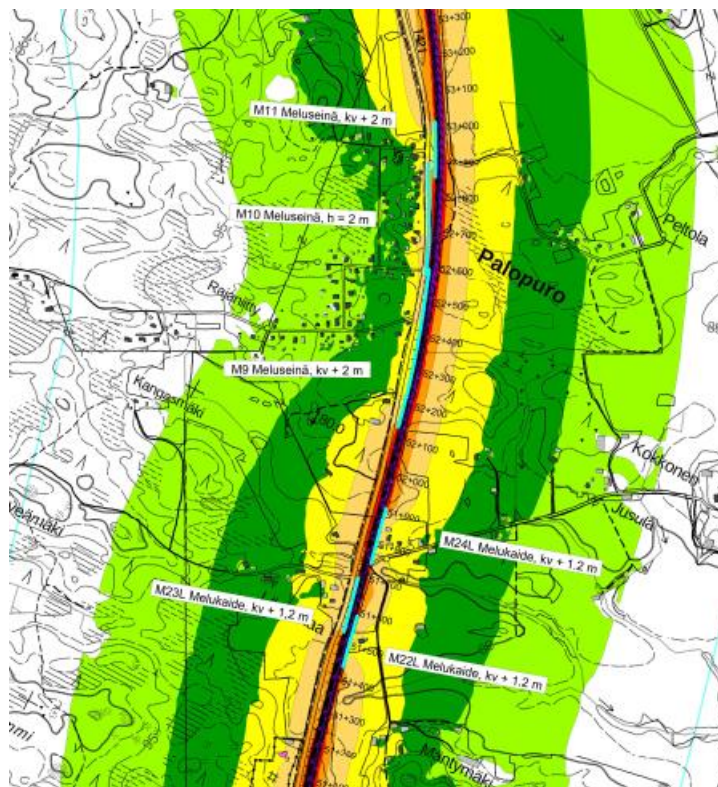


VÄYLÄVIRASTO

PASILA-RIIHIMÄKI VÄLITYSKYVYN NOSTAMINEN, RATASUUNNITELMA, VAIHE 3 MELUSELVITYS

28.2.2022



314230

REV:

28.2.2022

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
2. Lähtötiedot	3
2.1. Laskentamalli.....	3
2.2. Liikennemäärätiedot	4
2.3. Laskentamallin epävarmuus	5
2.4. Meluntorjunnan suunnitteluperusteet	6
2.5. Ympäristömelun ohjearvot	6
3. Meluntorjuntasuunnitelma	7
3.1. Meluntorjuntaratkaisun perustelut	8
4. Melualtistuminen.....	8
4.1. Melualueella olevien kiinteistöjen määrät.....	8
5. Ympäristövaikutusten seurantaohjelma	9
5.1. Seurattavat kohteet.....	9
5.2. Seurannan toteutus ja menetelmät	9
5.3. Aikataulu ja kesto.....	10
6. Johtopäätökset	10
Viitteet	10
Liitteet.....	11

1. Johdanto

Väyläviraston toimeksiannosta on laadittu laskennallinen meluselvitys Pasila-Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaiheen 3 ratasuunnitelmaa varten. Selvityksen tavoitteena on ollut tarkastella meluallistumista hankealueella nyky- ja ennustetilanteissa sekä mitoittaa tarvittavat melunsuojaustoimenpiteet meluallistumisen vähentämiseksi. Osana ratahankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaa toteutetaan melutilanteen seuranta, jossa ympäristömelumittauksia tehdään asuinkohteissa ennen ratahankkeen toteutumista ja toteutumisen jälkeen.

Pasila-Riihimäki-rataosuus on nykyisellään Keravalle saakka neliraiteinen ja siitä eteenpäin pääosin kaksiraiteinen. Pasila-Riihimäki rataosuuden välityskyvyn nostamisen kolmanteen vaiheeseen sisältyy kahden lisäraiteen rakentaminen välille Jokela – Riihimäki. Jokelan ja Hyvinkään välillä suunnitellut uudet raiteet sijoittuvat nykyisten raiteiden itäpuolelle. Hyvinkään ja Riihimäen välillä raiteet on suunniteltu nykyisten raiteiden molemmin puolin. Lisäksi Hangon radan yhtymäkohdan pohjoispuolelle suunnitellaan uutta tavararaidetta, joka sijoittuu ensin radan länsipuolelle, ylittää muut raiteet sillalla Monnissa ja siirtyy muiden raiteiden itäpuolelle.

Hankkeen tavoitteena on lisätä rataosan välityskykyä. Välityskyvyn nostaminen parantaa radan toimintavarmuutta ja mahdollistaa lähi- ja kaukoliikenteen junamäärän lisäämisen.

2. Lähtötiedot

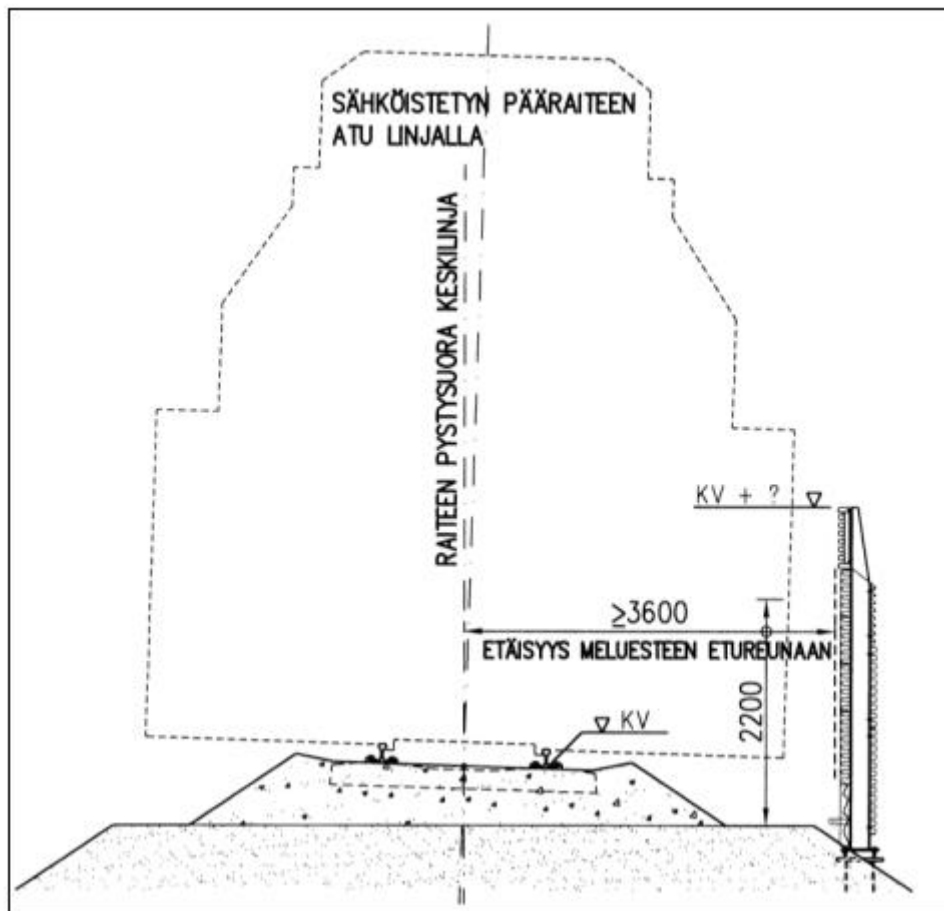
2.1. Laskentamalli

Ympäristömelun laskennallinen arviointi tehtiin CadnaA 2021 ympäristömelumalliin kuuluvalla pohjoismaisella raideliikennemelumallilla (Nordic Council of Ministers 1996b). Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan absorption aiheuttamat vaimennukset. Laskentamallin avulla tarkasteltiin vain raideliikenteen aiheuttamia ympäristömelutasoja.

Melun laskentamallin maanpintamalli muodostettiin Tuusulan, Hausjärven ja osittain Hyvinkään osalta kaupunkien kantakartoista. Riihimäen alueella ja Palopuron alueella Hyvinkäällä maanpintamalli muodostettiin maanmittauslaitoksen laserkeilausaineiston perusteella. Hausjärvellä rakennukset korkeustietoineen lisättiin Hausjärven kantakartasta. Muiden kuntien osalta rakennusten korkeustieto arvioitiin rakennuksen pinta-alan perusteella. Alle 30 m² rakennusten korkeudeksi asetettiin 3 m maanpinnasta, 30 – 300 m² rakennusten korkeudeksi 5 m ja yli 300 m² rakennusten pinta-alaksi 8 m maanpinnasta. Hyvinkään ja Riihimäen keskusta-alueiden osalta radan läheisyydessä olevien kerrostalojen korkeudet arvioitiin erikseen kerroslukumäärien perusteella.

Nykyisten raiteiden tiedot saatiin maastomallista ja uusien raiteiden geometriat sekä yläpintamalli saatiin hankkeen ratasuunnittelusta. Kuvassa 1 on esitetty radan korkeustasoa kuvaava korkeusviiva ja meluesteen korkeuden mitoittaminen suhteessa korkeusviivaan. Meluesteiden etäisyytenä lähimmästä raiteesta on melulaskennassa käytetty 4 metriä.

28.2.2022



Kuva 1. Radan KV eli korkeusviiva on radan korkeus betonipölkyn yläpinnassa. Melusteiden korkeus on määritetty suhteessa korkeusviivaan. (lähde: Teiden ja ratojen melusteiden suunnittelu 21.12.2021, Väyläviraston ohjeita 45/2021)

2.2. Liikennemäärätiedot

Melulaskennassa käytetyt liikennemäärätiedot on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Nykyliikennemäärä on vuoden 2020 toteutuman mukainen, mutta lisäksi pendolinojen ja IC-junien määrää on korjattu huomioiden koronapandemian aiheuttama kaukoliikenteen väheneminen. Ennustetilanteen liikennemääränä on käytetty samoja liikennemääriä kuin Pasila-Riihimäki ratasuunnitelman vaiheessa 2.

Taulukko 1. Liikennemäärät nykytilanteessa

NYKYTI-LANNE	Liikennemäärä 07-22 [kpl]	Liikennemäärä 22-07 [kpl]	Pituus [m]	Nopeus [km/h]
SM1/SM2	5	3	200	100
SR12	4	2	350	140
Pendolino	10*	1	159	180
SM4	60	18	109	140
IC/IC2	38*	3	163	160
Tavarajuna - Suomi	6	0	400	80
Tavarajuna - Suomi	0	2	490	80

*) huomioitu 15 % lisäys liikennemäärään, koska koronapandemia on vähentänyt kaukoliikennettä (pendolino + IC) noin 10-15 %

Taulukko 2. Liikennemäärät ennustetilanteessa

ENNUSTETI-LANNE	Liikennemäärä 07-22 [kpl]	Liikennemäärä 22-07 [kpl]	Pituus [m]	Nopeus [km/h]
SR12	3	3	416	140
Pendolino	19	5	159	180
SM4	120	32	109	140
IC/IC2	30	6	177	160
Tavarajuna - Suomi	12*	12*	460	80

*) Tavarajunien määrä välillä Hangon rata – Riihimäki 12 junaa päivällä ja yöllä. Välillä Jokela – Hangon rata tavarajunien määrä 7 junaa päivällä ja yöllä.

Junien sijoittamisessa melulaskentamalliin eri raiteille on käytetty apuna hankkeen liikenneselvityksessä esitettyjä raiteiston käyttötietoja nyky- ja ennustetilanteessa.

2.3. Laskentamallin epävarmuus

Raideliikennemelun laskentamallilla laskettaessa melupäästöihin liittyviä mahdollisia virhelähteitä junatyypin melupäästötietojen lisäksi ovat muun muassa junien nopeudet ja liikennemäärät, junien ominaisuudet ja kunto sekä radan ja kiskojen ominaisuudet ja kunto (Eurasto 2009). Taulukossa 3 on esitetty eri parametrien vaikutuksia raideliikennemelun mallintamiseen.

28.2.2022

Taulukko 3. Eri tekijöiden vaikutus raideliikennemelumallin mallinnustarkkuuteen.

Syy	Tarkkuus	Epävarmuus
Junien nopeudet	Jos halutaan päästä 1 dB tarkkuuteen, junien nopeuksissa saisi olla enintään 10% virhe	Jos laskennassa käytetään koko laskettavalle rataosalle junatyypin suurimpia nopeuksia, virhe laskentatuloksessa voi olla joillakin alueilla jopa 4 dB
Liikennemäärät	Jos halutaan, että liikennemääristä johtuva virhe alle 1 dB, kunkin junatyypin liikennemäärät on tiedettävä vähintään 20% tarkkuudella	Liikennemäärätiedot tarkat, joten liikennemääristä aiheutuva virhe korkeintaan 1 dB
Ratojen ja kiskojen ominaisuudet	Kiskojen pinnan aiheuttamat vaihtelut melutasoissa voivat monin paikoin olla ± 5 dB verrattuna keskimääräiseen tilanteeseen	Kiskot uusitaan, joten ennustetilanteessa virhe ± 1 dB. Nykytilanteessa virhe voi olla isompi.
Äänen etenemiseen liittyviä tekijöitä	Äänilähteen korkeus, maanpinnan tyyppi ja muodot, melusteet, rakennusten muodot ja korkeudet	Laskennan epävarmuus 2-4 dB

Arvioimme, että laskennan tulosten epävarmuus raideliikennemelumun osalta ovat tässä selvityksessä luokkaa ± 4 dB.

2.4. Meluntorjunnan suunnitteluperusteet

Meluntorjunnan suunnitteluperusteista sovittiin työn aluksi Väyläviraston ja ELY-keskuksen kanssa. Meluntorjunnan periaatteena oli poistaa rataosuuden pahimmat meluongelmat ja vähentää melua kustannustehokkaasti mahdollisimman suurelta joukolta radanvarren melulle altistuvia.

Meluntorjuntatarve arvioitiin kaikille asuinkäytössä oleville kiinteistöille ja herkille kohteille, joiden kohdalla melutaso ylittää ohjearvon. Meluntorjuntaehdotusten perusteella laadittiin priorisointitaulukko, jossa esitetään meluntorjunnan kustannus/kiinteistö, melutaso hankkeen toteuduttua ja melutason kasvu (keskiäänitaso ja hetkellinen enimmäistaso). Toteuttavasta meluntorjunnasta päätettiin priorisointitaulukon avulla.

Meluntorjuntasuunnitelman tavoitteena on altistuvien asukkaiden kokonaismäärän pieneminen nykytilanteeseen verrattuna kustannustehokkaan meluntorjuntaratkaisun avulla.

2.5. Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot.

28.2.2022

Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 4). Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

Taulukko 4. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992)

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintä-alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitusalueet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	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 yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja $LA_{eq}07-22 = 55$ dB ja $LA_{eq}22-07 = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

3. Meluntorjuntasuunnitelma

Laskentamallitarkastelun mukaan melutasot radan ympäristössä kasvavat hankkeen myötä noin 1 – 2 dB päiväaikana ja noin 2 – 4 dB yöaikana.

Laadittu meluntorjuntasuunnitelmassa on perustunut kappaleen 2.4 suunnitteluperusteisiin. Meluntorjuntaratkaisilla pyrittiin vaikuttamaan siihen, että tiiviisti radan lähelle sijoituvilla asuinalueilla melutasot eivät kasva nykyisestä tilanteesta.

28.2.2022

Meluntorjuntasuunnitelmassa on hankealueelle esitetty toteutettavaksi 30 meluestettä, joiden yhteispituus on noin 13 km. Melukaiteiden yhteispituus on reilu 4 km ja meluseinien yhteispituus vajaa 9 km.

Meluesteiden sijoittuminen on esitetty liitteen 3 melukartoilla ja liitteen 4 meluesteluettelossa. Tuusulassa meluntorjuntaa on esitetty Jokelan aseman pohjoispuolelle molemmiin puolin rataa sekä Takojan asuinalueen kohdalle. Takojan melueste jatkuu myös Hyvinkään puolelle. Hyvinkäällä meluntorjuntaa on esitetty lisäksi Palopuron, Hakalan/Viertolan, Martinlehdon/Martin, Vieremän/Paavolan/Antinsaaren alueille sekä Aseman koulun kohdalle. Hausjärvellä Monnin koulu on esitetty suojattavaksi. Riihimäellä Korttionmäen asuinalueen kohdalle on suunniteltu melueste. Lisäksi korkean melutason vuoksi lähellä rataa sijaitsevia kohteita on suojattu mm. Hyvinkään Takojan alueella ja Hausjärven Monnissa.

Meluesteiden kokonaiskustannuksiksi on arvioitu noin 13,6 miljoonaa euroa.

3.1. Meluntorjuntaratkaisun perustelut

Meluntorjuntaratkaisua muodostettaessa on tarkasteltu useita meluntorjuntavaihtoehtoja. Ratasuunnitelmassa esitetty meluntorjunta on kohtuullistettu ratkaisu, jossa esteiden suojausvaikutus on pääosin hyvä. Kaikkien suojattavien kohteiden osalta ei esimerkiksi hyvin lyhyen etäisyyden vuoksi rataa tai meluesteen suojausvaikutuksen kannalta epäedullisen korkeussuhteiden vuoksi päästy ohjearvojen mukaiseen melutasoon.

Meluesteet on sijoitettu ensisijaisesti alueille, joilla sijaitsee runsaasti asutusta, jotta melutilannetta pystytään parantamaan mahdollisimman suurelta joukolta asukkaita. Myös Monnin ja Aseman koulut on priorisoitu suojattaviksi kohteiksi.

Edellä mainittujen tiiviiden asuinalueiden lisäksi meluntorjuntatarkastelussa priorisoitiin suojattavaksi kohteiksi 10 kohdetta, joissa rakennukset sijaitsevat hyvin lähellä rataa ja sen vuoksi melutasot rakennusten piholla ja julkisivuilla ovat korkeita.

Riihimäellä Patastenmäen alueella tutkittiin meluntorjuntaratkaisuja, mutta meluesteillä ei saatu kustannustehokasta meluntorjuntaratkaisua muodostettua. Patastenmäellä sijaitsee parikymmentä asuinrakennusta, jotka sijaitsevat rataa korkeammalla. Lisäksi Riihimäen ratapihan raiteet estävät meluesteen sijoittamisen liikennöitävien raiteiden varrelle, joten melueste tulisi sijoittaa rautatiealueen reunaan kauas melulähteestä.

4. Melualtistuminen

Liikennemäärien kasvun ja uusien raiteiden vaikutuksesta ympäristöön kohdistuvat melutasot kasvavat radan lähiympäristössä keskimäärin noin 1 – 4 dB. Suurin kasvu tapahtuu Hyvinkään pohjoispuolella yöajan melutasoissa Hangon radan tavaraliikenteen lisääntymisen takia. Avoimessa ympäristössä ennustetilanteen päiväajan 55 dB keskiäänitason vyöhyke ulottuu noin 240 metrin etäisyydelle radasta ja yöajan 50 dB keskiäänitason vyöhyke noin 360 m etäisyydelle radasta.

4.1. Melualueella olevien kiinteistöjen määrät

Melulaskennan tulosten perusteella päiväaikana melualtistumista saadaan vähennettyä verrattuna nykytilanteeseen. Yöaikaiselle ohjearvotason ylittävälle melulle altistuvien arvioidaan lisääntyvän koko hankealueella noin 100 asuinrakennuksella.

Melualtistuminen nyky- ja ennustetilanteissa (ilman meluntorjuntaa sekä meluntorjunnan kanssa) on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Melualueille sijoittuvien rakennusten lukumäärä hankealueella.

Melutaso, LAeq [dB]	NYKYTILANNE		ENNUSTETILANNE		ENNUSTETILANNE MELUNTORJUNNALLA	
	Päiväaikana Klo 07-22	Yöaikana Klo 22-07	Päiväaikana Klo 07-22	Yöaikana Klo 22-07	Päiväaikana Klo 07-22	Yöaikana Klo 22-07
45-50	1125	756	1184	1055	1205	1044
50-55	697	304	818	585	690	397
55-60	276	87	361	201	163	92
60-65	81	8	92	65	26	11
65-70	4	1	12	1	0	0
70-75	1	0	0	0	0	0
yli 75	0	0	0	0	0	0
Yli 55 dB	362		465		189	
Yli 65 dB	5		12		0	
Yli 50 dB		400		852		500
Yli 60 dB		9		66		11

Raideliikenteen aiheuttamaa melualtistumista on tutkittu rakennusten julkisivuille kohdistuvien korkeimpien keskiäänitasojen perusteella.

5. Ympäristövaikutusten seurantaohjelma

Yhteysvälin Pasila-Riihimäki vaiheen 3 toteuttaminen tulee parantamaan rataosuuden välityskykyä. Ennustetilanteessa junaliikennemäärät sekä melun keskiäänitasot kasvavat ja uusien raiteiden rakentamisen myötä junat siirtyvät osittain lähemmäs radanvarren asutusta.

Osana ratahankkeen ympäristövaikutusten seurantaa tullaan toteuttamaan ympäristömelumittaukset ennen hankkeen toteutumista ja toteutumisen jälkeen.

5.1. Seurattavat kohteet

Melun seurantaa esitetään toteutettavaksi yhteensä 13 paikassa 3. vaiheen suunnittelualueella. Seurattavien kohteiden sijainnit esitetään liitteen 3 kartoilla.

5.2. Seurannan toteutus ja menetelmät

Seurannan toteutuksen ja menetelmien osalta noudatetaan 1. vaiheen seurantaohjelman ohjeistusta. Seuranta toteutetaan ennen ratatöiden aloittamista ja radan valmistumisen jäl-

28.2.2022

keen tehtävillä melumittauksilla. Mittauspaikoiksi valittiin radan lähiympäristön asuinkiinteistöjä sekä Monnin koulu. Osa mittauspaikoista sijaitsee sellaisten asuinrakennusten piha-alueilla, joiden kohdalle on suunniteltu meluntorjuntaa ja osa kohteissa, joihin ei ole suunniteltu meluntorjuntaa. Mittauksilla saadaan tietoa, melutasojen muutoksista, meluntorjuntarakenteilla saavutettavasta vaimennuksesta sekä melumallinnuksen tarkkuudesta.

Mittauksilla määritetään mittauspisteiden päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot. Päivä- ja yöajan keskiäänitason määrittäminen tulee pääsääntöisesti tehdä yksittäisten junien äänitasomittauksen avulla noudattaen Ympäristöministeriön ohjetta raideliikennemelun mittaamisesta (YM, ohje 1/1995). Lähtökohtaisesti mittaukset tulee tehdä siten, että erityyppisiä junia (tavarajunat, henkilöjunat, yms.) mitataan jokaisella mittauspaikalla. Jotta saadaan mitattua riittävästi erityyppisten junien ohituksia, tulee mittauksen keston olla vähintään vuorokauden.

Ennen- ja jälkeen mittauksista laaditaan erilliset raportit, joissa on esitetty mittauksien tulokset mittauskohteittain sekä käytetyt menetelmät ja lähtötiedot. Hankkeen toteuttamisen jälkeen tehtävien mittauksen raportissa esitetään lisäksi keskiäänitasojen muutokset mittauskohteittain ja tuloksia verrataan ennen hankkeen toteuttamista tehtyjen mittauksen tuloksiin sekä laskennallisesti määritettyihin melutasoihin.

5.3. Aikataulu ja kesto

Ensimmäiset melumittaukset tulee tehdä hyvissä ajoin ennen ratatöiden aloittamista. Jälkimmäiset mittaukset suoritetaan noin vuoden kuluttua uusien raideyhteyksien käyttöönoton jälkeen.

6. Johtopäätökset

Ratasuunnitelmassa melun leviämistä ja melutilanteen muuttumista tutkittiin nyky- ja ennustetilanteissa. Ennustetilanteessa hankkeen toteuduttua liikenne sujuvoituu uusien raitien ansiosta ja liikennemäärät kasvavat.

Ratasuunnitelman mukaisten muutosten sekä junaliikenteen kasvun myötä meluvyöhykkeet radan välittömässä läheisyydessä kasvavat ennustetilanteessa noin 1 – 4 dB.

Asukkaiden meluallistumisen vähentämiseksi ratasuunnitelma-alueelle on esitetty rakennettavan meluesteitä. Suurin osa suunnitelluista meluesteistä sijoittuu Hyvinkään alueelle.

Meluesteiden suunnittelun tavoitteena on ollut melulle altistuvien asukkaiden kokonaismäärän vähentäminen, kun tilannetta verrataan nykyiseen tilanteeseen. Esitetyillä meluntorjunnalla melulle altistuvien asukkaiden kokonaismäärä vähenee tiiviisti asutuilla alueilla, kun tilannetta verrataan nykytilanteeseen. Haja-asutusalueilla meluallistuminen kasvaa.

Meluesteiden yhteispituus hankealueella on noin 13 km ja arvioitu kustannus noin 13,6 miljoonaa euroa.

Viitteet

Nordic Council of Ministers 1996: Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 524.

28.2.2022

Väyläviraston ohjeita 34k/2021. Teiden ja ratojen melusteiden suunnittelu 1.7.2021

Eurasto Raimo 2009: Meluselvitysten tarkkuuden parantaminen - Suomen ympäristö
26/2009, Ympäristöministeriö, Helsinki 2009

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Liitteet

- 1) Raideliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet nykytilanteessa
- 2) Raideliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet ennustetilanteessa ilman meluntorjuntaa
- 3) Raideliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet ennustetilanteessa suunnitellulla meluntorjunnalla
- 4) Meluestetaulukko