



NURMIJÄRVI

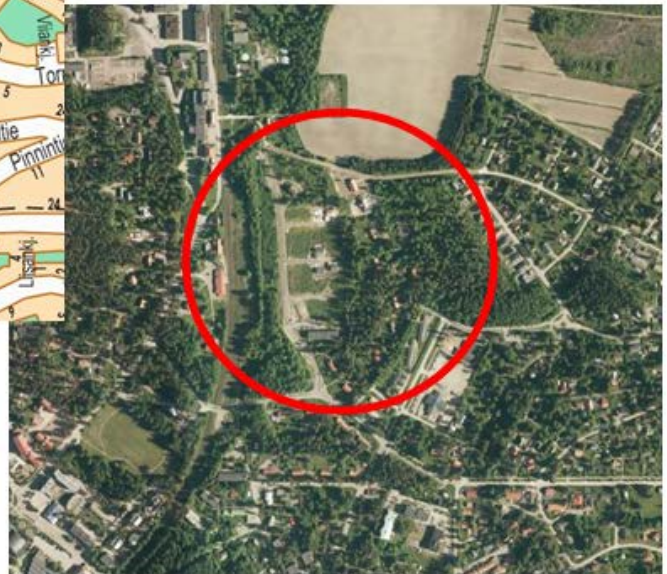
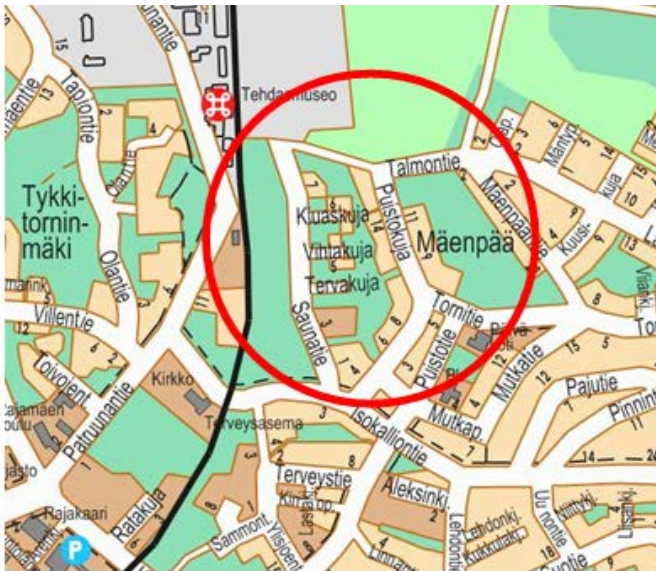
RAJAMÄEN SAUNATIEN ALUEEN ASEMAKAAVAN MUUTOS Rajamäki, Mäenpää

LUONNOS

Asemakaavan muutos koskee osaa kortteleista 1303-1304, 1308 sekä kortteleita 1315-1316, lähivirkistys- ja katualuetta.

Asemakaavan muutoksella muodostuvat korttelin 1303 tontit 2, 7-9, korttelin 1304 tontit 6-7 korttelin 1308 tontit 4-7, korttelin 1316 tontit 2, 7-9, kortteli 1318, suojaviher- ja katualuetta.

Asemakaavan muutoksen selostus koskee 21.3.2017 päivättyä asemakaavakarttaa (luonnos).



Vireille tulosta on ilmoitettu Nurmijärven Uutisissa 2.-3.7.2016.

Nurmijärven kunta – Ympäristötoimiala – Asemakaavoitus ja tekninen suunnittelu
PL 37 01900 Nurmijärvi
Kaavasuunnittelija Janne Oittinen
Puh. 040 317 2364
etunimi.sukunimi@nurmijarvi.fi

1	PERUS- JA TUNNISTETIEDOT.....	3
1.1	TUNNISTETIEDOT	3
1.2	KAAVA-ALUEEN SIJAINTI	3
1.3	KAAVAN TARKOITUS	3
1.4	LUETTELO SELOSTUKSEN LIITEASIAKIRJOISTA	3
1.5	LUETTELO MUISTA KAAVAA KOSKEVISTA ASIAKIRJOISTA, TAUSTASELVITYKSISTÄ JA LÄHDEMATERIAALISTA.....	4
2	TIIVISTELMÄ.....	4
2.1	KAAVAPROSESSIN VAIHEET	4
2.2	ASEMAKAAVAN SISÄLTÖ	4
3	KAAVOITUKSEN LÄHTÖKOHDAT.....	5
3.1	SELVITYS SUUNNITTELUALUEESTA	5
3.1.1	ALUEEN YLEISKUVAUS	5
3.1.2	LUONTO JA MAISEMA	5
3.1.3	RAKENNETTAVUUS	7
3.1.4	RAKENNETTU YMPÄRISTÖ	8
3.1.5	LIIKENNE	12
3.1.6	YMPÄRISTÖN HÄIRIÖTEKIJÄT	13
3.1.7	SOSIAALINEN YMPÄRISTÖ	16
3.1.8	MAANOMISTUS	16
3.2	SUUNNITTELUTILANNE	17
3.2.1	VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET	17
3.2.2	MAAKUNTAKAAVA	17
3.2.3	YLEISKAAVA	18
3.2.4	ASEMAKAAVA	19
3.3	ALUETTA JA SEN LÄHIYMPÄRISTÖÄ KOSKEVAT SUUNNITELMAT, PÄÄTÖKSET JA SELVITYKSET	19
4	KAAVOITUKSEN VAIHEET	20
4.1	ASEMAKAAVAN SUUNNITTELUN TARVE	20
4.2	SUUNNITTELUN KÄYNNISTÄMINEN JA SITÄ KOSKEVAT PÄÄTÖKSET.....	20
4.3	OSALLISTUMINEN JA YHTEISTYÖ	20
4.3.1	OSALLISET	20
4.3.2	SUUNNITTELU JA VUOROVAIKUTUS	21
4.3.3	PÄÄTÖKSENTEKO	21
4.4	VIRANOMAISYHTEISTYÖ.....	22
4.5	ASEMAKAAVAN TAVOITTEET.....	22
4.5.1	LÄHTÖKOHTA-AINEISTON ANTAMAT TAVOITTEET	22
4.5.2	KAAVAPROSESSIN AIKANA SYNTYNEET TAVOITTEET.....	23
4.5.3	ASEMAKAAVAN SUHDE VALTAKUNNALLISIIN ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEISIIN JA MAAKUNTAKAAVAAN	24
4.6	ASEMAKAAVARATKAISUN VAIHTOEHDOT JA NIIDEN VAIKUTUKSET	27
4.6.1	ALUSTAVAT KAAVARATKAISUT	27
4.6.2	ASEMAKAAVARATKAISUN VALINTA JA PERUSTEET.....	28
4.7	YLEISKAAVAN SISÄLTÖVAATIMUKSET	28
5	ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN KUVAUS.....	30
5.1	KAAVAN RAKENNE.....	30
5.1.1	MITOITUS.....	30
5.2	YMPÄRISTÖN LAATUA KOSKEVIEN TAVOITTEIDEN TOTEUTUMINEN	31
5.3	ALUEVARAUKSET.....	31
5.3.1	KORTTELIALUEET.....	31
5.3.2	MUUT ALUEET.....	31
5.4	ASEMAKAAVAN VAIKUTUKSET.....	31
5.4.1	VAIKUTUKSET RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN	32
5.4.2	VAIKUTUKSET LUONTOON JA LUONNONYMPÄRISTÖÖN	33
5.4.3	TALOUDELLISET VAIKUTUKSET.....	33

5.5	YMPÄRISTÖN HÄIRIÖTEKIJÄT	34
5.6	NIMISTÖ	34
6	ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN TOTEUTTAMINEN	34

1 Perus- ja tunnistetiedot

1.1 Tunnistetiedot

Kaavan nimi:	Rajamäen Saunatien alueen asemakaavan muutos
Kaavatunnus:	1-109
Kaava-alue:	Asemakaavan muutos koskee osaa Rajamäen kortteleista 1303-1304, 1308 sekä kortteleita 1315-1316, lähivirkistys- ja kaualuetta.
Kaavan laatija:	kaavasuunnittelija Janne Oittinen
Yhteystiedot:	Nurmijärven kunta Ympäristötoimiala, Asemakaavoitus PL 37 01901 Nurmijärvi
Vireilletulopäivä:	30.06.2016
Luonnos nähtävillä:	XX.XX.-XX.XX.201X
Ehdotus nähtävillä:	XX.XX.-XX.XX.201X
Hyväksymispäivä:	XX.XX.201X

1.2 Kaava-alueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Rajamäen keskustan koillispuolella, Hanko-Hyvinkää-radnan itäpuolella. Alueen pinta-ala on yhteensä noin 3,4 hehtaaria.

1.3 Kaavan tarkoitus

Asemakaavan muutoksen tarkoituksena oli helpottaa kaavan toteutumismahdollisuuksia Rajamäellä kunnan omistamalla maalla ja varata asuinviihtyvyyttä lisäävälle melusuojaukselle tilaa. Samalla osoitetaan Saunatien varalämpövoimalalle pysyvä sijainti.

1.4 Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista

1. Sijaintikartta
2. Asemakaavoitettava alue
3. OAS
4. Asemakaavakartta
5. Asemakaavakarttamerkinnot ja -määräykset
6. Asemakaavan seurantalomake
7. Saunatien alueen melusuojaus (luonnos/Sito 2017)

8. Rajamäen etuostoalueiden raideliikenteen melu- ja värinäselvitys, WSP, 2005
9. Lausunto Rajamäen Saunatien alueen maaperätutkimusten ja pohjavesiselvitysten tuloksista ja vesiolosuhteiden huomioimisesta kaavoitustyön yhteydessä ja myöhemmin tapahtuvassa rakentamisessa, Geosentria Oy, 2009

1.5 Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaalista

- RKY, Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt, Museovirasto, 2009
- Rajamäen osayleiskaavan luontoselvitys, Enviro Oy, 2014
- Rajamäen etuostoalueiden raideliikenteen melu- ja värinäselvitys, WSP, 2005
- Rajamäen tehdasalueen riskiselvitys ja täydennysmuistio, Ramboll Finland Oy, 2012
- Rajamäen pohjavesien suojelusuunnitelman päivitys, Pöyry Finland Oy, 2012
- Rajamäen tehdasyhdyskunnan asuinalueen inventointi- ja arvotusraportti, Nina Välkepinta, 2003
- Nurmijärven rakennusperintöselvitys, Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy, luonnos, 2010
- Lausunto Rajamäen Saunatien alueen maaperätutkimusten ja pohjavesiselvitysten tuloksista ja vesiolosuhteiden huomioimisesta kaavoitustyön yhteydessä ja myöhemmin tapahtuvassa rakentamisessa, Geosentria Oy, 2009
- Rajamäen etuostoalueen luontoselvitys, Ympäristösuunnittelu Enviro Oy, 2004
- Nurmijärven Kirkonkylän ja Rajamäen liikenneverkkoselvitys, Strafica Oy, 2007
- Hyvinkää-Hanko-radan sähköistys-ratasuunnitelma, Liikennevirasto, 2012
- RKY kaavoituksessa ja lupamenettelyssä –muistio, Ympäristöministeriö, 2009
- Seveso-laitokset ja maankäytön suunnittelu, Alueelliset ympäristöjulkaisut 369, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2004
- Rajamäen etuostoalueiden raideliikenteen melu- ja värinäselvitys, WSP, 2005

2 Tiivistelmä

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta on tehnyt päätöksen kaavoittamisesta 14.6.2016 (§ 48) ja asemakaavan muutos on tullut vireille 30.6.2016. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä kunnanvirastossa ja asemakaavoituksen internetsivuilla 4.7.2016 alkaen. Asemakaavan luonnos on nähtävillä xx.xx.201x-xx.xx.201x.

Asemakaavan muutoksen hyväksyy kunnanvaltuusto.

Asemakaavan muutos on tehty Nurmijärven kunnan omana työnä.

2.2 Asemakaavan sisältö

Asemakaavan muutoksella muodostuu Saunatien, Kiuaskujan, Vihtakujan ja Tervakujan alueelle yhteensä kahdeksan kaksiasuntoista (AO2) tonttia, kaksi asuinkerros- ja rivitalotalojen tonttia (AKR) sekä suojaviheralue asuinrakentamisen ja rautatien väliin. AO2 –tonteilla rakennusoikeutta on 170 k-m² jo-

kaisella tontilla ja asuinkerros- ja rivitalojen tonteilla on 600 k-m² tonttia kohden.

Suojaviheralueelle (EV) on tarkoitus sijoittaa meluvalli. Saunatien varteen EV-alueen pohjoispuolelle osoitetaan sijainti Saunatien varalämpölaitokselle, joka on aikaisemmin sijainnut läheisellä puistoalueella.

Talmontien ja Puistokujan kulmaukseen muodostuu neljä asuinpientalojen (AP) tonttia, joiden rakennusoikeus vaihtelee 800 ja 1200 k-m² välillä. Tonttien välissä on uusi Puistorinne niminen katu.

3 Kaavoituksen lähtökohdat

3.1 Selvitys suunnittelualueesta

3.1.1 Alueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Rajamäen keskustan koillispuolella, Hanko-Hyvinkää-radan itäpuolella. Alueen pinta-ala on yhteensä noin 3,4 hehtaaria.

Suunnittelualue on kunnan omistamaa, pientalo- ja osin kerrostaloalueeksi asemakaavoitettua aluetta. Alueen tonteista osa on vielä rakentamatta. Kaava-alue kuuluu Altian tehdasyhdyskunnan valtakunnallisesti arvokkaan rakennettuun kulttuuriympäristöön (RKY 2009).

Alue kuuluu ns. Seveso III –direktiivin (2012/18/EU) määrittelemään konsultointivyöhykkeeseen. Altia Oyj:n Rajamäen laitoksen konsultointivyöhykkeen laajuus on 1 km.

3.1.2 Luonto ja maisema

Luonnonympäristön ja maiseman nykytilan kuvaus perustuu pääosin GTK:n maa- ja kallioperätietoihin (<http://geotieto.gtk.fi/>), kaavoitusta varten Rajamäen etuostoalueelle laadittuun luontoselvitykseen (Enviro Oy 2004), Rakennettu kulttuuriympäristö, Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt -julkaisuun (Museovirasto/Ympäristöministeriö 1993), Rajamäen tehdasyhdyskunnan asuinalueen inventointi- ja arvotusraporttiin, kartta-, valokuva- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäynteihin.

Maaperä on suurimmaksi osaksi Saunatien varrella hietaa. Talmontien varrella sijaitseva kaavan osa on suurimmaksi osaksi moreenia, mutta osittain se on myös hietaa. Alueelle tehdyn rakennettavuusselvityksen (Geosentria Oy 2009) mukaan alueen maaperän kantavuus ja pohjavesiolosuhteet rajoittavat rakentamistapaa ja rakenneratkaisujen valintaa Saunatien varrella.

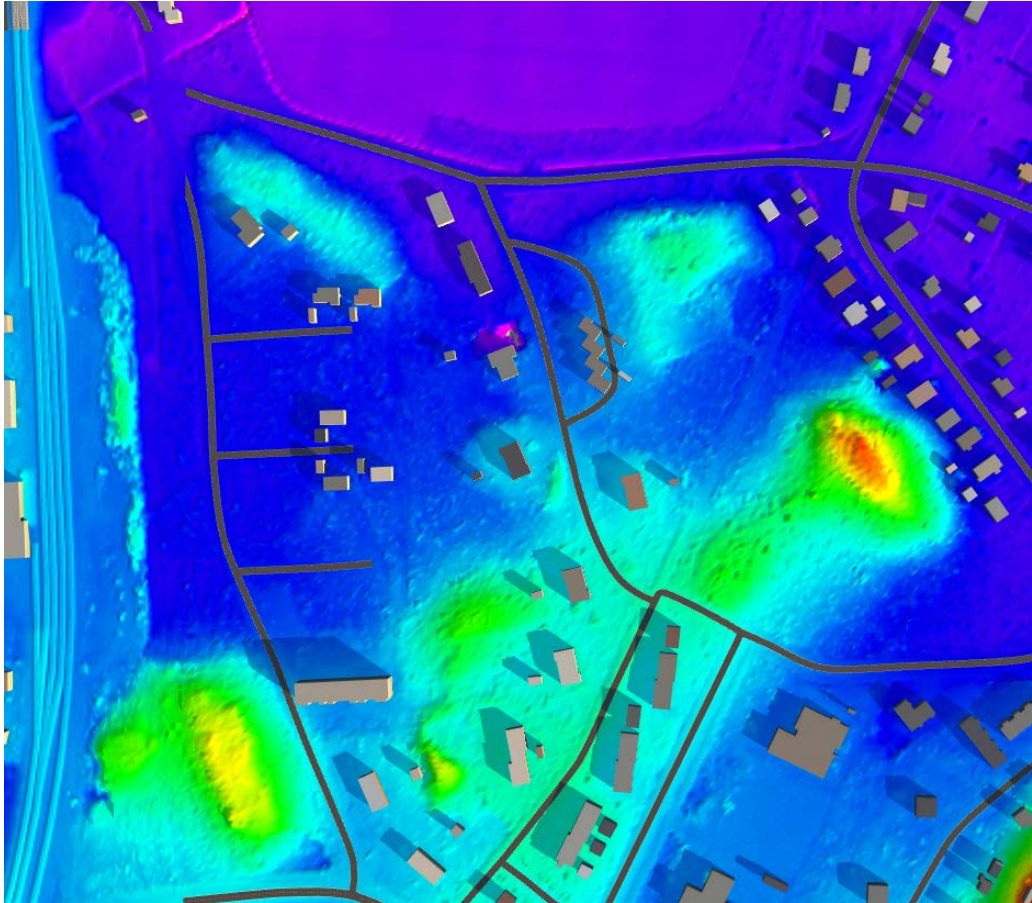
Talmontien varren suunnittelualueelle ei ole annettu vuoden 2004 luontoselvityksessä suojelusuosituksia. Suunnittelualueella maasto nousee Talmontieltä etelään päin mennessä noin neljä metriä. Saunatien itäpuolinen osa on puutonta osittain rakentunutta omakotialuetta.

Maasto Saunatien länsipuolella (kuva 1) on kostea ja pintavettä on runsaasti. Myös alueen kasvillisuus on osittain kosteikoille tyypillistä. Radan ja Saunatien alueen väliin on ratapihaa muokattaessa muodostunut valli, joka peittää osittain näkyvyyden radalle. Valli kasvaa varttunutta puustoa, joka myös osaltaan muodostaa näköestettä lastauspihan suuntaan. Rata-alueetta rajaava piikkilanka-aita tolppineen on vanha ja osittain kaatunut.



Kuva 1. Saunatien ja rata-alueen välinen alue kesällä 2016.

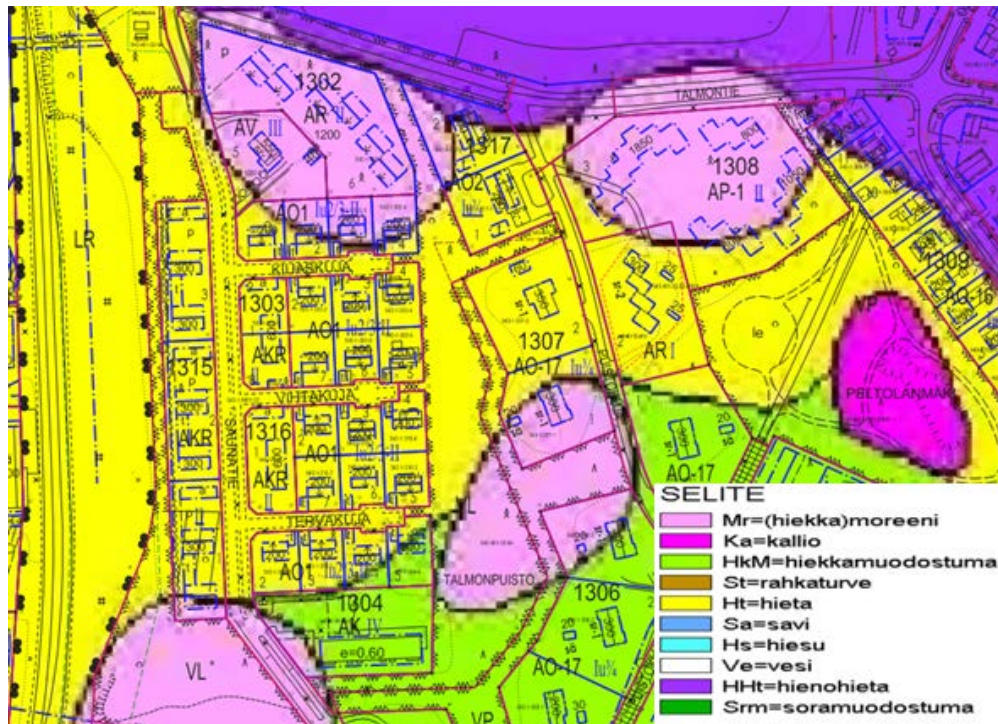
Kaavamuutosalueen pohjoispuolella on peltoalueita. Saunatien varrella maanpinnan korkeuserot (kuva 2) eivät ole suuria ja korkeus vaihtelee välillä +90 m ja + 91 m (N2000). Saunatien ja rata-alueen välissä sijaitseva valli on korkeimmillaan 4 metriä korkeammalla kuin Saunatie. Muuten valli on noin 2-3 metriä korkeammalla kuin Saunatie. Talmontien osa-alueen kohdalla maasto nousee korkeudesta +90 m korkeuteen +94 m. Korkein kohta Talmontien osa-alueella, sijaitsee kaavamuutosalueen keskellä.



Kuva 2. Maanpinnan korkeuserot korostettuna väreillä. Kuvassa näkyy myös rata-alueen ja Saunatien välissä sijaitseva valli.

3.1.3 Rakennettavuus

Saunatien varrella olevalle alueelle laaditun rakennettavuuslausunnon (Geosentria Oy 2009) mukaan alue on maaperäolosuhteiltaan hietaa (kuva 3) ja pohjavesi on lähellä maan pintaa. Rakentamisen tulisi muuttaa vallitsevia pohjavesiolosuhteita mahdollisimman vähän. Rakennukset tuleekin pohjavesiperäisten kosteusongelmien välttämiseksi perustaa tuulettuvalla alapohjalla. Myöskään pohjaveden yläpuolista savipatjaa ei tulisi puhkaista asennuksilla tai perustusrakenteilla, kuten paalutuksella. Pohjarakentamisen asettamat reunaehdot muodostavat lisäkustannuksia katujen ja rakennusten rakentamisen yhteydessä. Rakennettavuuslausunnon mukaan rakennusten suositeltava enimmäiskorkeus on kaksi kerrosta. Runkomateriaaliksi suositellaan puuta painumien ja paalutuksen välttämiseksi. Lähdeperäisten pintavesien poisjohtaminen järjestetään katujen ja kunnallistekniikan rakentamisen yhteydessä.



Kuva 3. Ote maaperäkartasta.

3.1.4 Rakennettu ympäristö

Suunnittelualueen lähiympäristössä asuu noin 200 ihmistä, joista noin puolet on alaikäisiä. Saunatien suunnittelualueella sijaitsee seitsemän kappaletta uusia omakotitaloja ja kahdeksas on rakenteilla. Rakennukset ovat 1½ - 2 kerroksisia, niiden julkisivut ovat puuta ja niissä on harmaat katot (kuva 4). Katon muoto on pääasiassa harjakatto, mutta alueella on myös pulpettikattainen rakennus sekä joissakin autotalleissa on pulpettikatto. Rakennukset ja autotallit sijaitsevat lähellä katualuetta ja noudattavat voimassa olevaa asemakaavaa sekä rakennustapaohjetta.



Kuva 4. Saunatien alueen uusia asuinrakennuksia kesällä 2016.

Suunnittelualueen eteläpuolella on yksi kolmikerroksinen elementtirakenteinen asuinkerrostalo (kuva 5) maanpäällisellä kellarikerroksella joka edustaa tyypillistä kerrostalorakentamista 60-70-luvulta (ei suojeluarvoa). Rakennuksen arkkitehti on kuitenkin mahdollisesti ollut nimekäs arkkitehti Einari Teräsvirta. Rakennuksella ei ole katsottu olevan erityistä suojeluarvoa.



Kuva 5. Saunatien eteläosassa oleva asuinkerrostalo.

Suunnittelualueen pohjoispuolella on suojeltu (Sr-1) arkkitehtiprofessori Antero Pernajan suunnittelema Alkon tehdasyhdyskunnan saunarakennus (kuva 6) vuodelta 1954. Rakennuksessa on osittain maanpäällinen kivijalkamainen kellarikerros ja kaksi ylemmää kerrosta. Rakennuksessa sijaitsee kaikkiaan neljä saunaa, kaksi kellarikerroksessa ja kaksi ylemmässä kerroksessa. Sauna on kellarikerroksen aulan sekä toisen saunatilan osalta säilynyt lähes alkuperäisessä asussaan, ja se on alueella tehdyssä sisätilainventoinnissa suositeltu säilytettäväksi.



Kuva 6. Alkon tehdasyhdyskunnan saunarakennus.

Puistokujan varrella on monta suojeltua rakennusta. Alueella sijaitsee mm. mestarien paritalot, lääkärin asunto (kuva 7), Puistokujan rivitalo (kuva 8) ja toimihenkilöiden paritalo. Näistä lähimpinä kaavamuutosaluetta ovat Puistokujan rivitalo ja lääkärin asunto.



Kuva 7. Rajamäen tehtaiden lääkärin asunto vuodelta 1957. Rakennuksen on suunnitellut arkkitehti Einari Teräsvirta.



Kuva 8. Lääkäriin asuntoa vastapäätä sijaitsee arkkitehti Einari Teräsvirran suunnittelema rivitalo. Rakennus on vuodelta 1961 ja se on ollut alun perin työväen ja toimihenkilöiden käytössä.

Rajamäen tehtaat (kuva 9), vanha asema-alue ja Tykkitorninmäen kulttuurihistoriallisesti arvokas alue sijaitsevat suunnittelualueen läheisyydessä radan länsipuolella. Rajamäen tehtaat perustettiin vuonna 1888 tohtori Wilhelm Juslin Rajamäen tilalta ostetuille maille. Mailla sijaitsi myös kirkasvetinen lähde. Rajamäen tehtaat ovat rakennettu useana eri vuosikymmenenä.



Kuva 9. Rajamäen tehtaat radan itäpuolelta nähtynä. Kuvan etualalla on lampi, joka on syntynyt lähteestä.

Alueelle on rakennettu valmiiksi kunnallistekniikka. Saunatien alla kulkee kaukolämpöputki, josta on haara Kiuaskujalle. Alueella ei ole merkittäviä

sähkölinjoja. Rajamäen ala-aste, yläaste ja päivittäistavarakauppa ovat n. 700 - 800 m päässä. Puistotien päiväkoti on alueen läheisyydessä, n. 300 m päässä. 400 metrin päässä sijaitsee Rajamäen kirkko (kuva 10). Rajamäen keskustan muut palvelut ovat alle kilometrin päässä alueelta.



Kuva 10. Rajamäen kirkko vuodelta 1938. Suunnittelijana arkkitehti Erkki Huttunen.

3.1.5 Liikenne

Kaava-alueen länsipuolella kulkee Hanko-Hyvinkää rata. Alueen itä-länsisuuntaisena pääväylänä toimii Isokalliontie, joka ylittää radan tasossa. Saunatie toimii kokoojakatuna ja siitä erkanee lyhyet tonttikadut. Puistokuja jatkuu Saunatietä pidemmälle Talmontiehen asti.

Kirkonkylän ja Rajamäen alueelle on laadittu liikenneselvitys (Strafica Oy 2007). Selvityksessä on arvioitu liikennelaskentojen perusteella Kirkonkylän ja Rajamäen liikenneverkon liikennemäärät ja kapasiteetti sekä ennusteet

(Tukes) lupaa ja valvontaa. Laitokset ovat velvollisia laatimaan toimintaperiaateasiakirjan.

Altian Rajamäen tehtaiden tehdasalueen mahdollisesti aiheuttamat haitat ympäristölle ovat hyvin epätodennäköiset. Ramboll Oy:n Rajamäen tehdasalueen riskiselvityksessä vuodelta 2012 todetaan seuraavaa:

”Teollisuusalue on laaja, kohtalaisen väljästi rakennettu ja sen ympärillä on varsin paljon rakentamatonta aluetta. Riski vaarallisen kemikaalin vuodosta tai palosta on konkreettisin teollisuusalueen työntekijöille, jotka ovat riskeistä tietoisia ja koulutettuja; normaalit vaaratilanteet hallitaan siten tehdasalueella. Vain äärimmäisen poikkeukselliset ja siten hyvin epätodennäköiset suuronnettomuudet (kuten ns. BLEVE-räjähdykset) voivat aiheuttaa tehdasalueen ulkopuolelle kohdistuvia vaikutuksia.”

”BLEVE:n tapahtuminen Rajamäen tehdasalueella arvioidaan erittäin epätodennäköiseksi, sillä tapahtuakseen se vaatisi erittäin ison palon ympäröimään etanolisäiliötä sekä pitkän paloajan.”

BLEVE-räjähdykset ovat palavan nesteiden säiliön sisällä tapahtuva räjähdys höyryräjähdys.

Melu ja tärinä

Merkittävimmät ympäristön häiriötekijät ovat raideliikennemelu- ja tärinä. Ennustetun liikenteen (vuosi 2035) perusteella Saunatien ja radan varteen olisi sijoitettava melusuojausta yöajan melua varten. Kaavoitusprosessin alkaessa alueen asukkaat ilmaisivat tarvetta melunsuojaukselle. Tulevan asutuksen kohdalla keskiäänitasot ovat päivällä vähäiset mutta yöllä osalla tonteista äänitaso on yli 45 dB. Valtioneuvoston päätöksen mukainen melutaso yöohjearvo uusilla asuinalueilla 45 dB(A) ylittyy ennustetilanteessa n. 100-150 metrin päässä radasta (kuva 12). Raideliikenteen melu- ja tärinäselvitysraportti liitteineen on selostuksen liitteenä sekä Siton meluselvitys (luonnos 2017). Sito Oy:n tekemä meluselvitys valmistuu keväällä 2017. Rajamäen etuostoalueiden raideliikenteen aiheuttamasta melusta ja tärinästä on laadittu Rajamäen etuostoalueen raideliikenteen melu- ja tärinäselvitys (WSP 2005). Raideliikenteen melu- ja tärinäselvitysraportin mukaan tärinä ei aiheuta ongelmaa nyt kaavoitettaviin asuinkortteleihin.



Kuva 12. Ennustetut äänentasot yöllä 2035. Aineisto: Sito 2017

Melusta johtuen Sito laati alueelle meluselvityksen ja suunnitelman meluvallille Saunatie ja Hanko-Hyvänkää radan väliin. Työssä selvitettiin meluvallin teknisiä ominaisuuksia ja melutasoja vuonna 2035. Työn seurauksena alueelle suunniteltiin meluvalli, joka on viisi metriä korkeampi kuin maanpinta. Meluvalliin tulee yksi matalampi kohta, johon rakennetaan erillinen aita. Matalammassa kohdassa on viemäriputki, jonka huollosta johtuen vallia ei voi rakentaa täysin korkeana kyseisessä kohdassa.

Hanko-Hyvinkää radan sähköistyksen myötä dieselveturit (kuva 13) vaihtuvat hiljaisempiin sähkövetureihin. Tavaraliikenteessä veturin osuus ohiajan junan melusta on kuitenkin pieni. Sähköistyksen myötä raideliikenteen hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöt vähenevät, kun rataa aletaan operoida sähkövetureilla.



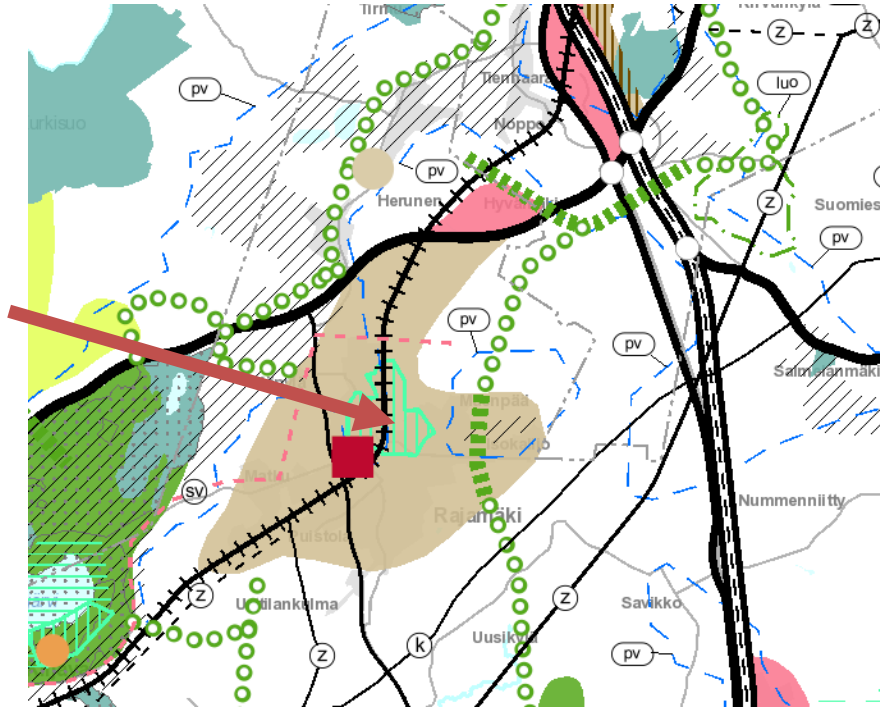
Kuva 13. Saunatien läheisellä I sokalliontien tasoristeyksessä VR:n Dv12 dieselveurit kuljettavat puukuormaa kohti Hyvinkäättä.

3.1.7 Sosiaalinen ympäristö

Suunnittelualueen ja sen välittömän läheisyyden sosiaalinen rakenne koostuu lapsiperheistä, jotka asuvat omakotitaloissa. Suunnittelualue ja sen välittömän ympäristö on osittain keskeneräistä, joka vaikuttaa alueen identiteettiin.

3.1.8 Maanomistus

Suunnittelualue on Nurmijärven kunnan omistuksessa.



Kuva 15. Ote Uudenmaan neljännen maakuntakaavan epävirallisesta yhdistelmäkartasta (8.9.2016). Punainen nuoli osoittaa kaava-alueen likimääräisen sijainnin.

Neljäs maakuntakaava kumoaa alueelta seuraavat voimassa olevat kaava-merkinnät:

- Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue, tie tai kohde (Uudenmaan maakuntakaava)
- Kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta tärkeä alue, tie tai kohde, valtakunnallisesti merkittävä (RKY 2009) (Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava)

Lisäksi kaava-alueen vierestä kumotaan pohjavesialue (Uudenmaan maakuntakaava). Neljäs maakuntakaava tulee määräämään alueelle valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön (RKY 2009). Suunnittelualueen viereen on merkitty pohjavesialue.

Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan laadinta on käynnistynyt vuoden 2016 aikana. Uusi koko Uudellemaalle laadittava maakuntakaavasta käytetään nimeä Uusimaa-kaava 2050. Nimensä mukaisesti sen aikatahtain on vuodessa 2050. Uusimaa-kaava 2050 on kaksiportainen, eli se koostuu yleispiirteisestä pitkän aikavälin rakennekaavasta sekä tarkentavista seutu-kohtaisista vaihemaakuntakaavoista. Uusimaa-kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta kerättiin palautetta 13.2.-13.3.2017. Lisätietoa löytyy Uudenmaan liiton internetsivuilta.

3.2.3 Yleiskaava

Suunnittelualueella ei toistaiseksi ole voimassa oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Koko kunnan yleiskaavassa (hyväksytty kunnanvaltuustossa v. 1989) kaava-alue on merkitty kerrostalovaltaisiksi alueeksi (AK) ja pientalovaltaisiksi alueeksi, jossa kulttuurihistoriallisesti arvokkaan alueen erityisohjeistus olemassa olevan rakennuskannan ja tiealueiden säilyttämiseksi sekä mahdollisten muutosten sopeuttamiseksi ympäristöön (AP1/s).

Yleiskaava on vanhentunut, joten suunnittelussa on otettu huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 39 §:ssä säädetyt yleiskaavan sisältövaatimukset.

Rajamäen osayleiskaavan valmistelu on tarkoitus aloittaa lähivuosina. Tois- taiseksi Maankäytön kehityskuva 2040 (kv 2011) korvaa sisällöltään koko kunnan yleiskaavan strategisena yleiskaavallisena linjauksena ja ohjaa osayleiskaavojen laatimista mm. mitoitustavoitteiden osalta. Maankäytön kehityskuvassa 2040 alue sijoittuu taajamatoimintojen alueelle.

Jos asemakaava laaditaan alueelle, jolla ei ole oikeusvaikutteista yleiskaavaa, on maankäyttö- ja rakennuslain 54 §:n mukaan asemakaavaa laadittaessa soveltuvin osin otettava huomioon myös mitä yleiskaavan sisältövaatimuksista säädetään. Asemakaavoituksen yhteydessä voidaan siis tehdä suunnittelualuetta koskevia yleiskaavatasoisia valintoja. Tuleva osayleiskaavaehdotus tulee tällöin puolestaan noudattamaan asemakaavaa.

3.2.4 Asemakaava

Suunnittelualan länsiosassa on voimassa Saunatien asemakaava (1-108) vuodelta 2010 ja itäosassa Puistokujan-Terveystien-Mäenpäntien alueen asemakaava (1-106) vuodelta 2006. Voimassa olevassa asemakaavassa (kuva 16) suunnittelualue on asuinkerros- ja rivitalojen korttelialuetta (AKR), erillispientalojen korttelialuetta (AO1), kytkettyjen pientalojen korttelialuetta (AP-1), lähivirkistysaluetta (VL) sekä katualuetta.



Kuva 16. Ote ajantasakaavasta (8.9.2016).

3.3 Aluetta ja sen lähiympäristöä koskevat suunnitelmat, päätökset ja selvitykset

Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta päätti asemakaavan muutoksen vi- reillettulosta 14.6.2016 § 48.

Tämän alueen kaavoitus on kunnan asemakaavoitusohjelmassa 2016–2020 ajoitettu vuonna 2016 aloitettaviin kaavoihin.

Nurmijärven kunnan maankäytön kehityskuvassa 2040 alue on merkitty Ra- jamäen taajama-alueeksi (kuva 17).



Kuva 17. Ote Nurmijärven maankäytön kehityskuva 2040.

Kaavamuuotosalue kuuluu valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi rakennetuksi ympäristöksi luokiteltuun alueeseen (Museovirasto, RKY 2009).

Nurmijärven kunta on laatinut alueen rakennuskannasta inventointi- ja arvotusraportin (Nina Välkepinta, 2003). Lisäksi kunta on teettänyt Arkkitehdit Mustonen Ky:llä alueen parhaiten säilyneiden rakennusten sisätiloista sisätilaselvityksen sekä arvotukseen perustuvan kunnostusperiaatteet oppaan. Koko etuostoaluetta koskevat rakennustapaohjeet (Rajamäen tehdasyhdyskunnan rakentamistapaohjeet) on hyväksytty kunnan kaavoituslautakunnassa 19.4.2005.

Kaava-alueelle vuosina 2006 ja 2010 laadittujen asemakaavojen yhteydessä on laadittu useita selvityksiä. Asemakaavan 1-108 yhteydessä on laadittu kaavaa täydentävä Saunatien asuinalueen rakentamistapaohjeet (Saunatien asuinalueen rakentamistapaohjeet).

Rakennusjärjestys

Rakennusjärjestys on tullut voimaan 1.7.2013.

4 Kaavoituksen vaiheet

4.1 Asemakaavan suunnittelun tarve

Asemakaavan tarkoitus on helpottaa kaavan toteutumismahdollisuuksia Rajamäen kunnan omistamalla maalla, joka sijaitsee kunnallistekniikan verkoston piirissä. Samalla osoitetaan Saunatien varressa sijaitsevalle varalämpövoimalalle pysyvä sijainti.

4.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Suunnitteluprosessi käynnistyi asemakaavoitus- ja rakennuslautakunnan päätettyä 14.6.2016 (§ 48) kaavan vireille tulosta.

4.3 Osallistuminen ja yhteistyö

4.3.1 Osalliset

Osallisia ovat alueen maanomistajat sekä ne, joiden työntekoon tai muihin oloihin asemakaavan muutos saattaa huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisia ovat mm:

- alueen ja lähialueiden asukkaat, maanomistajat ja yhdistykset
- Nurmijärven kunnan hallinto mm. Ympäristötoimiala ja luottamuseliimet (asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta, kunnanhallitus, kunnanvaltuusto)
- yritykset: alueella toimivat yritykset, Nurmijärven Sähkö Oy, Nurmijärven Vesi, TeliaSonera Oyj, Elisa Oyj, Altia Oyj
- muut viranomaiset: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), Keski-Uudenmaan maakuntamuseo, Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), Uudenmaan liitto ja Keski-Uudenmaan ympäristökeskus

4.3.2 Suunnittelu ja vuorovaikutus

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma käsiteltiin asemakaavoitus- ja rakennuslautakunnan kokouksessa 14.6.2016. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville 4.7.2016.

Vireilletulosta ilmoitettiin Nurmijärven Uutisissa ja kunnan ilmoitustaululla julkaistulla kuulutuksella 30.6.2016. Osallisille lähetettiin kirje, jossa ilmoitettiin kaavamuutoksen vireilletulosta ja kaavaluonnoksen nähtävilläolosta.

Kaavaluonnos

Luonnosvaiheessa asemakaavan luonnos esitellään alustavasti mm. alueen käyttötarkoitus ja rakentamisen määrä sekä laatu. Asemakaavan luonnos käsitellään asemakaavoitus- ja rakennuslautakunnassa sekä kunnanhallituksessa, minkä jälkeen se on nähtävillä 21 vrk:n ajan. Tänä aikana asemakaavan luonnoksesta ja muusta aineistosta voi esittää mielipiteitä kirjallisesti. Kaavaluonnoksesta pyydetään kirjalliset lausunnot viranomaistahoilta.

Kaavaehdotus

Luonnoksesta saadun palautteen perusteella laaditaan asemakaavanmuutosehdotus, joka käsitellään asemakaavoitus- ja rakennuslautakunnassa sekä kunnanhallituksessa. Kaavaehdotus asetetaan nähtäville 30 vrk:n ajaksi, jolloin osalliset voivat esittää mielipiteensä laatimalla kirjallisen muistutuksen. Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta sekä kunnanhallitus käsittelevät asemakaavaehdotuksesta saadut muistutukset, lausunnot ja asemakaavayksikön laatimat vastineet sekä niiden pohjalta kaavaehdotukseen tehdyt muutokset. Jos muutokset ovat olennaisia, ehdotus käsitellään uudestaan lautakunnassa sekä asetetaan uudestaan nähtäville 30 vrk:n ajaksi.

Kaavan hyväksyminen

Kunnanvaltuusto päättää asemakaavamuutoksen hyväksymisestä.

4.3.3 Päätöksenteko

14.6.2016	Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta (§ 48) päätti ilmoittaa asemakaavanmuutoksen vireille tulleeiksi.
xx.xx.201x	Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta (§ XX) päätti esittää kunnanhallitukselle, että se hyväksyy asemakaavan muutosluonnoksen sekä asettaa suunnitteluaineiston MRA 30 §:n mukaisessa tarkoituksessa nähtäville 21 päivän ajaksi.
xx.xx.201x	Kunnanhallitus (§ XX) päätti hyväksyä asemakaavan muutosluonnoksen ja suorittaa MRA 30 §:n mukaisen kuulemisen.
xx.xx.201x	Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta (§ XX) päätti esittää kunnanhallitukselle, että se hyväksyy

	asemakaavan muutosehdotuksen ja asettaa suunniteluaineiston MRA 27 §:n mukaisessa tarkoituksessa nähtäville 30 päivän ajaksi.
xx.xx.201x	Kunnanhallitus (§ XX) päätti hyväksyä asemakaavan muutosehdotuksen ja asettaa sen nähtäville MRA 27 §:n mukaisesti 30 päivän ajaksi.
xx.xx.201x	Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta (§ XX) päätti esittää asemakaavan muutoksen kunnanhallituksen ja edelleen valtuuston hyväksyttäväksi.
xx.xx.201x	Kunnanhallitus (§ XX) päätti esittää asemakaavan muutoksen kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi.
xx.xx.201x	Kunnanvaltuusto (§ XX) päätti hyväksyä asemakaavan muutoksen.

4.4 Viranomaisyhteistyö

Asemakaavahanke ei vaatinut viranomaisneuvottelua (Kuukausipalaveri, ELY-keskus – Nurmijärven kunta, muistio, 21.9.2016).

4.5 Asemakaavan tavoitteet

4.5.1 Lähtökohta-aineiston antamat tavoitteet

Kunnan asettamat tavoitteet

Nurmijärven kuntastrategia 2010-2020 määrittelee mm. yhdyskuntarakenteen eheyttämisen ja taajamarakenteen tiivistämisen täydennysrakentamisen keinoin. Yksi kohta on myös koko kunnan maankäytön kehityskuvan hyväksyminen.

Maankäytön kehityskuva 2040 (KV 25.5.2011) on laadittu kuntastrategiaan perustuen (Nurmijärven kuntastrategia 2010–2020). Maakäytön kehityskuva määrittelee kunnan maankäytön suuret linjat ja yhdyskuntarakenteen kehittämisen painopisteet. Rajamäen alueen asukasluvun tavoitteeksi on asetettu 8200, joka on 3000 asukasta enemmän kuin vuonna 2009. Kehityskuvassa määritetään myös kuntarakenteen ja yhdyskuntarakenteen eheyttäminen, siten että pääosa kasvusta sijoittuu asemakaavoitettuihin taajamiin.

Kehityskuva määrittelee asuntotuotannon pääpainoksi Rajamäellä omakotitalon (50 % tavoitteesta) ja tonttitehokkuudeksi omakotitaloteilla 0,25–0,40. Vastaavasti tiivistä pientaloasumista (yhtiömuotoista) 25 % ja niiden tonttitehokkuutena on 0,35 tai suurempi. Rajamäen asuntotuotantotarpeeksi on määritelty vuosittain 28 omakotitaloa ja 14 tiivistä pientaloa. Kehityskuva määrittelee myös taajamien ominaispiirteiden säilymisen tavoitteeksi. Rajamäen ominaispiirteeksi on määritelty että se olisi vuonna 2040 elinvoimainen pientalovaltainen taajama erinomaisten ulkoilumahdollisuuksien varrella. Pientalovaltaisuus ja tonttien Kirkonkylää ja Klaukkalaa suurempi koko houkuttelee Rajamäelle erityisesti lapsiperheitä.

Kaavamuutoksen tavoitteena on parantaa uudisrakentamisen toteutumista alueella.

Alueen oloista ja ominaisuuksista johdetut tavoitteet

Kaavoitettava alue sijaitsee valtakunnallisesti merkittävässä rakennetussa kulttuuriympäristössä (RKY). Uuden rakentamisen on sopeuduttava alueeseen.

Ympäristöministeriön muistiosta (2009) ote:

”Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt edustavat maamme kehitysvaiheita ja ovat historian kuvastajia. Kyse on sekä perinteen säilyttämisestä että alueiden kehittämistä niiden ominaisuutensa ja erityispiirteitä vahvistavalla ja niihin sopeutuvalla tavalla. On tärkeää, ettei näillä alueilla tapahdu muutoksia tai rakentamista, joka on olennaisesti ristiriidassa niiden kulttuuriympäristöarvojen kanssa.

Tavoitteena on valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen rakenteen, kylä- ja kaupunkikuvan sekä alueilla jo olevien rakennusten ja ympäristön säilymisen turvaaminen sekä mahdollisen täydennysrakentamisen ja muiden muutosten sopeuttaminen kulttuuriympäristön ominaisuuteensa ja erityispiirteisiin. Säilyttämisen ja muutosten laajuus ja sisältö ratkaistaan kaavoituksen kautta.

Kaikilla kaavatasoilla on tärkeää huolehtia siitä, että ratkaisut eivät ole ristiriidassa valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen ominaisuutensa ja erityispiirteiden kanssa. Jos alueeseen kohdistuu myös muita valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita sekä maakunnallisia ja paikallisia tavoitteita, kaavoituksen yhtenä tehtävänä on sovittaa yhteen eri tavoitteet siten, että valittu vaihtoehto edistää mahdollisimman hyvin tavoitteiden toteutumista.”

Suunnittelutilanne asettaa tavoitteita asemakaavalle. Koska asemakaavoitettavalla alueella ei ole lainvoimaista oikeusvaikutteista yleiskaavaa, asemakaavan selostuksessa on lisäksi esitettävä selvitys kaavan suhteesta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja maakuntakaavaan. Tässä tapauksessa maakuntakaava toimii ohjaavana kaavana asemakaavaa laadittaessa.

Yleiskaavan sisältövaatimukset ovat myös huomioitava asemakaavahankkeessa. Maankäyttö- ja rakennuslain 54 § neljäs momentti määrittää seuraavaa:

”Jos asemakaava laaditaan alueelle, jolla ei ole oikeusvaikutteista yleiskaavaa, on asemakaavaa laadittaessa soveltuvin osin otettava huomioon myös mitä yleiskaavan sisältövaatimuksista säädetään.”

4.5.2 Kaavaprosessin aikana syntyneet tavoitteet

Prosessin aikana korostui uuden rakentamisen sopiminen olemassa olevaan alueeseen. Koska kyseessä on valtakunnallisesti arvokkaasta rakennetusta kulttuuriympäristöstä, uuden rakentamisen pitää sopia jo olemassa olevaan rakennuskantaan. Kaavaprosessin aikana alettiin tutkia olisiko suunnittelualueelle mahdollista sijoittaa paritaloja, joilla mahdollistetaan monipuolisempi asuntotarjonta lähellä Rajamäen keskustaa.

Asemakaavaprosessin aikana Nurmijärven sähkö ilmoitti tarpeen siirtää Saunatiellä sijaitsevan varalämpövoimalaitoksen sijaintiin missä se voisi sijaita pysyvästi. Nykyisin varalämpövoimalaitos sijaitsee viiden vuoden poikkeusluvalla istutettavalla puistoalueella. Poikkeuslupa on voimassa lokakuun loppuun 2017. On tarkoituksen mukaista osoittaa varalämpövoimalaitokselle pysyvä sijainti. Varalämpövoimalaitos on käytössä vain kovilla pakkasilla ja kun lämpöverkossa on jokin muu häiriö.

Asemakaavaprosessin alussa lähialueen asukkaat ilmaisivat tarvetta melusuojaukselle. Koska voimassa olevassa asemakaavassa Hanko-Hyvinkää radan ja Saunatien välissä sijaitsi rakennuksia, jotka toimivat melusteinä, rakennukset päätettiin korvata meluvallilla. Meluvalli toimisi asuinviihtyvyyttä lisäävänä tekijänä Saunatien alueella.

4.5.3 Asemakaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja maakuntakaavaan

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on mm. varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Lisäksi ne auttavat saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain sekä alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet toteutuvat asemakaavan muutoksessa.

Seuraavassa on esitetty arvio valtioneuvoston päättämistä valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT) vuodelta 2000 (tarkistettu vuonna 2008) huomioon ottamisesta tässä kaavahankkeessa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

- 1) Toimiva aluerakenne
- 2) Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
- 3) Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
- 4) Toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto
- 5) Helsingin seudun erityiskysymykset
- 6) Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.

Kyseessä on voimassa olevan asemakaavan muuttaminen. Koska alueella ei ole oikeusvaikutteista yleiskaavaa, on alueen asemakaavoitus perustunut maakuntakaavaan, kunnan maankäytön kehityskuvaan 2040 sekä alueelle tehtyihin selvityksiin.

Valtioneuvoston päätöksessä valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (30.11.2000) ja valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta (13.11.2008) määrittelee seuraavaa (lainauksessa lailla tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennuslakia):

”Yleistavoitteisiin on tarkoitettu sovellettavaksi lain 24§:n 2 momentissa määritellyjä, alueidenkäytön suunnittelua koskevia oikeusvaikutuksia vain yleispiirteisen kaavoituksen osalta. Yleistavoitteilta ei siten ole tarkoitettu käytettäväksi asemakaavojen eikä rakentamista ja maankäyttöä tietyllä alueella suoraan ohjaavien yleiskaavojen sisällön oikeudelliseen arviointiin.

Erityistavoitteisiin on tarkoitettu sovellettavaksi maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n 2 momentissa määritellyjä, alueidenkäytön suunnittelua koskevia oikeusvaikutuksia kaikkien kaavojen osalta, mikäli tavoitetta ei ole kohdennettu koskemaan vain tiettyä kaavatasoa.”

Tämän perusteella valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteista asemakaavaa koskevat vain määrätyt erityistavoitteet.

Toimiva aluerakenne

”Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Samalla on huomioitava muun yhdyskuntarakenteen, elinympäristön laadun ja ympäristöarvojen asettamat vaatimukset.”

Suunnittelualueella ei ole maanpuolustuksen tai rajavalvonnan alueita.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

"Alueidenkäytön suunnittelulla on huolehdittava, että asunto- ja työpaikkarakentamiseen on tarjolla riittävästi tonttimaata."

Asemakaava mahdollistaa monipuolisemman tonttitarjonnan Rajamäen keskusta alueella.

"Alueidenkäytön suunnittelussa on edistettävä olemassa olevan rakennuskannan hyödyntämistä sekä luotava edellytykset hyvälle taajamakuvalle. Taajamia kehitettäessä on huolehdittava siitä, että viheralueista muodostuu yhtenäisiä kokonaisuuksia."

Asemakaavalla mahdollistetaan edellytykset hyvälle taajamakuvalle. Kaava-alue kuuluu Altian tehdasyhdyskunnan valtakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön (RKY 2009). Tästä johtuen kaavassa on annettu määräyksiä rakentamisesta sekä rakentamista ohjataan myös rakennustapaohjeilla. Asemakaavan muutos ei vähennä merkittävästi viheralueita.

"Yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin"

Asemakaavassa annetaan määräyksiä hulevesien hallinnasta.

"Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset sekä vaarallisten aineiden kuljetusreitit ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista."

Altian Rajamäen tehtaiden tehdasalueeseen on jätetty riittävän suuri etäisyys. Asemakaavan muutos on voimassa olevan asemakaavan mukainen. Asumista ei siirretä lähemmäksi tehdasalueita eikä alueelle lisätä riskille alttiita toimintoja. Asemakaavasta tullaan pyytämään lausunto Tukesilta.

Kohdassa 3.1.6 on käyty tarkemmin läpi Altian Rajamäen tehtaiden tehdasalueen riskiselvityksestä vuodelta 2012.

"Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maa- ja kallioperän soveltuvuus suunniteltuun käyttöön. Pilaantuneen maa-alueen puhdistustarve on selvitettävä ennen ryhtymistä kaavan toteuttamistoimiin."

Maa- ja kallioperän soveltuvuus on otettu huomioon. Maaperän tilan tietojärjestelmässä (MATTI) ei ole merkitty pilaantuneita maa-alueita kaava-alueelle.

"Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä vähentämään jo olemassa olevia haittoja. Uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei tule sijoittaa melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa."

Läheisen Hanko-Hyvinkää radan melu on otettu asemakaavassa huomioon kaavamerkinnoin. Radan ja asuinalueen väliin on suunniteltu meluvalli, joka vähentää melua suunnittelualueella. Melua ja sen torjuntaa on käsitelty kohdassa 3.1.6.

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat

"Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Maakuntakaavoituksessa on osoitettava valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja maisemat. Näillä alueilla alueidenkäytön on sovellettava niiden historialliseen kehitykseen."

Asemakaavan muutos kuuluu Altian tehdasyhdyskunnan valtakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön (RKY). Asemakaavan määräyksillä ja rakennustapaohjeilla ohjataan rakentamisen sopivuutta alueella.

"Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota."

Asemakaavan muutosalueella ei ole ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittäviä ja yhtenäisiä luonnonalueita.

"Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttamisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan."

Asemakaava-alue sijaitsee Rajamäen pohjavesialueen ja vedenottamoiden ohjeellisen kaukosuoja-alueen välittömässä läheisyydessä. Asemakaavassa on annettu määräyksiä pohjavesien suojelutarpeeseen liittyen.

Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

"Alueidenkäytössä on edistettävä matka- ja kuljetusketjujen toimivuutta ja turvattu edellytykset julkiselle liikenteelle sekä eri liikennemuotojen yhteistyön kehittämiseksi. Alueidenkäytön suunnittelussa on varattava riittävät alueet tavara- ja henkilöliikenteen terminaalien ja matkakeskusten toimintaa ja kehittämistä varten. Nopean liikenteen junaratayhteyksiä toteutettaessa on huolehdittava lähi- ja taajamaliikenteen toimintaedellytyksistä."

Asemakaava ei aiheuta muutoksia Hanko-Hyvinkää radan toimivuuteen.

Helsingin seudun erityiskysymykset

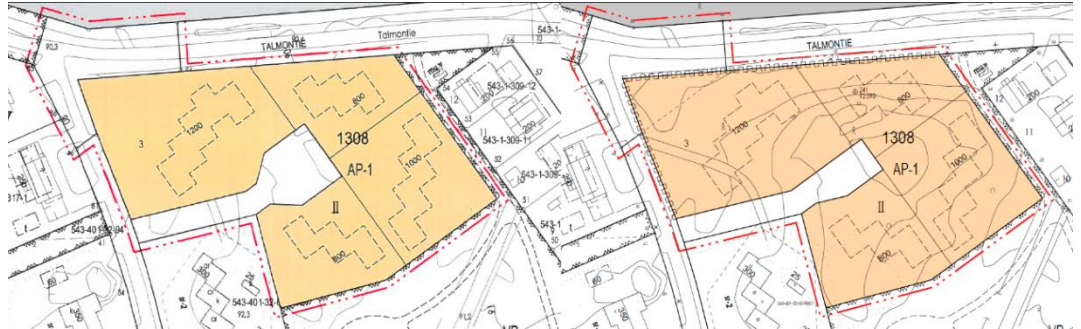
"Riittävän asuntotuotannon turvaamiseksi alueidenkäytössä on varmistettava tonttimaan riittävyys"

Asemakaavalla monipuolistetaan Rajamäen alueen tonttitarjontaa.

"Alueidenkäytön suunnittelussa merkittävä rakentaminen tulee sijoittaa joukkoliikenteen, erityisesti raideliikenteen palvelualueelle. Alueidenkäytön mitoituksella tulee parantaa joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä ja hyödyn-tämismahdollisuuksia. Alueidenkäytössä tulee ehkäistä olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta irrallista hajarakentamista. Alueidenkäytön suunnittelulla tuetaan olemassa olevaa kyläverkostoa ohjaamalla rakentamista kylien yhteyteen."

Alueella on olemassa toimivat joukkoliikenneyhteydet. Alueen työpaikat sijaitsevat läheisissä taajamissa sekä lähikunnissa. Rajamäeltä on toimivat joukkoliikenneyhteydet Helsinkiin ja Hyvinkäälle. Asemakaavan muutoksella

samalla rakennusoikeutta supistettaisiin hieman. Talmontien ja Puistokujan kulmassa ollutta katualuetta hieman supistettiin. Jotta kaikille tonteille olisi mahdollisimman hyvä ajoyhteys, aloitettiin kadun sovittaminen Puistokujasta tonttien keskelle. Uuden kadun päähän mitoitettiin kääntöpaikka. Kääntöpaikan mitoituksessa hyödynnettiin uutta Nurmijärven kunnan katutilan suunnittelun periaatteet -ohjetta. Mitoituksessa haluttiin kokeilla kuinka paljon tilaa vie kuorma-auton (≤ 8 m) kääntöpaikka verrattuna henkilöauton kääntöpaikkaan (kuva 19).



Kuva 19. Kääntöpaikan mitoitusta. Vasemmalla kuorma-auton (≤ 8 m) vaatima tila ja oikealla henkilöauton vaatima tila.

Molemmat ratkaisut esitettiin kunnallistekniikan suunnittelijoille ja jatkettavaksi vaihtoehdoksi valittiin henkilöauton kääntöpaikka.

Suunnittelun edetessä Saunatien varren AO-tontteja hieman muutettiin. AO-tonteilla rakennusalojen sijaintia hieman muutettiin ja kaavamääräystä muutettiin siten että tonteille sallittaisiin kaksiasuntoinen rakennus. Samalla myös rakennusoikeutta korotettiin hieman 170 k-m^2 :iin ja autotallien määrää lisättiin. Korttelin 1304 AKR-tonttien rakennusaloja hieman suurennettiin.

4.6.2 Asemakaavaratkaisun valinta ja perusteet

Asemakaavaratkaisussa päädyttiin korttelin 1308 kääntöpaikan osalta valitsemaan henkilöauton kääntöpaikka. Kuorma-autolle soveltuva kääntöpaikka olisi ollut ylimitoitettu. Valintaan vaikutti myös se että kyseessä on lyhyt tonttikatu, jolle liikennemäärät ovat pieniä ja että on taloudellisesti halvempaa toteuttaa pienempi ratkaisu.

Saunatien varren ratkaisussa päädyttiin kaksiasuntoisiin AO-tontteihin, jotta voidaan monipuolistaa Rajamäen tonttitarjontaa. AO2-tontit mahdollistavat myös yksiasuntoisen rakentamisen. Näiden muutosten tarkoituksena on parantaa asemakaavan toteutumista.

Suojaviheraluetta (EV) päädyttiin pidentämään etelään ja pohjoiseen, jotta suunnitteilla oleva meluvalli saataisiin sijoitettua kokonaan suojaviheralueelle. Saunatien varalämpövoimalaitos päätettiin sijoittaa suojaviheralueen pohjoispuolelle omalle ET-tontille. Asuinrakentamisen puolelle on esitetty isotettava tontinosa, jonka tarkoituksena on eheyttää maisemakuvaa varalämpövoimalaitoksen kohdalta.

4.7 Yleiskaavan sisältövaatimukset

Kaava-alueella ei ole voimassa olevaa oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Tällöin asemakaavaa laadittaessa on soveltuvin osin otettava huomioon yleiskaavan sisältövaatimukset.

Maankäytön suunnittelua ohjaa Nurmijärven kunnan maankäytön kehityskuva 2040 (valtuusto hyväksynyt 2011). Kehityskuva määrittelee kunnan maankäytön suuret linjat ja yhdyskuntarakenteen kehittämisen painopisteet. Kehityskuvan johtoajatuksena on varautuminen kasvuun, joka on kunnan elinvoimaisuutta ja kilpailukykyä ylläpitävä sekä samalla kunnan toiminnan ja talouden kannalta kohtuullisella tasolla. Kasvua ohjataan määrätietoisesti yhdyskuntarakennetta eheyttämällä vahvistamaan taajamien vetovoimaisuutta ja joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä. Kehityskuva ohjaa osayleis- ja asemakaavojen laadintaa. Kehityskuvan mukaan Nurmijärven kunta keskittää kasvua nykyisiin taajamiin ja keskuksiin. Rajamäen alueen asukasluvun tavoitteeksi on asetettu 8200, joka on 3000 asukasta enemmän kuin vuonna 2009.

MRL 39 määrittelee seuraavat asiat huomioitaviksi yleiskaavaa laadittaessa:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saavutettavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonvarojen vaaliminen; sekä
- 9) virkistysalueiden soveltuvien alueiden riittävyys.

Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.

Yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys.

Alue sijaitsee olemassa olevien teknisten verkostojen alueella. Suunnittelualue sijaitsee taajama-alueella hyvien liikenneyhteyksien varrella ja alue pystyy hyödyntämään Rajamäen palveluita. Jo olemassa olevien alueiden kehittäminen tukee ekologista kestävyyttä. Kaavamuutos ei aiheuta merkittävää muutosta yhdyskuntarakenteeseen.

Olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö.

Alue täydentää jo olemassa olevaa aluetta, hyödyntäen liikenneyhteyksien varrella olevaa aluetta. Alueella on myös valmiina kunnallistekniikan verkosto.

Asumisen tarpeet ja palveluiden saavutettavuus.

Alue tukeutuu Rajamäen keskustaan, joka on kävelymatkan päässä. Alueen asukkaat voivat käyttää ensisijaisesti Rajamäen palveluita sekä myös Kirkonkylä palveluita. Kirkonkylä on pian saavutettavissa paremmin kevyeen liikenteen reittejä pitkin, kun Rajamäen ja Kirkonkylän välinen kevyenliikenteen väylä valmistuu. Asemakaavan muutos monipuolistaa asuntotarjontaa alueella.

Mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen

Järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla.

Alueella on olemassa kunnallistekniikan verkosto. Alueen lähelle on rakenteilla Rajamäen ja Kirkonkylän välinen kevyenliikenteen väylä. Paikallisliikenteen reitit kulkevat suunnittelualueen vierestä ja linja-autoasema sijaitsee Rajamäen keskustassa. Suunnittelualueelle on rakennettu valmiiksi kunnallistekniikka. Asemakaavan muutoksella mahdollistetaan Saunatien varalämpövoimalaitoksen sijoittaminen pysyvään sijaintiin.

Mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön.

Asemakaava mahdollistaa monipuolisen asumisratkaisujen toteutettavuuden lähellä Rajamäen keskustaa. Myös ympäristön häiriötekijöiden, kuten rautatieliikenteen ja sen melun, vaikutuksia on vähennetty kaavamerkinnöin ja -määräyksin. Asemakaava mahdollistaa rakentamisen joka soveltuu eri väestöryhmille.

Kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset.

On huomioitu monipuolistamalla kunnan tonttitarjontaa.

Ympäristöhaittojen vähentäminen.

On huomioitu antamalla määräys meluntorjunnasta ja sijoittamalla meluhaittan ja asumisen väliin suojavihervyöhyke.

Rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonvarojen vaaliminen.

Rakentaminen on ohjattu jo olemassa olevien rakennusten jatkoksi kaavamääräyksillä sekä rakennustapaohjeilla. Tämä auttaa muodostamaan yhtenäistä taajamakuva.

Virkistysalueiden soveltuvien alueiden riittävyys.

Asemakaavan muutos ei vähennä merkittävästi kaavassa osoitettujen virkistysalueiden määrää.

Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.

Asemakaavamuutos ei aiheuta haittaa maanomistajalle (Nurmijärven kunta).

5 Asemakaavan muutoksen kuvaus

5.1 Kaavan rakenne

5.1.1 Mitoitus

Kaavamutoksen pinta-ala on noin 3,4 hehtaaria josta asumiseen on varattu noin 1,9 hehtaaria. Suojaviheralue (EV) on noin 0,70 hehtaaria, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten aluetta (ET) on noin 670 m² ja katualueet ovat yhteensä noin 0,77 hehtaaria.

Asemakaavalla muodostuu kaksi asuinkerros- ja rivitalojen korttelialuetta (AKR) tonttia, joiden pinta-ala on yhteensä noin 3260 m². Erillispientalotontteja, joille saa rakentaa enintään kaksi asuntoa (AO2), on yhteensä noin 5868 m². Asumiseen on osoitettu myös neljä tonttia, joiden käyttötarkoitus on osoitettu asuinpientaloille, joiden pinta-ala on noin 9830 m². Kokonaisrakennusoikeutta suunnittelualueella on yhteensä 6360 k-m².

5.2 Ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutuminen

Alueella on voimassa Rajamäen tehdasyhdyskunnan rakentamistapaohjeet ja Saunatien asuinalueen rakentamistapaohjeet. Koska alueen rakentaminen sijoittuu Rajamäen ainutlaatuisen tehdasyhdyskunnan sisälle, on alueen ympäristön yhtenäisyyteen ja rakentamista ohjaaviin määräyksiin kiinnitetty erityisesti huomiota. Asemakaavan ehdotusvaiheeseen laaditaan suunnittelualueelle rakennustapaohjeet.

5.3 Aluevaraukset

5.3.1 Korttelialueet

Kaavamuutoksessa muodostuu kahdeksan erillispientalotonttia (AO2), joiden pinta-ala vaihtelee 672 m²:n ja 772 m²:n välillä ja niiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 5868 m². Kaikilla AO2 –tonteilla on rakennusoikeutta 170 k-m² ja tämän lisäksi niihin saa sijoittaa kaksi talousrakennusta joiden kokonaisrakennusoikeus on 50 k-m². Tonteille saa rakentaa yhden enintään kaksiasuntoisen asuinrakennuksen. Asemakaavassa on annettu määräyksiä mm. kattokaltevuudesta ja palosuojauksesta.

Kaavamuutoksessa muodostuu kaksi asuinkerros- ja rivitalotonttia (AKR), joiden pinta-ala on 1618 m² ja 1642 m². Yhteensä pinta-alaa on noin 3260 m². Molemmilla tonteilla on rakennusoikeutta 600 k-m². Asemakaavassa on määrätty kattokaltevuus 1:3-1:5.

Kaavamuutoksessa muodostuu neljä asuinpientalojen tonttia, joiden pinta-ala vaihtelee 1644 m²:n ja 3800 m²:n välillä ja niiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 9830 m². Tonttien rakennusoikeudet ovat 800 k-m², 800 k-m², 1000 k-m² ja 1200 k-m² eli korttelin rakennusoikeus on yhteensä 3800 k-m². Asemakaavassa on annettu määräyksiä mm. julkisivusta, katosta ja arkkitehtuurista.

Kaavamuutoksessa muodostuu yksi yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten tontti (ET), jonka pinta-ala on noin 670 m². Alue on varattu Saunatien varalämpövoimalaitosta varten. Tontin läpi kulkee jäteviemäri, jonka takia tontilla on maanalaista johtua varten varattu alueen osa. Tontin Saunatien puoleinen reuna on istutettava alueen osa, jolle tulee istuttaa puita ja pensaita.

Asemakaavassa on annettu erikseen määräyksiä AKR ja AO2 –tonteille, joilla varmistetaan uuden rakentamisen sopeutuminen RKY –alueelle. AP-1 tonteilla on annettu määräyksiä, jotka pyrkivät saamaan uuden rakentamisen sopeutumaan jo olemassa olevaan Puistokujan rakentamiseen. Asemakaavassa on annettu määräyksiä, joilla uusi rakentaminen sopeutetaan alueen yleisilmeeseen. Pohjavesien suojelusta ja meluntorjunnasta on annettu määräyksiä.

5.3.2 Muut alueet

Loppuosa asemakaavasta on katualuetta ja suojaviheraluetta (EV). Katualuetta on yhteensä noin 7686 m² ja suojaviheraluetta on noin 6958 m². Suojaviheralueelle saa sijoittaa melusuojausta, joka on viisi metriä maanpintaa korkeammalla.

5.4 Asemakaavan vaikutukset

Asemakaavan muutos ei ole aiheuta merkittäviä vaikutuksia, jos sitä vertaa voimassa olevaan asemakaavaan. Asemakaavan muutos on suurimmaksi osaksi lähinnä kaavatekninen, jossa merkintöjä muutetaan ja tontti osoite-

taan pienemmiksi osiksi. Asemakaavan muutoksen myötä alueen kokonaiskerrosalat vähenevät.

5.4.1 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön

Asemakaavan muutos ei eroa merkittävästi voimassa olevasta asemakaavasta. Asemakaava mahdollistaa jo olemassa olevien rakennettujen alueiden täydentämisen. Asemakaavaprosessin aikana on tutkittu jo olemassa olevaa rakennettua ympäristöä. Vaikutuksia olemassa olevaan rakennettuun ympäristöön on pyritty sopeuttamaan antamalla määräyksiä ja ohjeita alueen rakentamisesta.

Väestön rakenne ja kehitys

Asemakaavan muutos mahdollistaa uusien asuinrakennusten rakentamisen. Tämän seurauksena alueelle muuttaa uusia asukkaita. Väestön rakenne ei todennäköisesti merkittävästi muutu nykyisestä. Saunatien alueen tontit soveltuvat lapsiperheille.

Yhdyskuntarakenne ja taajamakuva

Asemakaavan muutos täydentää alueen yhdyskuntarakennetta. Ratkaisu edistää alueen rakentumista ja mahdollistaa taajamakuvaltaan tiiviin rakentamisen.

Asuminen

Asemakaavan muutoksella alueelle muodostuu 14 asumiseen tarkoitettua tonttia. Asemakaavan muutos mahdollistaa lisäyksen suunnittelualueelle asuntojen lukumäärää verratessa voimassa olevaan asemakaavaan. Hanke noudattaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita mahdollistamalla riittävän tonttimaan asuntorakentamiseen

Palvelut ja työpaikat

Asemakaavan muutos mahdollistaa Rajamäen palveluiden kysynnän kehittymisen. Asemakaavan muutos ei lisää työpaikka-alueita Rajamäellä.

Virkistys

Asemakaavan muutos ei merkittävästi vähennä viheralueiden määrää alueella. Hanke mahdollistaa jo olemassa olevien virkistyspalveluiden lisääntyneen käytön.

Liikenne

Asemakaavan muutos ei merkittävästi muuta liikenneolosuhteita alueella.

Rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaismuistot

Suunnittelualue kuuluu Altian tehdasyhdyskunnan valtakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön (RKY 2009). Asemakaavan muutos ei merkittävästi eroa voimassa olevan asemakaavan vaikutuksista rakennettuun kulttuuriympäristöön. Asuinalueen sopeutumista kulttuuriympäristöön on ohjattu asemakaavamääräyksillä ja rakennustapaohjeilla.

Suunnittelualueella ei ole muinaisjäänöksiä.

Tekninen huolto

Alueella on valmis tekninen huolto. Asemakaavamuutoksen seurauksena Saunatien varalämpövoimalaitos siirtyy nykyisestä sijainnistaan hiukan etelään tulevan meluvallin viereen.

Erityistoiminnat

Alueelle on varattu tilavaroja melunsuojausta varten.

Ympäristöhäiriöt

Alueen melulähteenä on Hanko-Hyvinkää rata. Melu saadaan hallintaan Saunatien ja Hanko-Hyvinkää radan väliin rakennettavalla meluvallilla. Asemakaavassa on annettu määräyksiä liittyen meluun.

Sosiaaliset vaikutukset

Alueelle tulee uusia asukkaita, jotka tulevat asumaan rivitaloissa, paritaloissa ja omakotitaloissa. Asemakaava mahdollistaa asumisen eri ikäryhmille, elämäntavoille ja elämänvaiheisiin. Asemakaava mahdollistaa alueen elävöittämisen suunnittelualueella sekä koko suunnittelualan välittömässä läheisyydessä.

Lähialueella on useita liikuntapaikkoja, päiväkoteja, kouluja ja muita palveluita. Suurin osa palveluista sijaitsee lähellä asemakaava-aluetta, joka on tärkeä kriteeri uusien asukkaiden valitessa asuinalueita. Palveluiden läheisyys vaikuttaa kaikkiin väestöryhmiin. Palveluiden läheinen sijainti edistää turvallista liikkumista, vähentää yksityisautoilua ja sujuvoittaa arkielämää.

Alueen identiteettiä pyritään ohjaamaan asemakaavamääräyksillä ja rakennustapaohjeilla. Uudisrakentamisen arkkitehtuuri tulee vaikuttamaan alueen ilmeeseen ja identiteettiin. Alueen identiteetti tulee mahdollistamaan alueelle uuden sosiaalisen ympäristön syntymisen ja edesauttaa yhteisöllisyyttä. Asuinviihtyisyyteen vaikuttavia haittoja on vähennetty antamalla määräyksiä meluntorjunnasta.

Mahdollisina riskeinä ja uhkina voi pitää sitä, ettei alue välttämättä rakennu heti, vaan rakentaminen saattaa kestää pidemmän ajan. Tänä aikana alueen identiteetti saattaa olla ristiriitainen ja keskeneräinen.

5.4.2 Vaikutukset luontoon ja luonnonympäristöön

Maisema ja luonto

Alueen rakentuminen muuttaa rakentamattomat tontit rakennetuiksi. Voimassaolevassa asemakaavassa tontit on myös osoitettu rakennettavaksi. Saunatien ja Hanko-Hyvinkää radan väliselle alueelle on mahdollista toteuttaa melusuojausta. Meluvalli maisemoidaan rakentamisen jälkeen. Alueella ei ole havaittu merkittäviä luonto- tai maisema-arvoja, eikä muutos nykytilanteeseen ole oleellinen.

Viheralueet

Asemakaavan muutos vähentää hieman asemakaavan mukaisia viheralueita. Saunatien ja Hanko-Hyvinkää radan väliin rakennettava meluvalli on mahdollista toteuttaa erilaisilla kasvillisuusteemoilla.

Pohjavedet

Asemakaava-alue sijaitsee Rajamäen pohjavesialueen ja vedenottamoiden ohjeellisen kaukosuoja-alueen välittömässä läheisyydessä. Asemakaavassa on annettu määräyksiä pohjavesien suojelutarpeeseen liittyen. Näillä määräyksillä on pyritty estämään pohjaveden pilaantuminen.

5.4.3 Taloudelliset vaikutukset

XXX

5.5 Ympäristön häiriötekijät

Raideliikenteen aiheuttama melu ja sen vähentäminen on käsitelty kohdassa 3.1.6.

Suunnittelualue sijaitsee Altian Rajamäen tehdasalueen Seveso III -direktiivin konsultointivyöhykkeellä. Altia Oyj:n konsultointivyöhyke on kilometrin laajuinen. Altian Rajamäen tehtaiden tehdasalueeseen on jätetty riittävän suuri etäisyys. Asemakaavamuutos on voimassa olevan asemakaavan mukainen. Asumista ei siirretä lähemmäksi tehdasalueita eikä alueelle lisätä riskille alttiita toimintoja. Asemakaavasta pyydetään lausunto Tukesilta.

Kohdassa 3.1.6 on käyty tarkemmin läpi Altian Rajamäen tehtaiden tehdasalueen riskiselvityksestä vuodelta 2012.

5.6 Nimistö

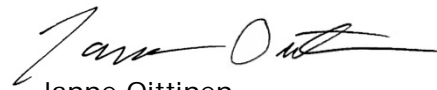
Olemassa olevien katualueiden nimistö pysyy ennallaan. Korttelin 1308 uusi katu on nimetty Puistorinteeksi.

6 Asemakaavan muutoksen toteuttaminen

Asemakaavan toteuttaminen on tarkoitus aloittaa asemakaavan vahvistumisen jälkeen.

Nurmijärvellä 21.03.2017


Juha Oksanen
suunnittelupäällikkö


Janne Oittinen,
kaavasuunnittelija
kaavan laatija



NURMIJÄRVEN KUNTA

YMPÄRISTÖTOIMIALA Asemakaavoitus

ALUEEN SIJAINTI

RAJAMÄKI

1-109 Saunatie alue



KAAVOITETTAVA ALUE

1:3000

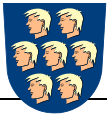
NURMIJÄRVEN KUNTA

YMPÄRISTÖTOIMIALUE/ASEMAKAAVOITUS

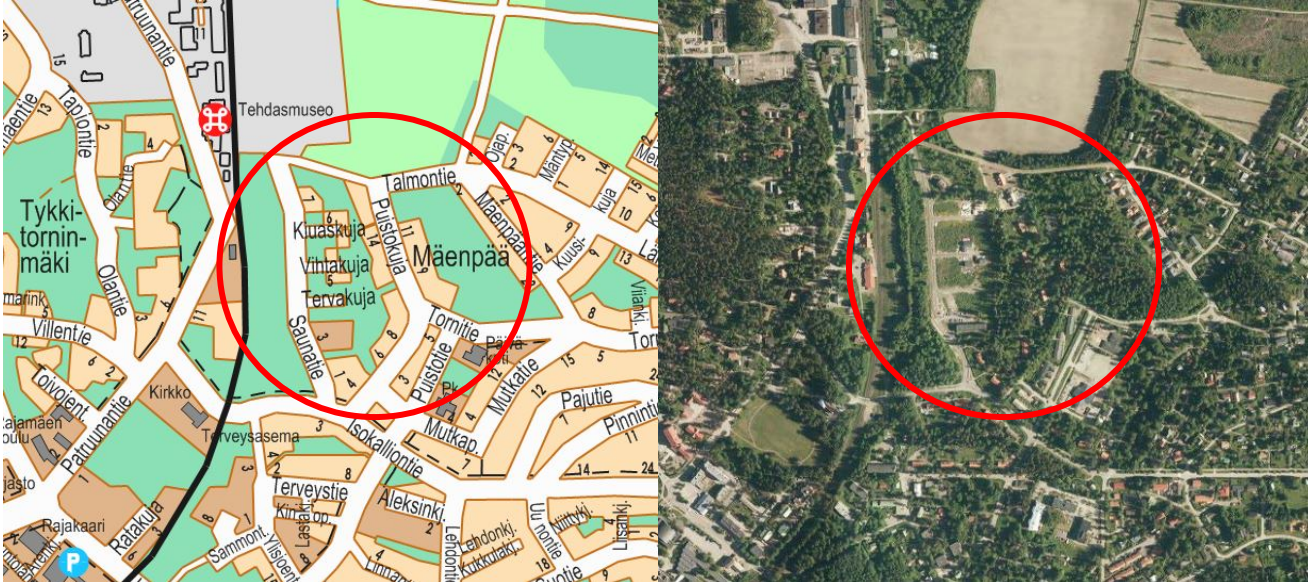
RAJAMÄKI

1-109 Saunatien alue

LIITE



RAJAMÄEN SAUNATIEN ALUEEN ASEMAKAAVAN MUUTOS



Suunnittelualan sijainti

Suunnittelualueeseen kuuluvat korttelit Rajamäellä Hanko-Hyväntien radan itäpuolella Talmontien, Mäenpään puistoalueen ja Puistotien välisellä alueella.

Suunnittelualueeseen kuuluu kortteli 1315, korttelista 1303 tontti 1, korttelista 1316 tontti 1, korttelista 1304 tontit 2-5 ja korttelista 1308 tontti 3.

Alueen pinta-ala on noin 3,4 ha

Alueen nykytilanne

Suunnittelualue on kunnan omistamaa, pientalo- ja osin kerrostaloalueeksi asemakaavoitettua aluetta. Alueen tonteista osa on vielä rakentamatta. Kaava-alue kuuluu Altian tehdasyhdyskunnan valtakunnallisesti arvokkaaseen rakennettuun kulttuuriympäristöön (RKY 2009).

Alue kuuluu ns. Seveso III –direktiivin (2012/18/EU) määrittelemään konsultointiväyhykkeeseen. Altia Oyj:n Rajamäen laitoksen konsultointiväyhykkeen laajuus on 1 km.

Mitä alueelle suunnitellaan?

Asemakaavan tarkoitus on helpottaa kaavan toteutumismahdollisuuksia Rajamäen kunnan omistamalla maalla, joka sijaitsee kunnallistekniikan verkoston piirissä. Kaavatyön yhteydessä tarkastellaan myös uusien katuyhteyksien sekä niihin liittyvän virkistys- ja kevyen liikenteen reittien sijainteja. Samalla osoitetaan Saunatien varalämpövoimalalle pysyvä sijainti.

Aloite kaavan muuttamiseksi

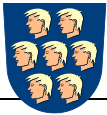
Asemakaavaa muutetaan kunnan aloitteesta.

Alueen maanomistus

Suunnittelualueeseen kuuluvat maa-alueet ovat kunnan omistuksessa. Kaavoitus ei edellytä maanhankintaa, mutta saattaa edellyttää maankäyttösopimuksia.

Aluetta koskevat kaavat

Kaava-alueen länsiosassa on voimassa Saunatien asemakaava (1-108) vuodelta



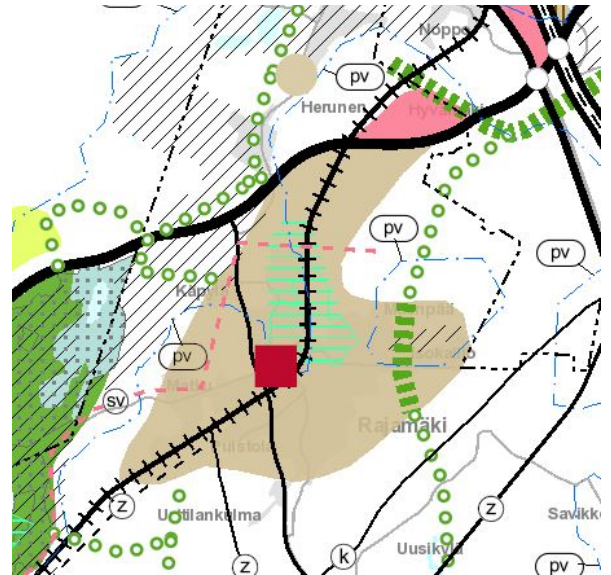
NURMIJÄRVI

2010 ja itäosassa Puistokujan-Terveystien-Mäenpääntien alueen asemakaava (1-106) vuodelta 2006. Voimassa olevassa asemakaavassa suunnittelualue on asuinkerros- ja rivitalojen korttelialuetta (AKR), erillispientalojen korttelialuetta (AO1), kytkettyjen pientalojen korttelialuetta (AP-1), lähivirkistysaluetta ja kaualuetta.

Suunnittelualueella ei toistaiseksi ole voimassa oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Koko kunnan yleiskaavassa (hyväksytty kunnanvaltuustossa v. 1989) kaava-alue on merkitty kerrostalovaltaiseksi alueeksi (AK) ja pientalovaltaiseksi alueeksi, jossa kulttuurihistoriallisesti arvokkaan alueen erityisohjeistus olemassa olevan rakennuskannan ja tiealueiden säilyttämiseksi sekä mahdollisten muutosten sopeuttamiseksi ympäristöön (AP1/s).

Yleiskaava on vanhentunut, joten suunnittelussa on otettu huomioon maankäyttö- ja rakennuslain 39 §:ssä säädetyt yleiskaavan sisältövaatimukset. Rajamäen osayleiskaavan valmistelu on tarkoitus aloittaa lähivuosina. Toistaiseksi Maankäytön kehityskuva 2040 (kv 2011) korvaa sisällöltään koko kunnan yleiskaavan strategisena yleiskaavallisena linjauksena ja ohjaa osayleiskaavojen laatimista mm. mitoitustavoitteiden osalta. Maankäytön kehityskuvassa 2040 alue sijoittuu taajamatoimintojen alueelle.

Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavassa vuodelta 2014 alue sijaitsee taajama-alueella (kuva 1). Kaava-alue kuuluu myös maakuntakaavassa määriteltyyn valtakunnalliseen kulttuuriympäristöön. Kaava-alueen viereen on merkitty päärata sekä pohjavesialue.



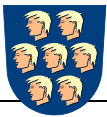
Kuva 1. Ote Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavasta, epävirallinen yhdistelmäkartta, 2014.

Jos asemakaava laaditaan alueelle, jolla ei ole oikeusvaikutteista yleiskaavaa, on maankäyttö- ja rakennuslain 54 §:n mukaan asemakaavaa laadittaessa soveltuvin osin otettava huomioon myös mitä yleiskaavan sisältövaatimuksista säädetään. Asemakaavoituksen yhteydessä voidaan siis tehdä suunnittelualueetta koskevia yleiskaavatasoisia valintoja. Tuleva osayleiskaavaehdotus tulee tällöin puolestaan noudattamaan asemakaavaa.

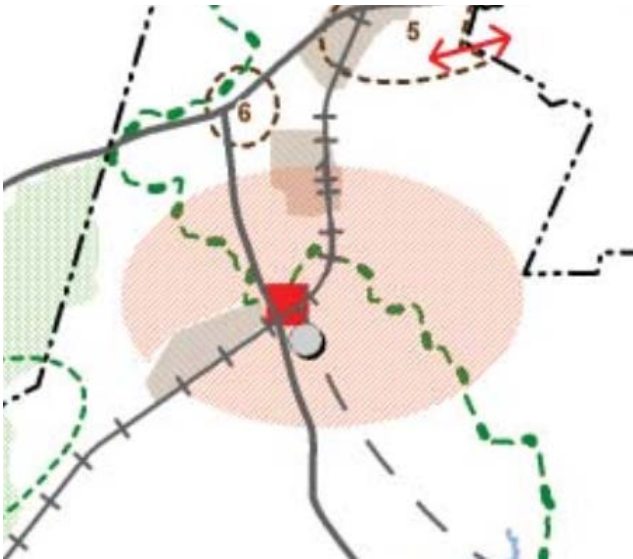
Aluetta koskevat erilliset suunnitelmat ja päätökset

Tämän alueen kaavoitus on kunnan asemakaavoitusohjelmassa 2017–2021 merkitty aktiiviseksi asemakaavaksi.

Nurmijärven kunnan maankäytön kehityskuvassa 2040 alue on merkitty Rajamäen taajama-alueeksi (kuva 2).



NURMIJÄRVI



Kuva 2. Ote Nurmijärven maankäytön kehityskuva 2040.

Kaavamuutosalue kuuluu valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi rakennetuksi ympäristöksi luokiteltuun alueeseen (Museovirasto, RKY 2009).

Nurmijärven kunta on laatinut alueen rakennuskannasta inventointi- ja arvotusraportin (Nina Välkepinta, 2003). Lisäksi kunta on teettänyt Arkkitehdit Mustonen Ky:llä alueen parhaiten säilyneiden rakennusten sisätiloista sisätilaselvityksen sekä arvotukseen perustuvan kunnostusperiaatteet oppaan. Koko etuostoaluetta koskevat rakennustapaohjeet on hyväksytty kunnan kaavoituslautakunnassa 19.4.2005.

Alueelle ja sen ympäristöön tehdyt selvitykset

Kaava-alueelle vuosina 2006 ja 2010 laadittujen asemakaavojen yhteydessä on laadittu useita selvityksiä. Selvitysten ajantasaisuus tarkastetaan luonnosvaiheessa.

Tärkeimmät selvitykset ovat:

- RKY, Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt, Museovirasto 2009

- Rajamäki, Etuostoalueen raideliikenteen melu- ja tärinäselvitys, WSP 2005
- Rajamäen tehdasalueen riskiselvitys ja täydennysmuistio, Ramboll Finland Oy 2012
- Rajamäen pohjavesien suojelusuunnitelman päivitys, Pöyry Finland Oy 2012
- Nurmijärven rakennusperintöselvitys, Arkkitehtitoimisto Lehto Peltonen Valkama Oy, luonnos 2010
- Rajamäen tehdasyhdyskunnan asuinalueen inventointi- ja arvotusraportti, Nina Välkepinta 2003
- Lausunto Rajamäen Saunatien alueen maaperätutkimusten ja pohjavesiselvitysten tuloksista ja vesiolosuhteiden huomioimisesta kaavoitustyön yhteydessä ja myöhemmin tapahtuvassa rakentamisessa, Geosentria Oy 2009
- Rajamäen etuostoalueen luontoselvitys, Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004

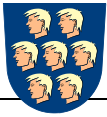
Asemakaavan muutoksen vaikutusten arviointi

Asemakaavayksikkö ja muut asiantuntijat arvioivat kaavan toteuttamisen vaikutuksia kaavan valmistelun yhteydessä. Tässä yhteydessä selvitetään vaikutukset ympäristöön ja elinoloihin, kuten maisemaan, luontoon, turvallisuuteen ja terveyteen.

Osallistuminen kaavahankkeessa

Valmisteluvaihe

Suunnitteluprosessi käynnistyy kun asemakaavoitus- ja rakennuslautakunta päättää kaavan vireille tulosta. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetetaan nähtäville ja mielipiteet siitä tulee esittää ennen kaavaehdotuksen nähtäville asettamista. Osallisella on tätä ennen mahdollisuus myös esittää elinkei-



NURMIJÄRVI

no-, liikenne- ja ympäristökeskukselle neuvottelun käymistä osallistumis- ja arviointisuunnitelman riittävydestä. (MRL 64 §) Tämä osallistumis- ja arviointisuunnitelma on esillä koko kaavaprosessin ajan kunnanviraston aulassa, kaavoituksen asiakaspalvelussa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavaprosessin edetessä.

Kaavan valmistelijat ovat tavattavissa kunnanvirastolla sopimuksen mukaan.

Asemakaavan muutosluonnos

Asemakaavaluonnos laaditaan loppuvuodesta 2016. Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunnan sekä kunnanhallituksen hyväksymä kaavaluonnos asetetaan alustavasti nähtäville 21 vuorokaudeksi. Nähtävilläolosta ilmoitetaan kirjeillä, kuulutuksella sekä kunnan Internet-sivuilla ja osallisilla on mahdollisuus esittää siitä mielipiteitä. Viranomais- ja muu asiantuntijayhteistyö järjestetään lausuntopyynnöin ja erillisin neuvotteluin.

Asemakaavan muutosehdotus

Kaavaluonnoksen ja siitä saadun palautteen pohjalta valmistellaan kaavaehdotus. Asemakaavoitus- ja rakennuslautakunnan ja kunnanhallituksen hyväksymä kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville 30 vuorokaudeksi. Nähtävilläolosta ilmoitetaan kirjeillä, kuulutuksella sekä kunnan Internet-sivuilla. Osalliset voivat tehdä kaavaehdotuksesta muistutuksen sen nähtävilläoloaikana. Muistutus tulee osoittaa asemakaavoitus- ja rakennuslautakunnalle ja toimittaa kunnanviraston kirjaamoon. Viranomais- ja muu asiantuntijayhteistyö järjestetään lausuntopyynnöin ja erillisin neuvotteluin.

Hyväksyminen

Asemakaava on vaikutuksiltaan merkittävä ja sen hyväksyy valtuusto.

Kaavahankkeen osalliset

Alueen suunnittelussa osallisia ovat mm:

- alueen ja lähialueiden asukkaat ja maanomistajat
- Nurmijärven kunnan hallinto mm. Ympäristötoimiala ja luottamuselimet (asema-kaavoitus- ja rakennuslautakunta, kunnanhallitus, kunnanvaltuusto)
- muut viranomaiset: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), Keski-Uudenmaan maakuntamuseo, Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, Tukes, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus ja Uudenmaan liitto
- yritykset: alueella toimivat yritykset, Nurmijärven Sähkö Oy, Nurmijärven Vesi, TeliaSonera Oyj, Elisa Oyj

Kaavahankkeesta tiedottaminen

Kaavahankkeen etenemistä ja päätöksentekoa voi seurata Nurmijärven kunnan sivuilta osoitteesta www.nurmijarvi.fi. Kaava-asiakirjat ovat esillä asemakaavoituksen sivulla asemakaavoitus/ajankohtaiset asemakaavahankkeet.

Suunnittelun etenemisestä sekä osallistumismahdollisuuksista tiedotetaan:

- kirjeillä osallisille (alueen maanomistajat)
- Nurmijärven Uutisissa
- kunnanviraston ilmoitustaululla tai kaavoituksen asiakaspalvelussa
- kunnan verkkosivuilla www.nurmijarvi.fi
- lausuntopyynnöillä (viranomaiset)

Asemakaavaluonnoksen ja -ehdotuksen nähtävilläolosta tiedotetaan kuulutuksella, joka julkaistaan Nurmijärven Uutisissa.

Mielipiteet ja muistutukset

Kirjalliset mielipiteet ja muistutukset tulee toimittaa osoitteeseen:

Nurmijärven kunta, Asemakaavoitus ja rakennuslautakunta, Keskustie 2 B, PL 37, 01901 Nurmijärvi



NURMIJÄRVI

tai sähköpostilla osoitteeseen
ymp.kirjaamo@nurmijarvi.fi

Kaavaa valmistelee

Kaavasuunnittelija Janne Oittinen
puhelin 040 317 2364

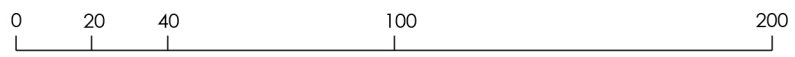
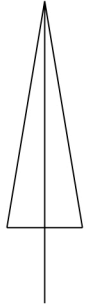
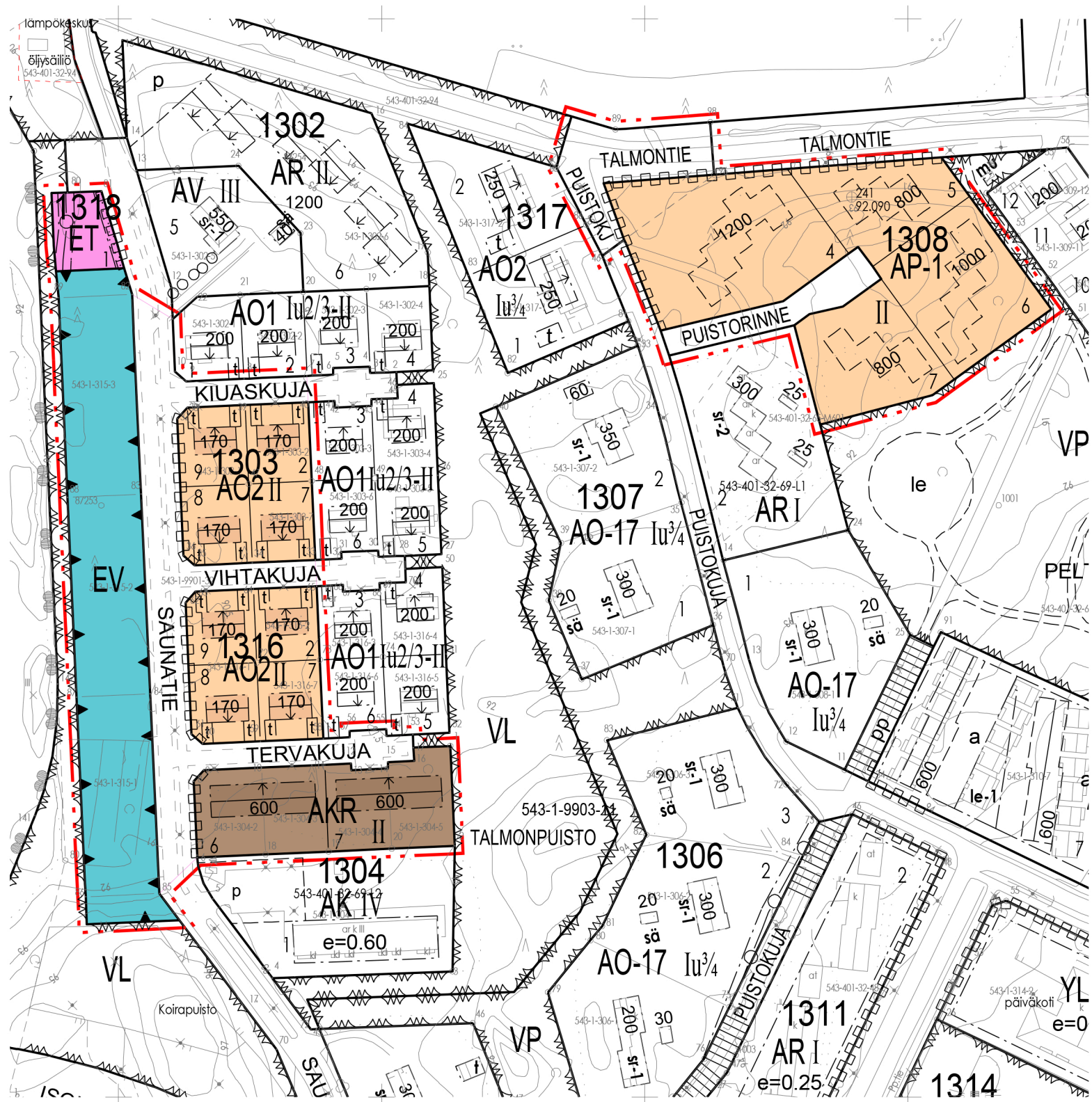
Sähköposti:
etunimi.sukunimi@nurmijarvi.fi

Aikataulu

Tavoiteaikataulun mukaan asemakaavan
muutosluonnos tulee käsittelyyn alkuvuo-
desta 2017, muutosehdotuksena alku-
kesästä 2017 ja hyväksymiskäsittelyyn
syksyllä 2017.

RAJAMÄKI, Saunatien alue

LUONNOS 21.3.2017



AKR

AP-1

Asuinkerros- ja rivitalojen korttelialue. Kattokaltevuuden tulee olla 1:3-1:5.

Asuinpienalojen korttelialue. Autosuojat ja varastotilat tulee sijoittaa rakennuksen ulkovaipan sisäpuolelle. Julkisivu tulee olla valkeaksi rapattu. Kattomuodon tulee olla harjakatto tai yksilappeinen pulpettikatto. Materiaaliltaan katon tulee olla tiiltä ja väriykseltään tiilenpunainen. Rakennusten tulee olla arkkitehtuuriltaan yhteneväisiä. Arkkitehtuurin tulee olla harkittua ja tasapainoista sekä mittakaavaltaan alueen olemassa olevaan rakennuskantaan ja miljööseen sopivaa.

AO2

Erillispientalojen korttelialue. Tontille saa rakentaa yhden enintään kaksiasuntoisen asuinrakennuksen. Kattokaltevuuden tulee olla 1:3-2:3. Autokatosten ja -tallien tulee sijaita kiinni katualueen rajassa. Autojen säilytys tontilla tulee myös järjestää tontin katualueen puoleiseen reunaan. Autokatoksen ja tallin tulee olla paloluokaltaan EI-30 molemminpuolista paloa vastaan naapurin rajaa vasten ja aina rakennattaessa alle 8 m päähän muista rakennuksista. Autotallin ovet eivät saa muodostaa näköestettä katualueelle.

AKR ja AO2 alueilla rakennukset tulee rakentaa ryömintätalaisella tuulettuvalla alapohjalla. Rakennusten tulee olla puurakenteisia ja julkisivujen tulee olla peittomaalattua puuta. Katon tulee olla harja- tai pulpettikatto. Katon tulee olla konesaumattua peltiä tai poltettua kattotiiltä. Katon väriyksen tulee olla harmaa. Rakennuksissa tulee olla avoräystäät. Sokkelin tulee olla pinnoitettua betonia.

Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.

Suojaviheralue. Alueelle saa sijoittaa meluvallin ja muita sen rakenteita, jotka voivat olla viisi metriä maanpintaa korkeampia. Meluvallin maa-aineksien pitää olla puhtaita.

3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.

Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.

Osa-alueen raja.

Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.

Ohjeellinen tontin raja.

Korttelin numero.

Tontin numero.

Kadun nimi.

Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.

Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.

Rakennusala.

Ohjeellinen rakennuksen paikka.

Rakennusala, jolle saa sijoittaa talousrakennuksen. Talousrakennuksen rakennusoikeus AKR -alueilla on 50 k-m², AO2 -alueilla 25 k-m².

Rakennuksen harjansuuntaa osoittava viiva.

Nuoli osoittaa rakennusalan sivun, johon rakennus on rakennettava kiinni.

Istutettava alueen osa. Alueelle tulee istuttaa puita ja pensaita.

ET

EV

1316

2

SAUNATIE

170

II

†

↓



Katu.

Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa.

Rakennuslupaa haettaessa on selvitettävä, ettei radonista aiheudu terveydellistä haittaa.

Alue sijaitsee vedenhankinnan kannalta Rajamäen tärkeän pohjavesialueen ja vedenottamoiden ohjeellisen kaukosuoja-alueen välittömässä läheisyydessä. Alueeseen kuuluvilla tonteilla:

- viemärit on rakennettava ja tarvittaessa suojattava niin, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.
- hulevedet tulee johtaa liikennöitäviltä piha-alueilta ja katualueilta pohjavesialueen ulkopuolelle
- ennen rakennusluvan myöntämistä tulee laatia pohjarakennussuunnitelma, jolla turvataan pohjaveden pinnan korkeuden ja laadun säilyminen
- paalutusta tulee välttää, teräsputkipaalujen käyttö on kielletty.

Kaava-alue on valtakunnallisesti merkittävää kulttuurihistoriallista ympäristöä, jolla rakennusten ja ympäristön kulttuurihistorialliset arvot ja ominaispiirteet tulee säilyttää.

Alueelle on laadittava erillinen sitova tonttijako.

Rakennukset tulee sopivina ryhminä rakentaa mittasuhteiltaan, kattomuodoltaan, materiaaleiltaan ja väreiltään yhtenäistä rakennustapaa noudattaen. Lisäksi rakennusten tulee suuruudeltaan, muodoltaan ja materiaaleiltaan muodostaa yhtenäinen ympäristö.

Kaavamääräysten lisäksi alueella tulee noudattaa rakennustapaohjeita sekä sisätilojen kunnostusperiaatteet oppaan neuvoja.

Autopaikkojen vähimmäismäärät ovat:

AKR-alueet: 2 ap/asunto enintään 2-asuntoisten talojen osalta. 1.5 ap/asunto rivitalojen osalta.
AO-alueet: 2 ap/asunto. AP-alueet: 2 ap/asunto enintään 2-asuntoisten talojen osalta. 1.5 ap/asunto rivitalojen osalta.

Tontilla tulee säilyttää tai istuttaa puita niin, että niiden määrä on vähintään 1 tontin pinta-alan 100 m² kohti.

Tontin pysäköimispaikalla on autopaikkarivien väliin ja niiden ympärille istutettava puita ja pensaita.

Rakentamattomat korttelialueet on pidettävä hoidetussa kunnossa ja tarvittaessa istutettava. Alueen puustoa tulee hoitaa jatkuvasti uudistuvana siten, että sen maisemallinen merkitys säilyy.

Korttelissa 1308 rakennusten ympäristön tulee säilyttää alkuperäinen luonteensa, jossa rakennukset sijaitsevat vapaasti ympäröivässä luonnossa. Piha-alueet tulee säilyttää avoimina ja aitaamattomina. Korttelin rajojen aitaaminen on kielletty.

Ajoneuvo- ja kevyen liikenteen väylät tulee toteuttaa hienovaraisesti alueen puusto ja kulttuurihistoriallinen luonne huomioon ottaen.

Puistokujan ja sen jatkeena olevan yleiselle jalankulkulle ja jalkopyöräilylle varatun kadun varressa olevat jalopuut tulee säilyttää. Puita uudistaessa tulee istutettavien taimien olla ympärysmitaltaan vähintään 18-22 cm metrin korkeudelta mitattaessa.

Puistokujalla ja mahdollisuuksien mukaan myös muilla katualueilla sekä yleiselle jalankululle ja polkupyöräilylle varatuilla kaduilla ja ohjeellisilla ulkoilureiteillä tulee käyttää yhtenäistä miljööseen sopivaa puistovalaisintyyppiä.

Jokaiselle tontille on varattava leikkiin ja asukkaiden muuhun oleskeluun sopivaa yhtenäistä aluetta vähintään 10 % asuinhuoneistojen yhteenlasketusta kerrosalasta.

Asuntojen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden sekä ilmastointijärjestelmän ääneneristävyyden rautatiemelua vastaan on oltava sellainen, ettei asuntojen sisämelutaso ylitä melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7-22) 35 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 30 dB. Leikki- ja oleskelualueet tulee sijoittaa ja tarvittaessa suojata kiinteillä rakenteilla siten, että melutaso ei ylitä arvoa L_{Aeq} 55 dB.

Alueelle on laadittu "Rajamäen tehdasyhdyskunnan rakennustapaohjeet, 2005" koskien Rajamäen tehdasyhdyskunnan suojelua ja säilyttämistä sekä "Saunatien asuinalueen rakennustapaohjeet, 2010" koskien Saunatien alueen uudisrakentamista.

NURMIJÄRVI

RAJAMÄKI, Saunatien alue

LUONNOS

Asemakaavan muutos koskee osaa kortteleista 1303-1304, 1308 sekä kortteleita 1315-1316, lähivirkistys- ja katualuetta.

Asemakaavalla muodostuvat korttelin 1303 tontit 2, 7-9, korttelin 1304 tontit 6-7, korttelin 1308 tontit 4-7, korttelin 1316 tontit 2, 7-9, kortteli 1318 sekä suojaviher- ja katualuetta.

NURMIJÄRVEN KUNNAN YMPÄRISTÖTOIMIALA

Asemakaavoitus

Nurmijärvellä 21.3.2017



Juha Oksanen
suunnittelupäällikkö




Janne Oittinen
kaavasuunnittelija
kaavan laatija

Pohjakartta täyttää Maankäyttö- ja rakennuslain 54 a §:n asettamat vaatimukset ja on ajantasalla.



Riku Hellgren
kiinteistöinsinööri

 NURMIJÄRVEN KUNTA Ympäristötoimiala Asemakaavoitus	Vireilletuloilm.	14.06.2016		
	Asrak.ltk.	21.03.2017		
NURMIJÄRVI RAJAMÄKI 1-109 Saunatien alue	KH			
	Alust.nöht.			
	Asrak.ltk.			
	KH			
	Julk.näht.			
	Asrak.ltk.			
	KH			
	KV			
Kuulutus				
Suunnitellut	Janne Oittinen	Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK25	MK 1:2000	Piir.nro 1-109
Piirtänyt	Janne Oittinen	Korkeusjärjestelmä N2000		

Asemakaavan seurantalomake

Asemakaavan perustiedot ja yhteenveto

Kunta	543 Nurmijärvi Täyttämispvm	07.03.2017
Kaavan nimi	RAJAMÄKI, Saunatien alueen asemakaavan muutos	
Hyväksymispvm	Ehdotuspvm	
Hyväksyjä	Vireilletulosta ilm. pvm	02.07.2016
Hyväksymispykälä	Kunnan kaavatunnus	5431109
Generoitu kaavatunnus		
Kaava-alueen pinta-ala [ha]	Uusi asemakaavan pinta-ala [ha]	
Maanalaisten tilojen pinta-ala [ha]	Asemakaavan muutoksen pinta-ala [ha]	

Ranta-asemakaava Rantaviivan pituus [km]

Rakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset
Lomarakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset

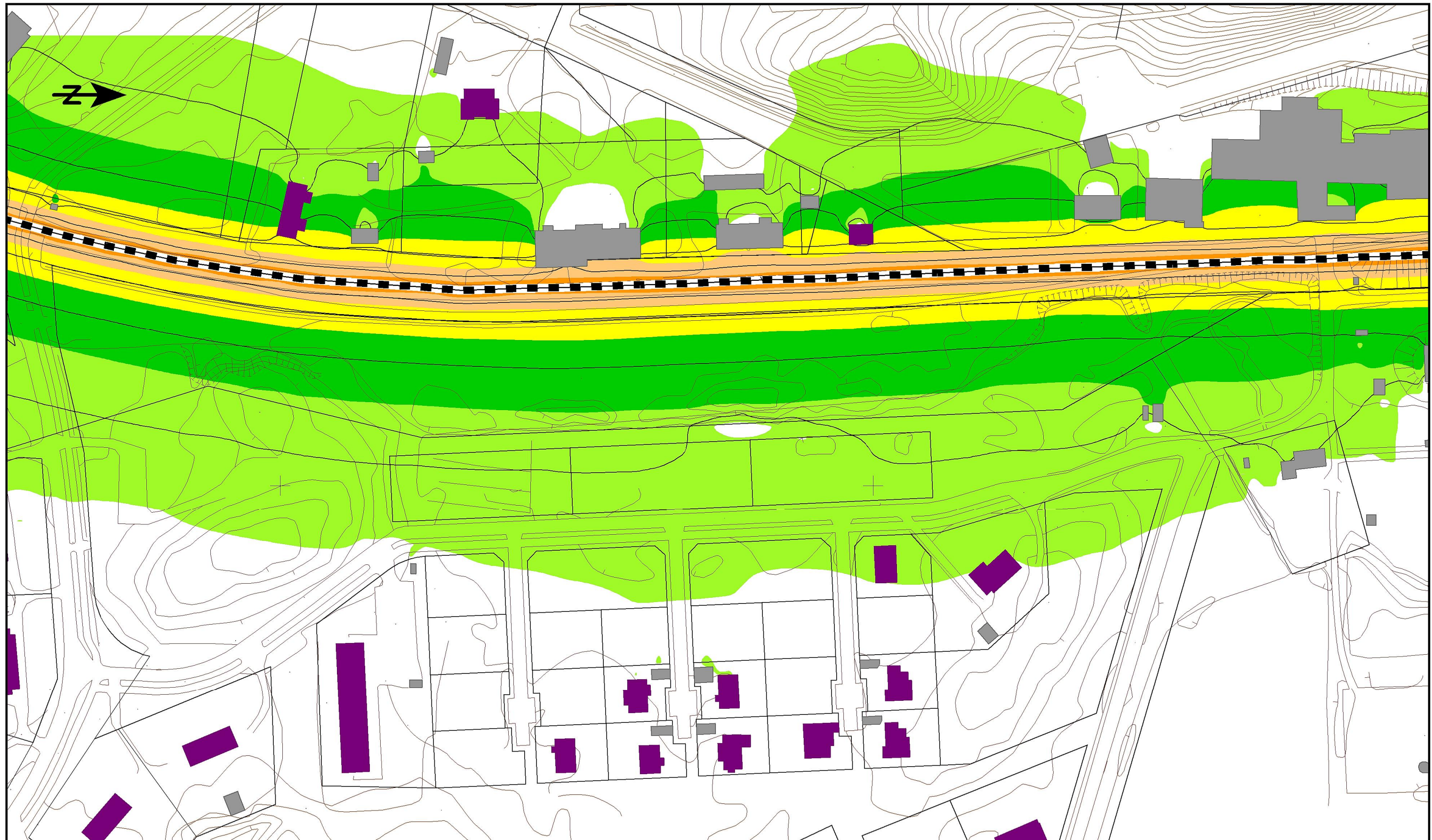
Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä	3,4277		6360	0,19	0,0000	-2740
A yhteensä	1,8958	55,3	6360	0,34	-0,6831	-2740
P yhteensä						
Y yhteensä						
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä						
V yhteensä					-0,0943	
R yhteensä						
L yhteensä	0,7687	22,4			0,0142	
E yhteensä	0,7632	22,3			0,7632	
S yhteensä						
M yhteensä						
W yhteensä						

Maanalaiset tilat	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä					

Rakennussuojelu	Suojellut rakennukset		Suojeltujen rakennusten muutos	
	[lkm]	[k-m ²]	[lkm +/-]	[k-m ² +/-]
Yhteensä				

Alamerkinntät

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä	3,4277		6360	0,19	0,0000	-2740
A yhteensä	1,8958	55,3	6360	0,34	-0,6831	-2740
AP	0,9829	51,8	3800	0,39	-0,0501	-700
AKR	0,3261	17,2	1200	0,37	-0,6159	-1800
AO1					-0,6039	-1600
AO2	0,5868	31,0	1360	0,23	0,5868	1360
P yhteensä						
Y yhteensä						
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä						
V yhteensä					-0,0943	
VL					-0,0943	
R yhteensä						
L yhteensä	0,7687	22,4			0,0142	
Kadut	0,7687	100,0			0,0142	
E yhteensä	0,7632	22,3			0,7632	
ET	0,0674	8,8			0,0674	
EV	0,6958	91,2			0,6958	
S yhteensä						
M yhteensä						
W yhteensä						



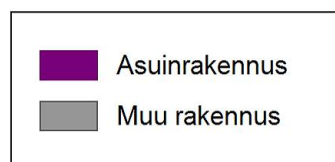
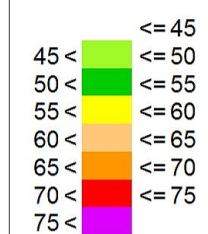
A3 1: 1500

0 10 20 30 40 50
m

TKUM/YKK62335/6.12.2016

Saunatie melu- ja maisemavalli, melu- ja rakennettavuusselvitys
Nykyinen maankäyttö, vuoden 2035 liikenne-ennuste

Keskiäänitaso L_{Aeq} , päiväaika klo 7-22
Laskentakorkeus mp+2 m

Keskiäänitaso L_{Aeq} 
 SITO Liite 1



A3 1: 1500

0 10 20 30 40 50
m

TKUM/YKK62335/6.12.2016

Saunatie melu- ja maisemavalli, melu- ja rakennettavuusselvitys
Nykyinen maankäyttö, vuoden 2035 liikenne-ennuste

Keskiaänitaso L_{Aeq} , yöaika klo 22-7
Laskentakorkeus mp+2 m

■ Asuinrakennus
■ Muu rakennus

Keskiaänitaso L_{Aeq}

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

SITO Liite 2



A3 1: 1500

0 10 20 30 40 50
m

Saunatie melu- ja maisemavalli, melu- ja rakennettavuusselvitys
Melu-/maisemavallit mp +5 m, vuoden 2035 liikenne-ennuste

Keskiaänitaso L_{Aeq} , päiväaika klo 7-22
Laskentakorkeus mp+2 m

TKUM/YKK62335/14.2.2017

- Asuinrakennus
- Muu rakennus
- Valli

Keskiaänitaso L_{Aeq}	
	≤ 45
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$


Liite 3



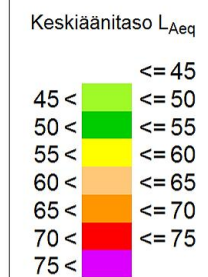
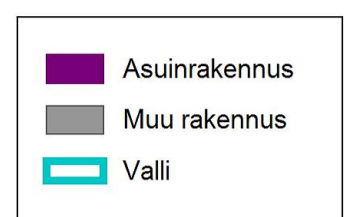
A3 1: 1500

0 10 20 30 40 50
m

Saunatie melu- ja maisemavalli, melu- ja rakennettavuusselvitys
Melu-/maisemavallit mp +5 m, vuoden 2035 liikenne-ennuste

Keskiaänitaso L_{Aeq} , yöaika klo 22-7
Laskentakorkeus mp+2 m

TKUM/YKK62335/14.2.2017



SITO Liite 4







A3 1: 1500








0 10 20 30 40 50
m

Saunatie melu- ja maisemavalli, melu- ja rakennettavuusselvitys
 Melu-/maisemavallit mp +5 m, vuoden 2035 liikenne-ennuste, meluaita mp+5m

Keskiaänitaso L_{Aeq} , yöaika klo 22-7
 Laskentakorkeus mp+2 m

TKUM/YKK62335/14.2.2017

	Asuinrakennus
	Muu rakennus
	Valli
	Meluaita

Keskiaänitaso L_{Aeq}	
	≤ 45
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 <$

 SITO Liite 5



NURMIJÄRVEN KUNTA

RAJAMÄEN ETUOSTOALUEEN RAIDELIIKENTEEEN MELU- JA TÄRINÄSELVITYS



MELU- JA TÄRINÄSELVITYSRAPORTTI

SISÄLLYSLUETTELO

RAJAMÄEN ETUOSTOALUEEN RAIDELIIKENTEEN MELU- JA TÄRINÄSELVITYS

MELU- JA TÄRINÄSELVITYSRAPORTTI

1.	Toimeksianto	3
2.	Lähtötiedot	4
2.1.	Ratakuvaus	4
2.2.	Junaliikennekuvaus	5
2.3.	Kaavoitusalueen yleispiirteinen maasto- ja pohjasuhdekuvaus	7
3.	Melumittaukset.....	9
3.1.	Suoritustapa	9
3.1.1.	Melulaskennat	9
3.1.2.	Melumittaukset ja laitteet	9
3.2.	Mittauspisteiden sijainti	10
3.3.	Melutasojen ohjearvot	12
3.4.	Laskentojen tulokset	12
3.4.1.	Nykyiset liikennemäärät.....	12
3.4.2.	Ennustettu liikennemäärä	12
3.5.	Melumittausten tulokset	13
3.6.	Loppupäätelmä meluista	13
4.	Tärinämittaukset	14
4.1.	Suoritustapa	14
4.2.	Mittauspisteiden sijainnit	14
4.2.1.	Linjamittaukset.....	14
4.2.2.	Erilliset maastomittauspisteet	15
4.2.3.	Mittauspisteet rakennuksissa ja tiedot rakennuksista	16
4.3.	Mittausantureiden asennukset	19
4.4.	Mittalaitteet	19
4.5.	Tärinämittaustulokset	20
4.5.1.	Mittauslinjan 1 ja samanaikaisten erillispisteiden mittaustulokset.....	20
4.5.2.	Mittauslinjan 2 ja samanaikaisten erillispisteiden mittaustulokset.....	21
4.5.3.	Mittauslinjan 3 ja samanaikaisten erillispisteiden mittaustulokset.....	24
4.5.4.	Mittaustulokset rakennuksista	26
4.6.	Yhteenveto tärinähavainnoista.....	33
4.7.	Laskennat ja tulosten vaikutusarviointi	34
4.7.1.	Maanpinnan heilahdusnopeusarvon laskenta mitoittavalla junalla	34
4.7.2.	Tärinäalueiden rajausmääritelmä ja heilahdusnopeuskriteerit.....	35
4.7.3.	Rakennusten vaurioitumisherkkyys.....	38
4.7.4.	Rakennusten värähtelyluokituksen tunnusluvun laskeminen.....	39
5.	Melun ja tärinän vaikutus kaavoitukseen Rajamäen selvitysalueella.....	41

NURMIJÄRVEN KUNTA

Ympäristöpalvelualue / maankäyttö

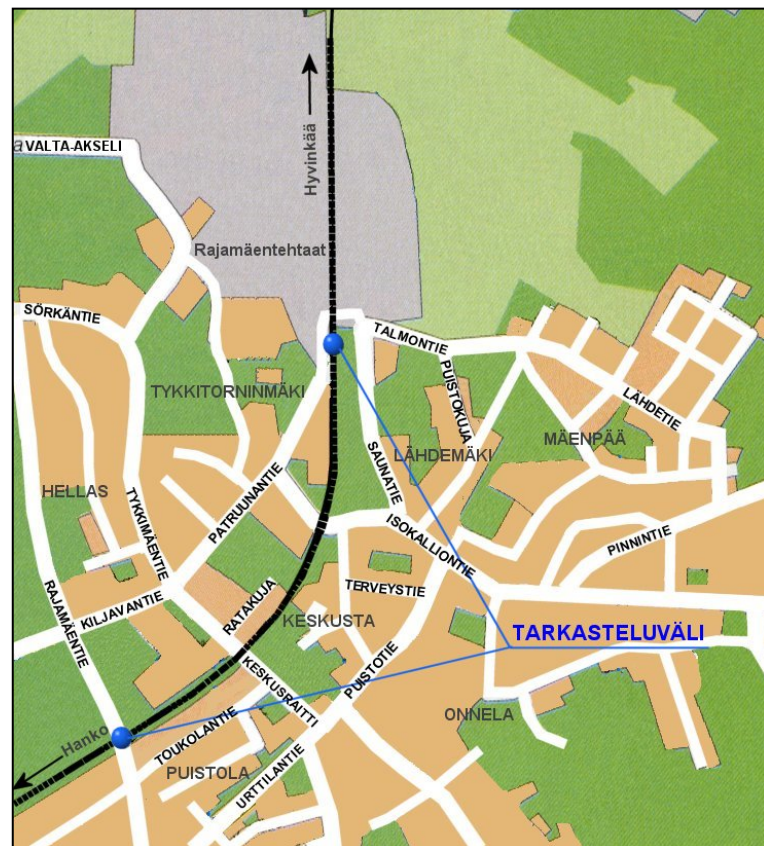
PL 37

01901 NURMIJÄRVI

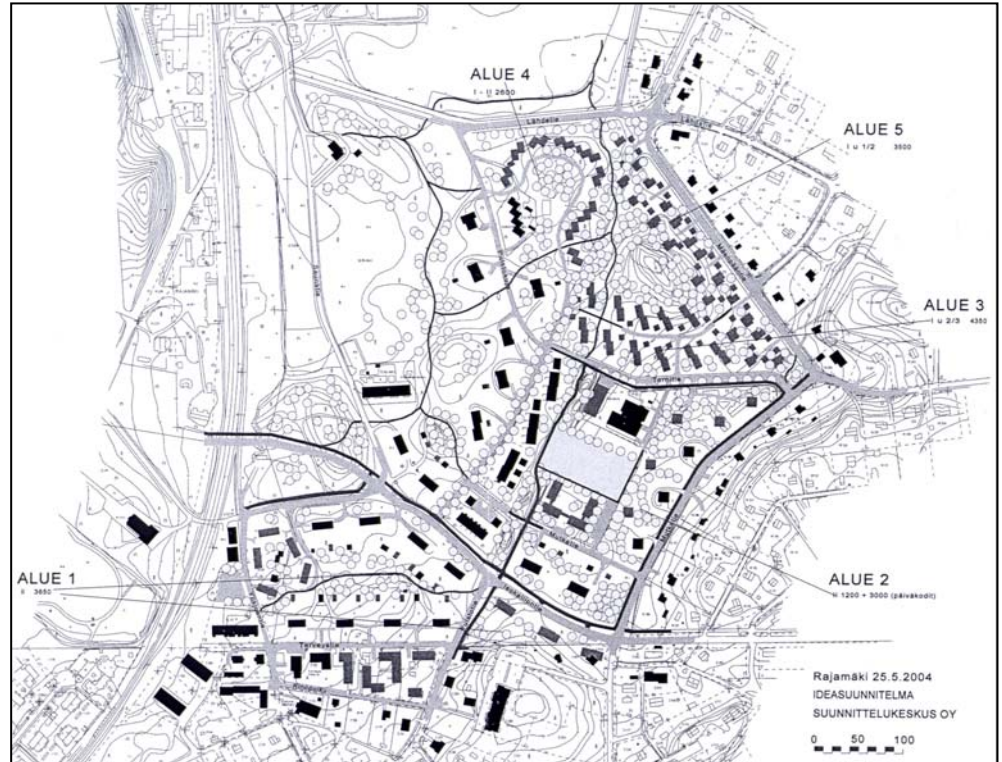
RAJAMÄEN ETUOSTOALUEEN RAIDELIIKENTEN MELU- JA TÄRINÄSELVITYS
MELU- JA TÄRINÄSELVITYSRAPORTTI
1. Toimeksianto

Nurmijärven kunnan toimeksiannosta olemme laatineet melu- ja värinäselvityksen Rajamäen taajaman ns. etuostoalueen asemakaavaudistamista varten. Tehtyjen selvitysten tavoitteena on tukea kaavoituksessa tehtäviä päätöksiä ja vaikuttaa siihen, miten ja mihin asuinrakennukset ja mahdolliset melusteet tulee sijoittaa. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, miten junatärinä tulee ottaa huomioon rakentamisessa, jotta raideliikenne ei aiheutuisi haittoja asukkaille.

Rajamäen taajaman halki kulkee Hanko – Hyvinkää rata. Tarkastelualueen pituus on ratalinjaa pitkin noin 1 km alkaen Rajamäentien siltapaikalta ja päättyen Altia Oyj:n tehdasalueelle kuvan 1 mukaisesti. Leveyssuunnassa tarkastelualue on sovitettu rajoittuvaksi radan länsipuolella Patruunantiehen ja itäpuolella Mäenpään asuinalueeseen. Kaavaudistus koskee radan molemminpuolisia alueita siten, että selvityksen pääpainoalue on radan itäpuoli kuvan 2 ideasuunnitelman mukaisesti.



Kuva 1: Selvitysalueen sijaintikartta



Kuva 2: Rajamäen asemakaavaudistuksen ideasuunnitelmapartta / Suunnittelukeskus Oy Kaavaudistuksen pääpinoalue.

2. Lähtötiedot

2.1. Ratakuvaus

Hanko – Hyvinkää rata Rajamäen taajaman kohdalla on yksiraiteinen ja kiskot on hitsattu yhteen. Käytöstä poistetun Rajamäen aseman (km 72 + 267) kohdalla on VR:n ratapiha- ja lastausalue, jossa on kolme sivuraide. Sivuraiteet päättyvät lastausalueen eteläreunassa ennen Isokalliontien risteystä ja yhtyvät pääraiteeseen Altia Oyj:n tehdasalueen kohdalla. Vanhat sivuraiteet Isokalliontien eteläpuolelta on poistettu.

Rata on tällä hetkellä sähköistämätön, mutta saatujen tietojen mukaan sähköistämiseen kuitenkin varaudutaan. Rataosalla on 80 km/h nopeusrajoitus.

Ratahallintokeskukselta ei ole saatu tietoja radan rakenteista eikä radan perusrantamisesta ei ole tietoja. Radan kunto voidaan työmaatarkastuksen perusteella luokitella Rajamäen taajaman kohdalla yleisesti ottaen hyväksi.

Rajamäen taajama-alueella radan yli menee yksi silta, Rajamäentien ylikulkusilta. Silta sijaitsee aivan tarkastelualueen eteläreunassa. Keskusraitin ja nykyisen Isokalliontien sekä tehdasalueen eteläpäässä Talmontien jatkeella on vartioitunut tasoristeykset.

Rajamäentien siltapaikalta pohjoiseen radan pengerkorkeus on noin 2 m. Ratapenkan korkeus laskee pohjoiseen Hyvinkään suuntaan siten, että Keskusraitin kohdalla ei ole enää penkkaa. Isokalliontien tasoristeyksen jälkeen pohjoiseen päin mentäessä on noin 90 metrin matkalla 0,5...1 metrin korkuinen ratapenkka radan länsipuolen maa-alueelle.

2.2. Junaliikennekuvaus

Rataosuudella ei ole tällä hetkellä henkilöjunaliikennettä. Nykyinen liikennemäärä on keskimäärin yhdeksän (9) tavarajunaa vuorokaudessa. Nurmijärven kunnalta saadun tiedon mukaan Ratahallintokeskus arvioi liikennemäärän nousevan kahteentoista (12) junaan vuorokaudessa vuoteen 2025 mennessä. Tämänhetkiseksi junien maksimipainoiksi VR on ilmoittanut yhden veturin yhdistelmällä 960 tn, kahden veturin yhdistelmällä 1920 tn ja kolmen veturin yhdistelmällä 2700 tn.

Selvitysajankohdan junaliikenteen viikoittainen liikennöinti on esitetty oheisessa taulukossa 1.

Junan kulkupäivä	Likimääräinen kellonaika	Junakoodi	Junatyyppi	Ilmoitettu maksimipaino tn
ti-la	1:00	T3528	T	1720
ma-pe	3:00	T3640	TA	2700
ma-la	4:30	T3042	T	1750
ma-la	7:45	T3644	TR	1900
ke, la	8:50	T5006	TA	1800
ma-la	10:00	T3046	T	1800
ti, to, la	11:00	T3676	TL	800
ti, to, la	12:00	T3675	TL	1000
ma, to	12:35	T3041	TA	750
ylim. juna	12:35	T3671	T	700
ma-pe	13:30	T3641	TA	1030
ylim. juna	14:30	T3045	T	1800
la	15:15	T3645	TR	1900
ma-pe	16:00	T3647	TR	2100
ma-pe	17:30	T3649	T	1900
ma	17:50	T3643	TA	900
ma-pe	19:00	T3039	T	920

Taulukko 1: Viikoittaisen tavarajunaliikenteen inventointi 03/2005/VR

Kuvassa 3 on esitetty näkymä Keskusraitin tasoristeyksestä etelään, kuvassa 4 on näkymä tasoristeyksestä pohjoiseen.



Kuva 3



Kuva 4

Kuvassa 5 on esitetty näkymä Isokalliontien tasoristeyksestä etelään ja kuvassa 6 näkymä tasoristeyksestä pohjoiseen.



Kuva 5



Kuva 6

Kuvassa 7 on esitetty näkymä ratapiha-lastausalueelta pohjoiseen Talmontien tasoristeystä kohti ja kuvassa 8 on näkymä Talmontien / tehdasalueen tasoristeyksestä etelään.



Kuva 7



Kuva 8

2.3. Kaavoitusalueen yleispiirteinen maasto- ja pohjasuhdekuvaus

Pohjasuhdekuvausten laatimista varten on kunnan toimesta käyttöömmme luovutettu tarkastelualueen maaperäselosteen karttaote (1:4000), karttaote "Rakennusgeologinen kartta yleiskaavoitusta varten" /Geosentria Oy 1979 (1:4000) sekä painokairaustietoja noin 100 metrin kaistaleelta radan itäpuolelta ja radan länsipuolisilta alueilta. Ratahallintokeskuksella ei ollut rataa koskevia kairaustietoja arkistossaan.

Selvitysalueen eteläosassa Rajamäentien siltapaikalta 150...200 metrin matkalla ratalinjaa pitkin pohjoiseen ja Kiljavantien risteysalueen välillä on koheesioma-alue. Ratalinjan länsipuolella, ainakin noin 25...35 metrin etäisyydellä ratalinjasta maaperässä esiintyy kohtia, joissa on kairausten mukaan maanpinnasta alaspäin noin 1...1,5 metrin paksuinen silttikerrostuma ja tämän alla noin 3 m paksuinen savikerrostuma. Saven alapuolella on tiiveydeltään vaihtelevia silttikerrostumia. Maanpinnan korkeus vaihtelee ~+86...+87 tasolla ja kairaukset ovat päättyneet joko määräsyvytydessä hiekkakerrostumaan tai tiiveydeltään vaihtelevaan maakerrostumaan tasolla ~+ 81...+82. Siltapaikan kohdalta, ratalinjan itäpuoliselta alueelta ei ole kairaustietoja. Maaperäkartan mukaan on oletettavaa, että radan itäpuolella on kapea koheesiomaan vyöhyke, jonka jälkeen alkaa kitkamaa-alue.

Ratalinjaa pohjoiseen mentäessä maaperä on pääosin kitkamaata. Keskusraitin tasalle asti maan pintakerrosten alla on 1...1,5 m silttiä ja tämän alapuolella hiekkaa. Maanpinnan korkeus vaihtelee tasolla ~+88,5...+91,5 ja kairaukset ovat päättyneet määräsyvytyteen noin tasolle +83...+87.

Keskusraitin pohjoispuolella noin 120...220 metrin etäisyydellä on pehmeikköalue. Painokairausten mukaan maan pintakerrosten alla on 1...1,5 m paksuinen savikerrostuma, jonka alapuolella 1,5...2,5 m paksuinen silttikerros. Kairaukset ovat päättyneet määräsyvytyteen tiiveydeltään vaihtelevaan hiekkään tasolla ~+86...+88. Maanpinnan korkeustaso vaihtelee ~+91...+93 välillä.

Isokalliontien risteysalueen kohdalla radan itäpuolella maan pintakerrosten alla esiintyy paikoin ohuehkoja ~ 1 m silttikerrostumia, joiden alapuolella on useiden metrien paksuinen hiekkakerros ennen pohjamoreenia. Kirkon ja urheilukentän välialueella radan länsipuolella maaperässä on paikoin ohut silttinen hiekkakerros, jonka alla on pohjamoreeni. Urheilukentän korkeustaso on noin 4,5 m rata-alueella korkeammalla, tasolla +96,8.

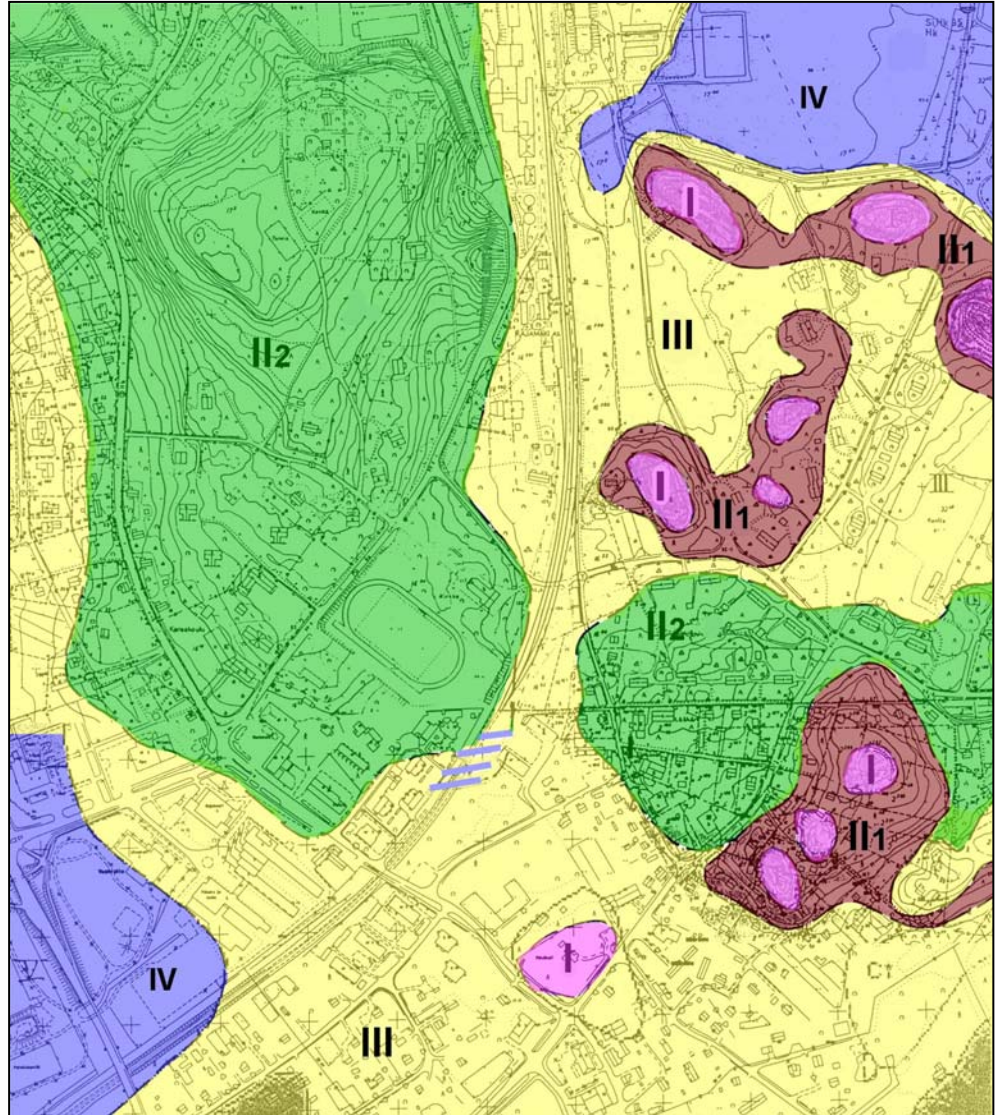
Rajamäen käytöstä poistetun aseman kohdalla km 72 + 267, radan itäpuolella on VR:n lastausalue. Lastausalueen pituus on noin 250 m. Mittausten aikana lastausalueella käsiteltiin ja lastattiin tukkipuita. Itse lastausalueelta ei ole kairaustietoja käytössämme. Lastausalueen itäreunan ja Saunatien välisen alueen maaperä on pinnasta lähtien noin 1...1,5 silttiä ja tämän alapuolella pääosin hiekkaa. Vanhojen asemarakennusten tasalla maaperässä on 2...5 paksuinen silttikerros, johon kairaukset on päätetty määräsyvytyteen. Maanpinnan korkeus on lastausalueen ja Saunatien välisellä alueella ~+90 ja kairaukset ovat päättyneet tasolle ~+85.

Lähellä tehdasaluetta radan itäpuolella, Saunatien ja Talmontien risteysalueen tasalla, on maaperässä paikoin 1...4 m paksuinen savikerros. Savikerroksen alapuolella on hiekkaa tai moreenia ja kairaukset ovat päättyneet määräsyvytyteen tasolle ~+84...85. Maanpinta on tasolla ~+89.

Radan länsipuolella Isokalliontien kohdalla ja Patruunantien risteysalueen maaperässä on humuskerroksen alapuolella 2...2,5 m:n paksuinen hiekkakerros ja tämän alla pohjamoreeni. Luonnollinen maanpinta nousee Isokalliontien tasoristeyksen kohdalta lähtien Patruunantielle päin tasolta ~+91 tasolle ~+94. Muilta osin Patruunantien ja ratalinjan väliseltä alueelta ei ole kairaustietoja, maaperä on maaperäkartan tulkinnan mukaan pääosin hiekkaa. Tykkitorinmäen maaperä on sora- ja

hiekkaa-alueetta. Tykkitorninmäen maasto nousee Patruunantien tasolta $\sim+94$ länteen päin melko nopeasti tasolle $\sim+105$.

Kuvassa 9 on esitetty saadun maaperäkarta-aineiston ja pohjatutkimuskairausten tulkin mukaan täydennetty yleispiirteinen maaperäkarta. Kuvan 9 maaperäkarta sekä maasto- ja pohjasuhdekuvaus on laadittu ja tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan melu- ja värinämittausten tulosten tulkintoja varten, eikä niitä tule käyttää muuhun tarkoitukseen.



Kuva 9: Yleispiirteinen maaperäkarta, jonka pohjana on Geosentria Oy:n laatima rakennusgeologinen kartta yleiskaavoitusta varten. Kartan maaperärajoituksia on joiltain osin muokattu kairaustietojen ja saadun maaperäselostekartan tietojen pohjalta.

Kuvan 9 kartan merkinnät ovat:

- I (violetti) = kalliainen alue, maapeitteen paksuus 0...3 m
- II₁ (ruskea) = moreenialue
- II₂ (vihreä) = sora – hiekka-alue
- III (keltainen) = hienorakeisten ja osittain hiekkamaalajien alue, pehmeitä kerrostumia satunnaisesti
- IV (sininen) = hienorakeisten maalajien alue, jossa esiintyy pehmeitä savikerrostumia

3. Melumittaukset

Työn tarkoituksena oli selvittää, kuinka laajalle alueelle raideliikenteen aiheuttama 55 dB keskiäänitaso leviää päivällä ja 50/45 dB keskiäänitaso yöllä nykyisillä ja ennustetuilla liikennemäärillä. Lisäksi työssä tarkasteltiin tarvitaanko piha-alueiden tai asuinrakennusten suojaamiseksi meluntorjuntarakenteita tai kaavamääräyksiä.

Alueen melutasot määritettiin laskennallisesti. Laskennat tehtiin pohjoismaisen raideliikenteen laskentamallin (2002) mukaisesti. Laskentojen lisäksi alueen nykyisiä melutasoja selvitettiin mittauksin. Mittaukset tehtiin ympäristöministeriön ohjeen 1/1995 mukaisesti.

3.1. Suoritustapa

3.1.1. Melulaskennat

Melutasot määritettiin Cadna A -tietokoneohjelmistolla, joka perustuu yhteispohjoismaiseen raideliikennemelun laskentamallin (2002). Raideliikenteen aiheuttamat melutasot on selvityksessä laskettu 10 x 10 metrin ruudukossa tietokoneeseen muodostettua maastomallia käyttäen. Laskentakorkeutena käytettiin +2 metriä maanpinnasta.

Ohjelma ottaa laskennoissa huomioon maaston muodot, vesistöt, rakennukset ja muut suuret pinnaltaan "kovat" alueet, kuten suuret pysäköintialueet. Melulaskennoissa on laskettu ulkomelun päiväajan ja yöajan (klo 7 - 22 ja klo 22 - 7) keskiäänitasot. Meluvyöhykkeet on esitetty välillä 75 - 50 dB porrastaen ne 5 desibelin välein. Maastomallina työssä käytettiin Nurmijärven kunnalta saatua pohjaaineistoa. Keskiäänitasojen lisäksi laskettiin myös raideliikenteen aiheuttamat enimmäistasot alueella.

Laskentojen liikennemäärät perustuvat taulukon 1 (s. 5) aikataulutietoihin. Koska radan liikennemäärät vaihtelevat päivittäin merkittävästi, käytettiin laskennoissa nykytilanteen kuvaajana vilkkaimman päivän (to) liikennetietoja. Tulevasta, vuotta 2025 koskevasta liikennemäärästä ei saatu virallista tietoa, joten ennustetilanne on laskettu puolitoistakertaisella liikennemäärällä.

3.1.2. Melumittaukset ja laitteet

Melumittaukset suoritettiin Ympäristöministeriön ohjeen "Ympäristömelun mittaaminen, 1/1995" mukaisesti. Mittauslaite sijoitettiin kaikissa mittauspisteissä 1,5 metrin korkeudelle maanpinnasta ja mittauspisteet sijaitsivat 30 – 130 metrin etäisyydellä radasta. Melumittausten kesto eri mittauspisteissä vaihteli 2½ – 44 h välillä.

Melutapahtumien tunnistamiseksi mittari ohjelmoitiin äänittämään melutapahtumat, joiden äänenpainetaso ylitti 55 dB. Lisäksi junien identifioimiseksi mittausjaksojen ajalta pyydettiin VR:ltä yksityiskohtaisemmat tiedot junien aikatauluista mittausten aikana. Junatiedot on esitetty taulukossa 16 sivulla 32.

Mittauksissa käytettiin yhtä I – luokan äänitasomittaria.

Äänitasomittari	RION	NL-32
Äänitasokalibraattori	MIP	5274

Mittauslaitteisto oli varustettu mittauspisteiden 1 ja 2 aikana tuulisuojalla sekä mittauspisteessä 3 sääsuojalla. Ennen mittauksia ja mittausten jälkeen mittari kalibroitiin äänitasokalibraattorilla mittarin toimivuuden tarkistamiseksi. Säätilaa koskevat havainnot saatiin Ilmatieteen laitoksen Röykän havaintopisteestä. Säätilakuvaus on esitetty myöhemmin sivulla 14 kohdassa 4. "Tärinämittaukset".

3.2. Mittauspisteiden sijainti

Raideliikenteen ja alueella olevan muun toiminnan aiheuttamaa melua mitattiin yhteensä kolmessa eri mittauspisteessä, jotka sijaitsivat 30 - 130 metrin etäisyydellä radasta. Mittauspisteet sijoitettiin siten, että niiden avulla saatiin kerättyä tietoa junien ohiajojen aiheuttamista äänitasoista eri etäisyyksillä. Mittauspisteiden sijainnit on esitetty kuvan 12 melumittauspisteiden sijaintikartassa.

- Mittauspiste Mp 1 (kuva 10) sijaitsi radan lännenpuoleisella alueella Isokalliontien pohjoispuolella noin 65 metrin etäisyydellä radasta. Mittauksen aikana maa oli lumen peittämä noin 30 cm ja mittauspisteen ja radan välillä oli harvaa puustoa. Mittaus tehtiin 8.3.05 klo 13:22 - 16:49 välisenä aikana. Mittausjakson pituus oli noin 3½ h.



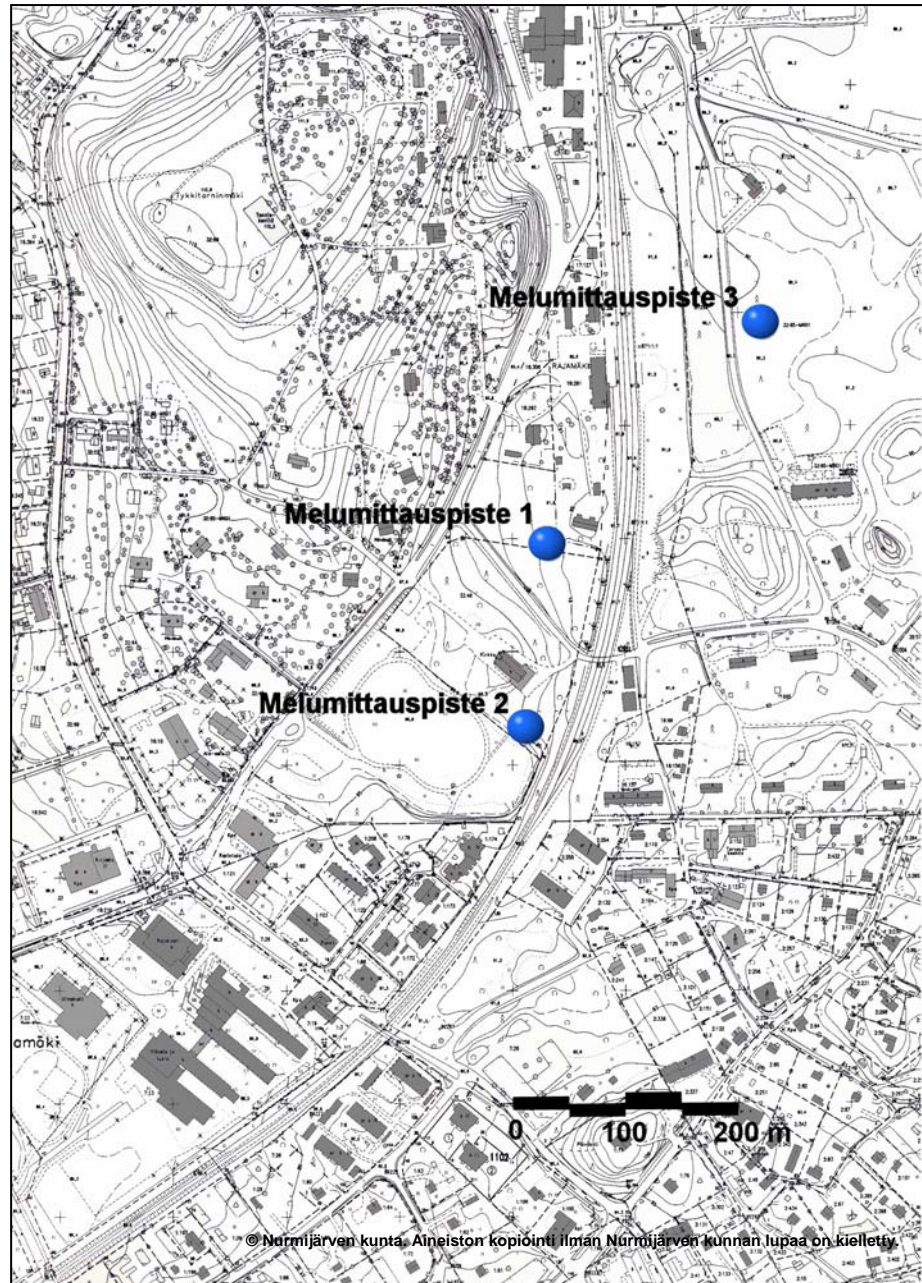
Kuva 10

- Mittauspiste Mp 2 (kuva 11) sijaitsi Isokalliontien eteläpuolella, radan länsipuolella kirkon ja urheilukentän välisellä alueella noin 30 metrin etäisyydellä radasta. Mittauksen aikana maa oli lumen peittämä noin 30 cm. Mittauspisteen ja radan väli oli lähes avoin. Mittaus tehtiin 8.3.05 klo 17:00 - 19:21 välisenä aikana. Mittausjakson pituus oli noin 2½ h.



Kuva 11

- Mittauspiste Mp 3 sijaitsi Saunatien itäpuolella noin 130 metrin etäisyydellä radasta. Mittauksen aikana maa oli paljas. Mittauspisteen ja radan välillä oli metsää ja lisäksi radan läheisyydessä oli ylijäämämaasta syntynyt valli. Mittaus aloitettiin 8.4.05 klo 17:34 ja lopetettiin 10.4.05 klo 13:56. Mittausjakson pituus oli noin 44 h.



Kuva 12: Melumittauspisteiden sijaintikartta

3.3. Melutasojen ohjearvot

Laskennoissa ja mittauksissa saatuja arvoja on verrattu Valtioneuvoston päätöseen melutason ohjearvoista (993/92).

Taulukko 2. Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melutason ohjearvot.

Melun A-painotetut keskiäänitasot (ekvivalenttitasot), L_{Aeq}, enintään		
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 - 50 dB ¹⁾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 toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

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

3.4. Laskentojen tulokset

3.4.1. Nykyiset liikennemäärät

Raideliikenteen melualue päivällä on esitetty liitteessä 1. Nykyisillä liikennemäärillä raideliikenteestä aiheutuva yli 55 dB keskiäänitaso leviää noin 40 metrin etäisyydelle radasta. Näin ollen melusta ei tule olemaan haittaa nyt kaavoitettaville alueille. Tällä hetkellä olemassa olevien asuinrakennusten kohdalla on muutamia piha-alueita, joilla 55 dB ohjearvo ylittyy.

Raideliikenteen keskiäänitaso yöllä on esitetty liitteessä 2. Yöllä 50 dB keskiäänitaso leviää noin 50 metrin etäisyydelle, eikä siitä ole haittaa kaavoitettavalle alueelle. Tällä hetkellä olemassa olevien asuinrakennusten kohdalla on muutamia piha-alueita, joilla ohjearvo 50 dB ylittyy.

3.4.2. Ennustettu liikennemäärä

Raideliikenteen ennustettu melualue päivällä on esitetty liitteessä 3. Ennustetuilla liikennemäärillä (nykytilanteeseen 1,5 -kertaisella) raideliikenteestä aiheutuva yli 55 dB keskiäänitaso leviää noin 50 metrin etäisyydelle radasta. Keskiäänitaso ei tule ylittämään 55 dB ohjearvoa nyt kaavoitettaville alueille. Nykyisin olemassa olevien asuinrakennusten kohdalla keskiäänitasot nousevat noin 2 dB nykytasoihin verrattuna. Lisäksi alueella on muutamia rakennuksia, joiden piha-alueilla 55 dB ylittyy.

Raideliikenteen ennustettu melualue yöllä on esitetty liitteessä 4. Yöllä 50 dB keskiäänitaso leviää noin 70 metrin etäisyydelle radasta ja 45 dB keskiäänitaso noin

150 metrin etäisyydelle radasta. Mikäli nyt kaavoitettava alue lasketaan uudeksi asuinalueeksi, ylittyisi uusille asuinalueille annettu 45 dB ohjearvo Isokalliontien eteläpuolelle rakennettavien uusien rakennusten alueella. Laskennoissa ei ole huomioitu tulevia rakennuksia. Tästä syystä voidaan olettaa, että uudet rakennukset kuitenkin suojaavat piha-alueita melulta ennustetilanteessa, eikä melusta ole haittaa asukkaille.

3.5. Melumittausten tulokset

Mittauksista analysoitiin mittausjakson keskiäänitaso L_{Aeq} , enimmäistaso (L_{max}) ja minimitaso (L_{min}). Lisäksi tuloksista analysoitiin mittausjakson pysyvyydet (5, 10, 50, 90 ja 95 %). Lisäksi mittauspisteestä 3 tulostettiin tuntikohtaiset tarkastelut mittauspisteen melutasoista mittauksen aikana. Äänitusten perusteella tunnistettiin myös useimmin havaitut yli 55 dB äänitason ylittäneet melulähteet mittauksen aikana.

Mittauspiste 1: 8.3.2005 klo 13:22 - 16:49 (Liite 5)

TAULUKKO 3	MITTAUSTEN TULOKSET		
Päivä	L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}
8.3.2005	50 dBA	73 dBA	40 dBA

Mittauspisteessä 1 useimmin havaitut äänilähteet olivat lapset, tieliikenne, lentoliikenne ja junat.

Mittauspiste 2: 8.3.2005 klo 17:00 - 19:21 (Liite 6)

TAULUKKO 4	MITTAUSTEN TULOKSET		
Päivä	L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}
8.3.2005	52 dBA	83 dBA	35 dBA

Mittauspisteessä 2 useimmin havaitut äänilähteet olivat lapset, lentoliikenne ja junat.

Mittauspiste 3: 8-10.4.2005 (Liite 7 - 10)

TAULUKKO 5	MITTAUSTEN TULOKSET		
Päivä	L_{Aeq}	L_{Amax}	L_{Amin}
8.-10.4.05	43 dBA	70 dBA	29 dBA

Mittauspisteessä 3 useimmin havaitut äänilähteet olivat linnut, lentoliikenne ja junat.

Kaikissa mittauspisteissä korkeimman enimmäistason aiheutti raideliikenne, mutta myös lentoliikenteen aiheuttamat enimmäistasot olivat lähes yhtä korkeita. Mittauspisteessä 3 osa lentoliikenteen aiheuttamista enimmäistasoista olivat korkeampia kuin hiljaisimpien junien aiheuttamat enimmäistasot. Mittaustulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 6 - 10.

3.6. Loppupäätelmä meluista

Tulosten perusteella voidaan sanoa, ettei raideliikenteen melu tai muukaan melu nosta nyt kaavoitettavien alueiden päiväajan melutasoja yli ohjearvon 55 dB. Ennustetilanteessa ainoastaan yöajan melutasot saattavat nousta lähimpien kaavoitettavien alueiden kohdalla yli 45 dB ohjearvon. Tämä voidaan kuitenkin estää sijoittamalla uudet rakennukset siten, että niistä muodostuu meluete niiden piha-alueille. Mittausten perusteella alueen keskiäänitasot ovat alhaiset. Melun häiritsevyyden kannalta merkittävimpiä tekijöitä ovat korkeita enimmäistasoja aiheuttavat raideliikenne ja lentoliikenne.

4. Tärinämittaukset

Toimeksianto on tärinämittausten suorituksen ja tulosten alueellisen vaikutusarvioinnin osalta toteutettu soveltaen VR:n käyttämää mittausohjetta "Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin. Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen" (VTT Espoo 2002), josta jäljempänä tekstissä käytetään lyhennettä "mittausohje 1". Mittausohjetta 1 on käytetty arvioitaessa eri etäisyyksille rakennettavien rakennusten perustuksiin välittyvää tärinää ja tätä kautta rakennusten vaurioitumisalttiutta. Vaikutus- ja vaurioitumisarvio on suoritettu tehtyjen mittausten perusteella.

Arvioitaessa tärinän vaikutuksia asumismukavuuteen ja ihmisten häiriintymiseen, on johtopäätökset tehty soveltaen julkaisua "Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksista" (VTT, Espoo 2004), josta jäljempänä tekstissä käytetään lyhennettä "mittausohje 2". Asumismukavuutta ja tärinän häiritsevyyttä on arvioitu olemassa olevista rakennuksista tehtyjen mittausten perusteella.

Säätila maastomittausten aikana oli 7. - 8.3. aurinkoinen ja 16. - 17.3. pilvinen ja lumisateinen. Ilmatieteenlaitoksen Rökän mittausasemalla lämpötilalukema oli alhaisimmillaan 7. - 8.3. välisenä yönä -10,5 °C ja 16. - 17.3. välisenä yönä -19,7 °C. Työmaalla tehtyjen mittausten mukaan lämpötila laski paikallisesti 7. - 8.3. välisenä yönä alle -13 °C ja vastaavasti 16. - 17.3. välisenä yönä pakkasta oli alimmillaan -11 °C.

4.1. Suoritustapa

Tärinämittauksia tehtiin kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa tehtiin maastomittauksia miehitettynä 7. - 8.3. ja 16. - 17.3.05.

Toisessa mittausvaiheessa mittaukset tehtiin siten, että mittalaitteet asennettiin ennalta valittuihin kolmeen eri asuinrakennukseen viikoksi 21. - 29.3.05 väliseksi ajaksi.

4.2. Mittauspisteiden sijainnit

4.2.1. Linjamittaukset

Linjamittauksessa yhdellä mittalaitteella taltioidaan tärinähavainto samanaikaisena otoksena siten, että maastoon eri etäisyyksille asennetut mittausanturit yhdistetään kaapeloinnilla yhteen mittalaitteeseen. Erillisiä mittauspisteitä voidaan käyttämämme järjestelmässä kytkeä yhteen enintään 4 kpl, joista jokaisessa taltioidaan värähtelyn yhtä, tässä tapauksessa pystykomponenttia. Mittauslinja sijoitetaan kohtisuoraan ratalinjaan nähden. Mittauspaikkojen sijoitukseen maastossa vaikuttivat sekä kaavauudistuksen pääpinoalue että ko. alueen maaperäolosuhteet.

Mittauslinja 1

Mittauslinja 1 sijaitsi 7.3. klo 16:00 – 8.3. klo 01:30 välisenä aikana radan itäpuolella VR:n lastausalueen eteläpäässä Isokalliontien pohjoispuolella lastausalueen ja Saunatien välisellä alueella seuraavasti:

- Mittauspiste "Rata" oli maassa ratapiha-alueen äärimmäisen sivuraiteen kiskon vieressä 16,1 metrin etäisyydellä junan käyttämän pääraiteen keskiliinjasta. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).
- Mittauspiste Mp 1 oli maassa 59,1 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).
- Mittauspiste Mp 2 oli maassa 97,6 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).
- Mittauspiste Mp 3 oli maassa 124,6 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).

Mittauslinjan kohdalla Saunatien suuntaisesti oli samanaikaisesti käynnissä kunnan vesiputkityömaa, joka häiritsi kaapeleiden asennusta putkilinjan poikki. Lisäksi maankaivusta ja työkoneiden liikkumisesta aiheutunut tärinä häiritsi seurantaa. Tästä johtuen mittausseuranta jouduttiin lopettamaan ennakoitua aikaisemmin.

Mittauslinja 2

Mittauslinja 2 sijaitsi 8.3. klo 12:00 – 19:30 välisenä aikana radan länsipuolella urheilukentän ja kirkon välisellä alueella.

- Mittauspiste Mp 1 oli maassa 11,2 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).
- Mittauspiste Mp 2 oli maassa 53,2 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).
- Mittauspiste Mp 3 oli maassa 81,2 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).

Mittauslinja 3

Mittauslinja 3 sijaitsi 16.3. klo 13:35 – 17.3. klo 14:30 välisenä aikana radan itäpuolella km-luvulla 72+220 vanhan asemarakennuksen pohjoispuolella rata-alueen ja Saunatien välisellä kaistalla.

- Mittauspiste Mp 1 oli maassa 26,5 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).
- Mittauspiste Mp 2 oli maassa 63,5 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).
- Mittauspiste Mp 3 oli maassa 91,0 metrin etäisyydellä raiteen keskeltä. Mittaussuunta oli pystysuunta (vert).

4.2.2. Erilliset maastomittauspisteet

Erillisiä mittauspisteitä asennettiin maastoon sellaisiin paikkoihin, joihin ei voitu olemassa olevien katulinjausten tai muun häiritsevän tekijän takia asentaa kaapelointia linjamittausta varten. Mittausdata taltioitiin jokaisessa maastopisteessä erikseen mittalaitteella. Kaikkien mittalaitteiden kellot synkronoitiin ennen mittauksen aloitusta tärinän samanaikaisen taltioinnin varmistamiseksi.

- Mittauspiste Mp 4 oli asennettuna maahan 7. – 8.3. ja 16. – 17.3. suoritettujen mittauksen aikana. Mittauspiste sijaitsi Isokalliontien ja Patruunantien risteyksen kohdalla noin 130 metrin etäisyydellä ratalinjasta. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli kohtisuoraan ratalinjaan nähden.
- Mittauspiste Mp 5 oli asennettuna maahan 8.3. suoritettujen mittauksen aikana. Mittauspiste sijaitsi radan länsipuolella tarkastelualueen eteläpäässä Rajamäentien siltapaikasta noin 160 metriä pohjoiseen koulurakennuksen eteläpuolella. Etäisyys radan keskilinjaan oli noin 12 metriä. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli kohtisuoraan ratalinjaan nähden.
- Mittauspiste Mp 6 oli asennettuna maahan 8.3. suoritettujen mittauksen aikana. Mittauspiste sijaitsi radan länsipuolella Isokalliontien pohjoispuolella noin 18,5 metrin etäisyydellä radan keskilinjasta. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli kohtisuoraan ratalinjaan nähden.
- Mittauspiste Mp 7 oli asennettuna maahan 16. – 17.3. suoritettujen mittauksen aikana. Mittauspiste sijaitsi radan itäpuolella Isokalliontien ja Terveystien välisessä maastossa noin 143 metrin etäisyydellä ratalinjasta. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli kohtisuoraan ratalinjaan nähden.

- Mittauspiste Mp 8 oli asennettuna maahan 16. – 17.3. suoritettujen mittaus-ten aikana. Mittauspiste sijaitsi radan itäpuolella Talmontien ja Puistokujan risteyskohdan radanpuoleisessa maastossa noin 250 metrin etäisyydellä ratalinjasta. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli kohtisuoraan ratalinjaan nähden.

4.2.3. Mittauspisteet rakennuksissa ja tiedot rakennuksista

Toinen mittausvaihe toteutettiin siten, että 21.3. – 29.3.2005 välisenä aikana oli kolme (3) erillistä mittalaitetta asennettuina ennalta valittuihin olemassa oleviin rakennuksiin radan varrella. Mittalaitteet ohjelmoitiin taltioimaan ympärivuorokautisesti kaikki värinä tapahtumat. Mittalaitteita ohjattiin, tarvittaessa mittausmuotoa muutettiin ja tulokset noudettiin GSM – verkon välityksellä. Mittausanturin kiinnityskohdaksi valittiin rakennuksen sisältä pohjakerroksen kantava seinäosa mahdollisimman läheltä perustuksia.

- Mittauspiste Mp 11 sijaitsi osoitteessa Toukolantie 1, rakennuksen no 2 kellarissa. Rakennus sijaitsee ratalinjan itäpuolella Keskusraitin eteläpuolisella alueella. Mittauspisteen etäisyys ratalinjaan oli noin 38 metriä kartalta mitattuna. Tavoitteena oli selvittää junatärinän välittyminen rakennukseen ja tärinän suuruus. Mittalaitteen anturi oli kiinnitettyä rakennuksen kellarikerroksen kantavassa betonisisäväliseinässä lattian rajassa. Rakennuksen leveys-suunnassa mittauskohta oli rakennuksen keskellä ja pituussuunnassa radanpuoleisessa päätyosassa. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli rakennuksen pituussuuntainen ja lähes kohtisuoraan ratalinjaan nähden.

Rakennus on 3-kerroksinen, kellarillinen betonirunkoinen asuinkerrostalo, jonka päätyjulkisivuissa on tiilivuoraus. Muissa julkisivuissa on profiilipeltiä. Rakennus (kuva 13) on rakennettu ~1973 ja se on saatujen piirustusten mukaan perustettu ilmeisesti maanvaraisin anturoin tiiviin maakerroksen varaan.



Kuva 13

- Mittauspiste Mp 12 sijaitsi osoitteessa Ratakuja 3 - 5, rakennuksen C katutason lämmönjakokeskuksessa. Rakennus sijaitsee ratalinjan länsipuolella Keskusraitin pohjoispuolisella alueella. Mittauspisteen etäisyys ratalinjaan oli noin 46 metriä kartalta mitattuna. Tavoitteena oli selvittää junatärinän välittyminen rakennukseen ja tärinän suuruus. Mittalaitteen anturi oli kiinnitettyä rakennuksen alakerran kantavassa betoniväliseinässä pohjoispäätyseinän kulmassa lattian rajassa. Rakennuksen leveys-suunnassa mittauskohta oli rakennuksen keskellä. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli rakennuksen päätyjulkisivun suuntainen ja kohtisuoraan ratalinjaan nähden.

Rakennus (kuva 14) on 3-kerroksinen betonirunkoinen asuinkerrostalo, jonka välipohjat on tehty ontelolaatoista. Rakennuksessa ei ole kellaritiloja. Rakennus on rakennettu vuonna ~1991 ja se on perustettu piirustusten mukaan maanvaraisin anturoin tiiviin maakerroksen varaan. Alapohja on maanvarainen.



Kuva 14

20.6.2005

Pohjatutkimuslausunnon mukaan maaperäkuvaus rakennuksen sijaintipaikalta on seuraava: ”Maanpinnassa on ohut noin 0,1...0,2 metriä paksu humuskerros. Sen alla hiekkaa ja vähän silttiä sisältävä löyhärakenteinen kerros, jonka paksuus vaihtelee 0,5...1,5 metriin. Tämän alla on 4...7 metrin paksuinen hiekkakerrostuma, joka yläosassaan sisältää jonkin verran myös silttiä. Kerrostuman tiiveys vaihtelee löyhästä tiiviiseen. Hiekan alla on kairaushavaintojen mukaan kiviä, hiekkaa sekä muita kitkamaa-aineita sisältävä tiivis pohjamuodostuma.” (Oy Juva Engineering Ltd/177750/16.4.1991)

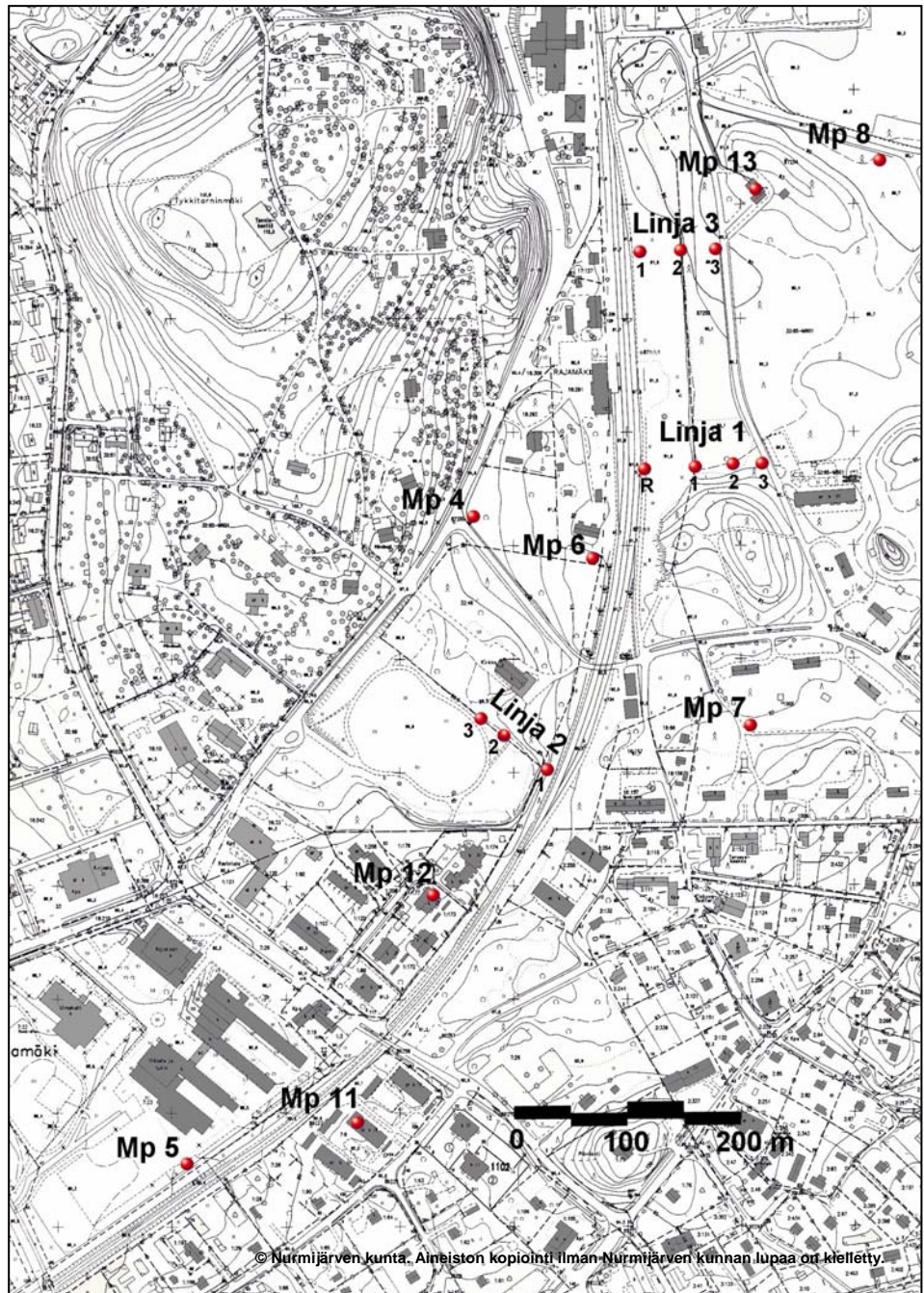
- Mittauspiste Mp 13 sijaitsi osoitteessa Saunatie 7 ratalinjan itäpuolisella alueella Talmontien eteläpuolella sijaitsevan rakennuksen kellarissa. Mittauspisteen etäisyys ratalinjaan oli noin 128 metriä kartalta mitattuna. Tavoitteena oli selvittää junatärinän välittyminen rakennukseen ja tärinän suuruus. Mittalaitteen anturi oli kiinnitetty rakennuksen kellarissa sähköpääkeskukseen kantavaan betoniseinään lattian rajassa. Mittauspiste sijaitsi lähes rakennuksen keskellä. 3-komponenttianturin pitkittäinen vaakasuunta (long) oli rakennuksen pituussuuntainen ja noin 45° kulmassa ratalinjaan nähden.

Rakennuksessa (kuva 15) on kaksi asuinkerrosta ja alakerta, joka on osittain maan alla. Lisäksi osassa rakennusta on kellarikerros. Rakennus on piirustusten mukaan perustettu betonianturoin maanvaraisesti, välipohjat ovat betonia ja ilmeisesti paikallavalettuja. Rakennus on rakennettu ~1953.



Kuva 15

Kaikkien tärinämittauspisteiden asennuspaikat on esitetty oheisen kuvan 16 sijaintikartassa.



Kuva 16: Tärinämittauspisteiden sijaintikartta

4.3. Mittausantureiden asennukset

Mittausanturit asennettiin maaperään siten, että maahan kaivettiin matala kuoppa roudattomaan syvyyteen. Maanpinta oli jäässä vain 10...15 cm johtuen myöhään alkaneesta pakkaskaudesta ja melko runsaasta lumipeitteestä.

Antureiden maakontakti toteutettiin kiinnittämällä anturi pultilla 500 mm pitkään Ø 20 mm kierretankoon, joka oli lyöty maahan kuopan pohjan tasoon. Lisäksi 3-komponenttianturit varustettiin erillisillä maapiikeillä vaakasuuntaisen värinän luotettavaksi taltioimiseksi (kuva 17). Antureiden ympäryys täytettiin hiekalla ja tiivistettiin. Lopuksi anturin päälle asetettiin painoksi noin 30 kg hiekkasäkki.



Kuva 17



Kuva 18

Rakennusten värinämittauspisteissä mittalaitteen anturi kiinnitettiin kiilapultilla kantavaan betoniseinään ilman välikiinnikettä mahdollisimman jäykän kiinnityksen takaamiseksi (kuva 18).

4.4. Mittalaitteet

Värinämittaukset tehtiin InstanTEL MM Plus – merkisillä värinän heilahdusnopeutta v [mm/s] ajan funktiona mittaavilla ja tallentavilla 3+1 - kanavaisilla seismografeilla. Kyseisen mittalaitteen mittaustaajuusalue on 2...300 Hz ja mittaustarkkuus 0,0159 mm/s. Näytteenottotiheytenä mittauksissa käytettiin 2048 kpl/s/kanava. Mittaustapana oli joko koko junan ohituksen tallentaminen ”time – history” käyrämuodossa tai jatkuvatallenteinen mittaustapa ”historgram – combo”, jossa tallennusintervallina oli 2 s eli suurin heilahdusnopeusarvo tallennettiin 2 sekunnin välein. Tällöin tallennettiin lisäksi kynnyksärajoituksen (esim. 0,15 mm/s) ylittävää time-history – otos 1-3 sekunnin jaksoina. Rakennusten pitkäaikaisseurannassa tallennusintervallina käytettiin 2...60 sekuntia ajankohdasta riippuen.

Kaikissa mittalaitteissa antureina käytettiin geofoneja. Linjamittausten mittauspisteissä käytettiin värinän pystysuuntaa mittaavia pystygeofoneja ja muissa mittauspisteissä 3-komponenttigeofoneja. Mittausantureiden asennuksen jälkeen anturien toiminta tarkastettiin mittalaitteen diagnostiikkatoiminnolla. Tämän jälkeen ennen mittauksen aloitusta suoritettiin kaikkien mittauskanavien osalla virhepoikkeaman (offset) poisto.

4.5. Tärinämittaustulokset

Maastomittausajanjakson aikana mitaustuloksia tallennettiin eri mitauspisteissä yhteensä 18 junan ohituksen osalta. Junatiedot on saatu VR:ltä yhtä junaa lukuun ottamatta. Tiistaina 8.3. klo 13:41 tapahtuneesta junan ohituksesta VR ei saanut tietoja selville.

Rakennuksissa suoritetun viikon seurantamittausten aikana junaohituksia voitiin varmentaa yhteensä 47 kpl. Junatiedot on kerätty tästä kokonaismäärästä yhdeksän tärinävaikutukseltaan merkittävän junan osalta.

Heilahdusnopeuden huippuarvot on esitetty kootusti sivun 30 taulukoissa 12, 13 ja 14 maastomittausten osalta ja sivun 31 taulukossa 15 rakennuksista tehtyjen mitausten osalta. Sivun 32 taulukossa 16 on esitetty kaikkien maastomittausten ja valittujen rakennustärinä tapahtumien osalta vastaavat junatiedot sekä melu- että tärinämittausten osalta.

4.5.1. Mittauslinjan 1 ja samanaikaisten erillispisteiden mitaustulokset

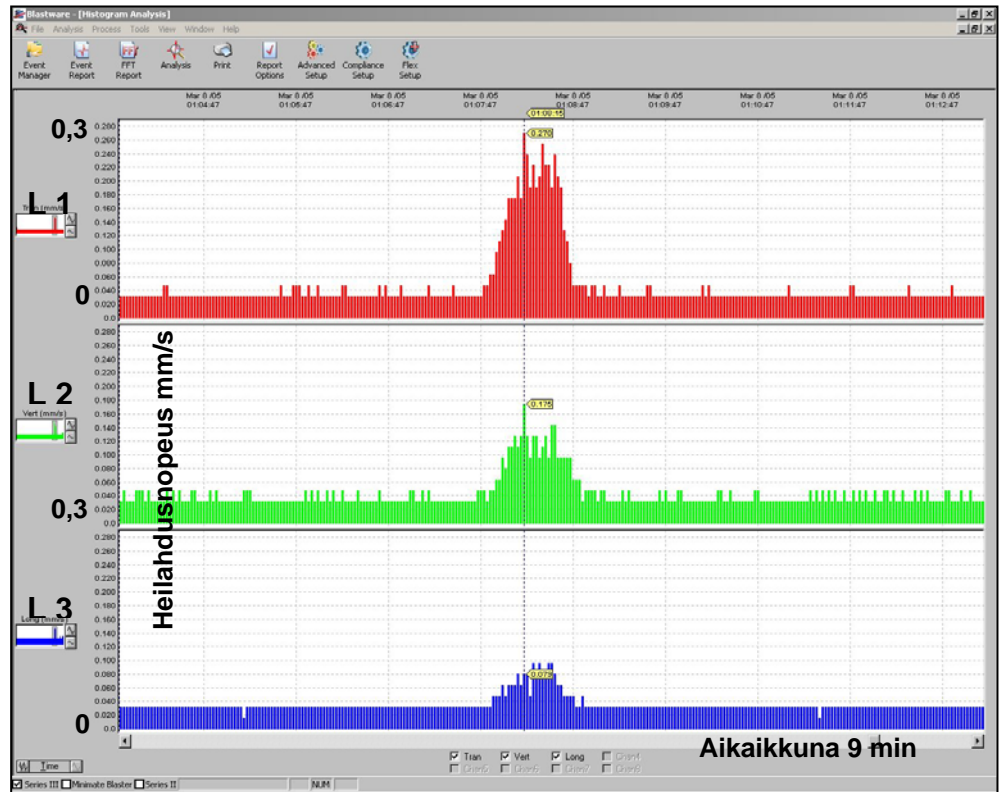
Mittausseurannan aikana 7.3. klo 16:00 - 8.3. klo 01:30 maastossa oli asennettuna linjan 1 mitauspisteiden lisäksi radan länsipuolella mitauspiste Mp 4. Seurannan aikana kolme (3) tavarajunaa ohitti paikan. Mittauslinjan läheisyydessä suoritettu vesiputkilinjan kaivutyö ja työmaaliikenne kuitenkin häiritsivät ensimmäistä tallennusta niin, että tulos on poistettu luettelosta. Mittauksia ei voitu myöskään jatkaa seuraavana päivänä ko. mitauslinjassa, koska antureiden ja kaapeleiden vaurioitumisriski työmaaliikenteestä ja tulosten epäluotettavuus työmaatärinästä johtuen olivat huomattavat.

Mittaustulokset mitauslinjassa 1 olivat alhaisia. Junista aiheutunut tärinä näkyi kuitenkin kaikissa mitauspisteissä selvästi. Taulukossa 6 on esitetty yöllä 8.3. klo 01:08 suurimman tärinän aiheuttaneen junan T 3528 (samalla painavin juna 1088 tn) heilahdusnopeuden pystykomponentin huippuarvot ja huippuarvojen taajuudet linjalta 1 ja erillismittauspisteestä 4.

Mittauspisteen etäisyys radan keskilinjasta [m]	Heilahdusnopeuden pystykomponentti v_{max} [mm/s]	Taajuus huippuarvon kohdalla f_{zC} [Hz]
Suurin tärinäarvo ja painavin juna 1088 tn mitauslinjassa 1 (R - L1 - L2 - L3)		
R	16,1	0,86
L 1	59,1	0,27
L 2	97,6	0,18
L 3	124,6	0,10
Mp 4	130	0,27

Taulukko 6

Kuvassa 19 on esitetty suurimman tärinäärvon ja samalla painavimman junan tärinäkuvaaja pystykomponentin osalta linjan 1 mittauspisteissä (L1 - L2 - L3).



Kuva 19: Junan ohituksen rekisteröinti 8.3. klo 01:08 linjalla 1. Pystyakselilla pystysuuntaiset heilähdusnopeusarvot skaalalla 0 – 0,3 mm/s ja vaaka-akselilla aika 9 min.

4.5.2. Mittauslinjan 2 ja samanaikaisten erillispisteiden mittaustulokset

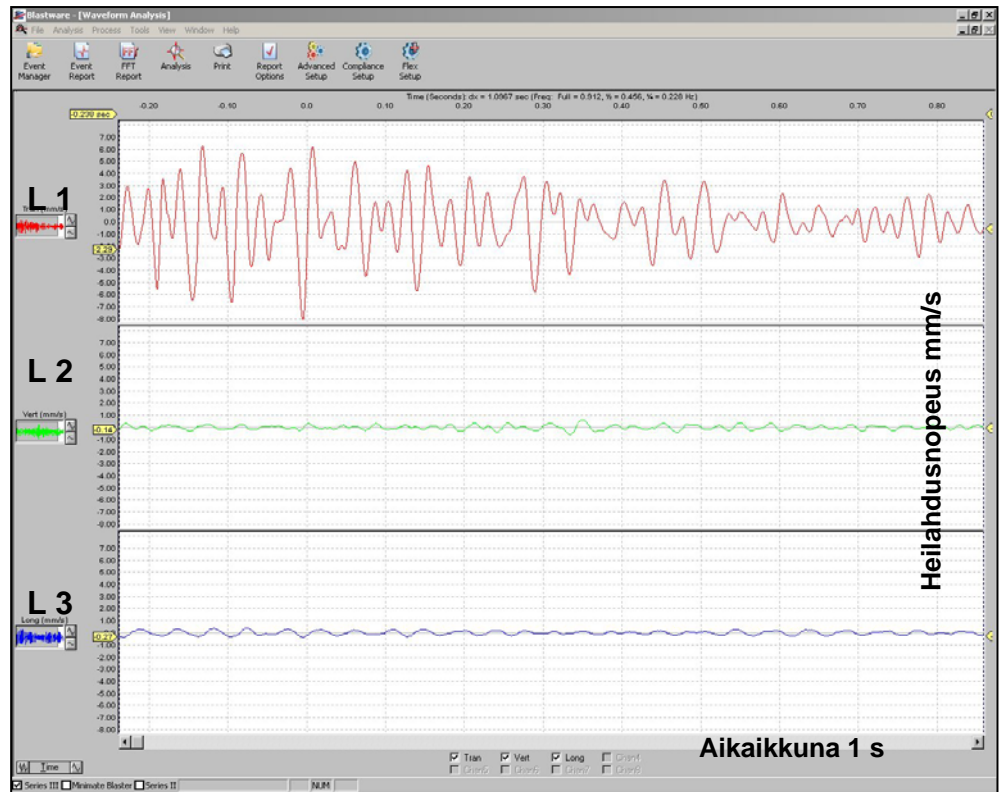
Mittausseurannan aikana 8.3. klo 12:00 – 19:30 maastossa olivat asennettuina linjan 2 mittauspisteiden lisäksi radan länsipuolella mittauspisteet Mp 4, Mp 5 ja Mp 6. Seurannan aikana viisi (5) tavarajunaa ohitti Rajamäen taajaman. Mittauslinjan 2 suurimman tärinän aiheutti juna TR 3649 klo 14:22, jonka paino oli 283 tn. Heilähdusnopeuden pystykomponentin huippuarvot ja huippuarvojen taajuudet sekä FFT taajuusanalyysin taajuuspainotukset linjan 2 mittauspisteissä ja samanaikaisissa erillispisteissä olivat (taulukko 7):

Mittauspisteen etäisyys radan keskilinjasta [m]	Heilähdusnopeuden pystykomponentti v_{max} [mm/s]	Taajuus huippuarvon kohdalla			
Suurin tärinäarvo mittauslinjassa 2 (L1 - L2 - L3)		f_{ZC} [Hz]	f_{FFT} [Hz]		
L 1	11,2	8,16	34,1	41,0	
L 2	53,2	0,62	25,6	29,5	
L 3	81,2	0,41	25,6	21,5	
Erillispisteiden mittaustulokset					
Mp 4	130	Ei toiminnassa		-	-
Mp 5	12,0	2,21	25,6	19,5	
Mp 6	18,5	Ei toiminnassa		-	-

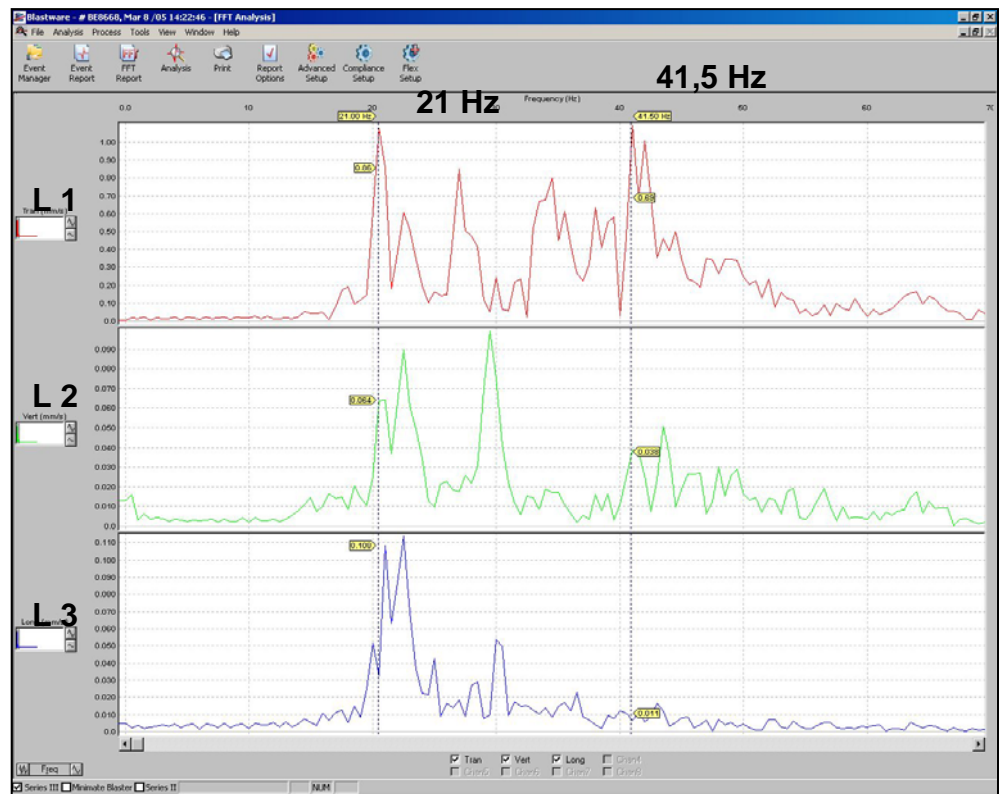
Taulukko 7

20.6.2005

Kuvassa 20 on esitetty suurimman tärinän aiheuttaneen junan ohituksen käyrätu-
lostus heilahdusnopeuden pystykomponentin osalta mittauslinjan 2 eri mittauspis-
teissä ja kuvassa 21 tapahtuman FFT-taajuusanalyysi.



Kuva 20: Junan TR 3649 tärinän käyrätu-
lostus. Pysty akselin skaala on kaikilla kanavilla $\pm 8,0$ mm/s.



Kuva 21: Junan TR 3649 tärinän taajuusanalyysi FFT

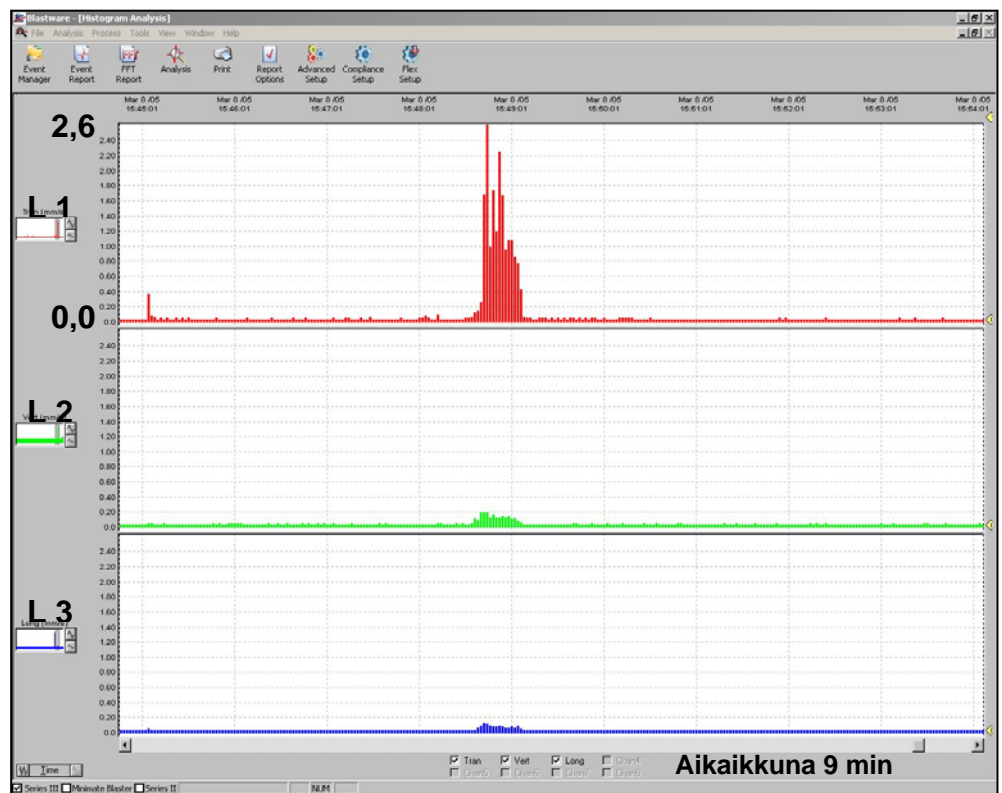
20.6.2005

Mittauslinjan 2 seuranta-ajan painavimman junan klo 15:48 TR 3647 (1205 tn) aiheuttamat heilahdusnopeuden pystykomponentin huippuarvot ja huippuarvojen taajuudet sekä FFT taajuusanalyysin taajuuspainotukset linjan 2 mittauspisteissä ja samanaikaisissa erillispisteissä olivat (taulukko 8):

Mittauspisteen etäisyys radan keskilinjasta [m]		Heilahdusnopeuden pystykomponentti v_{max} [mm/s]	Taajuus huippuarvon kohdalla	
Painavin juna 1205 tn				
			f_{ZC} [Hz]	f_{FFT} [Hz]
L 1	11,2	2,60	44,5	51,0
L 2	53,2	0,19	33,0	51,0
L 3	81,2	0,13	32,0	30,5
Erillispisteiden mittau tulokset				
Mp 4	130	0,16	17,4	-
Mp 5	12	-	-	-
Mp 6	18,5	0,60	37,9	-

Taulukko 8

Kuvassa 22 on esitetty painavimman junan tärinäkuvaaja pystykomponentin osalta linjan 2 eri mittauspisteissä.



Kuva 22: Painavimman junan aiheuttama pystytärinä linjan 2 eri mittauspisteissä. Pystyakselin skaala on kaikilla kanavilla 0 – 2,6 mm/s ja vaak akselilla aikaikkuna 9 minuuttia.

4.5.3. Mittauslinjan 3 ja samanaikaisten erillispisteiden mittaustulokset

Mittausseurannan aikana 16.3. – 17.3. maastossa oli asennettuna linjan 3 mittauspisteiden lisäksi radan länsipuolella mittauspiste Mp 4 ja radan itäpuolella mittauspisteet Mp 7 sekä Mp 8. Seurantajakson aikana yksitoista (11) junaa ohitti Rajamäen taajaman.

Mittauslinjan 3 mittaustuloksista ovat esimerkkeinä akselipainoltaan (23,6 tn) painavimman junan 16.3. klo 15:39 TR 3647 (1182 tn) ja seuranta-ajan kokonaispainoltaan painavimman junan (akselipaino 21,8 tn) klo 02:48 TA 3640 (1831 tn) aiheuttamat heilahdusnopeuden pystykomponentin huippuarvot ja huippuarvojen taajuudet sekä FFT taajuusanalyysin taajuuspainotukset linjan 3 mittauspisteissä ja samanaikaisissa erillispisteissä olivat:

Mittauspisteen etäisyys radan keskilinjasta [m]		Heilahdusnopeuden pystykomponentti v_{max} [mm/s]	Taajuus huippuarvon kohdalla	
Juna 1182 tn mittauslinjassa 3 (L1 - L2 - L3) + Mp 4, 7, 8			f_{zC} [Hz]	f_{FFT} [Hz]
L 1	26,5	0,59	9,39	7,25
L 2	63,5	0,52	8,53	7,75
L 3	91,0	0,43	7,94	7,75
Mp 4	130,0	0,21	16,5	-
Mp 7	143,0	0,14	-	-
Mp 8	250,0	0,06	-	-
Painavin juna TA 3640 (1831 tn)			f_{zC} [Hz]	f_{FFT} [Hz]
L 1	26,5	0,60	14,0	-
L 2	63,5	0,32	8,3	-
L 3	91,0	0,35	7,8	-
Mp 4	130,0	0,22	17,7	23,5
Mp 7	143,0	0,14	8,3	-
Mp 8	250,0	0,06	-	-

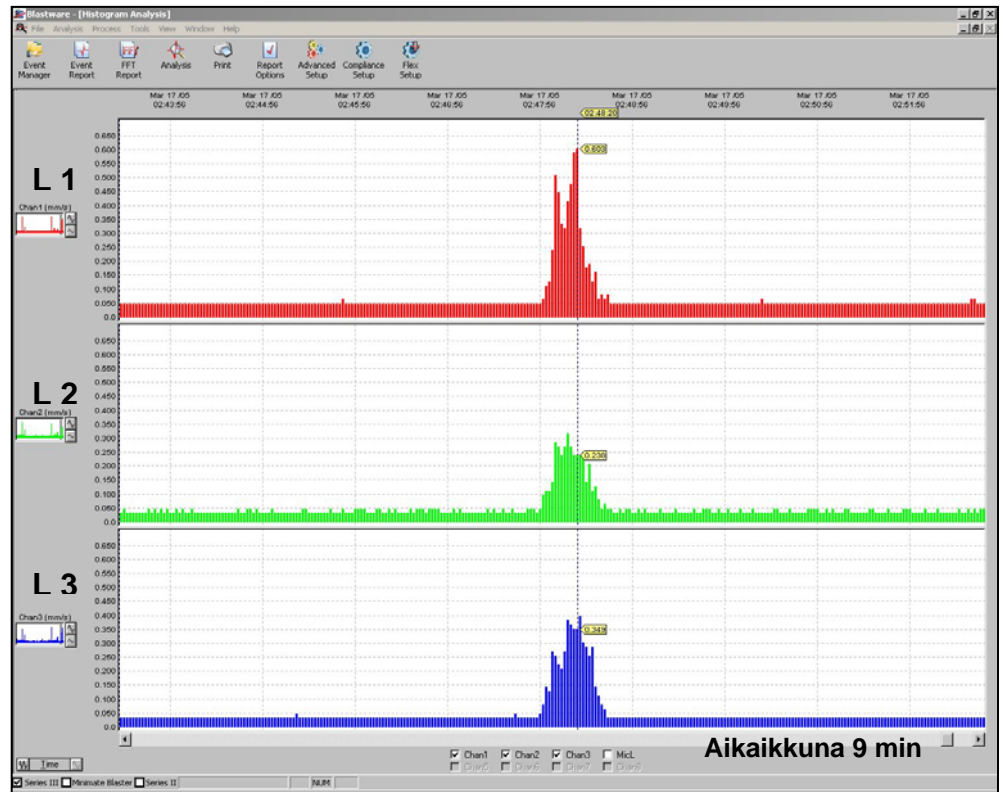
Taulukko 9

Mittauspisteessä 7 junan TR 3647 (1182 tn) ohitus 16.3. klo 15:39 ei juuri erottunut taustatärinästä.

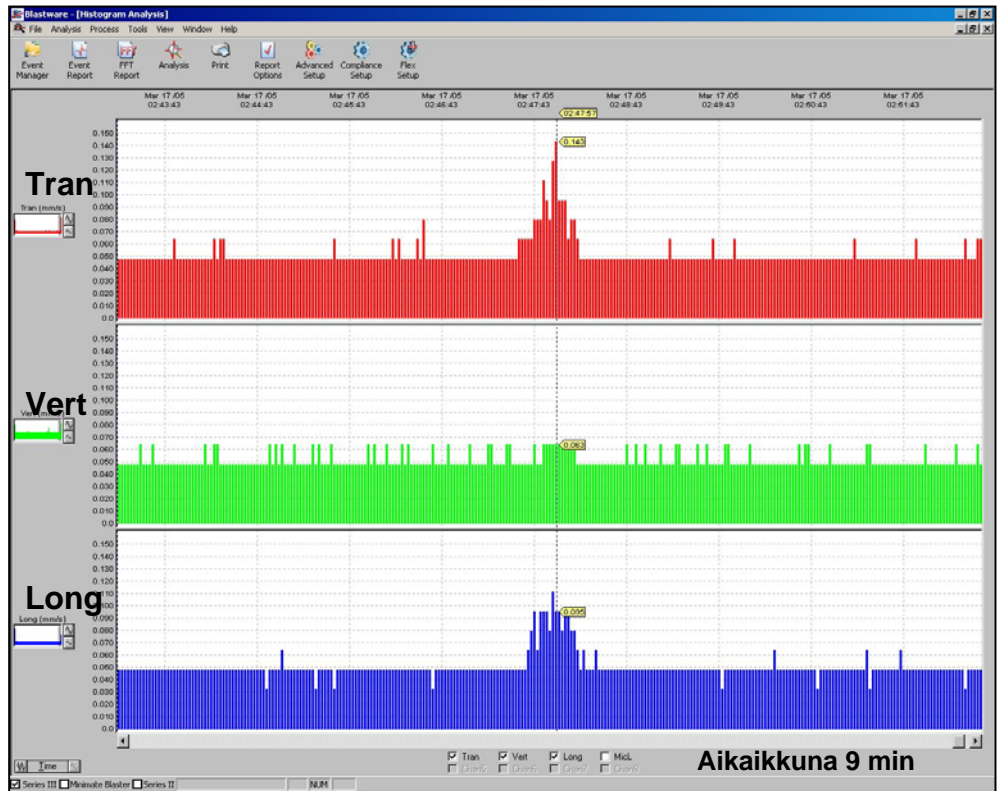
Mittauspisteessä 8 tärinän pystykomponentin arvo oli hyvin alhainen. Tässä mittauspisteessä 8 vaakakomponenttien huippuarvot olivat selvästi pystykomponentin huippuarvoja suurempia, vaikka vaakatärinätkin olivat alhaisia.

Kuvassa 23 on esitetty painavimman junan TA 3640 (1831 tn) tärinäkuvaaja pystykomponentin osalta linjan 3 mittauspisteissä ja kuvassa 24 saman junan tärinäkuvaaja mittauspisteessä 8 kaikkien heilahdusnopeuden komponenttien osalta.

20.6.2005



Kuva 23: Painavin juna TA 3640 (1831 tn) mittauslinjassa 3. Pysty akseli heilahdusnopeus 0 – 0,7 mm/s, vaaka-akselin aikaikkuna noin 9 min.



Kuva 24: Painavin juna TA 3640 (1831 tn) mittauspisteessä 8. Pysty akseli heilahdusnopeus 0 – 0,16 mm/s, vaaka-akselin aikaikkuna noin 9 min.

4.5.4. Mittaustulokset rakennuksista

Viikon mittausseurannan ajalta mittaustuloksista voitiin havaita ainakin 47 junaohituksen tärinävaikutus. Kaikista junista ei selvitetty junatietoja, vaan mittaustulosten merkittävyyden kannalta valittiin 9 junaa, joiden tiedot on selvitetty VR:ltä.

Viikon seuranta-ajan painavin tavarajuna T 3640 liikennöi 29.3. klo 02:58. Junan kokonaispaino oli 2504 tn ja akselipaino 20,9 tn. Rakennusten mittauspisteisiin suurimman tärinäarvon aiheuttanut juna oli 22.3. klo 00:37 kulkenut juna T 3528, joka painoi 1610 tn ja jonka akselipaino oli 11,7 tn. Näiden kahden junan osalta mittausravot on esitetty taulukossa 10 mittauspisteiden 11 osalta ja taulukossa 11 mittauspisteiden 12 osalta.

Mittauspisteessä 11 kyseisten junien aiheuttamat tärinän heilahdusnopeuden huippuarvot ja niitä vastaavat taajuudet olivat:

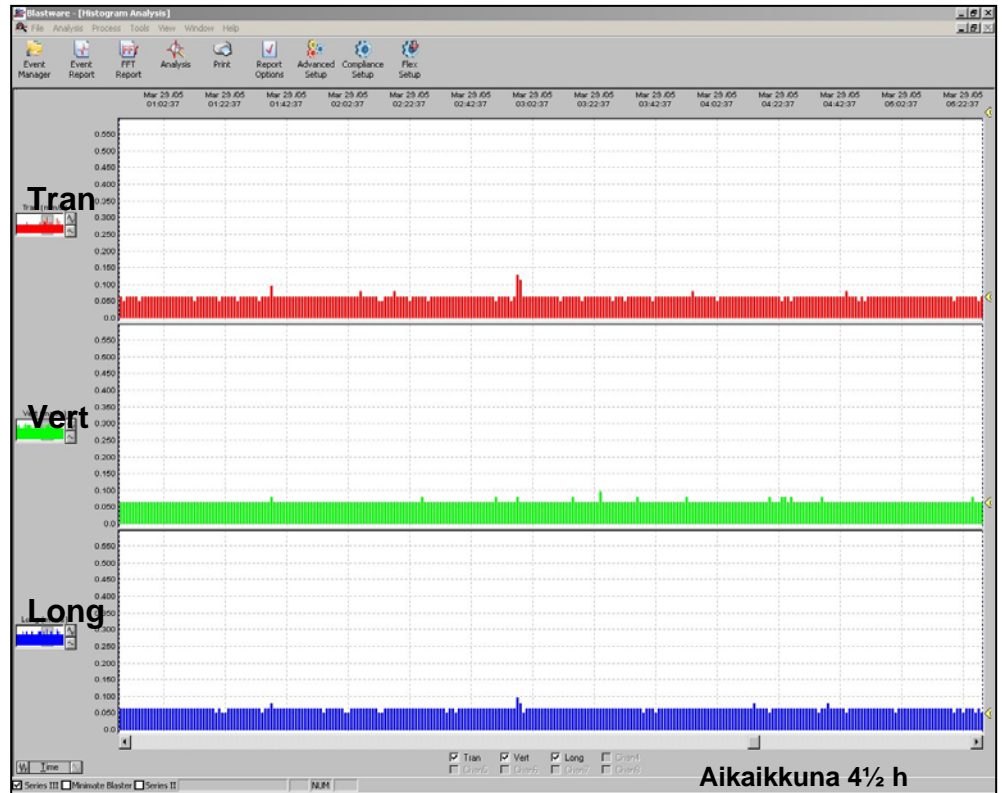
Painavin juna T 3640 29.3. klo 02:58				
	Poikittainen suunta (Tran)	Pystysuunta (Vert)	Pitkittäinen suunta (Long)	Vektorisumma PVS
Heilahdusnopeus v_{max} (mm/s)	0,127	0,079	0,095	x
Taajuus f_{zC} (Hz)	10,7	85,0	28,0	x
Suurimman tärinän aiheuttanut juna T 3528 22.3. klo 00:37				
Heilahdusnopeus v_{max} (mm/s)	0,143	0,111	0,143	0,116
Taajuus f_{zC} (Hz)	9,2	47,0	38,0	x

Taulukko 10: Mittaustulokset mittauspisteessä Mp 11

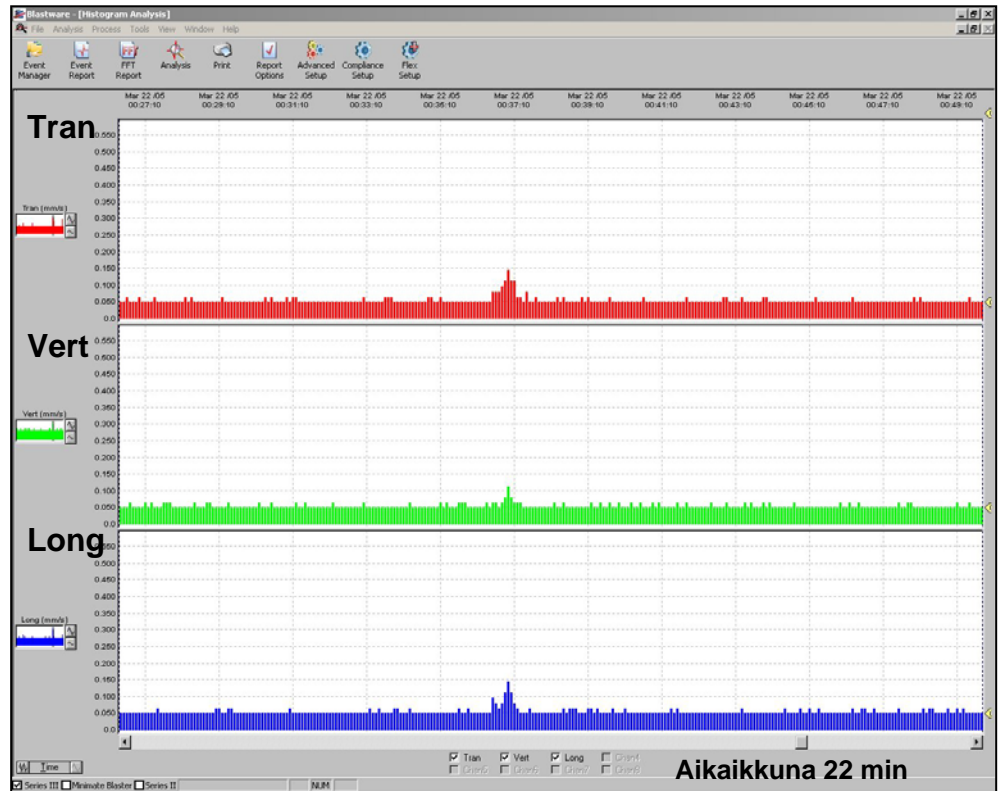
Muiden seurantaviikon aikana kulkeneiden junien aiheuttamat tärinän huippuarvot olivat kauttaaltaan hyvin alhaisia. Kaikkien tässä mittauspisteessä 11 tallennettujen heilahdusnopeuden huippuarvojen keskiarvo oli poikittaisen vaakasuunnan osalla 0,10 mm/s ja hajonta 0,024, pystykomponentin osalla keskiarvo 0,07 mm/s ja hajonta 0,008 sekä pitkittäisen vaakakomponentin osalla keskiarvo 0,09 ja hajonta 0,018. Lähtöaineistona 41 kpl junatärinähavaintoa.

Kuvassa 25 on esitetty painavimman junan T 3640 (2504 tn) 29.3. klo 02:58 tärinäkuvaaja ja kuvassa 26 suurimman tärinäarvon aiheuttaneen junan T 3528 22.3. klo 00:37 (1610 tn) tärinäkuvaaja mittauspisteessä 11.

20.6.2005



Kuva 25: Painavimman junan T 3640 (2504 tn) 29.3. klo 02:58 mittauspisteessä 11. Pysty-akseli heilahdusnopeus 0 – 0,6 mm/s ja vaaka-akselin aikaikkuna 4½ tuntia



Kuva 26: Suurimman värinääron aiheuttaneen junan T 3528 22.3. klo 00:37 (1610 tn) mittauspisteessä 11. Pystyakseli heilahdusnopeus 0 – 0,6 mm/s ja vaaka-akselin aikaikkuna 22 min.

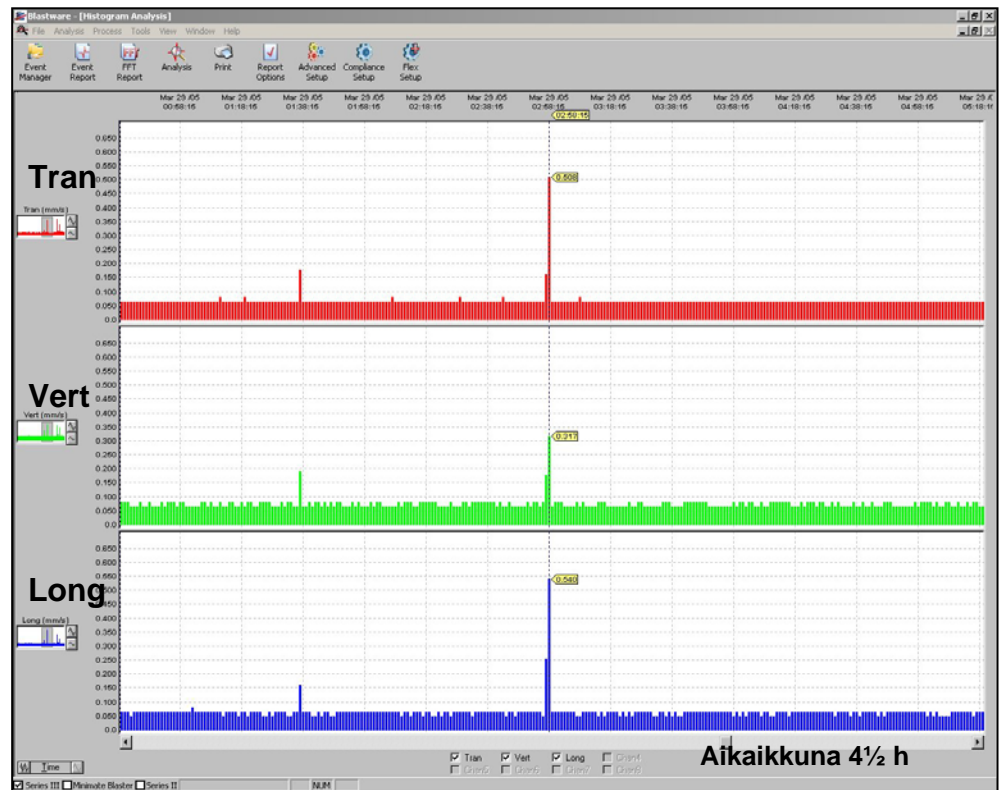
20.6.2005

Mittauspisteessä 12 edellä mainittujen junien aiheuttamat tärinän heilahdusnopeuden huippuarvot ja niitä vastaavat taajuudet olivat:

Painavin juna 29.3. klo 02:58				
	Poikittainen suunta (Tran)	Pystysuunta (Vert)	Pitkittäinen suunta (Long)	Vektorisumma PVS
Heilahdusnopeus V_{max} (mm/s)	0,51	0,32	0,54	0,651
Taajuus f_{zC} (Hz)	6,92	8,13	7,06	x
Kiihtyvyys a (g)	0,0133	0,0133	0,0133	x
Poikkeama A (mm)	0,0105	0,0064	0,0114	x
Suurimman tärinän aiheuttanut juna 22.3. klo 00:37				
Heilahdusnopeus V_{max} (mm/s)	0,62	0,43	0,63	0,773
Taajuus f_{zC} (Hz)	6,92	7,82	6,92	x
Kiihtyvyys a (g)	0,0133	0,0133	0,0133	x
Poikkeama A (mm)	0,0135	0,008	0,0137	x

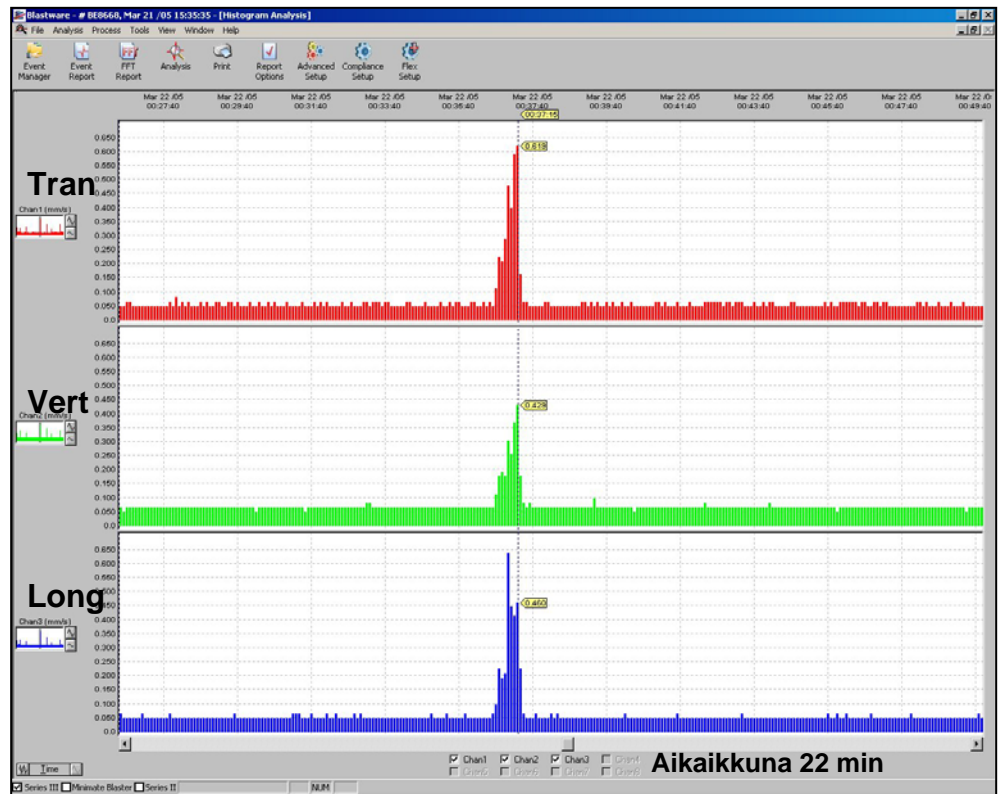
Taulukko 11: Mittaustulokset mittauspisteestä Mp 12

Tärinän vaakakomponentti oli hallitseva suunta. Kaikkien tässä mittauspisteessä tallennettujen heilahdusnopeuden huippuarvojen keskiarvo oli poikittaisen vaakasuunnan osalla 0,30 mm/s ja hajonta 0,112. Pystykomponentin osalla keskiarvo oli 0,24 mm/s ja hajonta 0,066 sekä pitkittäisen vaakakomponentin osalla keskiarvo oli 0,27 mm/s ja hajonta 0,101. Lähtöaineistona 47 junatärinähavaintoa.

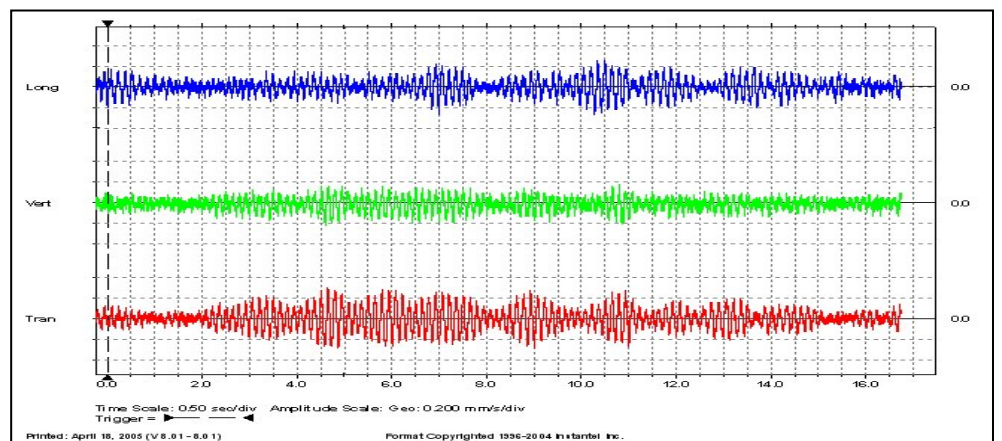


Kuva 27: painavimman junan (2504 tn) 29.3. klo 02:58 näkyminen mittauspisteessä 12. Pystykseli heilahdusnopeus 0 – 0,7 mm/s, vaaka-akselin aikaikkuna 4½ h.

20.6.2005



Kuva 28: Suurimman tärinäarvon aiheuttaneen junan 22.3. klo 00:37 (1610 tn) näkyminen mittauspisteessä 12. Pysty akseli heilaidusnopeus 0 – 0,7 mm/s, vaaka-akselin aikaikkuna 22 min.



Kuva 29: Tyypillinen käyrätulostus junan ohituksesta mittauspisteessä Mp 12, juna 24.3. klo 10:47

Kuvissa 27 – 29 on esimerkit tyypillisistä junien aiheuttamista tärinäistä mittauspisteessä 12.

Mittauspisteessä 13 ei havaittu tärinää, joka olisi voitu kohdentaa kyseisten junien aiheuttamiksi. Koko seuranta-aikana junien liikennöinti ei erottunut rakennuksen rakenteesta esiintyneestä taustakohinasta. Taustakohina oli merkittävimmän juna-tärinän aikana $v = 0,11$ mm/s ja painavimman junan ohituksen aikana $v = 0,095$ mm/s.

TAULUKKO 12, MAASTOMITTAUKSET LINJA 1 + MP 4

Pvm	Klo	Juna-koodi	Juna-tyyppi	Linja 1 pystykomponentti				Mp 4 3-komponentti			
				Etäisyys radasta (m)				Etäisyys radasta (m)			
				16,1	59,1	97,6	124,6	130			
				Rata mm/s	Mp 1 mm/s	Mp 2 mm/s	Mp 3 mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s	
7.3.	19:06	3039	T		ei	0,13	0,10	0,05			
8.3.	01:08	3528	T		0,86	0,27	0,18	0,10	0,33	0,27	0,33

TAULUKKO 13, MAASTOMITTAUKSET LINJA 2 + MP 4, MP 5, MP 6

Pvm	Klo	Juna-koodi	Juna-tyyppi	Linja 2 pystykomponentti			Mp 4 3-komponentti			Mp 5 3-komponentti			Mp 6 3-komponentti		
				Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)		
				11,2	53,2	81,2	130			12,0			18,50		
				Mp 1 mm/s	Mp 2 mm/s	Mp 3 mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s
8.3.	12:51	3671	TL							1,33	1,48	1,13			
8.3.	13:41			2,14	0,24	0,14				0,65	1,03	0,65			
8.3.	14:22	3649	TR	8,16	0,62	0,41				2,24	2,21	2,10			
8.3.	15:48	3647	TR	2,60	0,19	0,13	0,16	0,16	0,18				0,92	0,60	0,95
8.3.	19:01	3039	T	7,99	0,37	0,25	0,25	0,25	0,21				1,48	1,33	2,17

TAULUKKO 14, MAASTOMITTAUKSET LINJA 3 + MP 4, MP 7, MP 8

Pvm	Klo	Juna-koodi	Juna-tyyppi	Linja 3 pystykomponentti			Mp 4 3-komponentti			Mp 7 3-komponentti			Mp 8 3-komponentti		
				Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)		
				26,5	63,5	91,0	130			143			250		
				Mp 1 mm/s	Mp 2 mm/s	Mp 3 mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s
16.3.	13:15	3675	TL	ei	ei	ei	ei	ei	ei	0,10	0,18	0,11	0,08	0,06	0,08
	15:39	3647	TR	0,59	0,52	0,43	0,21	0,21	0,22	0,08	0,14	0,06	0,14	0,06	0,10
	16:06	3649	TR	-	-	-	0,19	0,18	0,16	0,06	0,14	0,05	-	-	-
	19:15	3039	T	0,67	0,46	0,37	0,22	0,18	0,14	0,06	0,10	0,08	0,08	0,06	0,08
17.3.	0:53	3528	T	0,68	0,41	0,43	0,18	0,21	0,13	0,05	0,13	0,08	0,08	0,06	0,06
	2:48	3640	TA	0,60	0,32	0,35	0,25	0,22	0,30	0,08	0,14	0,13	0,14	0,06	0,11
	4:42	3042	T	0,32	0,19	0,14	0,16	0,13	0,13	0,06	0,10	0,08	0,14	0,06	0,10
	7:46	3644	TR	0,49	0,25	0,24	0,13	0,18	0,16	0,06	0,11	0,10	0,13	0,06	0,10
	10:54	3676	TL	0,63	0,35	0,25	0,24	0,19	0,14	0,06	0,13	0,10	0,08	0,06	0,06
	13:31	3041	TA	0,71	0,38	0,16	0,21	0,22	0,18	0,05	0,11	0,11	-	-	-
	13:56	3641	TR	0,62	0,48	0,43	ei	ei	ei	ei	ei	ei	0,10	0,06	0,10

TAULUKKO 15, MITTAUSTULOKSET RAKENNUKSISTA

Pvm	Klo	Juna- koodi	Juna- tyyppi	Mp 11 3-komponentti			Mp 12 3-komponentti			Mp 13 3-komponentti		
				Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)			Etäisyys radasta (m)		
				38			46			128		
				tran mm/s	vert mm/s	long mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s	tran mm/s	vert mm/s	long mm/s
21.3.	15:45	-	-	0,08	0,06	0,08	0,27	0,22	0,24	ei	ei	ei
	16:45	-	-	0,10	0,06	0,10	0,25	0,29	0,29	ei	ei	ei
	19:04	-	-	0,10	0,06	0,08	0,32	0,22	0,22	ei	ei	ei
22.3.	00:37	3528	T	0,14	0,11	0,14	0,62	0,43	0,63	ei	ei	ei
	02:54	-	-	0,13	0,06	0,10	0,40	0,35	0,37	ei	ei	ei
	04:44	-	-	ei	ei	ei	0,21	0,19	0,16	ei	ei	ei
	07:41	-	-	ei	ei	ei	0,41	0,27	0,29	ei	ei	ei
	13:20	-	-	0,10	0,06	0,08	0,32	0,27	0,24	-	-	-
	15:47	3647	TR	0,13	0,06	0,10	0,59	0,43	0,43	-	-	-
	16:18	-	-	0,08	0,06	0,08	0,32	0,25	0,24	-	-	-
	18:40	-	-	0,08	0,06	0,08	0,14	0,18	0,21	-	-	-
23.3.	02:08	3528	T	0,14	0,10	0,14	0,44	0,40	0,49	-	-	-
	03:13	-	-	0,05	0,06	0,10	0,29	0,24	0,24	-	-	-
	04:48	-	-	0,06	0,06	0,08	0,25	0,19	0,25	-	-	-
	07:44	-	-	0,10	0,06	0,10	0,38	0,29	0,33	-	-	-
	08:54	-	-	0,10	0,06	0,08	0,21	0,18	0,21	-	-	-
	09:48	-	-	0,10	0,06	0,08	0,29	0,21	0,24	-	-	-
	13:21	-	-	0,11	0,08	0,10	0,37	0,37	0,27	-	-	-
	13:58	-	-	0,11	0,08	0,11	0,14	0,14	0,29	-	-	-
	15:15	-	-	0,10	0,10	0,11	0,35	0,27	0,27	-	-	-
	19:12	3039	T	0,18	0,10	0,14	0,21	0,25	0,19	-	-	-
24.3.	01:03	3528	T	0,11	0,10	0,11	0,35	0,24	0,22	-	-	-
	02:52	-	-	0,13	0,06	0,10	0,25	0,19	0,25	-	-	-
	04:39	-	-	0,10	0,06	0,08	0,27	0,19	0,14	-	-	-
	07:44	-	-	0,10	0,06	0,08	0,29	0,25	0,25	-	-	-
	10:47	-	-	ei	ei	ei	0,30	0,22	0,27	-	-	-
	13:42	-	-	0,10	0,08	0,08	0,27	0,21	0,19	-	-	-
	14:53	-	-	0,10	0,06	0,08	0,27	0,25	0,25	-	-	-
	15:40	-	-	0,08	0,06	0,08	0,21	0,19	0,19	-	-	-
25.3.	00:42	3528	T	0,14	0,10	0,13	0,37	0,25	0,37	-	-	-
	04:21	-	-	0,08	0,06	0,08	0,21	0,16	0,19	-	-	-
	08:42	-	-	0,10	0,06	0,10	0,30	0,19	0,29	-	-	-
	10:23	-	-	0,11	0,06	0,10	0,25	0,25	0,22	-	-	-
	10:47	-	-	0,10	0,08	0,08	0,18	0,18	0,21	-	-	-
	11:57	-	-	-	-	-	0,16	0,22	0,13	-	-	-
	16:11	-	-	-	-	-	0,10	0,22	0,13	-	-	-
26.3.	01:39	3040	T	0,13	0,06	0,08	0,29	0,21	0,25	-	-	-
	08:03	3644	TR	0,10	0,08	0,10	0,32	0,24	0,22	-	-	-
	12:26	-	-	0,08	0,06	0,08	0,29	0,22	0,21	-	-	-
	16:01	-	-	0,10	0,06	0,08	0,29	0,21	0,21	-	-	-
27.3.	01:46	-	-	0,11	0,06	0,10	0,32	0,21	0,32	-	-	-
28.3.	01:43	-	-	0,08	0,06	0,10	0,21	0,18	0,22	-	-	-
	12:24	-	-	0,10	0,08	0,10	0,14	0,19	0,16	-	-	-
29.3.	02:58	3640	T	0,13	0,08	0,10	0,51	0,32	0,54	-	-	-
	06:43	3644	TR	0,11	0,08	0,10	0,54	0,30	0,38	-	-	-
	07:41	-	-	0,08	0,06	0,08	0,35	0,25	0,22	-	-	-
	09:38	-	-	-	-	-	0,41	0,24	0,35	-	-	-

TAULUKKO 16, JUNATIEDOT

Pvm	Klo	Juna- koodi	Juna- tyyppi	Veturi- tyyppi	Vaunut kpl	Pituus m	Paino t	Aks. kpl	Aks. paino (laskennal- linen)	Nopeus km/h		Ohitus s
										r 80 = rajoitus		
7.3.	19:06	3039	T	1Dv12	48	723	828	112	7,4	r 80		
8.3.	01:08	3528	T	3Dv12	45	608	1088	178	6,1	54	40,8	
8.3.	12:51	3671	TL	2Dv12	40	658	603	98	6,2	r 80		
8.3.	13:41	VR:ltä ei saatu tietoja tästä junasta										
8.3.	14:22	3649	TR	1Dv12	11	213	283	44	6,4	r 80		
8.3.	15:48	3647	TR	2Dv12	21	396	1205	64	18,8	65	21,8	
8.3.	19:01	3039	T	1Dv12	31	510	657	88	7,5	59	31,0	
16.3.	13:15	3675	TL	1Dv12	13	243	718	40	18,0	r 80		
	15:39	3647	TR	2Dv12	21	403	1182	50	23,6	73	19,8	
	16:06	3649	TR	1Dv12	18	294	340	66	5,2	81	13,1	
	19:15	3039	T	3Dv12	3	99	87	10	8,7	77	4,6	
17.3.	00:53	3528	T	3Dv12	12	224	583	40	14,6	r 80		
	02:48	3640	TA	2Dv12	21	333	1831	84	21,8	r 80		
	04:42	3042	T	1Dv12	14	220	479	30	16,0	69	11,5	
	07:46	3644	TR	2Dv12	22	457	1330	84	15,8	68	24,3	
	10:54	3676	TL	1Dv12	17	285	453	48	9,4	81	12,6	
	13:31	3041	TA	1Dv12	49	705	746	100	7,5	75	~34	
	13:56	3641	TR	2Dv12	22	399	856	70	12,2	r 80		
22.3.	00:37	3528	T	3Dv12	35	586	1610	138	11,7	r 80		
	15:47	3647	TR	2Dv12	33	524	1316	76	17,3	r 80		
23.3.	02:08	3528	T	3Dv12	31	539	1075	120	9,0	r 80		
	19:12	3039	T	-	35	561	699	84	8,3	r 80		
24.3.	01:03	3528	T	3Dv12	37	624	1441	144	10,0	r 80		
25.3.	00:42	3528	T	3Dv12	34	576	1351	128	10,6	r 80		
26.3.	01:39	3040	T	3Dv12	17	275	709	38	18,7	r 80		
	08:03	3644	TR	3Dv12	29	610	1600	108	14,8	r 80		
29.3.	02:58	3640	T	3Dv12	30	480	2504	120	20,9	r 80		
	06:43	3644	TR	2Dv12	18	361	1068	60	17,8	r 80		
8.4	17:20	T3649	TR	1 DV12	8	158	200	32	6,3	r 80		
	19:45	T3039	T	1 DV12	24	371	415	58	7,1	r 80		
9.4	01:19	T3528	T	3 DV12	21	395	1029	74	13,9	r 80		
	04:40	T3042	T	1 DV12	18	279	794	42	18,9	r 80		
	07:42	T3644	TR	2 DV12	23	424	1226	68	18,0	r 80		
	08:50	T5006	TA	2 DV12	37	559	1740	80	21,7	r 80		
	09:52	T3046	T	2 DV12	17	287	619	42	14,7	r 80		
	10:42	T3676	TL	1 DV12	4	74	184	12	15,3	r 80		
	12:00	T3675	TL	1 DV12	13	257	782	44	17,8	r 80		
	14:22	Vet3685	Veturi	1 DV12	-	-	-	-	-	r 80		
	15:12	T3645	T	2 DV12	-	-	-	-	-	r 80		
	19:32	Vet3689	Veturi	3 DV12	-	-	-	-	-	r 80		
10.4	02:00	T3040	T	2 DV12	17	283	758	42	18,0	r 80		
	13:38	Vet3687	Veturi	2 DV12	-	-	-	-	-	r 80		

4.6. Yhteenveto tärinähavainnoista

Junien liikennöinti näkyi melko selvästi lähes kaikissa maastomittauspisteissä, ainoastaan mittauspisteessä Mp 7 ympäristön taustakohina vaikeutti junahavaintojen erottelua.

Mittausarvot olivat radan itäpuolella tasoltaan melko normaaleita ottaen huomioon alueen maaperäolosuhteet. Mittausten aikana maaperän värähtely ei juuri tuntunut jaloissa, ainoastaan lastausalueella, lähellä liikennöitävää rataa värähtely tuntui hyvin vaimeana jaloissa.

Radan länsipuolen maastomittausten aikana linjan 2 mittausseurannassa on kaksi huomattavasti muusta aineistosta poikkeavaa mittauslaitointia. Kahden junan osalla havaittiin radan lähimmässä herätämittauspisteessä junasta aiheutunut korkea tärinäarvo. Myös samaan aikaan erillismittauspisteissä 5 ja 4 – 6 havainto näiden junien osalla on korkeampi kuin muiden junien aiheuttamat tärinäarvot. Tärinän aiheuttaneet junat olivat VR:n antamien tietojen mukaan kokonaispainoltaan vain 283 tn ja 657 tn. Akselipainoiltaan junat olivat alle 8 tn. Kummassakin junassa oli yksi veturi ja kevyempi juna oli 213 metriä pitkä. Painavampi juna oli pituudeltaan 510 m. Tärinäarvon poikkeuksellisen korkeaan arvoon on mittauslinjassa 2 saattanut vaikuttaa vaunukalustossa ollut ”lovipyöräinen” vaunu. Jatkolaskennossa näiden junien tärinäarvoja on käytetty maaperän tärinän vaimenemiskertoimen määrittelyssä (eksponenttilaskennassa), mutta ei linja 2 mitoitettavan junan laskennoissa.

Tärinän taajuuspainotus oli maastomittauspisteissä lähellä rataa varsinkin kevyiden junien osalla usein 20...30 Hz ja joskus 50 Hz. Raskaan junan ohituksen tärinäaallon dominoiva taajuus oli kuitenkin useimmiten 7...20 Hz myös lähellä rataa olevissa mittauspisteissä. Kauempana radasta tärinän taajuuspainotus laski keskimäärin varsinkin vaakakomponenttien osalla 7...10 Hz:iin ja pystykomponenttien osalla 10...20 Hz:iin.

Rakennuksista tallennettujen tärinöiden taajuuspainotus oli FFT analyysien mukaan painottunut 6...11 Hz:iin mittauspisteessä Mp 11 ja 5...8,5 Hz:iin mittauspisteessä Mp 12.

Tärinän vaimeneminen maaperässä etäisyyden kasvaessa ei kaikilta osin vastannut oletettua tilannetta. Tärinän huippuarvon vaimenemista ei tiettyjen tapahtumien osalta tapahtunut juuri ollenkaan, tärinän suuruus esimerkiksi linjan 3 mittauksissa saattoi olla 91 metrin etäisyydellä radasta lähes yhtä suuri kuin 63,5 metrin etäisyydellä. Tärinän taso oli kuitenkin alhainen.

Mitatut tärinäarvot eivät suoraan korreloineet junapainojen tai akselipainojen kanssa. Painavin tai akselipainoltaan suurin juna ei aiheuttanut maastossa välttämättä suurinta tärinävaikutusta. Lisäksi mittaus tulosten hajonta oli melko suuri, kun tarkastellaan tuloksia eri junilla painojen ja nopeuksien suhteessa.

4.7. Laskennat ja tulosten vaikutusarviointi

4.7.1. Maanpinnan heilahdusnopeusarvon laskenta mitoittavalla junalla

Laskennat on suoritettu mittausohjeessa 1 esitetyn mittauksiin perustuvan laskentamallin mukaisesti. Mittausten perusteella varmennettu laskentakaava on

$$v = v_M \cdot (D_0/D)^B \cdot (S/S_0)^A \cdot G/G_0$$

missä

v = tärinän laskennallinen pystyheilahdusnopeus maanpinnassa halutussa tarkastelupisteessä

v_M = suurin mitattu maanpinnan pystyheilahdusnopeus etäisyydellä D_0

D_0 = mittauspisteen etäisyys raiteen keskeltä

D = tarkastelupisteen etäisyys raiteen keskeltä

B = etäisyys eksponentti

S_0 = suurimman tärinän aiheuttaneen mitatun junan nopeus

S = tarkasteltavan junan nopeus (jos $S < 70$ km/h, käytetään $S = 70$ km/h)

A = nopeuseksponentti, $A = 0,9 \dots 1,1$

G_0 = suurimman tärinän aiheuttaneen mitatun junan paino

G = tarkasteltavan junan paino

Junan nopeus

Junan nopeutena S_0 on peruslaskennoissa käytetty nopeutta, joka on saatu kellotamalla junan ohitus ja laskemalla nopeus junan ilmoitetun pituuden avulla. Mikäli ohitusta ei ole saatu ajallisesti mitattua, on laskennoissa käytetty VR:n ilmoittamaa rataosuuden maksiminopeutta 80 km/h. Auerajauksen vertailulaskennoissa on käytetty maksiminopeutta $S = 80$ km/h.

Junapaino

Peruslaskennoissa junapainoina G_0 on käytetty VR:n ilmoittamia todellisia painoja. Auerajauksen vertailulaskennoissa mitoittavan junan painona G on käytetty VR:n ilmoittamaa junainventointitaulukossa 1 esitettyä maksimipainoa 2700 tn.

Etäisyys eksponentti

Etäisyys eksponentti B on laskettu jokaisen junan osalta erikseen kaavalla $B = \log(v_{M2}/v_{M0})/\log(D_0/D_2)$.

Eksponenttiarvoiksi on laskennoissa saatu seuraavat arvot:

- **Linja 1 eksponentti $B = 1,0$** (hajonta 0,19). Laskennassa käytetty suurimman tärinän aiheuttanutta junaa.
- **Linja 2 eksponentti $B = 1,35$** (hajonta 0,23). Laskennassa käytetty kaikkien junien aiheuttamia mittausarvoja.
- **Linja 3 eksponentti $B = 0,96$** (hajonta 0,35). Laskennassa käytetty suurimman tärinäarvon aiheuttaneen junan mitattua arvoa.
- **Mittauspisteen Mp 6 ja Mp 4 välillä eksponentti $B = 0,86$** . Laskennassa käytetty suurimman tärinäarvon aiheuttaneen junan mitattua arvoa.
- **Mittauspisteen Mp 5 pehmeikköalueella on käytetty eksponenttiarvoa $B = 0,55$** (arvioitu savialue) ja **$B = 0,9$** (arvioitu löyhä siltti- ja hiekka-alue).

Lasketut eksponenttiarvot vastaavat selvitysalueen maaperätulkinnan mukaisina mittausohjeessa 1 esitetyjä eri maaperätyyppien eksponentin ohjearvoja.

4.7.2. Tärinäalueiden rajausmääritelmä ja heilahdusnopeuskriteerit

Aluerajaus perustuu mitoittavan junan aiheuttaman tärinän suuruuteen rakennuksen perustusrakenteessa kohdassa, joka tärisee maaperän kanssa samassa vaiheessa. Selvitysalue on jaettu maaperän suhteen siten, että kulloinkin laskennan perusteena olevan mittaustuloksen edustamaa maaperätulkintaa käytetään rajausalueella suoritettavissa tärinän leviämislaskelmissa. Alueiden V, H ja E rajaaminen perustuu tässä tarkastelussa aluekohtaisten tärinämittaustulosten perusteella suoritettuihin laskentoihin ja käytössä olleiden maaperäolosuhdetietojen tulkintaan sekä kokemuseräiseen arvioon.

Tärinän heilahdusnopeus voi kasvaa ylärakenteessa, esimerkiksi välipohjissa, väliseinissä tai erilaisissa rakennusosissa, kuten esimerkiksi levyrakenteissa tai kiintokalusteissa. Aluerajauksissa ei tarkastella tällaisten kohteiden tärinää, koska riittäviä lähtötietoja tärinöiden arvioimiseen ei ole saatavilla. Lisäksi tärinätasot eri rakennusten ja eri kohteiden välillä muodostuisivat erittäin vaikeasti vertailtaviksi.

VR:n käyttämän ohjeen ”Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin. Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen” (VTT Espoo 2002) ohjeen mukaan tärinän suhteen rajattavat alueet määritellään seuraavasti:

V-alue

Kohonneen tärinäalttiuden alueeksi rajataan sellaiset alueet, joilla tärinän heilahdusnopeuden resultantti voi rakennuksen perustuksessa ylittää $v_{res} \geq 3$ mm/s. Kohonneen tärinäalttiuden aluetta kutsutaan V-alueeksi (vauriot mahdollisia).

V-alueella on rautatieliikenteen aiheuttama tärinä niin suurta, että siitä voi aiheutua tai se voi myötävaikuttaa rakenteellisten vaurioiden syntymiseen.

H-alue

Vähäisen tärinäalttiuden alue on alue, jolla vastaava heilahdusnopeuden resultantti on välillä $v_{res} = 1 \dots 3$ mm/s. Tätä aluetta kutsutaan H-alueeksi (haitat mahdollisia).

H-alueella esiintyy selvästi havaittavaa tärinää, joka voi olla häiritsevääkin, mutta ei todennäköisesti aiheuta vaurioita rakennuksille.

E-alue

Aluetta, jolla heilahdusnopeuden resultantti jää rakennuksen perustuksessa pienemmäksi kuin $v_{res} < 1$ mm/s, kutsutaan E-alueeksi (haitat epätodennäköisiä).

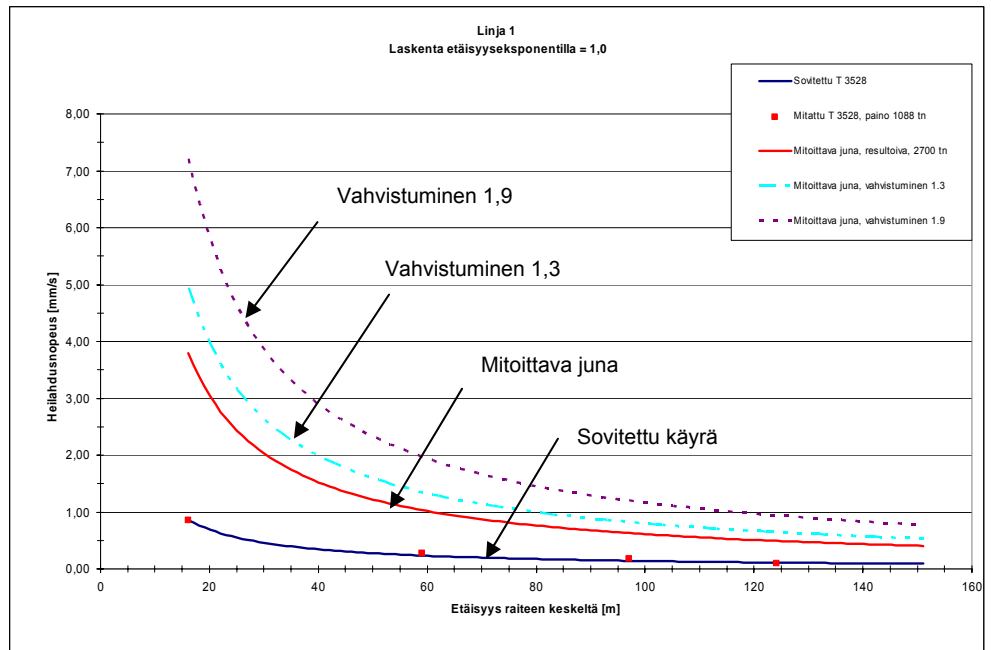
E-alueella osa ihmisistä voi edelleen havaita tärinän, mutta se ei yleensä ole häiritsevää ja rakenteiden vaurioriski on merkityksetön.

Tärinäalueiden rajauksessa käytettävät aluekohtaiset kriteerit on esitetty kootusti oheisessa taulukossa 17.

Tärinäarvon määritelmä	V - alue	H - alue	E - alue
Heilahdusnopeuden resultantin huippuarvoarvo rakennuksen perustuksessa v_B mm/s	$\geq 3,0$	1,0...3,0	$< 1,0$

Taulukko 17: Tärinäalttiuden rajauskriteerit

Mittaustulosten ja suoritettujen laskentojen perusteella on laadittu kuvaajat junan aiheuttamasta tärinästä, laskennallinen kuvaaja rataosuuden maksimipainoisen junan aiheuttamasta tärinästä sekä ko. junan aiheuttamasta rakennuksen yläkerroksissa voimistuvasta tärinästä (1,3- kertainen ja 1,9-kertainen). Mittaustuloksista valittiin laskentaan sellainen junapaino- / tärinämittaustulosyhdistelmä, jonka laskentatuloksena on saatu realistinen, suurin mahdollinen häiriötärinäärvö. Kuvassa 30 on esitetty mittaustulosten 1 osalta esimerkki saaduista kuvaajista.



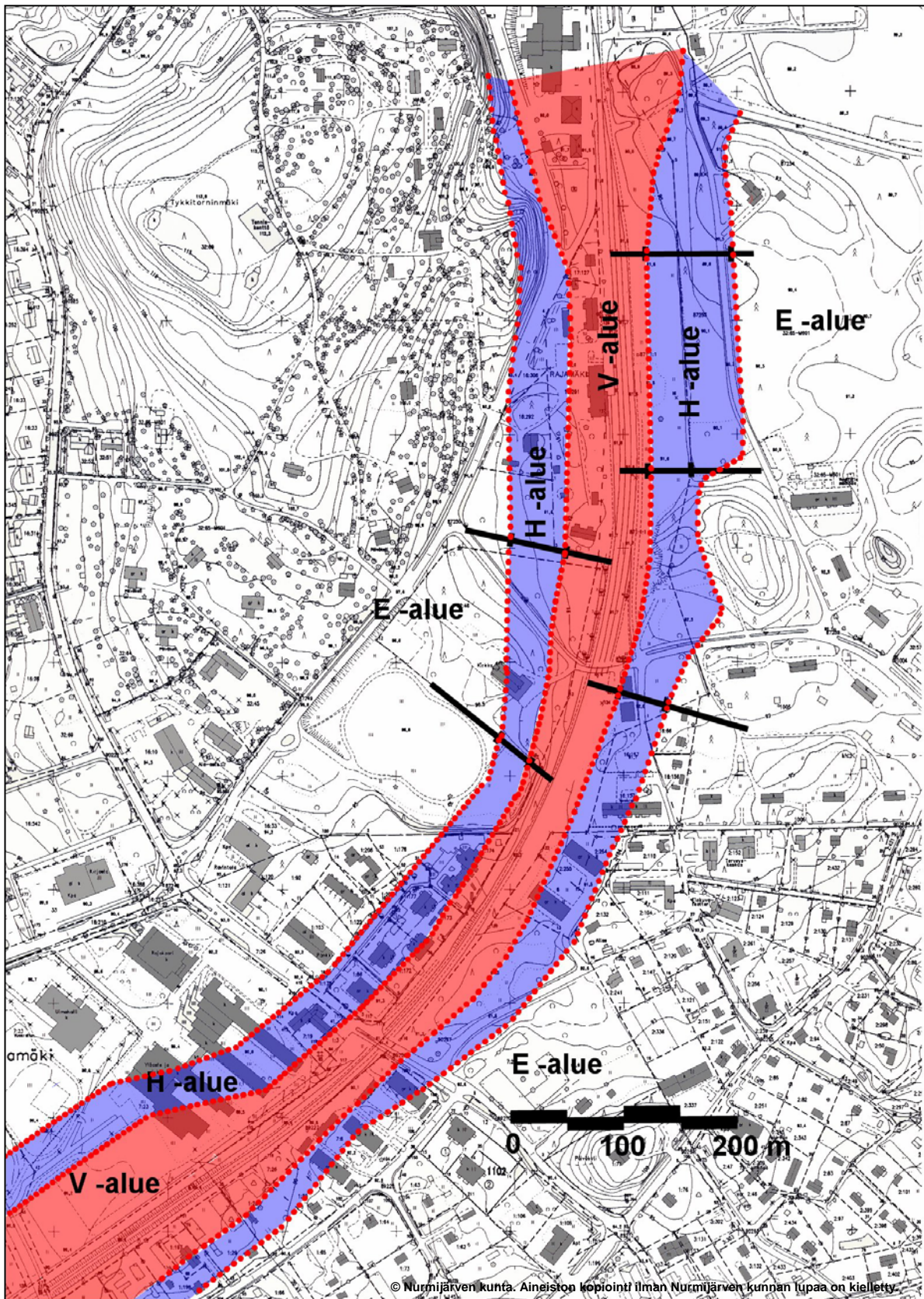
Kuva 30: Linjan 1 mitatun junan sovitettu käyrä ja laskentamallin mitoittava juna

Kuvan 30 kaavion punainen käyrä (mitoittava juna) on laskennallinen tärinäärvö, joka on maksimipainoisen junan aiheuttama rakennuksen perustuksissa tärinän resultanttina. Sininen piste-katkoviiva-käyrä (mitoittava juna, vahvistuminen 1,3) kuvaa tärinän voimistumista yksikerroksisen rakennuksen rakenteissa ja violetti pistekäyrä (mitoittava juna, vahvistuminen 1,9) tärinän voimistumista kaksikerroksisen rakennuksen rakenteissa.

Aluerajauslaskentojen tulokset on esitetty oheisessa taulukossa 18 eri mittaustulosten osalla siten, että mittaustulosten kohdalle on laskettu suurimmalla junapainolla ja rataosan maksiminopeudella sellainen etäisyys radan keskilinjasta, jolla tärinän heilahdusnopeuden resultantin arvo rakennuksen perustuksissa on laskennallisesti aluerajauksen raja-arvon suuruinen. Aluerajaukset on esitetty kuvan 31 havainnekartassa ja liitekartassa 17.

Heilahdusnopeuden resultantti v_B mm/s	$\geq 3,0$ mm/s V - alue	3...1 mm/s H - alue	$\leq 1,0$ mm/s E - alue
Linja 1	≤ 20 m	20...61 m	≥ 61 m
Linja 2	≤ 24 m	24...55 m	≥ 55 m
Linja 3	≤ 33 m	33...105 m	≥ 105 m
Mp 6 – Mp 4	≤ 40 m	40...87 m	≥ 87 m
Mp 7	≤ 28 m	28...70 m	≥ 70 m
Mp 5	≤ 70 m	70...120 m	≥ 120 m

Taulukko 18: Aluerajauksen rajaetäisyydet mittaustulosten osalla



Kuva 31: Havainnekartta tärinäaluerajauksesta

4.7.3. Rakennusten vaurioitumisherkkyys

Rakennusten vaurioitumisalttiuden arvioimiseksi liikennetärinämittausten yhteydessä Suomessa suositellaan käytettäväksi ISO 4866 standardiin (Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings) ja standardiin ”Swiss standard for vibration damages for buildings” perustuvia raja-arvoja. Näissä standardeissa rakennusten tärinäalttiutta arvioidaan herätetärinän taajuuksisällön ja rakenteen tärinäalttiusluokan mukaan.

Tärinäalttiusluokka	Dominoiva taajuus $f_{dom} = \text{Hz}$	Heilahdusnopeuden resultantin huippuarvo $v_{res} = \text{mm/s}$
I. Normaalikuntoiset hyvin jäykistetyt rakennukset. Teräs- ja teräsbetoniset teollisuusrakennukset, muut teräsrakenteet, sillat ja muut niihin rinnastettavat rakenteet	< 10	8
	10...30	10
	> 30	12
II. Perinteisesti rakennetut betoni- tiili- ja puurakenteiset asuin- ja liikerakennukset tai muut niihin rinnastettavat rakennukset ja rakenteet. Luokan I rakennukset, joissa on muurattuja kellariseiniä tai tiiliverhoilu.	< 10	4
	10...30	5
	> 30	6
III. Erityisen herkäät rakennukset tai rakenteet ja kulttuurihistorialliset tai yhteiskunnallisesti merkittävät rakennukset	< 10	2
	10...30	3
	> 30	4

Taulukko 19: Rakennusten tärinäalttiusluokat

Kun verrataan maastosta ja radan varrella sijaitsevista rakennuksista mitattuja tärinäarvoja taulukon 19 raja-arvoihin, voidaan todeta, seuranta-ajan mitatut tärinäarvot jäävät huomattavasti alle tärinäalttiusluokan I ja II ohjearvojen.

Kun laskennallisesti tarkastellaan mitoittavan junan aiheuttamaa tärinähäiriötä, saadaan mittauslinjojen kohdilta ennuste-etäisyys ratalinjasta, jota lähempänä tärinäalttiusluokan II alin raja-arvo $v_{res} = 4 \text{ mm/s}$ saattaa huonoimmassa tapauksessa ylittyä. Laskenta-arvot on esitetty taulukossa 20.

	Linja 1	Linja 2	Linja 3	Mp 6 – 4	Mp 7	Mp 5
$v_{res} \geq 4,0 \text{ mm/s}$	$\leq 16 \text{ m}$	$\leq 19 \text{ m}$	$\leq 26 \text{ m}$	$\leq 32 \text{ m}$	$\leq 22 \text{ m}$	$\leq 42 \text{ m}$

Taulukko 20: Tärinäalttiusluokan II alimman raja-arvon ($f_{dom} < 10 \text{ Hz}$) laskennallinen ylittyminen.

Kokemuksesta kuitenkin tiedämme, että maaperästä rakennuksen sokkeliin siirtyvä värinä yleensä vaimenee. Eräiden mittaustulosten mukaan vaakatärinästä siirtyy rakennukseen 55...85 % ja pystysuuntaista tärinästä 70...85 %. Vaimennus voi olla tällöin keskimäärin 10...15 %.

4.7.4. Rakennusten värähtelyluokituksen tunnusluvun laskeminen

Rakennuksen tunnusluku on määritetty osoitteen Ratakuja 3-5 mittauspisteen 12 tärinätulosten perusteella. Tuloksista on valittu 15 kpl junan ohituksen aiheuttamaa, heilahdusnopeusarvoltaan suurinta mittaustulosta. Nämä edustavat merkittävimpiä perustuksen pystysuuntaisia heilahdusnopeusarvoja. Jokaisen tallennetun tapahtuman värähtelysignaalista on määritetty ISO 2631-2 (2003) mukaisesti yhden sekunnin pituiset ajanjaksot, jolloin kiihtyvyyden painotettu tehollisarvo a_w ja heilahdusnopeuden painotettu tehollisarvo v_w on suurin. Heilahdusnopeuden painotettu tehollisarvo on tässä tapauksessa määritetty kiihtyvyyden tehollisarvon kautta muutamalla analysoitu kiihtyvyyden tulos nopeusarvoksi kiihtyvyyden ja nopeuden suhteella $a_w = 35,7 \cdot v_w$. Kyseissä kaavassa a_w = kiihtyvyyden tehollisarvo [mm/s^2] ja v_w = nopeuden tehollisarvo [mm/s]. Tämän jälkeen on suoritettu tilastollinen tarkastelu laskemalla painotetuista suureista keskiarvo \bar{v}_w ja keskihajonta σ . Värähtelyn tunnusluvun ominaisarvot on määritetty lausekkeista

$$a_{w95} = \bar{a}_w + 1,8 \cdot \sigma$$

$$v_{w95} = \bar{v}_w + 1,8 \cdot \sigma$$

Tällöin tunnusluvut a_{w95} ja v_{w95} edustavat mittausohjeen 2 mukaisesti 95 % todennäköisyydellä kaikkia ohittaneita junia.

Asuntojen värähtelyluokitus on suositeltu tehtäväksi normaaliin asuinrakennusten osalla taulukossa 21 esitettyjen raja-arvojen mukaan.

Värähtelyluokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	V_{w95}	a_{w95}
A	Hyvät asuinolosuhteet. Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyä	$\leq 0,10$	$\leq 3,6$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet. Ihmiset voivat havaita värähtelyä, mutta ne eivät ole häiritseviä.	$\leq 0,15$	$\leq 5,4$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa. Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyä häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.	$\leq 0,30$	$\leq 11,0$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyä häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.	$\leq 0,60$	$\leq 21,0$

Taulukko 21

Taulukon raja-arvoja ei sovelleta rakennuksille, joissa ihmiset ovat pääasiassa liikkeessä tai joissa muusta kuin liikenteestä aiheutuvat häiriöt voivat olla merkittävämpiä (toimistot, kaupat, liikuntatilat yms.).

20.6.2005

Kriteereissä käytettävän heilahdusnopeuden tunnusluvuksi on saatu Ratakuja 3 – 5:ssä tehtyjen mittausten perusteella $v_{w95} = 0,13$ mm/s ja kiihtyvyyden tunnusluvuksi $a_{w95} = 4,71$ mm/s². Tunnusluvut edustavat rakennuksen perustuksessa havaittua värinän pystysuuntaista komponenttia. Tunnuslukuarvot sijoittuvat rakennuksen alakerrassa taulukon 21 mukaisesti värähtelyluokkaan B. Mittauspisteen Mp 12 etäisyys rataalinjasta oli kartalta mitattuna 46 metriä.

Mittausohjeessa 2 todetaan muun muassa, että kaksikerroksisten rakennusten vaakavärähtelyssä ja ala- ja yläpohjien pystysuuntaisessa värähtelyssä on varauduttava yleensä kaksinkertaiseen värähtelyn tunnuslukuun. Jos arvioidaan Ratakuja 3 – 5:n yläkerran lattian vastaavaa pystysuuntaista tunnuslukuja kaksinkertaisina, sijoittuvat ne taulukon 21 mukaisesti luokkaan C. Maankäytön suunnittelussa tulisi olla tavoitteena, että uusissa asunnoissa värähtelyn tunnusluku ei ylitä arvoa 0,3 mm/s.

5. Melun ja tärinän vaikutus kaavoitukseen Rajamäen selvitysalueella

Melu

Melutasojen kannalta merkittävimpiä tekijöitä ovat radan kunto, liikennemäärät ja käytettävät nopeudet. Liikennemäärien kasvu vaikuttaa melutasojen nousuun vain vähän. Laskennoissa käytetty liikenteen lisääntyminen nykyisestä 50 prosentilla, aiheuttaa keskiäänitasoihin n. 2 dB nousun. Mikäli liikennemäärät kaksinkertaistuisivat, niin melutasot nousisivat nykyisestä 3 dB.

Junien nopeuksien huomattava nostaminen vaikuttaisi melutasoihin merkittävästi. Realistinen nopeuden lisäys 20 km/h nostaisi keskiäänitasoa noin 2 dB. Tosin nopeuksien nouseminen nykyisestä 80 km/h ylöspäin tällä rataosuudella on epätodennäköistä.

Niin melun kuin tärinänkin kannalta radan kunto vaikuttaa merkittävästi siitä aiheutuvaan häiriöön laajuuteen. Radan kunnan ja/tai raiteiden kunnan huononeminen nostaa melutasoja helposti 3-6 dB.

Kaavoituksessa lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat 40 - 60 metrin etäisyydellä radasta. Laskentojen ja mittauksen perusteella voidaan sanoa, että raideliikenteen aiheuttamat melutasot eivät edellytä melusteiden rakentamista tai melua koskevien kaavamääräysten antamista nyt kaavoitettaville alueille. Tosin junien ohiajojen aiheuttamat enimmäistasot nousevat lähimpien rakennusten kohdalla niin korkeiksi, että ne saattavat aiheuttaa lyhytaikaista häiriötä yöaikaan. Siksi lähimpänä rataa sijaitsevien rakennusten kohdalla makuuhuoneiden sijoittaminen suojan puolelle on suositeltavaa.

Melun suhteen voidaan siis sanoa, että nyt kaavoitettavalla alueella raideliikenteen melu aiheuttamat haitat jäävät tulevaisuudessakin todennäköisesti vähäisiksi.

Tärinä

Tärinämittauksiin perustuvien leviämislaskelmien mukaan rajaustietojen V – aluetta emme suosittele osoitettavaksi uuden asuinrakentamisen käyttöön. Laskelmien mukaan V – alueella suurimmalla sallitulla painorajoituksella ja rataosan maksiminopeudella kulkevan tavarajunan aiheuttama tärinä saattaa huonoimmalla ennusteella aiheuttaa rakenteellisia vaurioita tai se voi myötävaikuttaa tärinävaurioiden syntyä.

Laskennallisesti mitoittavan junan aiheuttama tärinä saattaa ylittää tärinäalttiusluokan II alimman raja-arvon $v_{res} = 4$ mm/s, kun etäisyys radan keskilinjaan on pienempi tai yhtä suuri kuin taulukossa 20 esitetyt etäisyysarvot. Esimerkiksi Rajamäentien siltapaikan länsipuolisella pehmeikköalueella ko. tärinäraja saattaa ennusteen mukaan ylittyä alle 40 m etäisyydellä ratalinjasta. Tästä syystä Rajamäentien siltapaikan ja Kiljavantien välinen pehmeikköalue suositellaan kaavoitettavaksi esimerkiksi urheilukäyttöön tai sellaisen julkisen rakentamisen käyttöön, jossa mahdollinen värähtely ei haittaa ihmisten oleskelua tai aiheuta rakenteellisia vaurioita. Häiriön vähentämiseksi tulee esimerkiksi lattiarakenteet suunnitella siten, että ominaisvärähtely ei ole junatärinän taajuuspainotusalueella. Tämä koskee sekä yksikerroksisia että useampikerroksisia rakennuksia, koska rakennusten pystyrakenteet siirtävät perustuksen pystysuuntaisen värähtelyn myös ylempiin kerroksiin.

Rajaustietojen H – alueella junaliikenteen aiheuttama tärinä on havaittavaa, mutta tärinä ei todennäköisesti aiheuta rakenteellisia tai kosmeettisia vaurioita. Mikäli H - alueelle suunnitellaan kaavoitettavaksi puurakenteisia asuinrakennuksia, tulee rakenteiden jäykkyyteen ja lattian rakenneratkaisuihin kiinnittää erityistä huomiota. Emme suosittele monikerroksisten puurakenteisten asuinrakennusten sijoittamista kaavoitettavalle rajaustietojen H-alueelle.

Arviomme, että rajauserittelmän E – alueen lähimmällä vyöhykkeellä pieni osa ihmisistä saattaa havaita satunnaisesti tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää eikä rakenteiden vaurioitumisriski ole todennäköistä. E – alueella rakentaminen ei tule edellyttämään erityistoimenpiteitä.

Yhteenveto
V – alue <ul style="list-style-type: none">- ei uutta asuinrakentamista- julkista rakentamista- tärinä otettava huomioon mm. lattiarakenteissa
H – alue <ul style="list-style-type: none">- ei monikerroksisia puurakennuksia- tärinä otettava huomioon rakenteissa
E – alue <ul style="list-style-type: none">- rakentaminen ei tule edellyttämään erityistoimenpiteitä

Mikäli rataosan paino- ja nopeusrajoitukset säilyvät tulevaisuudessa ennallaan, junien liikennöinnin vuorokautinen tai viikoittainen lisääntyminen ei sinänsä tule nostamaan ympäristöön leviävää tärinätasoa. Junien nopeudennosto tai junapainojen lisäys tulisivat mitä ilmeisimmin aiheuttamaan lisääntyvää tärinähäiriötä ympäristöön.

WSP LT-Konsultit Oy

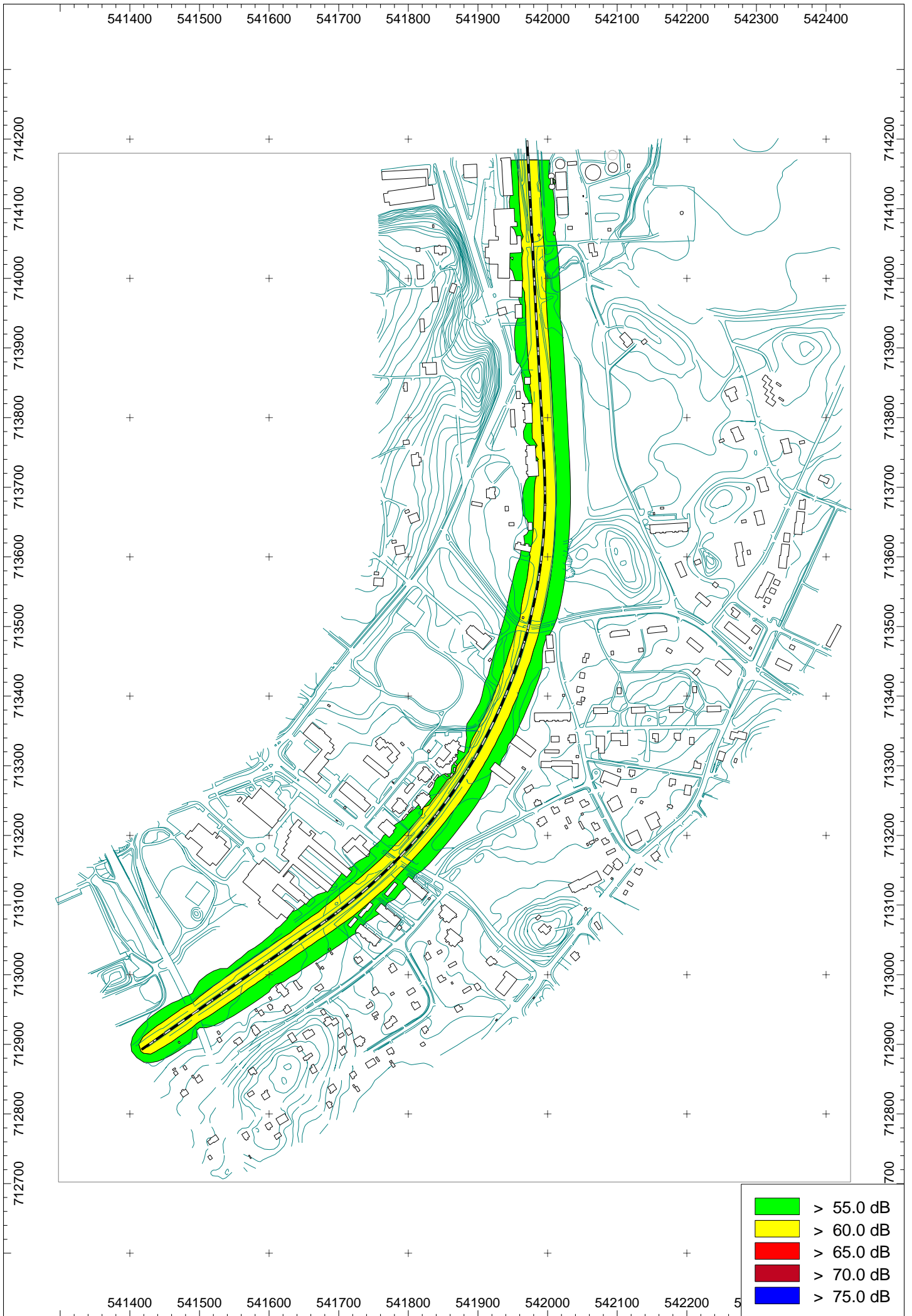
Larri Liikonen
FM, projektipäällikkö

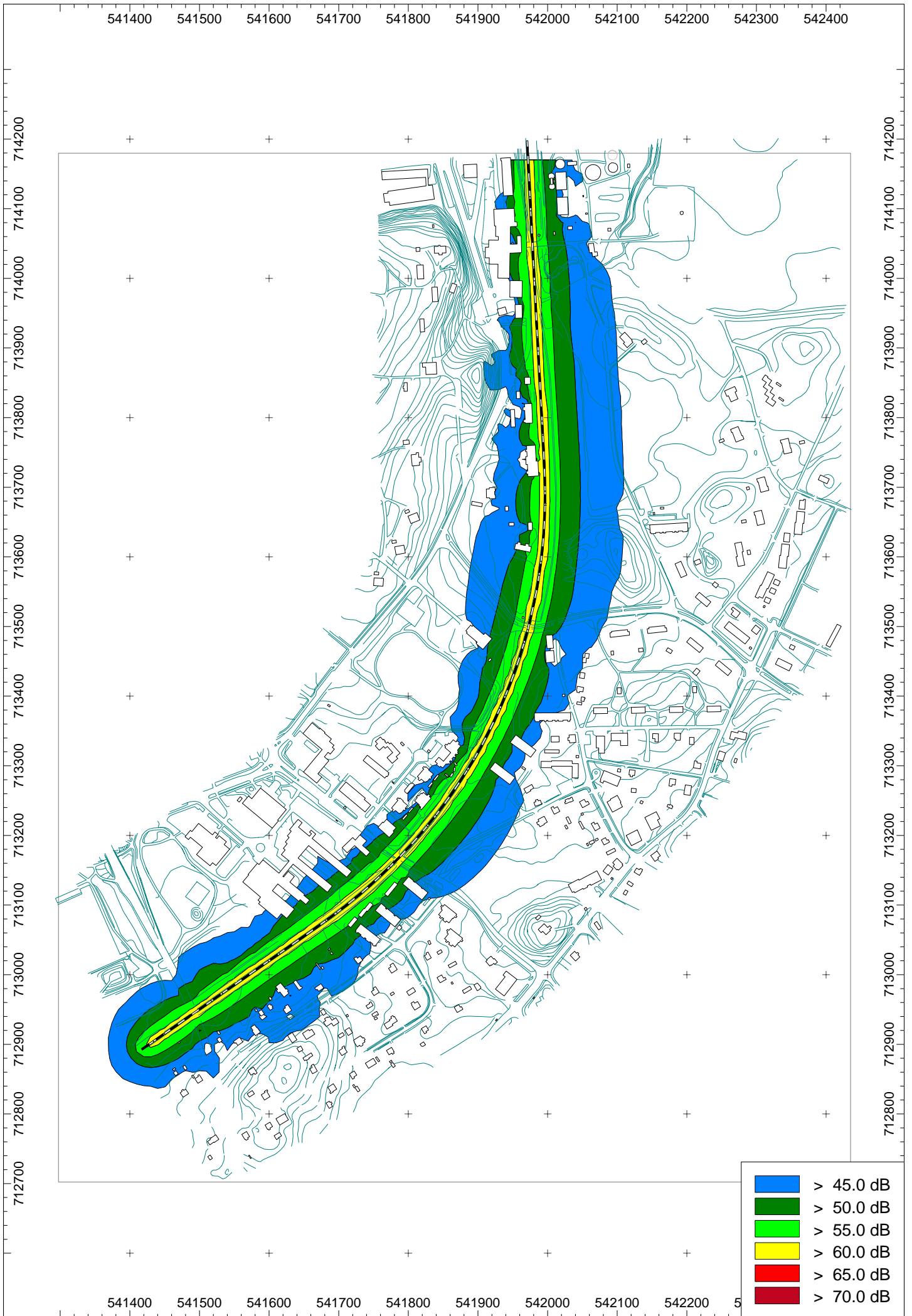
Veli-Markku Uski
Maisema-arkkitehti, toimialajohtaja

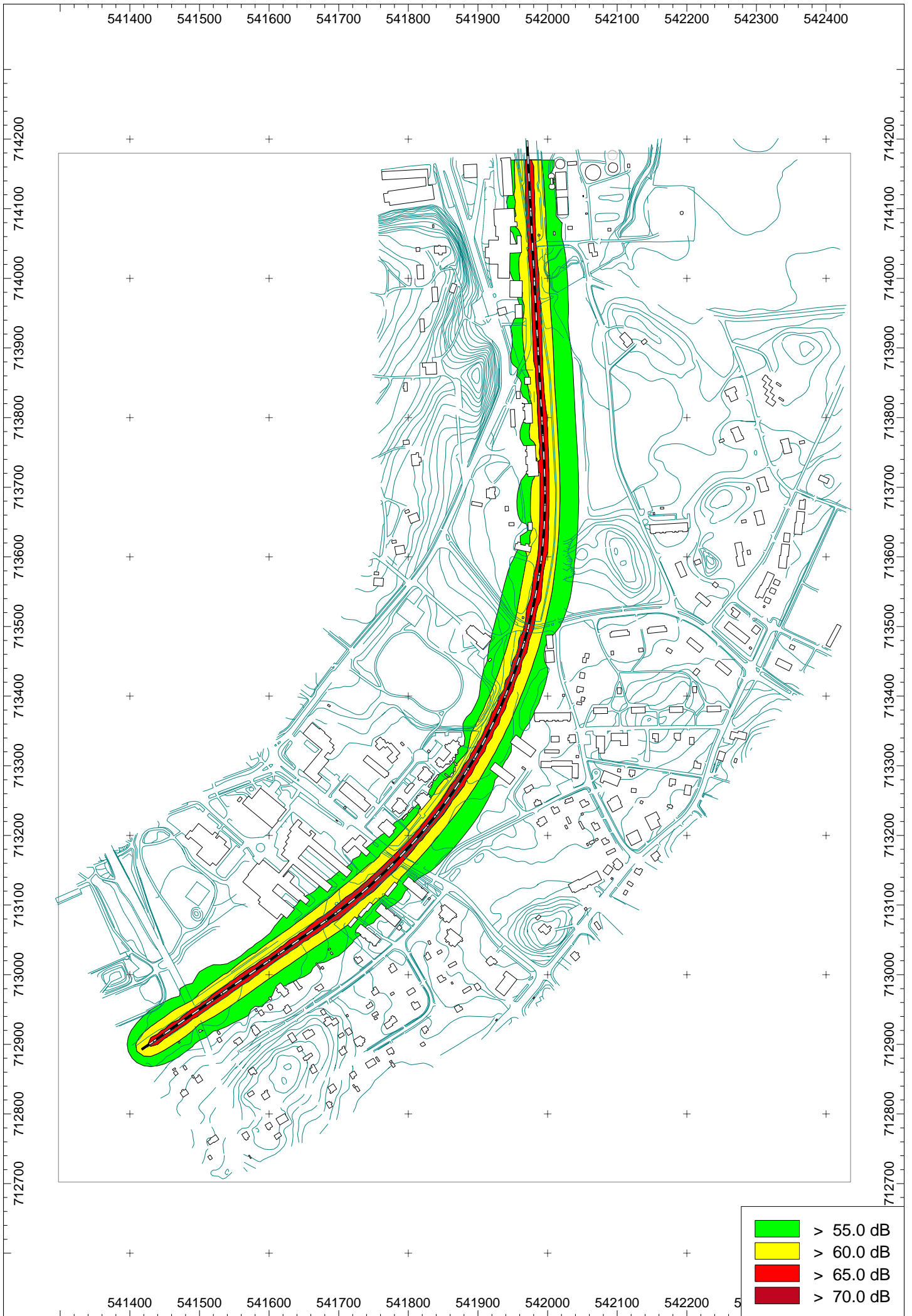
Pentti Ervo
Projektipäällikkö

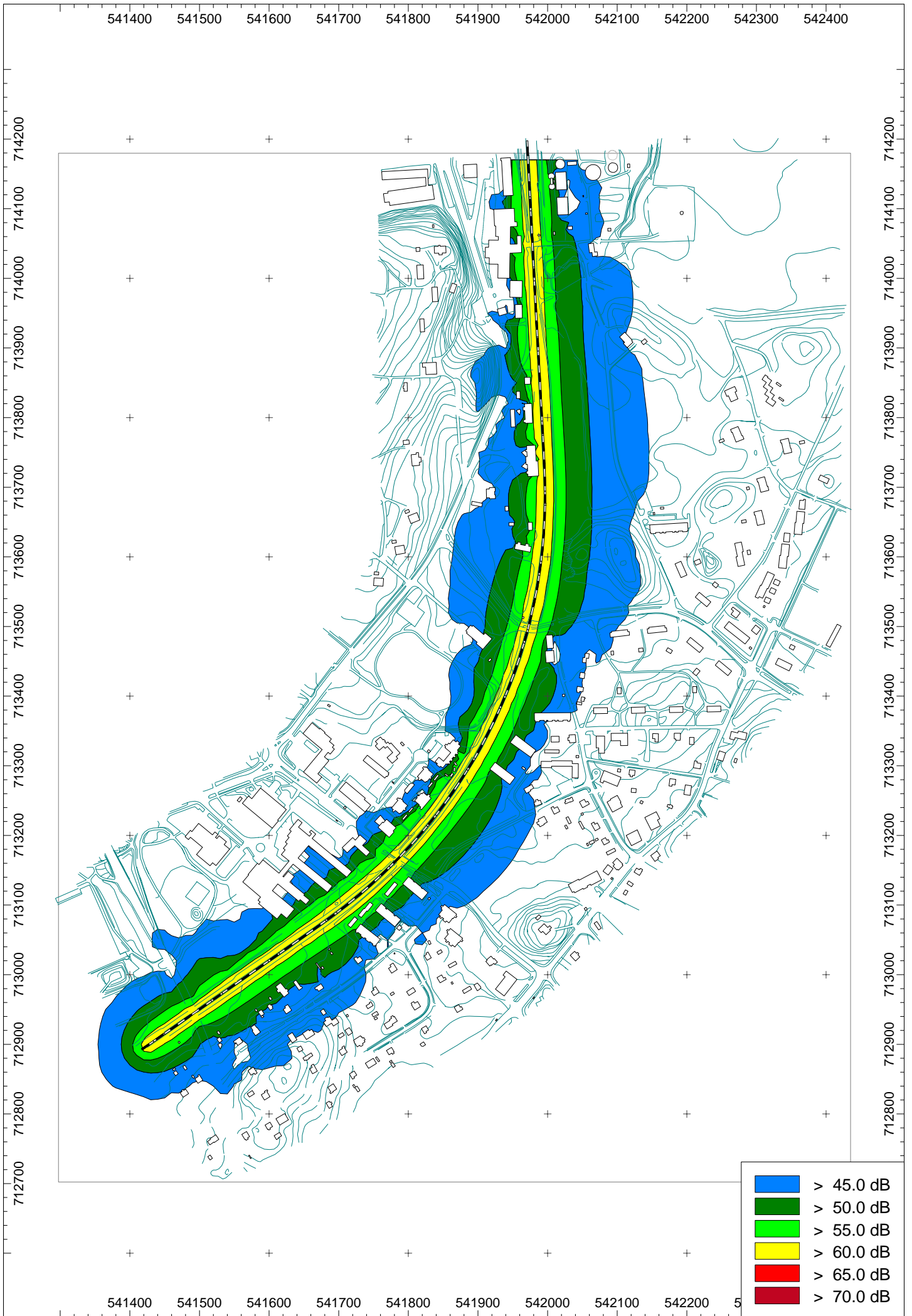
Jukka Pöllä
TkL, toimialajohtaja

LIITTEET: Liite 1: Nykyinen liikenne, keskiäänitaso päivällä
Liite 2: Nykyinen liikenne, keskiäänitaso yöllä
Liite 3: Ennuste liikenne, keskiäänitaso päivällä
Liite 4: Ennuste liikenne, keskiäänitaso yöllä
Liitteet 5 - 7: Melumittaustulokset Mp 1, Mp 2 ja Mp 3
Liite 8: Tuntikohtaiset analyysit päivittäin 8.4. klo 17:00 - 22:00
Liite 9: Tuntikohtaiset analyysit päivittäin 8.4. klo 22:00 - 9.4. klo 22:00
Liite 10: Tuntikohtaiset analyysit päivittäin 8.4. klo 22:00 - 10.4. klo 14:00
Liite 11 – 16: Mittauslinjojen tärinäaluerajauksen laskentakaaviot
Liite 17: Tärinän aluerajaus, tärinäriskikartta









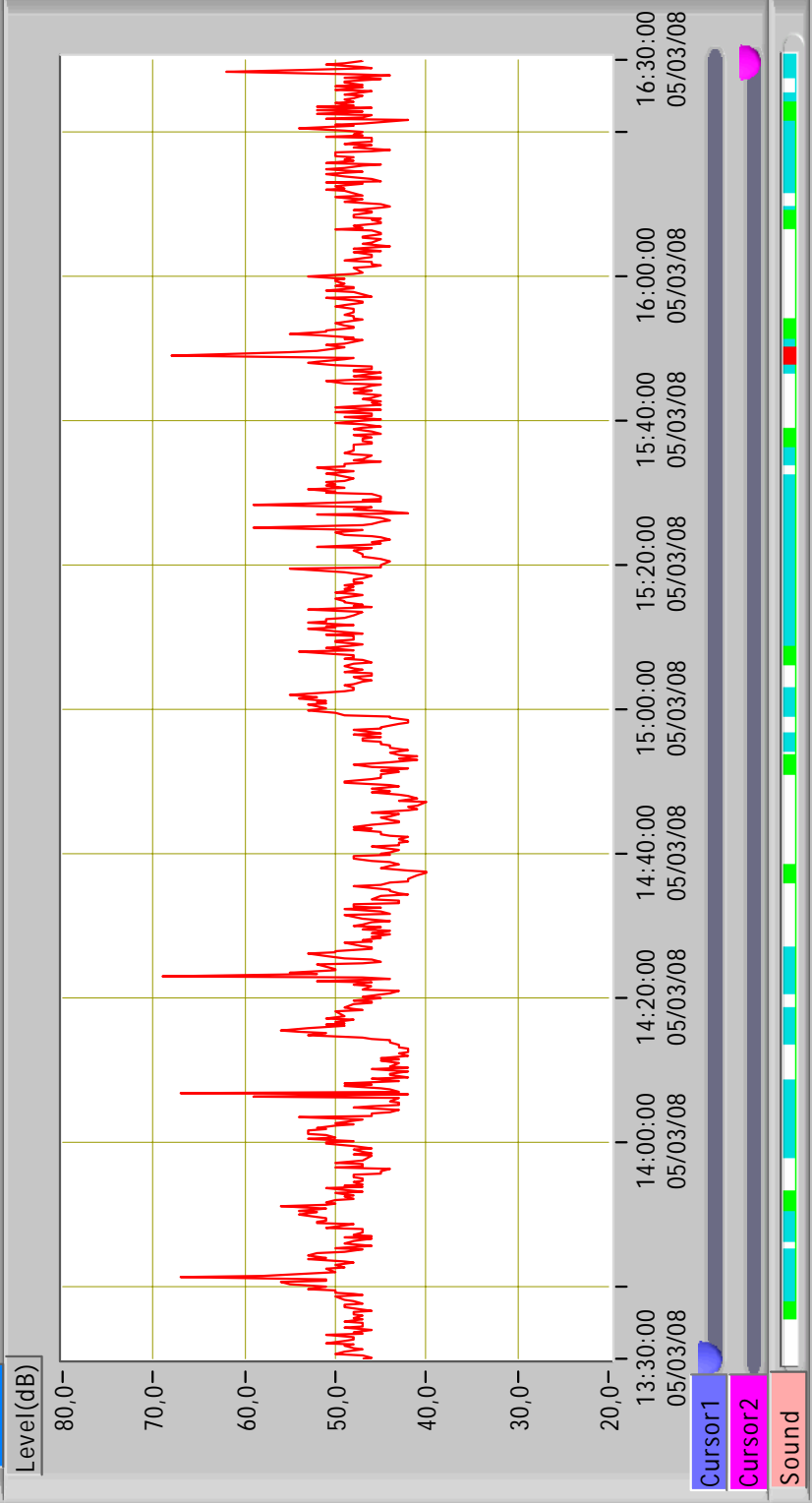
Store Mode Auto1
Measuring Period 2005/03/08(T)13:22-2005/03/08(T)16:49

Frequency Weighting A-Wei.
Sampling Period 1sec

Time Weighting Fast
Filter -

Filter Frequency -

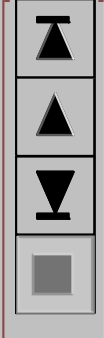
Over Under



Observation time 003:26:35
Actual M-time 003:26:35
Total Data 00012395
Display Start Point 450
Display End Point 11250

Leq LE Lmax Lmin L05 L10 L50 L90 L95

Level-time settings
Level Range 20dB-80dB
Time-Axis 3 h
Display start time 13:30:00 05/03/08



Back Advance

Invalid Valid
Operation

File Name SE0081
Event Rec. 113 rec. 55 dB
Interval Rec. 11 rec. 15min
Start Time of Rec 000:00:06
2005/03/08 15:48:45

Period Setting
Lp 30
Plot 12395
Data No. 30
Day Time 2005/03/08 13:23:00
Level 49,0 dB
2005/03/08 16:49:05
50,0 dB

Results	Item	Section	Leq	LE	Lmax	Lmin	L05	L10	L50	L90	L95	Over	Under	Pause	Invalid
			50,2	91,1	73,0	40,0	53,0	51,0	48,0	44,0	43,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

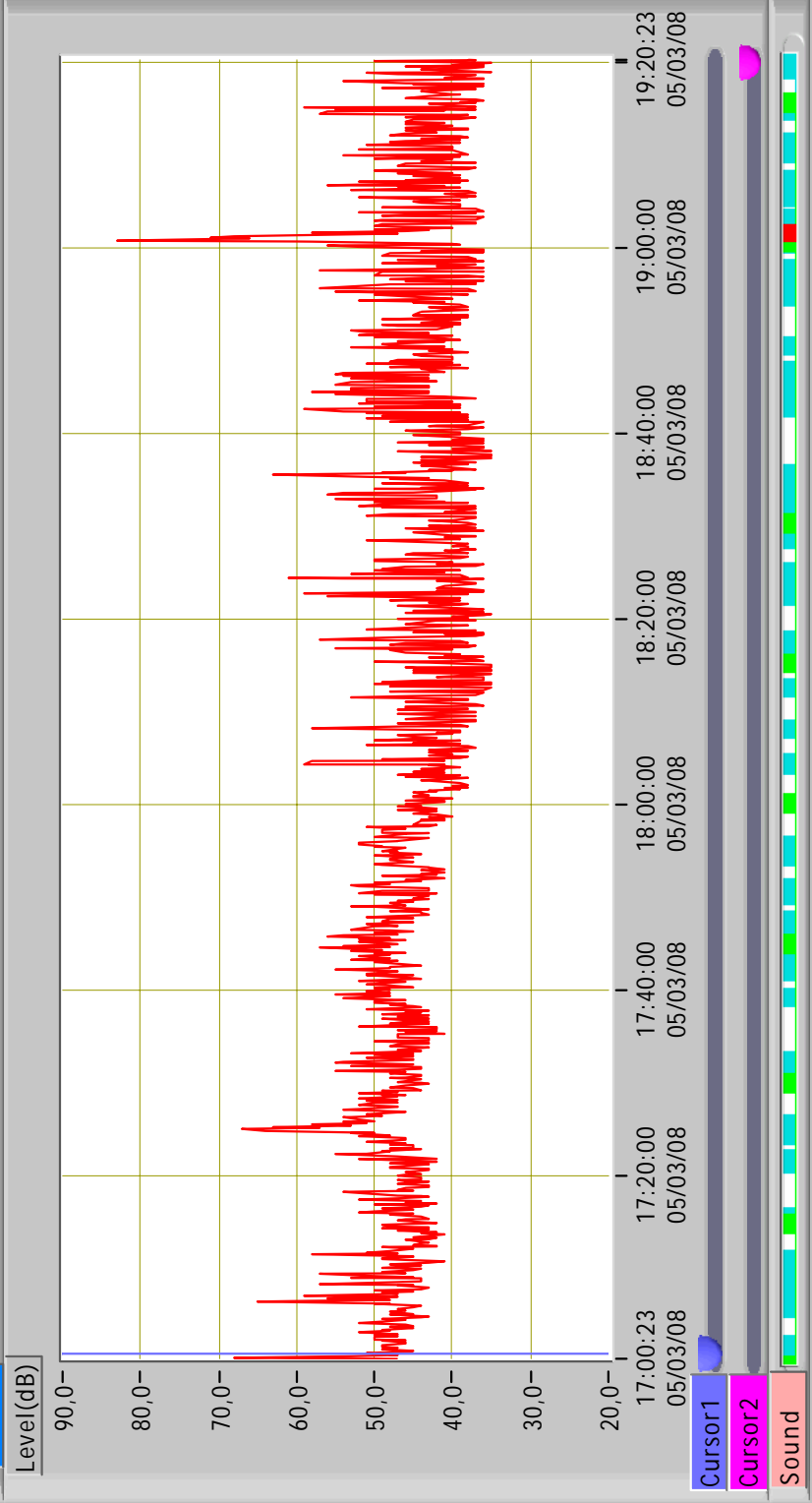
Store Mode Auto1
Measuring Period 2005/03/08(T)17:00-2005/03/08(T)19:21

Frequency Weighting A-Wei.
Sampling Period 1sec

Time Weighting Fast
Filter -

Filter Frequency -

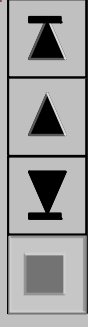
Over Under



Observation time 002:21:29
Actual M-time 002:21:29
Total Data 00008489
Display Start Point 1
Display End Point 8401

Leq LE Lmax Lmin L05 L10 L50 L90 L95

Level-time settings
Level Range 20dB-90dB
Time-Axis 3 h
Display start time 17:00:23 05/03/08



Back Advance

Invalid Valid
Operation

File Name SE0080
Event Rec. 98 rec. 55 dB
Interval Rec. 9 rec. 15min
Start Time of Rec 000:00:50
2005/03/08 19:00:46

Period Setting
Lp 38
Plot 8489
Data No. 38
Day Time 2005/03/08 17:01:00
Level 51,0 dB
2005/03/08 19:21:51
37,0 dB

Results
Item Section
Leq 51,6
LE 90,8
Lmax 83,0
Lmin 35,0
L05 51,0
L10 49,0
L50 44,0
L90 38,0
L95 37,0
Over Under Pause Invalid

Store Mode Auto1
Measuring Period 2005/04/08(F)17:34-2005/04/10(S)13:56

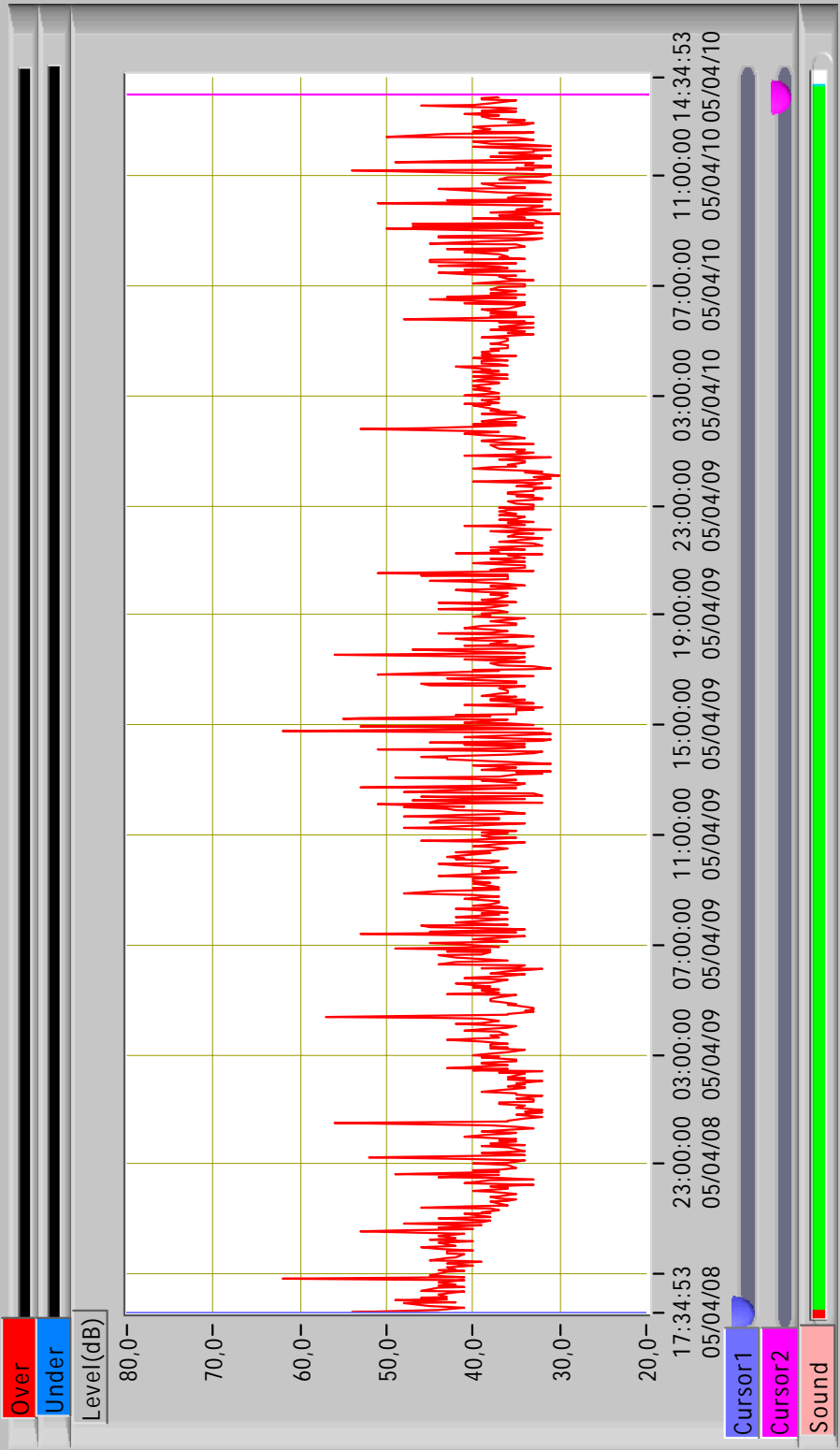
Frequency Weighting A-Wei.
Sampling Period Leq, 1sec
Time Weighting Fast
Filter -

Filter Frequency -

Observation time 044:21:24
Actual M-time 044:21:24
Total Data 00159684
Display Start Point 1
Display End Point 159684

Leq LE Lmax Lmin L05 L10 L50 L90 L95

Level-time settings
Level Range 20dB-80dB
Time-Axis 45 h
Display start time 17:34:53 05/04/08



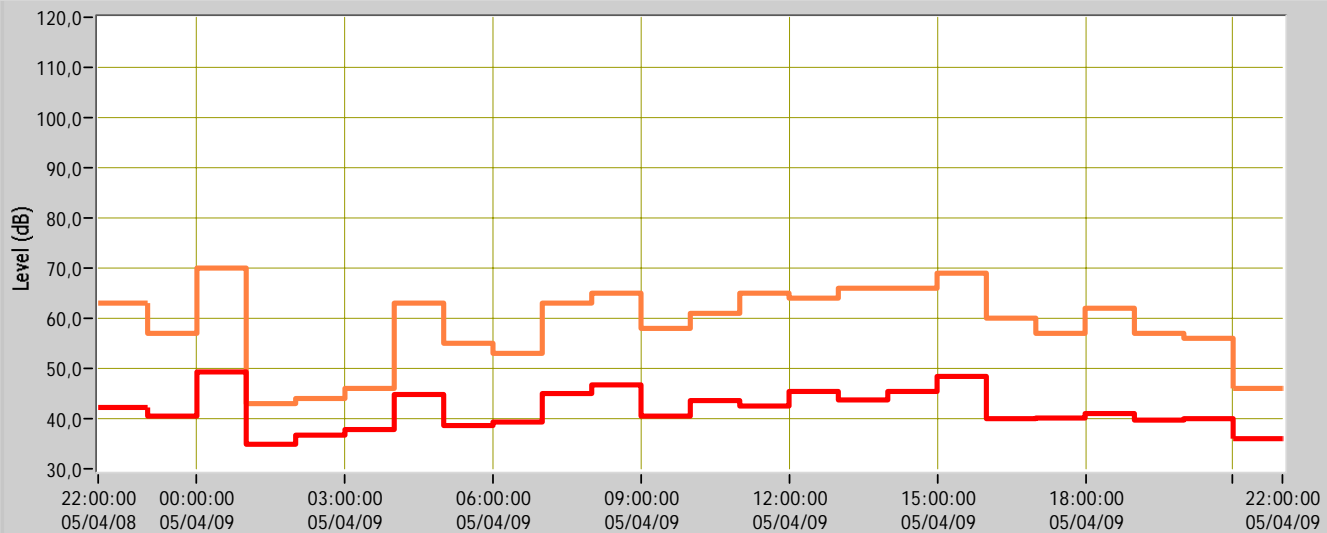
File Name SI0001
Event Rec. 321 rec. 55 dB
Interval Rec. 173 rec. 15min

Single Contin-uous Both
Start Time 000:00:15
Time of Rec 2005/04/08 17:34:53

Back Advance
+ -

Period Setting
Data No. 1
Leq Cursor1 42,5
Plot Cursor2 42,5
Day Time 2005/04/08 17:34:53
Level 44,0 dB
2005/04/10 13:56:16
Level 37,0 dB

Results
Item Section
Leq LE Lmax Lmin L05 L10 L50 L90 L95 Over Under Pause Invalid
42,5 94,6 70,0 29,0 45,0 43,0 37,0 33,0 33,0 33,0



Legend for sound level metrics:

- Leq (Red)
- Lmax (Orange)
- Lmin (Light Orange)
- L05 (Green)
- L10 (Purple)
- L50 (Blue)
- L90 (Light Blue)
- L95 (Cyan)

Level range 30-120dB

M-time zone (dB)	Leq	Lmax	Lmin	L05	L10	L50	L90	L95	Over	Under	Pause	Invalid
2005/04/08 22:00:00	42,2	63,0	33,0	43,0	41,0	37,0	35,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/08 23:00:00	40,5	57,0	32,0	45,0	40,0	36,0	34,0	33,0	-	-	-	-
2005/04/09 00:00:00	49,3	70,0	31,0	47,0	40,0	35,0	33,0	32,0	-	-	-	-
2005/04/09 01:00:00	34,9	43,0	31,0	37,0	37,0	34,0	33,0	32,0	-	-	-	-
2005/04/09 02:00:00	36,7	44,0	32,0	39,0	39,0	36,0	34,0	33,0	-	-	-	-
2005/04/09 03:00:00	37,8	46,0	33,0	40,0	39,0	37,0	35,0	34,0	-	-	-	-
2005/04/09 04:00:00	44,8	63,0	31,0	45,0	41,0	37,0	33,0	33,0	-	-	-	-
2005/04/09 05:00:00	38,6	55,0	32,0	41,0	40,0	38,0	36,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/09 06:00:00	39,3	53,0	32,0	44,0	42,0	38,0	35,0	34,0	-	-	-	-
2005/04/09 07:00:00	45,0	63,0	33,0	50,0	46,0	39,0	36,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/09 08:00:00	46,7	65,0	34,0	49,0	44,0	38,0	36,0	36,0	-	-	-	-
2005/04/09 09:00:00	40,5	58,0	34,0	44,0	42,0	39,0	37,0	36,0	-	-	-	-
2005/04/09 10:00:00	43,6	61,0	33,0	47,0	44,0	39,0	36,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/09 11:00:00	42,5	65,0	33,0	47,0	45,0	39,0	36,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/09 12:00:00	45,4	64,0	29,0	52,0	48,0	38,0	33,0	33,0	-	-	-	-
2005/04/09 13:00:00	43,7	66,0	29,0	49,0	47,0	36,0	32,0	31,0	-	-	-	-
2005/04/09 14:00:00	45,4	66,0	30,0	48,0	44,0	35,0	32,0	32,0	-	-	-	-
2005/04/09 15:00:00	48,4	69,0	31,0	54,0	48,0	35,0	33,0	32,0	-	-	-	-
2005/04/09 16:00:00	40,0	60,0	32,0	44,0	41,0	36,0	34,0	34,0	-	-	-	-
2005/04/09 17:00:00	40,1	57,0	30,0	45,0	43,0	37,0	34,0	33,0	-	-	-	-
2005/04/09 18:00:00	41,0	62,0	33,0	44,0	42,0	37,0	35,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/09 19:00:00	39,7	57,0	33,0	43,0	41,0	38,0	35,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/09 20:00:00	40,0	56,0	31,0	45,0	41,0	36,0	34,0	33,0	-	-	-	-
2005/04/09 21:00:00	36,0	46,0	30,0	40,0	39,0	35,0	33,0	32,0	-	-	-	-

Graph Display Time Ave.2

List Display Time Ave.2

Freq Weighting A-Wei.

Time Weighting Fast

Filter -

Filter Frequency -

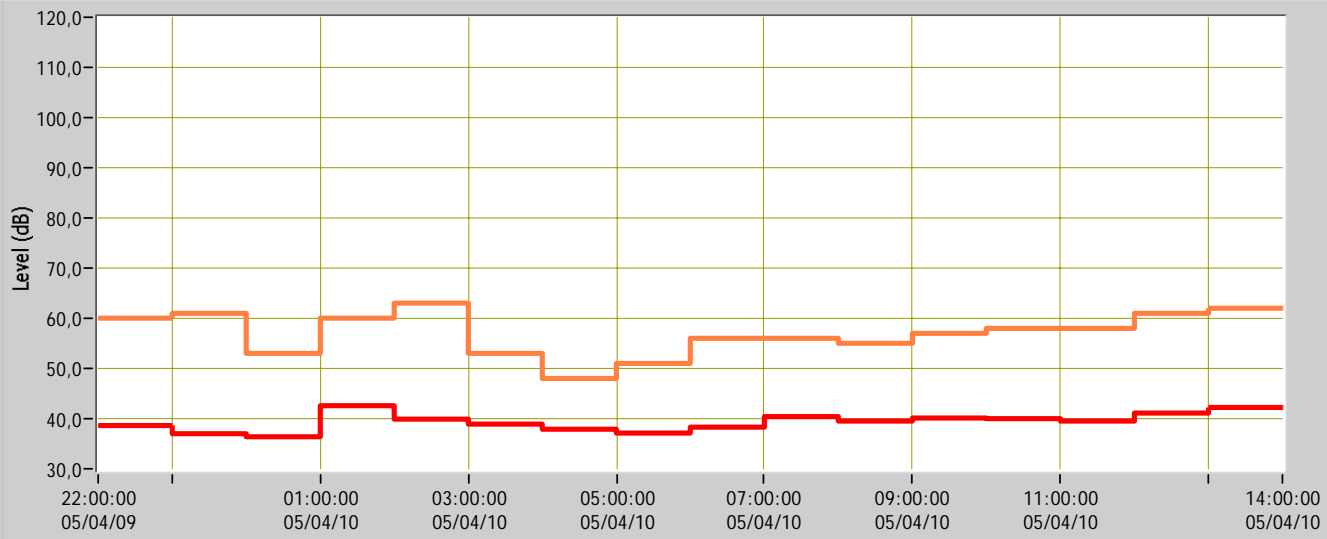
Store Mode Auto1

Sampling Time Leq,1sec

Ref. time period (dB)	Leq	Lmax	Lmin	L05	L10	L50	L90	L95	Over	Under	Pause	Invalid
Day 7-22	43,7	69,0	29,0	46,7	43,7	37,1	34,4	33,8	-	-	-	-
Night 22- 7	42,8	70,0	31,0	42,3	39,9	36,4	34,2	33,4	-	-	-	-

Day-evening-night or Day-night sound level

Ldn 49,4 dB



- Leq
- Lmax
- Lmin
- L05
- L10
- L50
- L90
- L95

Level range
30-120dB

M-time zone (dB)	Leq	Lmax	Lmin	L05	L10	L50	L90	L95	Over	Under	Pause	Invalid
2005/04/09 22:00:00	38,6	60,0	30,0	39,0	38,0	35,0	33,0	32,0	-	-	-	-
2005/04/09 23:00:00	37,0	61,0	30,0	38,0	36,0	34,0	31,0	31,0	-	-	-	-
2005/04/10 00:00:00	36,4	53,0	29,0	40,0	39,0	35,0	32,0	31,0	-	-	-	-
2005/04/10 01:00:00	42,6	60,0	31,0	48,0	43,0	37,0	34,0	34,0	-	-	-	-
2005/04/10 02:00:00	39,9	63,0	34,0	41,0	40,0	38,0	36,0	35,0	-	-	-	-
2005/04/10 03:00:00	38,9	53,0	35,0	41,0	40,0	38,0	37,0	37,0	-	-	-	-
2005/04/10 04:00:00	37,9	48,0	35,0	40,0	39,0	37,0	36,0	36,0	-	-	-	-
2005/04/10 05:00:00	37,1	51,0	32,0	39,0	38,0	36,0	34,0	34,0	-	-	-	-
2005/04/10 06:00:00	38,3	56,0	32,0	43,0	40,0	36,0	34,0	34,0	-	-	-	-
2005/04/10 07:00:00	40,4	56,0	31,0	46,0	43,0	37,0	34,0	34,0	-	-	-	-
2005/04/10 08:00:00	39,5	55,0	30,0	45,0	43,0	37,0	33,0	33,0	-	-	-	-
2005/04/10 09:00:00	40,1	57,0	30,0	48,0	43,0	34,0	32,0	31,0	-	-	-	-
2005/04/10 10:00:00	40,0	58,0	30,0	45,0	41,0	35,0	32,0	31,0	-	-	-	-
2005/04/10 11:00:00	39,5	58,0	30,0	45,0	42,0	34,0	32,0	31,0	-	-	-	-
2005/04/10 12:00:00	41,1	61,0	30,0	46,0	42,0	36,0	33,0	32,0	-	-	-	-
2005/04/10 13:00:00	42,2	62,0	33,0	45,0	43,0	38,0	35,0	35,0	-	-	-	-

Graph Display
Time Ave.2

List Display
Time Ave.2

Freq Weighting
A-Wei.

Time Weighting
Fast

Filter
-

Filter Frequency
-

Store Mode
Auto1

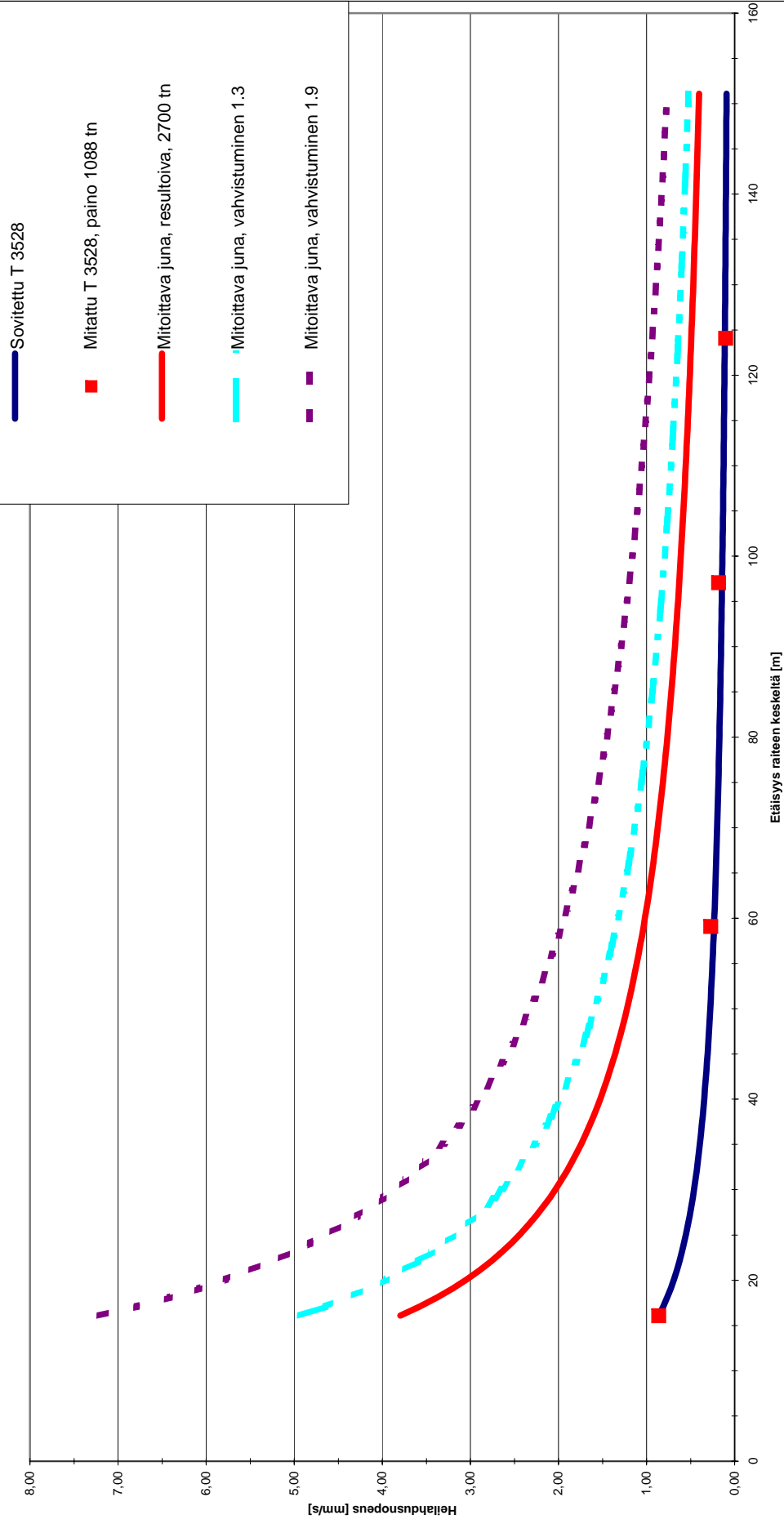
Sampling Time
Leq,1sec

Ref. time period (dB)	Leq	Lmax	Lmin	L05	L10	L50	L90	L95	Over	Under	Pause	Invalid
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Day 7-22	40,5	62,0	30,0	45,7	42,4	35,9	33,0	32,4	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Night 22- 7	38,9	63,0	29,0	41,0	39,2	36,2	34,1	33,8	-	-	-	-

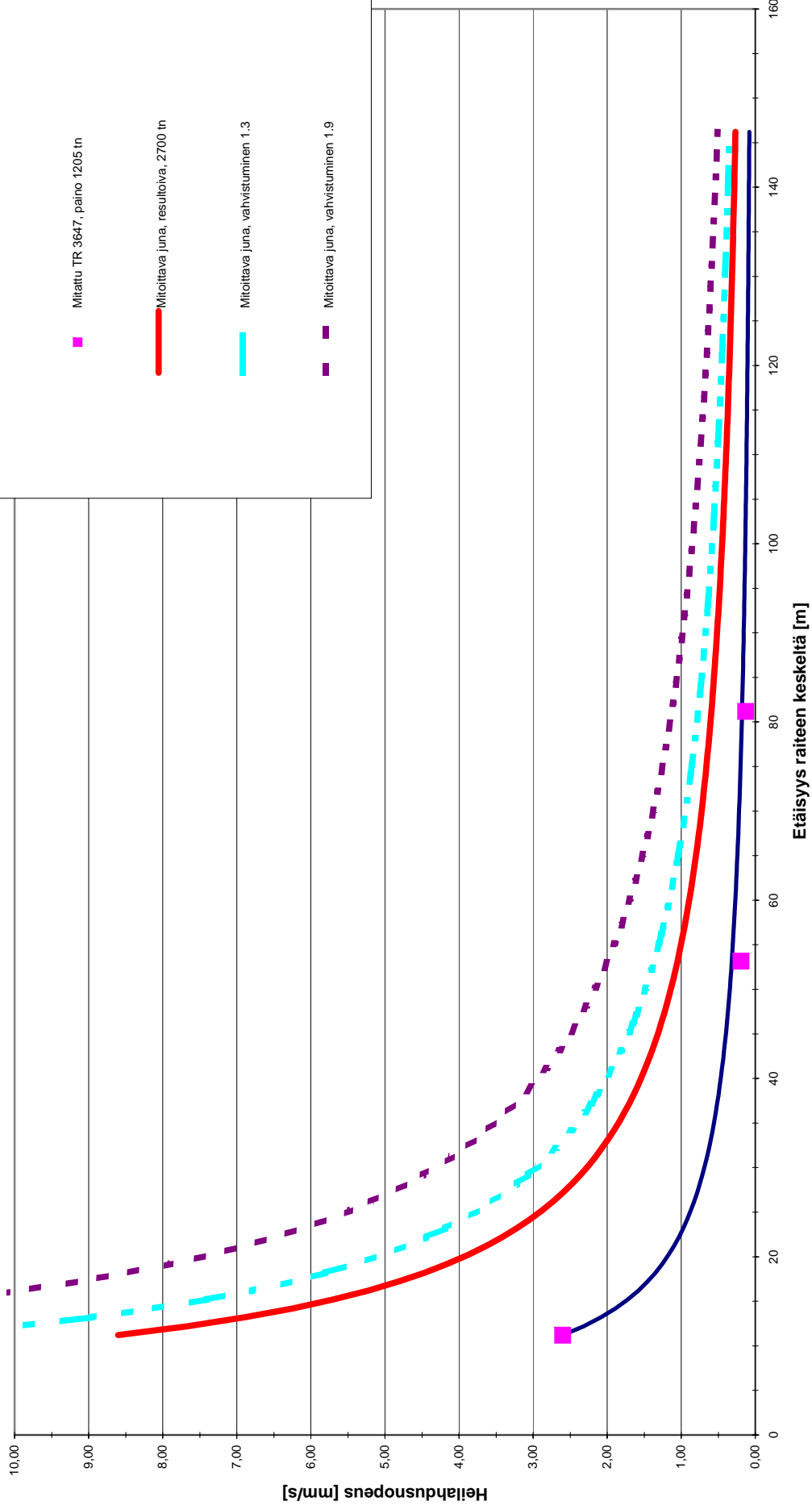
Day-evening-night
or
Day-night
sound level
Ldn 45,6 dB

Linja 1

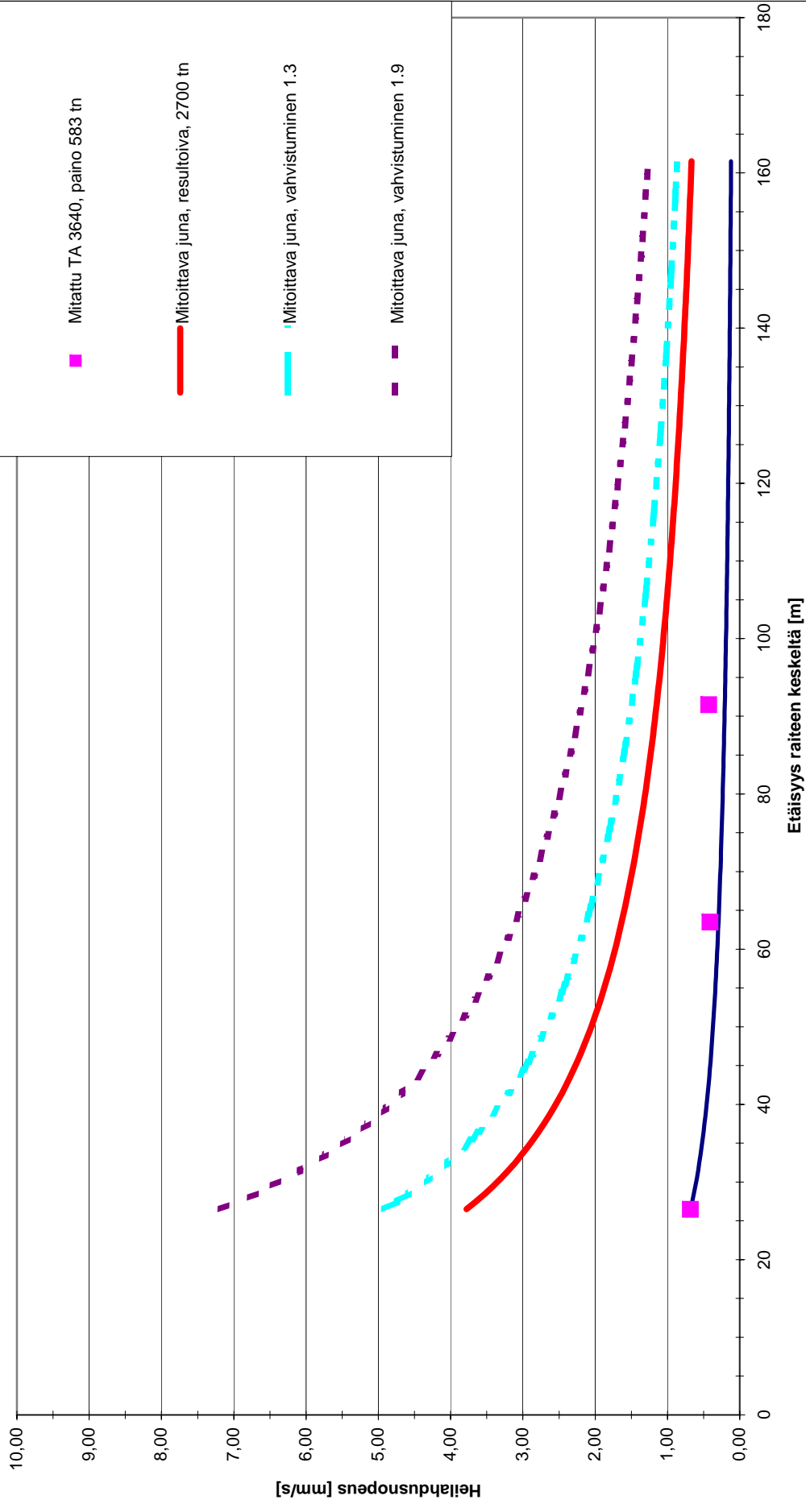
Laskenta etäisyyskoefficientilla = 1,0



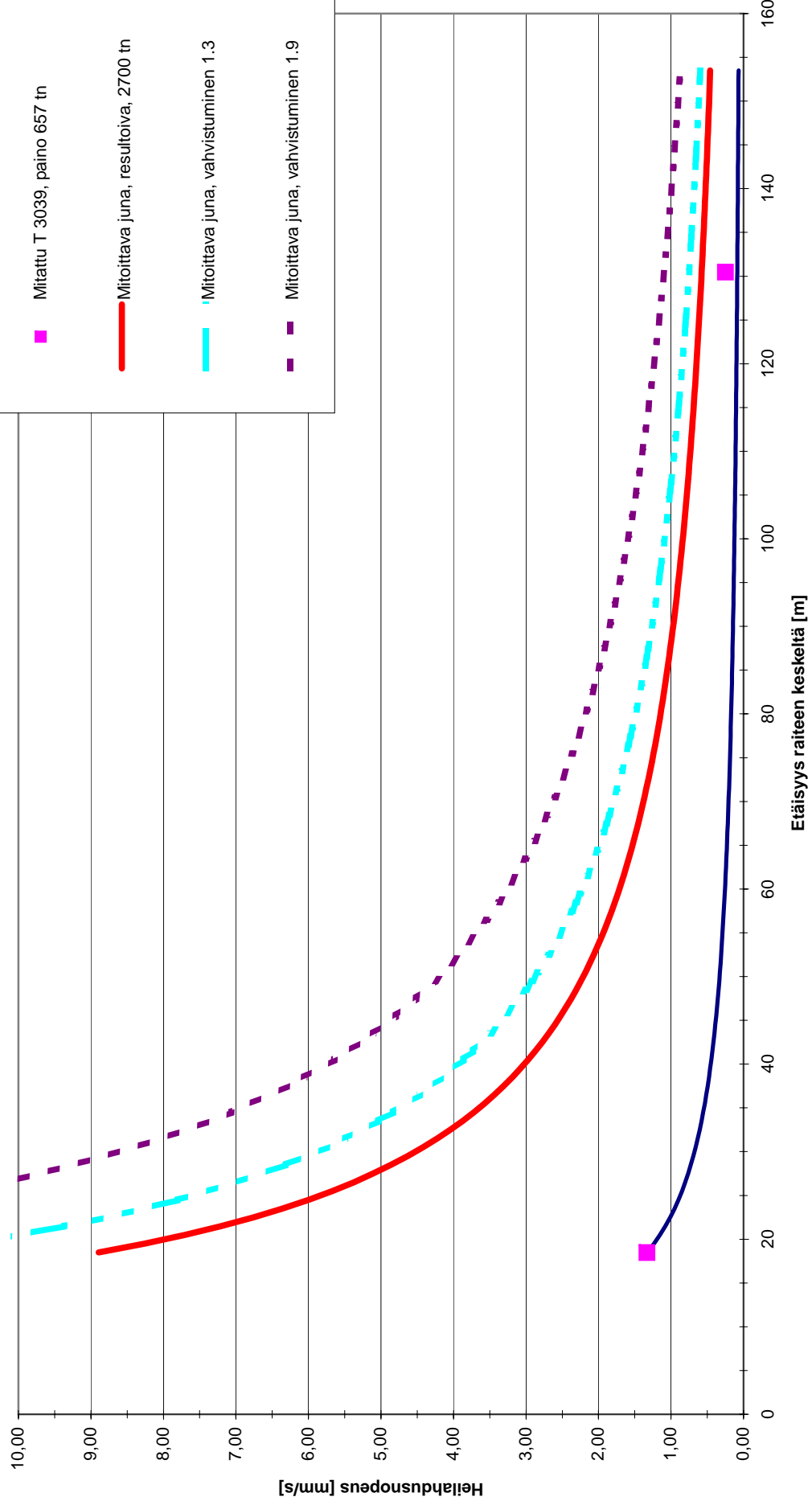
Linja 2 Laskenta etäisyyskesponentilla 1,35



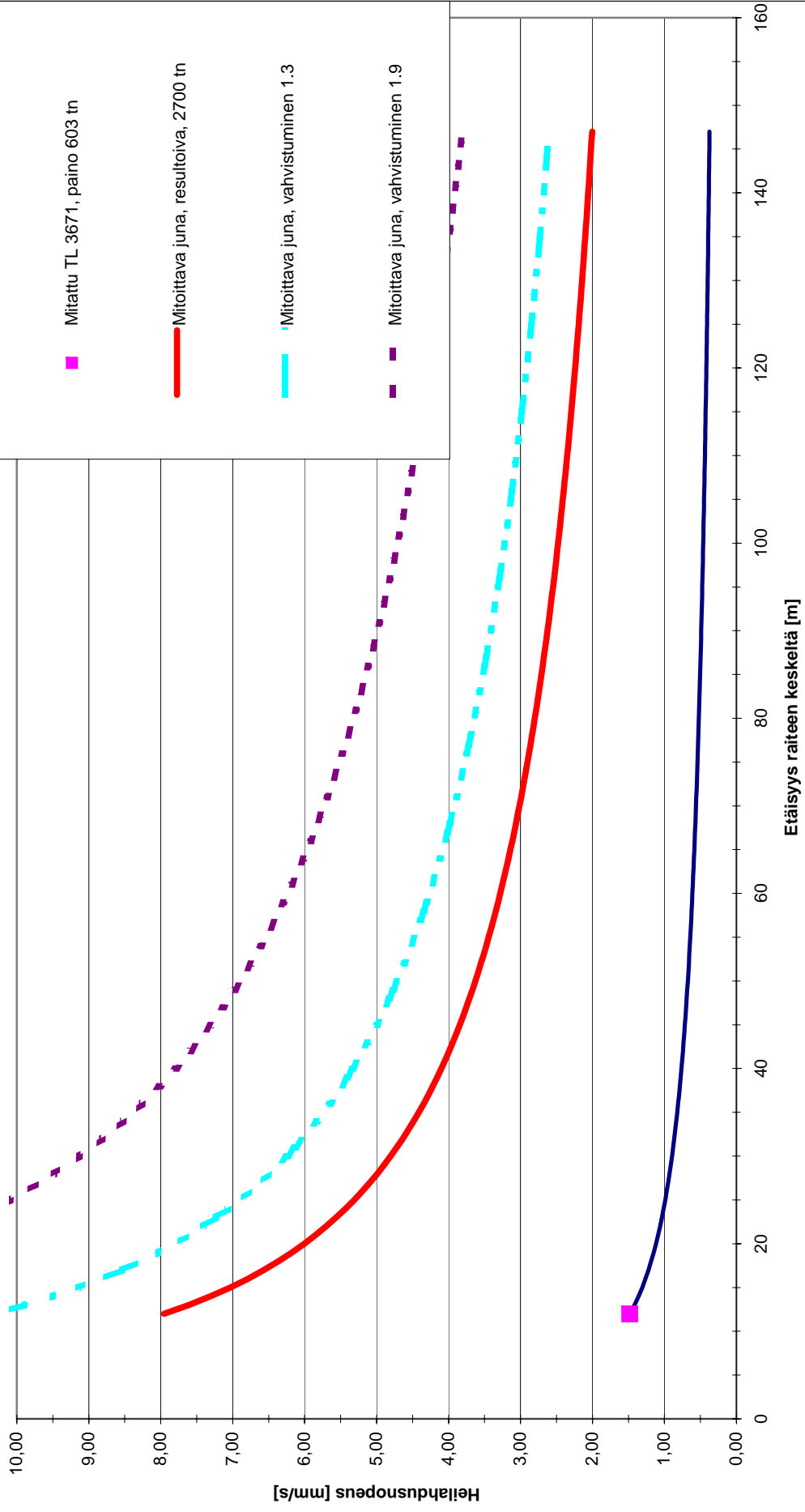
Linja 3
Laskenta etäisyyskseenponentilla 0,96



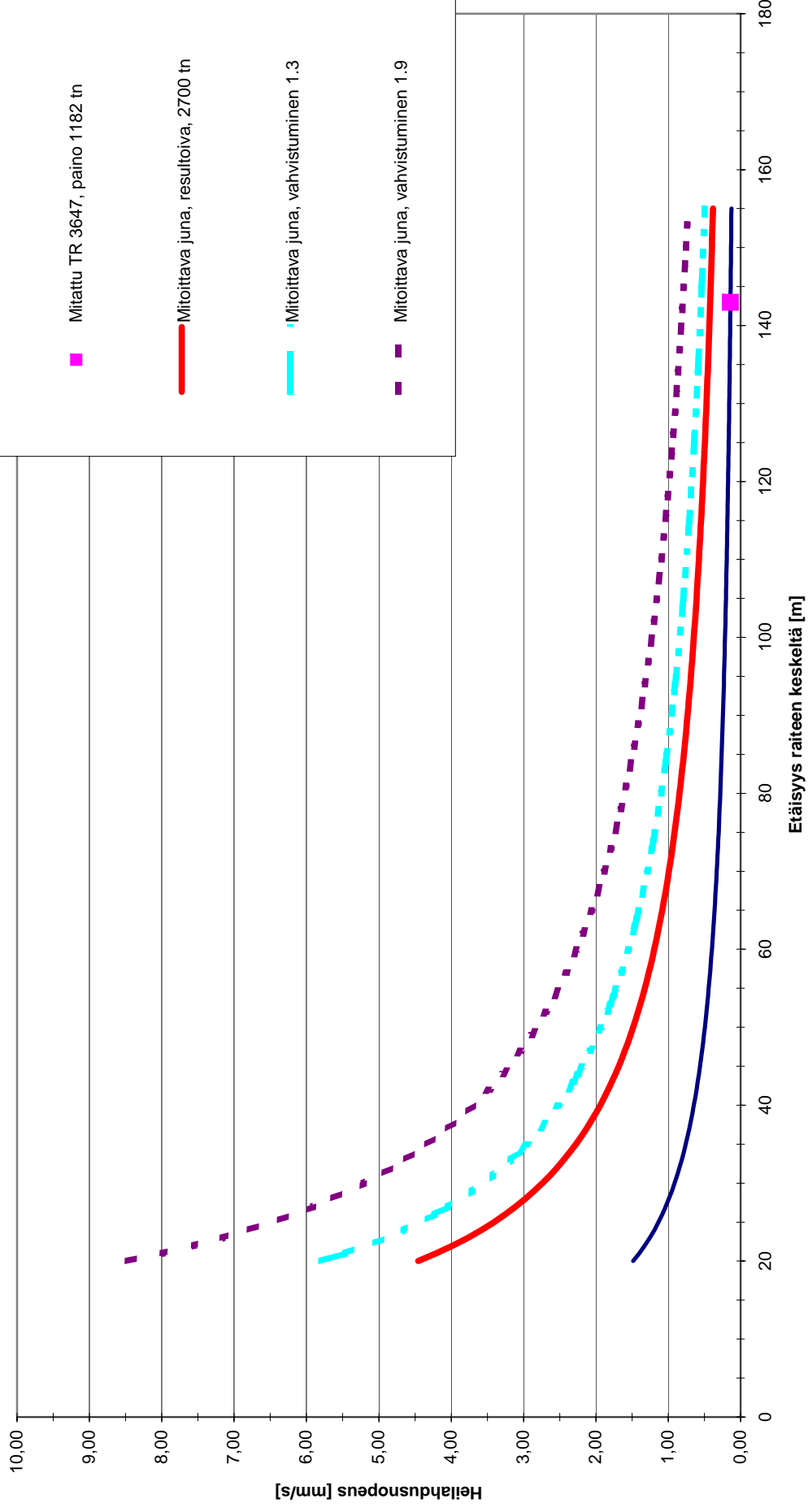
Mittauspisteet Mp 6 - Mp 4
Laskenta etäisyysseksponentilla 1,4



Mittauspiste Mp 5
Laskenta etäisyysseksponentilla 0,55



Mittauspiste Mp 7
Laskenta etäisyysseksponentilla 1,2



— Sovitettu TR 3647

■ Mitattu TR 3647, paino 1182 tn

— Mitoittava juna, resultoiva, 2700 tn

- - Mitoittava juna, vahvistuminen 1.3

- - Mitoittava juna, vahvistuminen 1.9



© Nurmijärven kunta
 Aineiston kopiointi ilman Nurmijärven kunnan lupaa on kielletty.

KOHDE	NURMIJÄRVEN KUNTA		
SISÄLTÖ	RAJAMÄEN ETUOSTOALUEEN RAIDELIIKENTEEN MELU- JA TÄRINÄSELVITYS, TÄRINÄRISKIKARTTA		
SUHD	PVM	20.06.2005	LAATIJ
			PER
		WSP LT-Konsultit Oy / Fundus Heikkiläntie 7, 00210 Helsinki Fax: Puh: (09) 615 811 Fax: (09) 6158 1420	PIRNO F008

Nurmijärven kunta
Kiinteistö- ja mittausstoimi
PL 37
01901 Nurmijärvi

GS-81230
Espoo 14.3.2009

LAUSUNTO RAJAMÄEN SAUNATIEN ALUEEN MAAPERÄTUTKIMUSTEN JA POHJAVESISELVITYSTEN
TULOKSISTA JA VESIOLOSUHTEIDEN HUOMIOIMISESTA KAAVOITUSTYÖN YHTEYDESSÄ JA
MYÖHEMMIN ALUEELLA TAPAHTUVASSA RAKENTAMISESSA

1. Käytetty aineisto

Lausuntoa laadittaessa on ollut käytettävissä seuraavat asiakirjat:

- Pohjakartta 1:1000 ja sille merkittyjen painokairauspisteiden 1-11 ja pohjaveden kolmen havaintoputken tunnusnumeroilla 100-102 varustetut paikat.
- Painokairausten diagrammipiirustukset
- Pohjaveden havaintoputkien kortit
- Ajantasakaavan, kiinteistöjaotuksen, pohjakuviot ja rakennukset sisältävä 1:5000 -mittakaavainen kartta
- Suunnitelmaluonnos Saunatien omakotitalojen ja rivitalojen sijoituksesta

2. Maaperän rakenne

Maaperän rakenteen jaamme kolmeen ryhmään seuraavasti:

- A. Humusmaan ja osittain täytemaan muodostaman ohuen pintakerroksen alarajalta alkaa vettä hyvin läpäisevä ja johtava hiekka-sorakerrostuma.
- B. Humusmaan, osittain täytemaan ja savisiltin muodostaman noin 1-1,5 metrin paksuisen pintakerroksen alla on noin 0,5-1,5 metrin paksuinen vettä kohtalaisen hyvin läpäisevä ja johtava hiekkakerros. Tämän välikerroksen alla on huonosti vettäläpäisevää savisilttiä usean metrin paksuudelta vettä hyvin läpäisevän hiekka-sorakerroksen päällä.
- C. Humusmaan ja osittain täytemaan muodostaman ohuen pintakerroksen alla on huonosti vettäläpäisevää savisilttiä usean metrin paksuudelta hyvin vettäläpäisevän hiekka-sorakerroksen päällä.

Kairaushavaintojen perusteella painokairauspisteet 1 ja 8 ovat kohdan A, painokairauspisteet 2, 4 ja 5 ovat kohdan B ja painokairauspisteet 3, 6, 7 ja 9-11 ovat kohdan C mukaisessa maaperässä.

3. Vesisuhteet

A-kohdan mukaisessa maaperässä sade- ja lumen sulamisvedet imeytyvät nopeasti maaperään pohjavedeksi. B-kohdan mukaisessa maaperässä em. vesien imeytyminen maaperään on kohtalaisen hidasta. Vesijohtojen ja viemäriputkien asennuksen yhteydessä tapahtuva maan löyhtyminen ja maamassojen vaihdot nopeuttavat veden imeytymistä hiekkaiseen välikerrokseen ja sen yläpuolella olevaan maahan. C-kohdan mukaisessa maaperässä sade- ja lumen sulamisvesien imeytyminen on hyvin hidasta.

Pohjaveden pinta on 10.2.2009 ollut havaintoputkessa nro 102 korkeudessa +89,29 eli 1,47 m maanpinnan alapuolella, havaintoputkessa nro 101 korkeudessa +89,09 eli 1,5 m:n syvyydellä maanpinnasta ja havaintoputkessa numero 100 korkeudessa +89,15 eli 0,81 m maanpinnan alapuolella. Havaintoputkesta nro 100 on mitattu 28.10.2008 pohjaveden korkeudeksi +89,10 ja 21.1.2009 korkeuslukemaksi on saatu +89,18. Havaintoputkista nrot 101 ja 102 ei ole tiedossa aikaisempia pohjaveden korkeushavaintoja eikä siiviläosan korkeus-asemia, kun putket eivät tiettävästi ole Nurmijärven kunnan asentamia.

Pääsääntöisesti pohjaveden virtaukset tapahtuvat etelästä pohjoiseen. Kuitenkin maastoharjanteiden läheisyydessä ja kohdilla voi esiintyä em. suunnasta huomattavasti poikkeavia virtauksia, jos hiekka-sorakerrostumat eivät ulotu syvälle maanpinnasta. Edellä selostetun B-kohdan mukaisen maaperän hiekkainen välikerros on todennäköisesti vaakasuunnassa yhteydessä A-kohdan mukaiseen hiekka-sorakerrostumaan ja on ainakin pohjaosaltaan veden kyllästävä. Pohjavesi on nykyolosuhteissa lievästi paineellista B-kohdan ja C-kohdan mukaisissa maaperissä. Ilmaston ennustetun muutoksen toteutuessa pohjaveden paineellisuus kasvaa, ellei alueen rakentaminen ole ratkaisevasti muuttanut veden virtauksia. Paineen kasvaessa on odotettavissa pienessä määrässä lähteiden muodostumista A ja B sekä A ja C kohtien mukaisten maaperien rajakohdissa.

Nykytilanteessa pohjavesi on enimmäkseen alle 1,5 metrin syvyydessä ja merkittävältä osin alle 1,2 metrin syvyydessä maanpinnasta suunnittelualueella.

4. Rakentaminen

Yksi- ja kaksikerroksiset talot voidaan kairaustuloksista päätellen perustaa enimmäkseen maanvaraisin anturoin. Pohjaveden ollessa edellä kerrotun lähellä maanpintaa suosittelemme alapohjan sijoittamista mahdollisimman ylös käyttämällä tuuletettua alapohjarakennetta, jolloin on mahdollisuus riittävästi välttää vesi- ja viemärijohtojen asentamista pohjaveden alapuolelle. Suosittelemme paaluperustusten välttämistä. Jos paaluperustukseen joudutaan jossakin kohdassa turvautumaan, on pohjaveden virtausten ja laadun kannalta teräsbetonipaalujen käyttö paras menetelmä. Niiden asennusaikana pohjavettä voi virrata maanpinnalle aluksi, mutta edellä selostetun mukaisissa vesiolosuhteissa pystyvirtaus loppuu 1-2 vrk:n aikana. Kyseistä virtausta voidaan myös pienentää maanpintaa korottamalla esim. murskeella. Missään tapauksessa kyseisissä maaperä- ja pohjavesiolosuhteissa ei tule käyttää teräsputkipaaluja ilman hyvin valvottua paalun sisustan betonointia, jossa betonin kutistuminen on eliminoitu pohjaveden laadun säilyttämisen kannalta sopivalla lisäaineella. Suurella teräsputkimäärällä on pitkällä aikavälillä ja myös aluksi vaikutusta pohjaveden laatuun.

Sekä kunnalliset että talojen jäteviemärit suosittelemme asennettavaksi mahdollisimman lähelle nykyistä maanpintaa käyttämällä maanpinnan korotustäyittäjiä, routaeristeitä ja em. talojen tuuletettuja lattiarakenteita hyväksi. Tällöin vältetään pohjaveden alenemisen ja maan löyhtymisen aiheuttamia haittoja kuten esim. viemäreiden painumia.

Viemäreiden sijoituksessa A-kohdan mukaisen maaperän alueelle, suosittelemme pohjaveden suojaamista sopivalla rakenteella kuten kaatopaikkojen kohdalla menetellään.

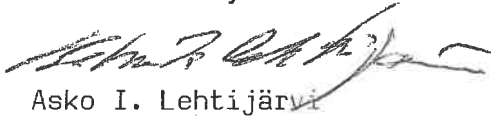
5. Alueiden rajaukset

Kohtien A, B ja C mukaisten maaperäalueiden rajaamiseen ei kairausaineisto ole riittävä. Kyseisen maaperärajoittelun pohjalta kunta voi tarvittavilta osin rajata alueita lisäkairauksin.

6. Pohjaveden tarkkailu

Suosittellemme pohjaveden havaintoputken asentamista kairauspisteen nro 8 viereen ja pohjaveden korkeuden mittauksia sen lisäksi putkista 100-102 huhtikuussa ja elokuussa 2009.

Geosentria Oy



Asko I. Lehtijärvi

Insinöörigeologi
Puh 050-4633377