m	< 16 Hz			
17	40 m	16,8	23,8	21,8	18,8
18	65 m	< 16 Hz			
19	110 m	< 16 Hz			
20	45 m	32,1	39,1	37,1	34,1
21	95 m	< 16 Hz			
22	130 m	< 16 Hz			
23	15 m	36,8	43,8	41,8	38,8
24	75 m	22,1	29,1	27,1	24,1
25	115 m	< 16 Hz			
26	15 m	36,4	43,4	41,4	38,4
27	45 m	32,1	39,1	37,1	34,1
28	60 m	21,8	28,8	26,8	23,8
29	75 m	< 16 Hz			

Alueen keskellä on n 600 metrin alue, jolla runkomelu on vähäistä. Runkomelun 35 dB:n mahdollisesti esiintyvä alue 1-2 kerroksisille puutaloille ulottuu joissakin kohdissa noin 60 metrin etäisyydelle radasta.

3.4 Runkomelusuositukset

3.4.1 Suositus Santalahti

Santalahden alueella sijoitettaessa ja rakennettaessa uusia rakennuksia runkomelu on otettava huomioon alueella, joka sijaitsee vaakasuoraan noin alle 30 metrin etäisyydellä radasta rakennustyyppistä riippuen:

- Noin 12 metrin etäisyydelle radasta:
Runkomelu huomioitava kaikille alueelle sijoitettaville rakennuksille. Alue on esitetty karttaliitteessä 31 tummanpunaisella värityksellä.
- Noin 12 - 20 metrin etäisyydellä radasta:
Runkomelu huomioitava alueelle sijoitettaville alle 2 kerroksisille

rakennuksille mutta ei kerrostaloille. Alue on esitetty karttaliitteessä 31 vaaleanpunaisella värityksellä.

- Noin 20 - 30 metrin täisyydellä radasta:
Runkomelu huomioitava alueelle sijoitettaville alle 2 kerroksisille puutaloille, mutta ei kerrostaloille eikä matalille betonitaloille. Alue on esitetty karttaliitteessä 31 vaaleanharmaalla värityksellä.

Yli 30 metrin etäisyydelle radasta sijoitettaville rakennuksille runkomelua ei tarvitse huomioida: Runkomelu ei ylitä 35 dB. Karttaliitteessä kaava-alueita ei ole värjätty.

3.4.2 Suositus Pispala

Pisalan alueella sijoitettaessa ja rakennettaessa uusia rakennuksia runkomelu on otettava huomioon karttaliitteeseen 31 värjättyillä alueilla rakennustyyppistä riippuen:

- Tummanpunaisella värityksellä esitetyt alueet:
Runkomelu huomioitava kaikille alueelle sijoitettaville rakennuksille.
- Vaaleanpunaisella värityksellä esitetyt alueet:
Runkomelu huomioitava alueelle sijoitettaville alle 2 kerroksisille rakennuksille mutta ei kerrostaloille.
- Vaaleanharmaalla värityksellä esitetyt alueet:
Runkomelu huomioitava alueelle sijoitettaville alle 2 kerroksisille puutaloille, mutta ei kerrostaloille eikä matalille betonitaloille.

Karttaliitteessä värjäämättömiksi jätetyillä alueilla runkomelua ei tarvitse huomioida: Runkomelu ei ylitä 35 dB.

4 LOPPUARVIO

Tärinämittaukset onnistuivat pääosin hyvin ja runkomelun osalta saatiin samalla mittauksella kattava viikon mittainen seuranta.

Tärinää esiintyi eniten Pispalan alueen länsipuoliskolla. Ilmeisesti asiaan vaikuttavat maasto-olosuhteet ja varsinkin korkeustasot. Mittausalueen itäpuoliskolla radan molemmin puolin maaston korkeuserot ovat suuria. Merkittävimmät tärinät tulivat tavarajunista.


Koko Santalahden alueella sekä tärinä että runkomelu ovat suhteellisen vähäisiä.

Maantiiliikenteen osalta voidaan todeta, että Pispalan valtatie saneeratulla osalla liikennetärinä oli hyvin vähäistä. Tärinäluokituksen C raja ei ylittynyt koko Pispalan valtatie varressa.

Paasikiventieltä aiheutui tärinää lähimpään kiinteistöön 15 metrin etäisyydellä niin, että tärinäluokituksen D rajaa lähestyttiin. Mittauksen perusteella liikenteestä aiheutuvan tärinän taso voi mennä alueella luokkaan D noin 15 metrin säteellä, jos kadulla on raskasta liikennettä, nopeusrajoitus yli 60 km/h ja epätasaisuuksia tiessä. Pispalan valtatiellä nopeusrajoitus on 50 km/h, eikä luokka C ylittynyt lähimmissäkään pisteissä, vaikka tiessä oli epätasaisuuksia.

Tampereella 4.12.2009

TARATEST OY



Juha Mäkinen, RI, toim. joht.



Erkki Huotari, RI

Liitteet: 1 - 29 Mittauspistekortit
30 Tärinäluokitukset asemakartta
31 Runkomelurajat asemakartta

Liite 1

Mittauspiste 1 Tikkutehtaankatu 3

Mittauspisteen paikka	Kellari maanpaineseinä
------------------------------	------------------------

Mittauspisteen korkeus	n. + 109,5
-------------------------------	------------

Yhteystiedot

Omistaja	Toivo Alirunkka
Yritys	
Yht. henkilö	Seppo Montonen 0400 947224

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	asuinrak
Rakennusvuosi	
Kerrokset	4
Perustukset	
Julkisivu	tiili

Mittauspiste 2 Rantatie 5 C

Mittauspisteen paikka	maanpaineseinä
------------------------------	----------------

Mittauspisteen korkeus	n. + 103,2
-------------------------------	------------

Yhteystiedot

Omistaja	Kiinteistö Oy Tampereen Santalahti
Yritys	
Yht. henkilö	(Vanhat Ikkunat Tmi 0500 796 828)

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Teollisuus
Rakennusvuosi	
Kerrokset	3
Perustukset	
Julkisivu	tiili

Mittauspiste 3 Rantatie 5

Mittauspisteen paikka	kantava päätyseinä
------------------------------	--------------------

Mittauspisteen korkeus	n. + 98,7
-------------------------------	-----------

Yhteystiedot

Omistaja	Kiinteistö Oy Tampereen Santalahti
Yritys	
Yht. henkilö	Jarrukorjaamo

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	pienteollisuus (korjaamo)
-----------------	---------------------------

Rakennusvuosi	
Kerrokset	1
Perustukset	
Julkisivu	tiili

Liite 4

Mittauspiste 4 Rantatie 13 G

(C) Maanmittauslaitos kopiointilupa: 313/KP/09

Mittauspisteen paikka	kantava maanpaineseinä
------------------------------	------------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +104,5
-------------------------------	-----------

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isännöinti Relia Management Oy
huolto L&T 010 636 3274**Tiedot rakennuksesta**

Käyttötarkoitus

Rakennusvuosi

Kerrokset

Perustukset

Julkisivu

asuinkerrostalo

5

betonielementti

Mittauspiste 5 Rantatie 13 F

Mittauspisteen paikka	kantava betoniseinä
------------------------------	---------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +102,5
-------------------------------	-----------

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isännöinti Relia Management Oy
huolto L&T 010 636 3274**Tiedot rakennuksesta**

Käyttötarkoitus

asuinkerrostalo

Rakennusvuosi

Kerrokset

5

Perustukset

Julkisivu

betonielementti

Mittauspiste 6 Rantatie 13 E

Mittauspisteen paikka	kantava betoniseinä
------------------------------	---------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +98,3
-------------------------------	----------

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isännöinti Relia Management Oy
huolto L&T 010 636 3274**Tiedot rakennuksesta**

Käyttötarkoitus

asuinkerrostalo

Rakennusvuosi

Kerrokset

5

Perustukset

Julkisivu

betonielementti

Mittauspiste 7 Rantatie 27

Mittauspisteen paikka	maanpaineseinä autohalli
------------------------------	--------------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +97,6
-------------------------------	----------

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isännöitsija Tiia Sallinen
0400 425 442**Tiedot rakennuksesta**

Käyttötarkoitus

Rakennusvuosi

Kerrokset

Perustukset

Julkisivu

Teollisuus- / liikerakennus

3

betonielementti

Mittauspiste 8 Rantatie 27

Mittauspisteen paikka	kantava betonisokkeli varastossa
------------------------------	----------------------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +97,0
-------------------------------	----------

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isännöitsija Tiia Sallinen
0400 425 442**Tiedot rakennuksesta**

Käyttötarkoitus

Rakennusvuosi

Kerrokset

Perustukset

Julkisivu

Teollisuus- / liikerakennus

3

betonielementti

Mittauspiste 9 Rantatie 27

(C) Maanmittauslaitos kopiointilupa: 313/KP/09

Mittauspisteen paikka	kantava betoniseinä (vartointoliike)
------------------------------	--------------------------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +97,8
-------------------------------	----------

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isännöitsija Tiia Sallinen
0400 425 442**Tiedot rakennuksesta**

Käyttötarkoitus

Rakennusvuosi

Kerrokset

Perustukset

Julkisivu

Teollisuus- / liikerakennus

3

betonielementti

Mittauspiste 10



Mittauspisteen paikka	kantava seinä tekn tila
------------------------------	-------------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +122,5
-------------------------------	-----------

Yhteystiedot

Omistaja	Asunto-osakeyhtiö Näsirinne
Yritys	
Yht. henkilö	Huoltomies 040 7696114

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Asuin - pienkerrostalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	3
Perustukset	
Julkisivu	puu

Mittauspiste 11 Pispalan valtatie 9

Mittauspisteen paikka	kantava seinä tekn tila
------------------------------	-------------------------

Mittauspisteen korkeus	n. +129,2
-------------------------------	-----------

Yhteystiedot

Omistaja	Rajaportin sauna
Yritys	
Yht. henkilö	puh (03) 222 3823

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Yleissauna
Rakennusvuosi	
Kerrokset	1
Perustukset	
Julkisivu	rappaus

Liite12

Mittauspiste 12 Ratakatu 37A

Mittauspisteen paikka	sokkeli
------------------------------	---------

Mittauspisteen korkeus	n. +126,4
-------------------------------	-----------

Yhteystiedot

Omistaja	Tila: Männikkö
Yritys	
Yht. henkilö	

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Asuin pienkerrostalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	2
Perustukset	
Julkisivu	puu

Mittauspiste 13 Pispalan Valtatie 27

Mittauspisteen paikka	kantava seinä
------------------------------	---------------

Mittauspisteen korkeus	n. +132,6
-------------------------------	-----------

Yhteystiedot

Omistaja	
Yritys	Lainalaatikko Oy
Yht. henkilö	

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Asuin- / Liikerakennus
Rakennusvuosi	
Kerrokset	
Perustukset	
Julkisivu	rappaus

Liite14

Mittauspiste 14 Haulikatu 8

Mittauspisteen paikka	kantava seinä
------------------------------	---------------

Mittauspisteen korkeus n. +119,0

Yhteystiedot

Omistaja Pispalan Moreeni Oy
Yritys
Yht. henkilö

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus kokous- ja juhlatila
Rakennusvuosi
Kerrokset
Perustukset
Julkisivu tiili

Mittauspiste 15 Haulikatu 2

Mittauspisteen paikka	kantava seinä
------------------------------	---------------

Mittauspisteen korkeus n. +126,0

Yhteystiedot

Omistaja Tila: Simola
Yritys
Yht. henkilö

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus Asuinrakennus
Rakennusvuosi
Kerrokset 1
Perustukset
Julkisivu puu

Mittauspiste 16 Pispalan valtatie 41

Mittauspisteen paikka	kantava seinä lämmönjakohuone
------------------------------	-------------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +128,0

Yhteystiedot

Omistaja
Yritys
Yht. henkilö

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Liike- / Asuinkerrostalo
Rakennusvuosi	1957
Kerrokset	4
Perustukset	
Julkisivu	Rappaus

Liite17

Mittauspiste 17 Erämiehenkatu 16

Mittauspisteen paikka	kantava seinä kellarissa
------------------------------	--------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +124,5

Yhteystiedot

Omistaja	Pasi Kuusisto	050 372 9044
Yritys		
Yht. henkilö		

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Omakotitalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	2
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 18 Erämiehenkatu 5

Mittauspisteen paikka	kantava seinä kellarissa
------------------------------	--------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +124,5

Yhteystiedot

Omistaja Tampereen kaupunki
Yritys
Yht. henkilö

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus Päiväkoti
Rakennusvuosi
Kerrokset 2
Perustukset
Julkisivu Puu

Mittauspiste 19 Pispalan Valtatie 51

Mittauspisteen paikka	maanpaineseinä sähköpääkeskus
------------------------------	-------------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +121,0

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isänn. Jari Inkilä

0400 330 403

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus

Asuin pienkerrostalo

Rakennusvuosi

Kerrokset

2

Perustukset

Julkisivu

Betonielementti

Mittauspiste 20 Pöllikuja 3

Mittauspisteen paikka	kantava tiiliväliseinä
------------------------------	------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +116,7

Yhteystiedot

Omistaja	Rengasliike T-Osat Oy
Yritys	
Yht. henkilö	puh. 0104236110

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Liikerakennus
Rakennusvuosi	
Kerrokset	1
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 21 Pöllikuja 1

Mittauspisteen paikka	betoniseinä sähköpääkeskus
------------------------------	----------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +111,7

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

isänn Eino Luukko / Tammer Pirkka Oy
hall.puh.joht 050 5066 807**Tiedot rakennuksesta**

Käyttötarkoitus

Pien asuinkerrostalo

Rakennusvuosi

Kerrokset

2

Perustukset

Julkisivu

Puu

Mittauspiste 22 Puusepäkatu 2

Mittauspisteen paikka	kantava teräsbetonipilari kellarissa
------------------------------	--------------------------------------

Mittauspisteen korkeus n. 108,6

Yhteystiedot

Omistaja As Oy Pispalan valtatie 65

Yritys
Yht. henkilö Isänn. Pentti Urama
penaurama@kolumbus.fi

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Pien asuinkerrostalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	2
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 23 Koukkarinkatu 4

Mittauspisteen paikka	betoseinä kellariportaikossa
------------------------------	------------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +110,5

Yhteystiedot

Omistaja

Yritys

Yht. henkilö

Jukka Eerola 0505678198

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus

Pienteollisuus

Rakennusvuosi

Kerrokset

1

Perustukset

Julkisivu

Pelti

Mittauspiste 24 Koukkarinkatu 2b

Mittauspisteen paikka	Sokkeli
------------------------------	---------

Mittauspisteen korkeus n. +110,2

Yhteystiedot

Omistaja	Ari Mustonen	044 9482424
Yritys		
Yht. henkilö		

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Omakotitalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	1
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 25 Koukkarinkatu 2

Mittauspisteen paikka	Kantava tiiliväliseinä kellarissa
------------------------------	-----------------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +105,5

Yhteystiedot

Omistaja	Tampereen Kaupunki
Yritys	Mukamas-teatteri 03 3124 1300
Yht. henkilö	

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Teatterirakennus
Rakennusvuosi	
Kerrokset	1
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 26 Koukkarinkatu 24 F

Mittauspisteen paikka	Sokkeli
------------------------------	---------

Mittauspisteen korkeus n. +110,0

Yhteystiedot

Omistaja	Helena Ruukonen	041 4344259
Yritys		
Yht. henkilö		

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Paritalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	1
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 27 Koukkarinkatu 17

Mittauspisteen paikka	kantava tiiliseinä kellarissa
------------------------------	-------------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +107,5

Yhteystiedot

Omistaja	Sorasahi Pentti	0400626045
Yritys		
Yht. henkilö		

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Omakotitalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	2
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 28 Keksikuja 4

Mittauspisteen paikka	kantava seinä / sokkeli kellarissa
------------------------------	------------------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +106,6

Yhteystiedot

Omistaja	Mari Lonka	040 7372287
Yritys		
Yht. henkilö		

Tiedot rakennuksesta

Käyttötarkoitus	Omakotitalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	2
Perustukset	
Julkisivu	Puu

Mittauspiste 29 Keksikuja 2

Mittauspisteen paikka	tiiliseinä pihavarastossa
------------------------------	---------------------------

Mittauspisteen korkeus n. +124,5

Yhteystiedot

Omistaja Tuula Jokinen 03-2147371
Yritys
Yht. henkilö

Tiedot rakennuksesta

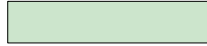
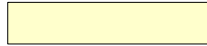
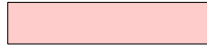




Käyttötarkoitus	Omakotitalo
Rakennusvuosi	
Kerrokset	1,5
Perustukset	
Julkisivu	Puu

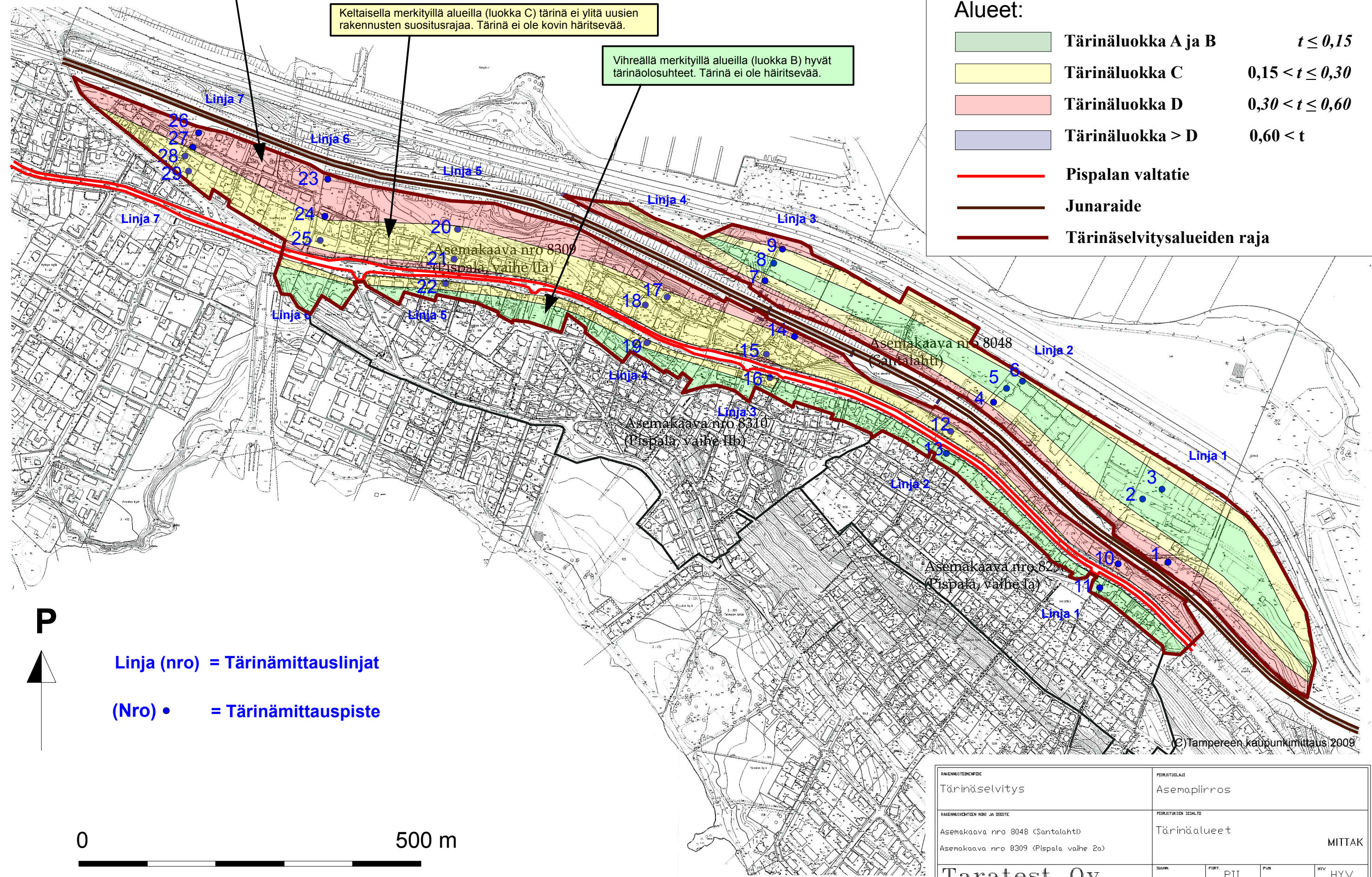
Vaaleanpunaisella merkityillä alueilla (luokka D) tärinä otettava huomioon uusille rakennuksille. Tärinä voi olla häiritsevää.

Keltaisella merkityillä alueilla (luokka C) tärinä ei ylitä uusien rakennusten suositusrajaa. Tärinä ei ole kovin häiritsevää.

Vihreällä merkityillä alueilla (luokka B) hyvät tärinäolosuhteet. Tärinä ei ole häiritsevää.

Alueet:

	Tärinäluokka A ja B	$t \leq 0,15$
	Tärinäluokka C	$0,15 < t \leq 0,30$
	Tärinäluokka D	$0,30 < t \leq 0,60$
	Tärinäluokka > D	$0,60 < t$
	Pispalan valtatie	
	Junaraide	
	Tärinäselvitysalueiden raja	



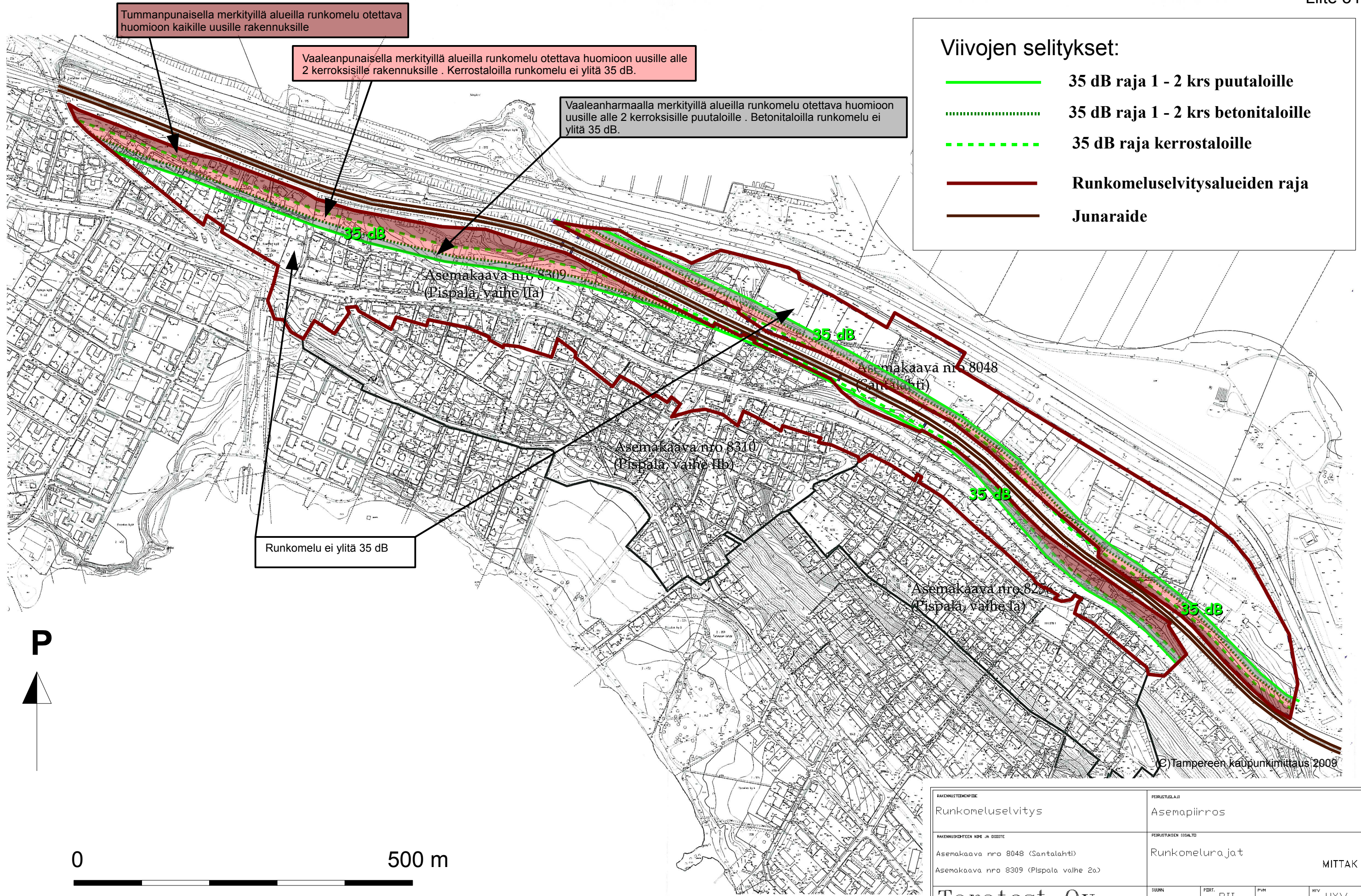
P
▲

Linja (nro) = Tärinämittaussinjat
(Nro) • = Tärinämittauspiste



© Tampereen kaupunkimittaus 2009

RAKENNUSTYYPPI Tärinäselvitys		PERUSTUHLAJI Asemapiirros			
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSUUS Asemakaava nro 8048 (Santalahdi) Asemakaava nro 8309 (Pispala, vaihe 2a)		PERUSTUKSEN SISÄLTÖ Tärinäalueet			
Taratest Oy Rakennusalan konsultointi Turkkirata 9A 33960 PIRKKALA P. 03 - 368 3322 FAX 03 - 368 3317		SIUNN.	PII	PVN	HYV
		SIUNNITTELUKILA	TYÖ NRO	PERUSTUS NRO	MAITOS
		MITTAK			
		7326			



RAKENNUSKOHTEEN NIMI Runkomeluservelvitys		PERUSTELU Asemapiirros	
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA Osoite Asemakaava nro 8048 (Santalahti) Asemakaava nro 8309 (Pispala, vaihe 2a)		PERUSTUKSEN SISÄLTÖ Runkomelurajat MITTAK	
SUUNNITTELIJA Taratest Oy Rakennusalan konsultointi Turkkirata 9A 33960 PIRKKALA P. 03 - 368 3322 FAX 03 - 368 3317	SUUNNITTELU PII TYÖ NRO 7326	PVM PERUSTUS NRO	HYV HYV