

# YMPÄRISTÖSUUNNITELMA

## Versio 1.0

27.5.2020

## Sisällysluettelo

|     |                                                                                |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Johdanto.....                                                                  | 3  |
| 2.  | Kokoukset ja viranomaisyhteistyö .....                                         | 4  |
| 3.  | Melu.....                                                                      | 4  |
| 4.  | Runkomelu ja värinä.....                                                       | 6  |
| 5.  | Pohjavedet.....                                                                | 8  |
| 6.  | Pinta- ja hulevedet .....                                                      | 9  |
| 7.  | Pilaantuneet maat.....                                                         | 11 |
| 8.  | Luonto.....                                                                    | 13 |
| 9.  | Maisema ja kulttuuriympäristö.....                                             | 16 |
| 10. | Materiaalien käyttö .....                                                      | 17 |
| 11. | Ilmasto ja ilmanlaatu.....                                                     | 19 |
| 12. | Jätteet .....                                                                  | 21 |
| 13. | Yhteenvedo raitiotiehankeksen ympäristövaikutuksista rakentamisen aikana ..... | 22 |

## 1. Johdanto

Tässä ympäristösuunnitelmassa kuvataan lyhyesti Tampereen Raitiotieallianssia koskevat raitiotiehankkeen merkittävimmät ympäristöasiat toteutusvaiheessa osalla 2A ja 2B. Siinä kuvataan toimenpiteet, joilla varmistetaan lainsäädännön, raitiotielinjan ja tilaajan asettamat vaatimukset, määräykset ja ohjeet sekä sujuva yhteistyö sidosryhmien kanssa. Ympäristösuunnitelman vastuuhenkilönä toimii Merja Tynismaa (AFRY Finland Oy). Ympäristösuunnitelmaa päivitetään ja ylläpidetään koko hankkeen elinkaaren ajan.

Hankkeessa varmistetaan, että sen jokainen työntekijä saa tarpeellisen tiedon ympäristöön liittyvistä asioista. Ympäristöasiat käydään läpi rakentamisen aloituspalaverissa sekä työntekijöiden perehdyttämisen yhteydessä. Hankkeen vastuuhenkilöt ovat velvollisia tiedottamaan ympäristöasioiden muuttumisesta kaikille tarpeellisille osapuolille.

Merkittävät myönteiset tai kielteiset ympäristövaikutukset raportoidaan lyhyesti toteutussuunnitelmassa. Lisäksi siinä esitetään mahdollisia tunnistettuja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja.

| Nimi                        | Tehtävät                       | Puh.         | Email                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Merja Tynismaa              | Ympäristöasioiden koordinointi | 040 513 7855 | <a href="mailto:merja.tynismaa@afry.com">merja.tynismaa@afry.com</a>             |
| Saija Kouko                 | Ympäristövaikutusten arviointi | 040 801 6171 | <a href="mailto:saija.kouko@tampere.fi">saija.kouko@tampere.fi</a>               |
| Antonia Sucksdorff-Selkämaa | Ympäristöselvitykset           | 0400 938 009 | <a href="mailto:antonia.sucksdorff@tampere.fi">antonia.sucksdorff@tampere.fi</a> |
| Ulla Tiilikainen            | Vuorovaikutus ja viestintä     | 040 801 6710 | <a href="mailto:ulla.tiilikainen@tampere.fi">ulla.tiilikainen@tampere.fi</a>     |

### Viranomaisten yhteystiedot

| Nimi                                                     | Nimi                      | Puh.         |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|
| Tampereen kaupunki, viranomaispalvelut, meluilmoitukset  | Mirkka Anttalainen        | 050 521 5186 |
| Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelu, pilaantuneet maat | Pasi Päivärinne           | 050 521 5187 |
| Pirkanmaan ELY-keskus (yhdyskunnat ja luonto)            | Samuli Alppi              | 0295 036 378 |
| Pirkanmaan ELY-keskus (YVA)                              | Leena Ivalo               | 0295 036 336 |
| Pirkanmaan ELY-keskus (pilaantuneet maat)                | Emmi Pajunen              | 0295 021 381 |
| Museovirasto, kulttuuriympäristö                         | Kaija Kiiveri-Hakkarainen | 0295 336 000 |
| Pirkanmaan maakuntamuseo, kulttuuriympäristö             | Miia Hinnericksen         | 050 302 3458 |
| Pirkanmaan maakuntamuseo, muinaismuistot                 | Vadim Adel                | 040 800 4872 |

## Allianssin keskeiset yhteystiedot

| Nimi                  | Tehtävät                         | Puh.         | Email                      |
|-----------------------|----------------------------------|--------------|----------------------------|
| Ville-Mikael Tuominen | Raitiotiehankkeen proj.päällikkö | 050 343 0700 | ville.tuominen@tampere.fi  |
| Sari Valjus           | TAS2-vaiheen proj.päällikkö      | 040 866 1682 | sari.valjus@nrcgroup.fi    |
| Kari Simonen          | Rakentaminen                     | 0400 602 801 | kari.simonen@yit.fi        |
| Tarmo Keski-Loppi     | Suunnittelu                      | 040 862 1643 | tarmo.keski-loppi@sweco.fi |
| Kalle Koivuniemi      | Turvallisuus                     | 040 866 5080 | kalle.koivuniemi@yit.fi    |
| Petra Brunnila        | Laatu, käyttöönotto              | 040 863 0571 | petra.brunnila@nrcgroup.fi |
| Saija Kouko           | Kaavoitus ja maankäyttö          | 040 801 6171 | saija.kouko@tampere.fi     |

## 2. Kokoukset ja viranomaisyhteistyö

Raitiotieallianssilla on maankäyttö-, lupa- ja ympäristöryhmä. Se koordinoi hankkeeseen kytkeytyvää kaavoitusta sekä ympäristöön liittyvien lupien, ilmoitusten ja hyväksyntöjen hankkimista ja niihin liittyvien prosessien edistämistä. Allianssi pitää myös säännöllisiä kokouksia Pirkanmaan ympäristökeskuksen kanssa (liikenne- ja ympäristövastualueet). Näiden lisäksi ympäristöön ja katumiljööseen liittyviä asioita käsitellään säännöllisesti erilaisissa suunnittelukokouksissa ja tarvittaessa allianssin projektiryhmässä.

## 3. Melu

## Yhteyshenkilöt

| Nimi            | Tehtävät                      | Email                   |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------|
| Carlo di Napoli | Raitiotielinjan meluselvitys  | carlo.dinapoli@afry.com |
| Ari Elsila      | Ympäristönsuojelu, melu-asiat | ari.elsila@tampere.fi   |

## Tehdyt selvitykset

- Tampereen kaupunkiraitiotien meluvaikutusten arviointi, WSP, 27.5.2016, Tampereen kaupunki
- Raitiotien tuottaman melun ja tärinän tietopaketti maankäytön suunnittelua varten 10/2015 (FCG)
- TALLI-malli, liikennemelun arviointi, Tre kaupunki (Trafix)
- Tampereen raitiotien osan 2, väli Pyynikintori-Lentävänniemi, meluvaikutusten arviointi, 15.5.2019 (Tampereen kaupunki, Pöyry)
- Sähkönsyöttöasemien melu: Lamellivaimentimen testaustulokset 24.3.2020 (Allianssi, AFRY)

## Vaadittavat toimenpiteet

- Rakentamisen ajan yleisimmät melulähteet ovat maarakennustöiden työkoneet sekä maa- ja kalliomassojen ja rakennusmateriaalien kuljettaminen raskaalla kuorma-autokalustolla. Raidekiskojen asennusvaiheessa suuret ratatyökoneet aiheuttavat melua paikallisesti koko raitiolinjan matkalle.
  - o Liikenteen aiheuttamia vaikutuksia vähennetään kuljetus- ja kiertotiereittien suunnittelulla (sijainti, ajoitus). Kriittisissä tilanteissa liikenteen melua rajoitetaan tilapäisin meluestein
  - o Maa-ainesten lastaus- ja purkutapahtumat tuottavat impulssimaista melua, joka on otettava huomioon töiden ajoituksessa, jotta asuinalueille kohdistuva meluvaikutus yöaikaan 22-07 olisi mahdollisimman pieni. Samoin keskusta-alueen työmaareitit- ja kiertotiet suunnitellaan siten, että yöaikaiset häiriöt asuinrakennuksille olisivat vähäiset.
- Rakennusaikana louhintaa tehdään tämänhetkisen tiedon mukaan vain Pyhällönpuiston raitiotieosuudella sekä Sepänpäädun sillapaikalla. Sepänpäädun sillan louhintakohde on haastava, sillä vieressä on Pohjanmaan rata ja alla Rantatunneli. Louhinta tuottaa voimakasta melua, jota aiheutuu kallion poraamisesta, räjäytyksistä sekä louheen lastaamisesta ja kuljettamisesta. Louhinnan melu on ajoittain voimakasta lähiasutuksen luona, mutta toiminta rajoittuu lyhyelle ajanjaksolle.
  - o Louhintatöiden meluun pystytään vaikuttamaan kalustovalinnoilla sekä tilapäisin meluestein. Ennen kaikkea hyvän tiedotuksen avulla häiriövaikutusta voidaan vähentää erityisesti räjäytysten osalta.
  - o VnA 800/2010, §6: Melulähteet on sijoitettava teknisten mahdollisuuksien mukaan toiminta-alueen alimmalle kohdalle. Raaka-aine-, pintamaa- ja tuotevarastokasat on pidettävä melun leviämisen estämisen kannalta riittävän korkeina ja ne on sijoitettava siten, että melun leviäminen melulle alttiisiin kohteisiin estyy.
- Sähkönsyöttöasemien suunnittelussa otetaan huomioon ykkösosalla tehtyt melumittaukset. Ne on tehty sähkönsyöttöaseman ullakkotilan huippuimurin täysteholla ilman ratikan tuomaa kuormaa, joten muuntajien melun voimakkuudesta ei ole tietoa.
  - o Hankealueella, raitiotien 1 osasta poiketen, useat sähkönsyöttöasemat sijaitsevat nk. uusilla asuinalueilla, jolloin VnP 993/1992 mukaisesti on sovellettava vanhoja alueita tiukempaa yöohjearvoa 45 dB.
  - o Muuntajien aiheuttamaa melua mitataan ykkösosan koeliikenteen aikana.

## Luvat ja ilmoitukset

- Rakentamisesta tehdään koko työmaa-alueen koskeva meluilmoitus.
- Alueella, missä tehdään kiven murskausta, tarvitaan meluilmoitus (max. 49 vrk) tai ympäristölupa (yli 50 vrk).

- Kaikki meluilmoitusvelvolliset toimet voidaan tehdä yhdellä ilmoituksella tai, jos kohteet ovat maantieteellisesti täysin erillisiä, voidaan ne käsitellä erillisinä ilmoituksina.

#### Seuranta

- Meluilmoituksen tai ympäristöluvan edellyttävän toiminnan seurantavelvoitteet tulevat viranomaisen päätöksessä ja niitä noudatetaan.
- Asukkailta ja muilta toimijoilta saatava palaute ja siihen reagoiminen.
- Palautteenantokanavat ovat samat kuin osalla yksi ja ne löytyvät täältä <https://raitiotieallianssi.fi/ota-yhteytta/>

#### 4. Runkomelu ja värinä

##### Yhteyshenkilöt

| Nimi            | Tehtävät                                | Email                    |
|-----------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| Antti Pelho     | Raitiotien runkomelu- ja värinäselvitys | antti.pelho@afry.com     |
| Matti Hakulinen | Raitiotien runkomelu- ja värinäselvitys | matti.hakulinen@afry.com |
| Timo Kuusela    | Raitiotien päällysrakenne               | timo.kuusela@nrcgroup.fi |
| Terhi Olden     | Geotekninen suunnittelu                 | terhi.olden@sweco.fi     |
| Ari Elsilä      | Ympäristönsuojelu, melu-asiat           | ari.elsila@tampere.fi    |

##### Tehdyt selvitykset (operointivaihe)

- Raitiotien tuottaman melun ja värinän tietopaketti maankäytön suunnittelua varten. Raitiotien meluvaikutukset 1.10.2015 (FCG)
- Runkomelu- ja värinämuistio 9.6.2016, Tampereen raitiotie, KAS1-vaihe, (Allianssi, Pöyry)
- Lausunto routaeristeen vaikutuksesta raitiovaunun aiheuttamaan runkomeluun, 24.5.2016, Dno VTT-M-02206-16 (VTT)
- Runkomelu- ja värinäselvitys, KAS2-vaihe, 17.5.2019 (Allianssi, Pöyry)

##### Vaadittavat toimenpiteet,

##### Runkomelu

- Runkomeluhaittoja ennaltaehkäistään ottamalla se huomioon kehitys- ja toteutusvaiheen suunnittelussa.
- Runkomelun suurin riskialue sijaitsee Lentävänniemessä Halkoniemenkadulla, missä raitiotie ja rakennukset perustetaan kalliolle. Kallionpinta on toteutusvaiheessa tarpeen varmistaa riittävän tarkasti, jotta runkomeluriskiä voidaan tarkentaa. Rakenteeseen tarvitaan 200 mm paksuinen routalevy alle 600 mm päähän kallionpinnasta, kun rata perustetaan louhinnalle, vähentämään runkomeluriskiä. Routalevy vähentää runkomelun riskialueen kallioalueilla alle 12 metriin. Routalevy (200 mm) tarvitaan kun kallionpinta on

alle 3 metrin syvyydellä radasta. Routaeristeen käyttö runkomelun eristämisessä perustuu VTT:n asiantuntijalausuntoon.

- Muita runkomelun riskikohteita ovat Hiedanrannan täyttö, Rantatie, Lielahden alue, Lielahdenkatu sekä Sepänkatu. Raitiotie perustetaan näissä kohteissa kitkamaalle ja lähimmät asuinrakennukset ovat alle 20 metrin päässä raitiotielinjauksesta. Arviointitason 2 mukaan runkomelun riskialue ilman routalevyä on noin 10...20 metriä riippuen ajonopeudesta ja rakennuksesta. Näillä alueilla rakenteeseen tarvitaan routalevy, jos asuinrakennus sijaitsee riskialueen sisällä. Routalevyn avulla riskialueen etäisyys raitiotiestä pienenee noin 4...8 metriin. Routalevyn tarve tarkistetaan ensimmäisestä vaiheesta tehtävillä tärinä- ja runkomelumittauksilla. Jos tuloksien mukaan raitiovaunu ei aiheuta kitkamaalla runkomeluongelmia alle 10 metrin etäisyydellä olevissa asuinrakennuksissa 30...50 km/h nopeuksilla, ei routaeristettä tarvita edellä esitetyissä riskikohteissa.

### Tärinä

- Tärinästä aiheutuvia haittoja ennaltaehkäistään ottamalla se huomioon kehitys- ja toteutusvaiheen suunnittelussa.
- Kakkososan linjauksen varrella ei ole erityisen merkittäviä tärinäriskialueita, kuten suuria pehmeikköjä. Linjaukselle osuu yksi pieni pehmeikköalue. Ollinojan pehmeikölle on kaavoitettu yksi kerrostalo, joka on arviointitason 1 riskialueen sisällä. Rakennuksen tärinäriski on kuitenkin hyvin pieni raitiovaunun nopeuden ja massan vuoksi. Suurempi riski on rakennuksen välipohjan mahdollisessa resonanssissa raitiotien aiheuttaman tärinän kanssa. Rakennuksen tärinäriski tarkentuu 1-vaiheen koeajojen mittaustuloksien pohjalta.
- Raitiotien tärinän ja rakennusten välipohjien resonanssi voi olla ongelma kaikenlaisilla pohjamailla alle 50 metrin päässä raitiotiestä. Välipohjien ominaistaajuudet ovat yleensä noin 10-40 Hz taajuusalueella. Raitiotien aiheuttaman tärinän taajuusalue täytyy selvittää tärinämittauksilla raitiovaunujen 1-vaiheen testiajoista. Kun raitiotien aiheuttaman tärinän taajuusalue erilaisissa pohjamaissa on selvitetty, voidaan raitiotien läheisyyteen rakennettavien asuinrakennusten välipohjat suunnitella ja rakentaa siten, etteivät niiden ominaistaajuudet ole samalla värähtelytaajuudella raitiotiestä aiheutuvan tärinän kanssa.
- Raitiotien suunnitteluperusteisiin sekä tuleviin kaavoihin on syytä lisätä seuraava ohjeistus: Rakennusten välipohjien suunnittelussa on otettava huomioon raitiotiestä aiheutuvan värähtelyn taajuusalueet.
- Raitiovaunutärinä ei aiheuta vaurioita normaalikuntoisissa rakenteissa.
- Tärinän rasitus putkille tulee pääosin samalla tavalla siirtymistä kuin tavallinen kuormitus. Auton ylittäessä putken on rasitus selvästi tärinäkuormitusta suurempi. Raitiovaunuliikenteen aiheuttama suurin tärinä putkijohtosyvyydessä on korkeintaan noin 5 mm/s, putken kohdalla. Sallitut alaraja-arvot ovat 50 mm/s.
- Rakentamisvaiheessa tulee huomioda, että asukkaat pitävät louhinnan aiheuttamaa tärinää epämiellyttävänä kun etäisyys louhintakohtaan on alle 200 metriä. Tärinä on havaittavissa noin 500 metrin etäisyydelle asti.

- Työmaasta aiheutuu ajoittain myös muista syistä kuten koneista, maankaivusta, paalutuksesta tai pontituksesta johtuvaa tärinää.

#### Seuranta

- Työmaan vaikutusalueen kiinteistöt katselmoidaan ennen töiden aloitusta ja jokaiselle rakennukselle määritetään yksilölliset tärinäraja-arvot. Työmaasta aiheutuvaa tärinää mitataan jatkuvatoimisten, siirrettävien tärinämittareiden avulla. Mittareita siirretään työmaan etenemisen mukaan.
- Mahdolliset ilmoitukset runkomelusta ja tärinästä käsitellään tapauskohtaisesti.

#### 5. Pohjavedet

##### Yhteyshenkilöt

| Nimi               | Tehtävät             | Email                       |
|--------------------|----------------------|-----------------------------|
| Riku Hakoniemi     | Pohjavesivaikutukset | riku.hakoniemi@afry.com     |
| Maria Åkerman      | Pohjavesiasiat       | maria.akerman@tampere.fi    |
| Karoliina Jaatinen | Pintavesikohteet     | karoliina.jaatinen@afry.com |

##### Tehdyt selvitykset

- Pohjavesikohteet 15.6.2016, Raitiotieallianssi (Allianssi, Pöyry)
- KAS2, Pohjavesikohteet 28.4.2020

##### Vaadittavat toimenpiteet

- Raitiotiekäytävä sijaitsee Paasikivenkadulla ja Rantatiellä Epilänharju-Villillä pohjavesialueella ja pohjaveden muodostumisalueella. Alueella keväällä 2019 tehtyjen pohjavesitutkimusten mukaan pohjaveden pinnan taso on noin tasossa + 88...+ 92. Pohjavesi virtaa alueelta Tahmelan lähdettä kohti. Tahmelan lähteessä elää uhanalainen semiaquaattinen sääskilajisto. Alueen vesi ei arvioiden mukaan virtaa kohti lähintä Hyhkyn pohjaveden ottamoa. Alueella on myös pilaantunutta maata ja pohjavedessä on todettu pohjaveden laatu normit ylittäviä pitoisuuksia kadmiumia ja elohopeaa sekä talousveden laatuvaatimukset ylittävä pitoisuus arseenia.
- Kaivannot eivät ulotu pohjaveden pinnan alapuolelle, joten rakennustöistä ja maa-ainesten hyötykäytöstä aiheutuva kulkeutuminen pohjaveteen arvioidaan vähäiseksi. Pohjavesialueella, missä on pilaantuneita maita, pinta- ja hulevesien pääsy kaivantoihin tulee estää.
- Sellupuistossa pohjavesi on paikoin melko lähellä maan pintaa. Kyseessä ei ole luokiteltu pohjavesialue, mutta asia on otettava huomioon kaivutöiden suunnittelussa.
- Muilla raitiotieosuuksilla pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat lähtökohtaisesti poikkeustilanteisiin, lähinnä rakentamisen aikana tapahtuviin onnettomuuksiin, joilta suojaudutaan toiminnallisilla keinoin. Rakentamisen aikana riski haitta-aineen päätyemisestä pohjaveteen on suurempi kuin raitiotien käytön aikana mm.

siksi, että rakentaessa vettä läpäisemätön tai heikosti läpäisevä ja pohjavettä osaltaan suojaava pintakerros poistetaan väliaikaisesti (esim. asfaltti poistetaan ja tien rakennekerrokset tai luonnon pohjamaa paljastetaan).

- Paikoin Näsijärven vettä suotautuu pohjavesimuodostumaan. Todennäköisesti näin tapahtuu vanhan rantaviivan (ks. KAS2, pohjavesikohteet 28.4.2020, kuva 2) läheisyydessä. Alueilla, joilla raitiotie leikkaa vanhan rantaviivan, tulee varmistua siitä, ettei kaivamalla tai muulla tavoin puhkaista luontaisia siltti- ja savikerroksia ja tällä tavoin luoda uutta tai paranneta olevaa virtausyhteyttä Näsijärvestä pohjavesimuodostumaan.
- Hankkeen rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset eivät merkittävästi poikkea normaalista katu- tai ratarakentamisesta. Raitiotien käytönaikaiset pohjavesivaikutukset eivät myöskään merkittävästi poikkea normaalisti liikennöitävän katualueen pohjavesivaikutuksista.

#### Luvat ja ilmoitukset

- Suunnitelmien mukaan Epilänharju-Villilä pohjavesialueella ei tehdä sellaisia rakenteita, jotka laskevat pohjaveden pinnan tasoa. Mikäli näihin toimenpiteisiin tulee muutoksia, tulee pyytää asiasta lausunto ELY:stä.
- Mikäli kaivussyvyys Sellupuistossa ulottuu pohjaveden pinnan tasoon tai sen alapuolelle, on tarvittavista luvista, tarkkailusta ja suojaustoimenpiteistä keskusteltava ELY:n kanssa.

#### Seuranta

- Rakentamisessa noudatetaan työmaan ympäristöohjetta pohjaveteen kohdistuvien riskien välttämiseksi.
- Rakentamisen aikana seurataan töiden vaikutuksia pohjaveteen. Seuranta toteutetaan samoista pohjavesiputkista kuin mistä näytteet on otettu ennen rakentamisen aloittamista.
- Rakentamisen yhteydessä tehtävään PIMA-kunnostukseen liittyen rakennettavan raitiotien läheisyydessä sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista (PI\_47, PI\_38 ja PI\_34) on otettava pohjavesinäytteet ennen puhdistamisen aloittamista, puhdistamisen aikana ja kolmen kuukauden kuluttua puhdistuksen valmistumisesta. Vesinäytteistä on analysoitava vähintään alueella aiemmin tehdyissä maaperätutkimuksissa todetut haitta-aineet. Vesinäytteiden laboratorioanalyysien menetelmät tulee valita siten, että niiden määrittämisraajat ovat pienemmät kuin valtioneuvoston asetuksessa

#### 6. Pinta- ja hulevedet

##### Yhteyshenkilöt

| Nimi               | Tehtävät                | Email                       |
|--------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Karoliina Jaatinen | Pintavedet              | karoliina.jaatinen@afry.com |
| Markus Kytölä      | Hulevedet               | markus.kytola@afry.com      |
| Mika Nevala        | Johtosiirrot, hulevedet | mika.nevala@afry.com        |
| Maria Åkerman      | Vesistöasiat            | maria.akerman@tampere.fi    |

### Tehdyt selvitykset

- Hiedanrannan eliöstö- ja biotooppiselvitys. Tampereen kaupunki, Kaupunkiympäristön kehittäminen, Maankäytön suunnittelu 2016, Kari Korte, Tampereen kaupunki.
- Sellupuiston raitiotiekaava. Asemakaavan selostus ja kaavakartta. Asemakaava nro 8771.
- 5Sitowise Oy. Sellupuiston länsiosan yleissuunnitelman päivitys. Raportti ja kartta. 5.3.2020. Hyväksytty yhdyskuntalautakunnassa 31.3.2020.
- Pintavesikohteet ja rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointi, osa 2. Raitiotieallianssi, AFRY, toukokuu 2020.

### Vaadittavat toimenpiteet

- Raitiotiehankkeen suoria vaikutuksia vesistöihin ovat esimerkiksi siltojen ja siltarumpujen rakentaminen tai uusiminen vesistöjen ylityskohdissa. Järvi kaupungin molempiin päihin rakennetaan uudet vesistösillat, joilla on AVI:n myöntämä vesilupa (sisältyy järvi kaupungin täyttölupaan). Luvasta on valitettu ja se saa lainvoiman aikaisintaan vuoden 2020 loppupuolella, mutta todennäköisesti myöhemmin. Lupa määrittelee rakentamisen ehdot ja rakentamisen aikaisen pintavesitarkkailuvelvoitteen, joita tullaan noudattamaan.
- Muut pintavesivaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheessa hienoaineksen kulkeutumisesta pintavalunnan mukana vesistöön tai jos pienvesistöjen uomia muutetaan tai uoman reunaan rakennetaan siltapilareita/maatukia. Ensin mainittu tilanne voi syntyä Santalahdessa, missä työmaan hulevesille rakennetaan tarvittaessa esim. konttiratkaisuun perustuva viivytysallas ennen Näsijärveen laskemista. Ollinojan silta Sellupuiston kohdalla rakennetaan kahden kosteikon välille (alapuolella luonnontilainen ja yläpuolella puistorakentamisen yhteydessä rakennettava uusi) ja hulevesijärjestelyt tulevat siellä muuttumaan. Ollinoja on tällä hetkellä siltapaikan kohdalla putkitettu, mutta oja on tarkoitus muuttaa avouomaksi, joka laskee Näsijärveen Ollinojan sillan ja järven välissä sijaitsevan luonnontilaisen kosteikon kautta. Sellupuistossa työnaikainen kiintoainekuormitus tulee minimoida esim. käyttämällä suotopatorakenteita.
- Raitiotien rakentamiseen liittyy mm. kevyenliikenteen väylien siirtoja, uusien kulkuyhteyksien rakentamista sekä johtojen ja kaapeleiden siirtoja. Näillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pintavesien laatuun tai pintavesien suojellun lajiston elinoloihin.
- Raitiotien linja päättyy Pyhällönpuistoon, missä sijaitsee lähde. Se jää kuitenkin yli 400 metrin päähän Halkoniemenkadun päästä ja yli 200 metrin päähän Jänissaarenpolusta. Rakentamisesta ei aiheudu haittaa lähteen antoisuudelle tai vedenlaadulle.

### Luvat ja ilmoitukset

- Järvi kaupungin vesistötäytölle ja siihen liittyville silloille on haettu ja saatu vesilain mukainen lupa. Luvasta on valitettu ja se saa lainvoiman aikaisintaan loppuvuodesta 2020.

- Rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnan toteuttamisesta tulee tehdä suunnitelma ennen rakentamiseen ryhtymistä. Suunnitelma tulee hyväksyttää valvontaviranomaisella, joka myös valvoo rakentamisaikaista hulevesien hallintaa.

#### Seuranta

- Järvi kaupungin vesistösiltojen pintavesivaikutuksia seurataan vesiluvan edellyttämällä ja ELY:n hyväksymällä tavalla.
- Sellupuiston ja Santalahden kohdalla rakentamisen aikaisia pintavesivaikutuksia seurataan yhdistämällä tarkkailu järvi kaupungin vesistösiltojen tarkkailuun lisäämällä siihen tarvittavat oja- ja järvipisteet.
- Muutoin ei ole tarpeellista toteuttaa pintavesiseurantaa, koska etäisyydet tai maaston korkeuserot raitioreitin ja vesistön välillä ovat riittävät.
- Pintavesien seurannan tavoitteena on todentaa, syntyykö hankkeen rakentamisen yhteydessä arvioituja vaikutuksia. Pintavettä tarkkaillaan ennen rakentamisen aloittamista, rakentamisen aikana ja sen jälkeen, jotta parannustoimenpiteiden yhteydessä mahdollisesti tapahtuvat muutokset veden laadussa voidaan todeta. Ennen ja jälkeen otettavat näytteet tulee ajoittaa siten, että ne ovat riittävän lähellä rakentamisen ajankohtaa, jotta olosuhteet eivät muutu liikaa. Tämä hankaloittaisi tulosten tulkintaa ja rakentamisesta johtuvien vaikutusten erottamista ympäristön muista muutoksista.

#### 7. Pilaantuneet maat

#### Yhteyshenkilöt

| Nimi              | Tehtävät                                              | Email                        |
|-------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|
| Tiia Vainikainen  | PIMA-näytteenoton suunnittelu ja tulosten raportointi | tiia.vainikainen@afry.com    |
| Terhi Olden       | Geosuunnittelu                                        | terhi.olden@sweco.fi         |
| Katariina Rauhala | Pilaantuneet massat ja maa-ainekset                   | katariina.rauhala@tampere.fi |

#### Tehdyt selvitykset ja päätökset

- Pilaantuneiden maiden kunnostuksen yleissuunnitelma, KAS2, 27.2.2020 (Allianssi, AFY)
- Päätös (PIRELY/8537/2019) ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukaisen pilaantuneen maaperän puhdistamista koskevan ilmoituksen johdosta, Paasikivenkatu, Rantatie ja Paasikiventie, 20.1.2020
- Päätös (PIRELY/1328/2018) ympäristönsuojelulain (527/2014) 136 §:n mukaisen pilaantuneen maaperän puhdistamista koskevan ilmoituksen johdosta, Hiedanraitti, Lielähti, Tampere, 17.12.2019

#### Kehitysvaiheessa toteutetut tutkimukset

- Raitiotien linjalta on maankäytön ja historiatietojen perusteella arvioitu maaperän pilaantuneisuutta. Pilaantuneisuutta on lisäksi tutkittu pohjatutkimusten yhteydessä

Sepänkadulla, Santalahdessa ja Ollinojalla (Raitiotieallianssi) ja Hiedanrannassa (Tampere, Ramboll). Pilaantuneisuutta on todettu Santalahdessa ja Hiedanrannassa.

- Santalahdessa pilaantunutta maata on todettu raitiotien linjalla Paasikivenkadun, Rantatien ja Paasikiventien alueella. Paasikivenkadun ja työmaan itäisen osan alueella arvioidaan olevan PAH-yhdisteillä ja metalleilla pilaantuneita maita 5000 m<sup>3</sup>ltr, Rantatien ja työmaan läntisen osan alueella 3000 m<sup>3</sup>ltr ja Paasikiventien ja työmaan pohjoisen osan alueella 2000 m<sup>3</sup>ltr. Pohjavedessä on todettu pohjaveden laatuvaatimukset ylittäviä pitoisuuksia kadmiumia ja elohopeaa sekä talousveden laatuvaatimukset ylittävä pitoisuus arseenia. Alue sijaitsee kokonaan Epilänharju-Villilän pohjavesialueella.

#### Vaadittavat toimenpiteet

- Santalahdessa tulevan raitiotielinjan alueelta poistetaan rakentamiseen liittyvän kaivutyön vaatimassa laajuudessa maa-ainekset, joiden haitta-ainepitoisuudet ylittävät VNa 214/2007 mukaisen ylemmän ohjearvotason. Kaivua ei uloteta pohjaveden pinnan tasoon asti. Mikäli kaivantoihin muodostuu vesiä, ne käsitellään normaalien rakennustyömaan vesien mukaisesti. Alueella todetut haitta-aineet eivät ole merkittävässä määrin vesiliukoisia, vaan kiintoainekseen sitoutuneita, joten kiintoaineen poisto esimerkiksi hiekanerottimin arvioidaan riittäväksi vesienkäsittelytoimenpiteeksi. Alueelta kaivettavia maa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet alittavat ylemmän ohjearvotason ja joissa ei esiinny jätettä yli 10 painoprosenttia voidaan hyödyntää tukimuurien täytöissä, raitiotien ja kadun rakennekerroksissa sekä johtokaivannoissa ja penkereissä.
- Hiedanrannan alueella keskeisimmät haitta-aineet, joita alueen maaperässä esiintyy VNa 214/2007 mukaisten viitearvojen ylittävinä pitoisuuksina, ovat metallit: antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki ja vanadiini sekä PAH-yhdisteet. Lisäksi öljyhiilivetyjä esiintyy paikoin alueen maaperässä. Haitta-aineita on myös pohjavedessä ja niiden pitoisuudet ylittävät paikoin pohjaveden ympäristölaatuvaatimukset, talousveden laatuvaatimukset tai -suositukset tai pohjaveden laadun vertailuarvot (*Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014*). Suunnittelualue on osin pohjavesialueella, mutta ei pohjaveden muodostumisalueella.
- Hiedanrannan alueella raitiotien maastokäytävässä poistetaan rakentamisen vaatimassa kaivusvyvydessä kaikki rikkikiisukuona, mikäli se on kaivuteknisesti mahdollista. Haitta-ainekohtaiset puhdistustavoitepitoisuudet orgaanisille haitta-aineille pintamaisen osalta (metrin syvyyteen saakka) on alle alempien ohjearvojen ja pohjamaan osalta alle ylempien ohjearvojen. Metalleille ei ole asetettu puhdistustavoitepitoisuuksia. Suunnittelualueen maarakennustöiden yhteydessä syntyviä kaivumassoja, jotka ovat rakennusteknisesti sekä haitta-ainepitoisuudeltaan tarkoitukseen soveltuvia, voidaan hyödyntää kohdealueella kaivantojen täytöissä sekä muissa soveltuvissa rakenteissa. Alueelta ei saa toimittaa kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maa-aineksia pohjavesialueille, eikä rakennuspaikoille, joilla ei ole lupaa vastaanottaa niitä.
- Hiedanrannassa sade- ja hulevesien kerääntyminen pilaantuneelle alueelle kaivettuihin kaivantoihin tulee estää. Kaivu tulee toteuttaa siten, että kerrallaan auki kaivetun

kaivannon pinta-ala on mahdollisimman pieni. Hiedanrannassa rikkikiisukuona poistetaan ennen radan rakenteiden tekemistä. Kaivantoon mahdollisesti kertyvistä vesistä on analysoitava maaperätutkimuksissa todetut haitta-aineet. Vettä ei saa johtaa maastoon, mikäli siinä havaitaan haitta-aineita, joiden pitoisuudet ylittävät Vna 1022/2006 liitteen 1 mukaiset ympäristölaatunormit.

- Kaivutyötä Santalahdessa ja Hiedanrannassa valvoo ympäristöasiantuntija. Kaivua ohjataan näytteenoton avulla.

#### Luvat ja ilmoitukset

- Maaperän ja pohjaveden puhdistamiseen pilaantuneella alueella sekä puhdistamisen yhteydessä kaivetun maa-aineksen hyödyntämiseen kaivualueella tai poistamiseen toimitettavaksi muualla käsiteltäväksi voidaan ryhtyä tekemällä siitä ilmoitus valtion valvontaviranomaiselle, jos puhdistaminen ei ympäristönsuojelulain (527/2014) 4 luvun nojalla edellytä ympäristölupaa.
- Ilmoitukset Pirkanmaan ELY:lle on tehty Santalahden alueesta (Paasikivenkatu ja Rantatie; Allianssi, AFRY) ja Hiedanrannan alueesta (Tampereen kaupunki, Ramboll). Molemmista ilmoituksista on saatu myös päätökset.

#### Seuranta

- Maaperän puhdistamisen vaikutusta haitta-aineiden kulkeutumiseen tulee seurata pohjavesitarkkailun avulla.
- Santalahdessa rakennettavan raitiotien läheisyydessä sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista (PI\_47, PI\_38 ja PI\_34) on otettava pohjavesinäytteet ennen puhdistamisen aloittamista, puhdistamisen aikana ja kolmen kuukauden kuluttua puhdistuksen valmistumisesta. Vesinäytteistä on analysoitava vähintään alueella aiemmin tehdyissä maaperätutkimuksissa todetut haitta-aineet.
- Hiedanrannassa ennen puhdistustöihin ryhtymistä tulee alueen pohjaveden tarkkailusta laatia suunnitelma, joka hyväksytetään Pirkanmaan ELY-keskuksella. Mikäli tarkkailun yhteydessä havaitaan oleellisia muutoksia pohjaveden laadussa tai pinnankorkeudessa, on siitä ilmoitettava viipymättä Pirkanmaan ELY-keskukseen, jonka kanssa sovitaan tarvittavista jatkotoimenpiteistä
- Molemmista kohteista on laadittava kunnostuksen loppuraportti töiden päätyttyä.

#### 8. Luonto

#### Yhteyshenkilöt

| Nimi              | Tehtävät                        | Email                      |
|-------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Soile Turkulainen | Luontokohteet raitiotielinjalla | soile.turkulainen@afry.com |
| Saija Kouko       | Ympäristövaikutukset, kaavoitus | saija.kouko@tampere.fi     |
| Jyrki Lehtimäki   | Luvitus, viranomaisyhteistyö    | jyrki.lehtimaki@tampere.fi |

## Tehdyt selvitykset

- Kantakaupungin liito-oravaselvitys 2016 ja sen jälkeen tehdyt tarkistukset.
- Tampereen kaupunki on selvittänyt raitiotielinjan kakkososan ympäristö- ja luontoarvoja ja -vaikutuksia kaavoituksen yhteydessä Santalahdessa (asemakaavat 8701, 8702 ja 8703 sekä 8048), Järvi kaupungissa (asemakaava 8769), Hiedanrannassa (asemakaava 8770), Sellupuistossa (asemakaava nro 8771) ja Pyhällönpuistossa (asemakaava nro 8718).
- Tampereen raitiotien kakkososan vaikutustenarviointi, toukokuu 2020, Tampereen kaupunki ja Raitiotieallianssi.

## Vaadittavat toimenpiteet

- Raitiotielinja kulkee pääosin jo rakennetussa ympäristössä ja olemassa olevalla katualueella. Poikkeuksen muodostavat Rantatien länsipää, Pölkylänniemi, Hiedanranta, Sellupuisto ja Pyhällönpuisto.
- Rantatien länsipäässä sijaitsee raitiotien eteläpuolella Santarannan metsän puustokaistale. Rantatien ja rautatien väliin sijoittuvassa Pispalanharjuun liittyvässä rinteessä kasvaa varttunutta mäntyvaltaista sekapuustoa noin 200 metrin matkalla. Raitiotien rakentamisen seurauksena puustokaistale kapenee hieman pohjoisreunalta. Säilyvä osa on osoitettu raitiotien rakentamista koskevassa asemakaavamuutoksessa suojaviheralueeksi.
- Pölkylänniemessä on ainoa säilynyt osuus Näsijärven alkuperäistä rantaviivaa. Niemessä on nähtävissä vanhan asutuksen jäänteitä puustossa ja aluskasvillisuudessa. Niemellä on myös maisemallista arvoa. Huomionarvoisiin kasvilajeihin kuuluvat mm. lehtoleinikki ja kevätesikko. Raitiotien ja Rosenlewin sillan rakentaminen johtavat olemassa olevan puuston osittaiseen menettämiseen. Kaadot tehdään vain välttämättömiltä osin. Niemen kärki on osoitettu kaavassa s-6 -rajauksella eli siellä puusto tulee säilyttää. Rakentamisvaiheessa niemen kärki tulee rajata työmaan ulkopuolelle. Lähellä työmaata sijaitseva maisemamänty aidataan ja suojataan rakentamistöiden ajaksi.
- Järvi kaupungin kohdalla rantaviiva on jo rakennettua tai muutoin ihmisen muokkaamaa. Järvi kaupungin ekologisia yhteyksiä voidaan parantaa raitiotien ja tekosaaren rakentamisen yhteydessä mm. maapohjaisella viherkaistaleella ja sijoittamalla sillan rakenteisiin lepakoiden roikkumiseen soveltuvia materiaaleja ja lepakkopönttöjä.
- Myös Hiedanrannan keskusta on ihmistoimintojen jo pitkiä aikoja muovaamaa ympäristöä, joka tulee muuttumaan voimakkaasti uuden kaupunginosan rakentuessa. Monet vuoden 2015 luontoselvityksessä todetuista huomionarvoisista luontokohteista ovat hävinneet mm. maanläjitysten seurauksena. Tärkeimpänä säilyneenä luonto- ja maisemakohteena raitiotien lähellä on jäljellä Lielahden paperitehtaan vanhan vesitornin rinne. Vesitornia ympäröi keto, jonka lajistoon kuuluvat mm. punakatko, jänönapila, mäkivirvilä ja peltovirvilä. Ketoa ei voida kokonaisuudessaan säilyttää raitiotien rakentamisen vaatimien maatöiden takia. Kasvillisuus otetaan talteen siemenpankkiin, ja keto ennallistetaan radan

rakennustöiden valmistuttua. Hiedanrannan rakentuessa sen ekologisia yhteyksiä suositellaan parannettavaksi puu- ja pensasistutuksin.

- Sellupuisto on nykyisellään osittain rakennettua viheraluetta, osittain hoidon ulkopuolella olevaa vapaasti kasvavaa viheraluetta. Ollinojan ympäristössä on huomionarvoista vanhaa puustoa, kulttuurikasvilajistoa ja linnustoa. Vireillä olevan asemakaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa raitiotien ja uudistetun puiston suunnittelu ja rakentaminen. Samaan aikaan on päivitetty Sellupuiston länsiosan yleissuunnitelma. Suunnitelmassa puiston luonne säilyy luonnonmukaisena aluepuistona, johon on suunniteltu uusia huleveden hallinnan rakenteita ja uusia reittejä sekä ekologinen yhteys raitiotiesillan alitse. Puiston eteläosassa raitiotien luiskien maisemointiin käytetään Hiedanrannan rakentamisen tieltä kuorittavia pintamaita, jotka sisältävät arvokkaan kulttuuri- ja niittykasvillisuuden siemenpankin. Puiston pohjoisosassa raitiotien luiska istutetaan monilajisella puu- ja pensasistutuksella. Raitiotien länsipuolelle jää liito-oraville soveltuvaksi arvioitu metsikkö, johon ei kohdistu vaikutuksia.
- Lielahdenkadun pohjoispuolella on tehty havaintoja liito-oravista. Raitiotien rakennetaan Lielahdenkadun viherkaistan keskelle, joten sillä ei ole vaikutusta liito-oraviin, eikä tien yli ole nykytilanteessa merkittäviä. Pirkanmaan ELY-keskus mainitsee katusuunnitelmista antamassaan lausunnossa, että mikäli Kehyskatu–Lielahdenkatu -alueella tulee tehtävät toimet (mukaan lukien sähkönsyöttöasema SSA1) edellyttävät puiden poistoa liito-oravan soveltuvaksi luokitellun elinympäristön alueelta, tulee ennen puiden poistoa varmistaa, ettei alueella ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.
- Halkoniemenkadun pohjoisosassa raitiotie sijoittuu osittain Pyhällönpuiston puistoalueelle, joka on tärkeä virkistysalue. Se on kasvillisuudeltaan ja eläimistöltään monipuolinen, metsäinen elinympäristö, jossa on elinvoimainen liito-oravakanta ja Jänissaarenpolun pohjoispuolella lepakkoalue. Pohjoisosaa koskee asemakaavamuutos, jolla mahdollistetaan päätepysäkin rakentaminen. Rakentamisen takia joudutaan kaatamaan puita ja puistoalueen pinta-ala pienenee vähän. Rakentamisen aikaisen työskentelytilan kohdalta kaadettavaa puustoa korvataan uusintaistutuksilla. Liito-oravaelinpiiri on otettu huomioon raitiotien suunnittelussa ja asemakaavamuutoksessa. Rakentamisalueella männyssä sijainnut risupesä on hajonnut, eikä rakentaminen vaadi liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskevan poikkeamisluvan hakemista. Liito-oravatilanne tarkistetaan keväällä 2020. Raitiotien rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta liito-oravien liikkumisyhteyksiin. Noin 200 metrin päässä raitiotien päätepysäkistä pohjoiseen sijaitsee lähde, joka ei ole luonnontilainen, mutta on silti huomionarvoinen. Lähteen ympärillä on kosteaa lehtoa. Raitiotien rakentamisen vaikutukset eivät ulotu niihin.

Yhteenveto vaadittavista toimenpiteistä

- Ainoa viime vuosinakin asuttuna ollut liito-oravan elinympäristö sijoittuu Pyhällönpuistoon. Lisäksi havaintoja on tehty Lielahdenkadun alueella ja Sellupuiston länsipuoliskolla. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei ole kuitenkaan jäämässä raitiotielinjan alle.

- Mikäli Kehyskatu-Lielahdenkadun läheisyydessä tehtävät toimet, mukaan lukien sähkönsyöttöasema (SSA1), edellyttävät puiden poistoa liito-oravan soveltuvaksi luokitellun elinympäristön alueelta, tulee ennen puiden poistoa varmistaa, ettei alueella ole liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.
- Raitiotien rakentamisella ei ole merkittäviä suoria vaikutuksia Sellupuiston luontoarvoihin. Suositeltavaa on kuitenkin tehdä rakentaminen alueella mahdollisimman kuivana aikana ja käyttää suotopatoa. Sellupuiston eteläosassa raitiotien luiskien maisemointiin käytetään Hiedanrannan rakentamisen tieltä kuorittavia pintamaita, jotka sisältävät arvokkaan kulttuuri- ja niittykasvillisuuden siemenpankin.
- Rantatien länsipäässä, Pölkylänpuistossa, Sellupuistossa ja Pyhällönpuistossa tulee tehdä maastokatselmus Tampereen kaupungin ympäristösuunnittelija Jyrki Lehtimäen kanssa ennen töiden aloitusta. Katselmuksessa määritetään työmaa-alueen raja, poistettava puusto ja kasvillisuus sekä työnaikaiset puuston ja kasvillisuuden suojaustoimenpiteet.
- Vesitorni ympäristöineen on huomioitu katusuunnitelmassa, ja kedon ennallistamisesta laaditaan erillinen suunnitelma. Yhteyshenkilönä on Tampereen kaupungin erikoissuunnittelija Anna Levonmaa.

#### Luvat ja ilmoitukset

- Mikäli ennen puun ja kasvillisuuden poistoa tehtävissä katselmuksissa havaitaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, haetaan Pirkanmaan ELY-keskuksesta poikkeamislupaa luonnonsuojelulain 49 §:n hävittämis- ja heikentämiskiellosta.

#### Seuranta

- Tarvittavasta seurannasta sovitaan erikseen syksyn 2020 aikana.

### 9. Maisema ja kulttuuriympäristö

#### Yhteyshenkilöt

| Nimi              | Tehtävät                                       | Email                      |
|-------------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| Juha-Pekka Reilin | Katu ympäristösuunnittelu                      | juha-pekka.reilin@afry.com |
| Jyrki Lehtimäki   | Katumiljö, kaupunkikuva, vaikutusten arviointi | jyrki.lehtimaki@tampere.fi |
| Anna Levonmaa     | Maisemasuunnittelu                             | anna.levonmaa@tampere.fi   |

#### Tehdyt selvitykset

- Tampereen raitiotie välillä Pyynikintori – Lentävänniemi. Kulttuuriympäristö, kaupunkikuva ja maisema, toukokuu 2020 (Allianssi, AFY)

### Vaadittavat toimenpiteet

- Raitiotien rakentaminen tuo muutoksia kaupunkikuvaan ja maisemaan, mutta antaa myös mahdollisuuden kehittää ja parantaa kaupunkikuvaa rakentamisen edellyttämän katutilojen uusimisen yhteydessä.
- Suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristöjen, kaupunkikuvan ja maiseman erityispiirteet ja sovitettava uudet rakenteet huolellisesti niihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää pysäkkien ja niiden ympäristön, uusittavien puukujanteiden sekä suurempien rakennelmien ja rakenteiden, kuten siltojen, tukimuurien ja sähkönsyöttöasemien suunnitteluun ja toteutukseen.
- Kadunkalusteissa, valaistuksessa ja pinnoitteissa tulee ottaa huomioon alueen luonne ja noudattaa yksinkertaista selväpiirteisyyttä vakiokalusteiden osalta. Suunnittelussa ja toteutuksessa tulee kiinnittää erityisesti huomioita myös detaljien merkitykseen kokonaisuudessa.
- Suunnittelussa noudatetaan yleisesti Tampereen raitiotien suunnitteluohjetta.

### Huomioitavat kohteet

- Raitiotien linjalle ei sijoitu Pirkankadun lyhyttä osuutta lukuun ottamatta valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-alueita). Sepänkadulla, Federleynekadulla ja Hiedanrannassa raitiotie sijoittuu maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön.
- Maisemarakenteen ja maisemakuvan kannalta keskeisimpiä elementtejä ovat harjujakso sekä Näsijärven rannalta avautuvat pitkät näkymät vesistön yli.
- Kaupungin identiteetin ja maisemakuvan kannalta keskeisiä ovat myös aukiot, rannat, puistot, puistokadut ja muut katupuurivit sekä kulttuuriperintökohteet. Kaupunkikuvallisesti tärkeitä puistoja ovat erityisesti Lielahden kartanopuisto, Sellupuisto, Pyhällönpuisto ja tulevan järvi-kaupungin puistot.
- Kehitettäviksi erityiskohteiksi raitiotien hankealueelta on määritelty kaupunkikuvallisesti merkittävät aukiot ja paikat. Näitä ovat Santalahdenaukio (Rantatie), Rosenlewin silta, Järvi-kaupunginaukio, Möljän ranta, Hiedanrannan keskusaukio ja tehdasalue, Niemenrannanaukio sekä Lentävänniemen keskustan tori lähiympäristöineen.

## 10. Materiaalien käyttö

### Yhteyshenkilöt

| Nimi           | Tehtävät                     | Email                     |
|----------------|------------------------------|---------------------------|
| Terhi Olden    | Pohjarakentaminen            | terhi.olden@sweco.fi      |
| Kari Simonen   | Rakentaminen                 | kari.simonen@yit.fi       |
| Mika Arvonen   | Maa-ainekset ja kiertotalous | mika.arvonen@yit.fi       |
| Petri Leppänen | Rakennuttaminen              | petri.leppanen@tampere.fi |

### Tehdyt selvitykset

- Tampereen raitiotiehanke materiaali- ja energiatehokkuus sekä ilmastonmuutoksen vaikutukset -loppuraportti, 9.6.2016 (Tre kaupunki, Ramboll)
- Ylijäämämaiden hyödyntäminen meluvälillä, esiselvitys Tampere, 22.1.2018 (Sitowise)
- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen rakentamisessa (TAS2-vaihe), toukokuu 2020 (Allianssi, AFRY)

### Vaadittavat toimenpiteet

- Lähtökohtaisesti kaikki käytettävissä olevat hankkeelta tulevat maamassat pyritään hyödyntämään linjan rakentamisessa. Louhintaa tehdään hyvin vähän, joten murskeet ostetaan lähtökohtaisesti hankkeen ulkopuolelta. Sen sijaan hankkeen sisällä syntyvä betonijäte murskataan ja hyödynnetään mm. penkereiden täytöissä.
- Kadun maarakenteita (sora/hiekka) leikataan keskimäärin noin 60-90 cm syvyyteen nykyisestä tasosta ratikan kiintoraiteen tieltä. Tätä leikkausmassaa tulee paljon, ja voidaan hyödyntää mahdollisesti uudestaan katurakenteissa, putkijohtotäytöissä tai massanvaihtotäytöissä.
- Rakentamisen yhteydessä syntyvät ylimääräiset puhtaat maamassat, joita ei voida hyödyntää raitiotielinjan rakenteissa tai niiden välittömässä läheisyydessä, on alustavasti suunniteltu kuljetettavaksi Tampereen kaupungin osoittamiin kohteisiin. Ylijäämämaiden hyödyntämispaikoista ei ole vielä tarkkaa kuvaa, mutta vuonna 2018 selvitetystä meluvallikohteista yksi, Raholan Taimisto on vajaa, kapasiteetti enintään 10 000 m<sup>3</sup>. Syksyllä 2020 otetaan käyttöön Valkamankadun meluvalli, kapasiteetti 50 000 m<sup>3</sup>. Kohteita haetaan töiden edistymisen mukaan. Raitiotien osan 1 kokemusten perusteella ylijäämäaineksista hyödynnetään arviolta 30 prosenttia.
- Poistetut asfaltit käytetään Remixer -uusioasfalttien raaka-aineena niissä asfalttilaaduissa, joissa se on mahdollista.
- Läjitysalueiden sijainti on suunnitteilla. Kun väliaikaiset läjitysalueet varmistuvat, niille haetaan lupaa sekä maanomistajalta että kaupungin ympäristönsuojeluyksiköltä.
- Raitiotien osalla 1 käytettiin osin kierrätettyjä kiviä pintarakenteisiin. Osalla 2 tehdään mahdollisuuksien mukaan samoin.
- Syntyvien ylijäämämassojen määrän ennakointi ja potentiaalisten sijoituspaikkojen selvittäminen etukäteen ovat avainasemassa, kun pyritään välttämään hukkaa sekä väliaikaisia läjityksiä ja kuljetusmatkoja.

|                   | Katurakentaminen | Tonttien esirakentaminen | Kenttäraaka-aineet | Maisemointi ja viherrakentaminen | Kunnossapito | Hulevesien hallintarakenteet | Melun torjuntarakenteet | Energiahyötykäyttö | Muu uusiokäyttö |
|-------------------|------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|
| Pinta-materiaalit |                  |                          |                    |                                  |              |                              |                         |                    |                 |
| Kiviainekset      |                  |                          |                    |                                  |              |                              |                         |                    |                 |
| Maa-ainekset      |                  |                          |                    |                                  |              |                              |                         |                    |                 |
| Purku-materiaalit |                  |                          |                    |                                  |              |                              |                         |                    |                 |

Soveltuu
 Soveltuu osittain
 Ei sovellu

Esimerkki erilaisten materiaalien käyttökohteista ja soveltuvuudesta (AFRY Finland Oy)

## Luvat ja ilmoitukset

- Väliaikaiset läjityspaikat (hyödynnettävä materiaali) hyväksytetään kaupungin ympäristönsuojeluyksikössä ja niille tarvitaan lupa maanomistajalta/ kaupungilta
- Betonimurskeen hyödyntämiseksi vaaditaan ns. MARA-ilmoitus (ELY-keskus)
- Tällä tietoa hankkeella ei tehdä murskausta. Jos murskausta kuitenkin tehdään, niin
  - alle 50 vrk kestävästä toiminnasta tehdään meluilmoitus
  - 50 vrk tai yli kestäväälle toiminnalle haetaan ympäristölupa

## 11. Ilmasto ja ilmanlaatu

### Yhteyshenkilöt

| Nimi         | Tehtävät                       | Email                  |
|--------------|--------------------------------|------------------------|
| Minna Tontti | Kasvihuonekaasupäästölaskenta  | minna.tontti@afry.com  |
| Kari Simonen | Rakentaminen                   | kari.simonen@yit.fi    |
| Mika Arvonen | Työmaan hiilijalanjälki        | mika.arvonen@yit.fi    |
| Saija Kouko  | Ympäristövaikutusten arviointi | saija.kouko@tampere.fi |

### Tehdyt selvitykset

- Tampereen raitiotiehankkeen materiaali- ja energiatehokkuus sekä ilmastonmuutoksen vaikutukset -loppuraportti, 9.6.2016 (Tampereen kaupunki, Ramboll)
- Hiedanrannan päästökartoitus, 4.4.2020 (Tampereen kaupunki, Ramboll)
- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen rakentamisessa (TAS2 –vaihe), toukokuu 2020 (Allianssi, AFRY)

## Vaadittavat toimenpiteet

- Ilmapäästöt voidaan jakaa terveydelle haitallisiin päästöihin, kuten typenoksidit (NOx) ja hiukkaspäästöt (PM) ja ilmastonmuutokseen vaikuttaviin ns. kasvihuonekaasupäästöihin.
- Laaditun kasvihuonekaasupäästölaskennan perusteella rakentamiseen liittyvästä liikenteestä syntyvien päästöjen osuus on arviolta 32 %. Tähän määrään sisältyy sekä raaka-aineiden ja materiaalien hankinta että työmaalle ja sieltä pois tapahtuvien massojen kuljetus
- Työmaaliikenteestä aiheutuvilla pakokaasupäästöillä ei ole sanottavaa vaikutusta ilmanlaatuun kaupungissa. Työmaasta syntyvä pölyäminen ja liikenteen pakokaasut yhdessä voivat kuitenkin tilapäisesti huonontaa ilmanlaatua.
- Työmaalla käytettävistä polttoaineista ja kulutetusta sähköenergiasta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat pieniä. Epävarmuutena laskennassa on, että se on perustunut sekä polttoaineiden kulutuksen että kuljetusmatkojen osalta arvioihin
- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tulee panostaa hankinnoissa ja minimoimalla työnaikaiset kuljetukset.
- Ilmanlaatuun vaikuttavien päästöjen vähentämisessä riittää tavanomaiset, hyvät toimintatavat työmaalla. Työmaateiden ja katupölyn ilmanlaatuvaikutuksia voidaan vähentää tiealueiden puhtaanapidolla ja pesulla erityisesti katupölyaikaan.
- Kasvihuonekaasupäästölaskennan perusteella on esitetty seuraavia toimenpiteitä rakentamisen aikaisen hiilijalanjäljen pienentämiseksi:
  - o Seurataan ja dokumentoidaan kasvihuonekaasupäästölaskennan lähtöarvojen toteutumaa, jotta voidaan varmistaa merkittävimpien päästölähteiden osuus sekä arviona käytettyjen tulosten oikeellisuus
  - o Hyödynnetään purku- ja kaivumassoja mahdollisimman paljon paikalla/ hankkeessa
  - o Valitaan toimittajia, jotka ilmoittavat toimintansa hiilijalanjäljen ja vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä. Hankittavien materiaalien ilmastokuormaa voidaan myös vertailla ympäristötuoteselosteiden avulla (selosteita voidaan myös hyödyntää laskennassa). Valinnat tehdään huomioiden saatavuus, soveltuvuus, rakennettavuus ja elinkaarikustannukset
  - o Suositetaan hankinnoissa mahdollisuuksien mukaan kierrätys- tai uusiomateriaaleja, joiden ilmastokuorma on pienempi
  - o Suositetaan vähäpäästöisiä ajoneuvoja ja työkoneita joko lisäämällä sähkökäyttöisten koneiden käyttöä tai vaihtamalla uusiutuviin polttoaineisiin työmaalla ja ajoneuvoissa
  - o Hankitaan työmaan käyttöön välttämätön ostoenergia kokonaan uusiutuvana/ vihreänä
  - o Hyödynnetään tehtyä kasvihuonekaasupäästölaskentaa ja rakentamisaikaista toteutumaseurantaa laskennan lähtöarvojen osalta hiilineutraalin rakentamistyön kehittämisessä

## 12. Jätteet

### Yhteyshenkilöt

| Nimi         | Tehtävät              | Email                    |
|--------------|-----------------------|--------------------------|
| Kari Simonen | Rakentaminen          | kari.simonen@yit.fi      |
| Timo Kuusela | Raitiotierakentaminen | timo.kuusela@nrcgroup.fi |
| Minna Tontti | Kiertotalous          | minna.tontti@afry.com    |

### Tehdyt selvitykset

- Tampereen raitiotiehankkeen materiaali- ja energiatehokkuus sekä ilmastonmuutoksen vaikutukset -loppuraportti, 9.6.2016 (Tre kaupunki, Ramboll)
- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen rakentamisessa (TAS2 –vaihe), toukokuu 2020 (Allianssi, AFRY)

### Vaadittavat toimenpiteet

- Jätteiden syntyä tulee vähentää optimoimalla materiaalien hankintaa ja soveltuvien kierrätettävien materiaalien käyttöä. Jätteiden määrä ja käsittelytapaa tulee jatkossakin seurata.
- Rakennusjätteistä tulee eritellä hyödynnettävä kartonki – ja puuaines sekä metallit
- Syntyvät jätteet on käsiteltävä ja kierrätettävä ympäristö- ja jätelainsäädännön mukaisesti ja noudattaen viranomaisten ohjeistusta. Rakentamisessa syntyvät jätteet ja vaaralliset jätteet, kuten esim. betoni-, asfaltti- ja maa-ainesjäte toimitetaan hankkeen puitteissa luvallisiin vastaanottopaikkaan
- Työmaan käytössä olevat jätteiden kierrätys- ja vastaanottopaikoista tulee tiedottaa ja työmaahenkilöstö tulee kouluttaa käytössä oleviin jätteenkäsittelyn toimintatapoihin (koulutus ja työmaaohjeistus).
- Kukin sivu- tai aliurakoitsija on velvollinen toimittamaan syntyvät jätteet pääurakoitsijan työkohteen läheisyyteen sijoittamiin keräysastioihin
- Työmaiden siisteydestä on huolehdittava säännöllisellä puhdistamisella ja huolehtimalla järjestyksestä väliaikaisessa varastoinnissa. Mahdolliset havainnot työmaiden epäsiisteydestä tulee kirjata

Työmaan jätteiden lajittelussa noudatetaan lähtökohtaisesti seuraavaa lajittelukäytäntöä:

| Jätelaji                             | Jätelajiin kuuluvat jätteet                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Puhdas puujäte<br>(maalaamaton puu)  | Pakkaustavara, muottitavara, kaiteet ja tuet sekä muu rakentamisessa käytetty puutavara                                                                                                                                            |
| Metallijäte                          | Metalliromu, teräspalat, pultit, tyhjät maalipurkit, pakkausmateriaalit, jne.                                                                                                                                                      |
| Kipsilevyt                           |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tiili- ja betonijäte                 | Betonijäte purettava alle kuution kokoisiin kappaleisiin ennen toimitusta jäteasemalle                                                                                                                                             |
| Vaarallinen jäte                     | Maalit, maaliyli jäämät, metalliset maalipurkit (jos purkissa on jäljellä maalia), jäteöljyt, öljynsuodattimet ja muut öljyiset jätteet, aerosolit, asbesti, painekyllästetty puu, akut, liuottimet, puunsuoja- ja kyllästysaineet |
| Pahvi                                | Pakkausmateriaalit                                                                                                                                                                                                                 |
| Paperi                               | Paperit, lehdet, piirustukset                                                                                                                                                                                                      |
| Lasi                                 |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Rakennussekajäte,<br>polttokelpoinen | Likainen pahvi, muovit                                                                                                                                                                                                             |
| Rakennussekajäte,<br>kaatopaikkajäte | Kierrätykseen tai polttoon kelpaamaton jäte                                                                                                                                                                                        |
| Kasviperäinen jäte                   | Kompostointiin kelpaava lehti- ja leikkuujäte                                                                                                                                                                                      |

### 13. Yhteenveto raitiotiehankkeen ympäristövaikutuksista rakentamisen aikana

Raitiotiehankkeen tavoitteena on toteuttaa kaupunkiseudulla hyväksytyt yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän kehitysstrategiat. Näistä strategioista yksi on vähentää liikenteen aiheuttamia ympäristöhaittoja. Yleisesti raitiotietä voidaan pitää ympäristöystävällisenä joukkoliikennemuotona.

Tampereen raitiotieallianssi on kerännyt tarvittavilta osin tietoa hankealueen ympäristön nykytilasta sekä arvioinut raitiotien rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia. Tampereen kaupunki on vastannut raitiotien käytönaikaisten vaikutusten arvioinnista.

Raitiotien rakentamisella ei ole merkittäviä pysyviä ympäristövaikutuksia, kun esitetyt rakentamisen aikaiset haittojen lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, melu, pöly, tärinä ja työnaikaiset liikennejärjestelyt, voivat tietyillä alueilla olla lyhytaikaisesti merkittäviä.

Rakentamisen vuoksi ei hävitetä liito-oravan tai muidenkaan direktiivilajien pesimä- ja levähdyspaikkoja. Liito-oravalle soveltuvissa elinympäristöissä ja kulkureiteissä tehdään kuitenkin pienimuotoista puuston ja kasvillisuuden poistoa.

Rakentamisen aikainen louhintatarve on hyvin pieni. Louhintaa tehdään lähinnä vain Pyhällönpuistossa. Asukkaat pitävät todetusti louhinnan aiheuttamaa tärinää epämiellyttävänä kun etäisyys louhintakohtaan on alle 200 metriä. Tärinä on havaittavissa

noin 500 metrin etäisyydelle asti. Niin melun kuin värinän vaikutukset huomioidaan rakentamisen ja louhinnan aikana.

Raitiotiehankkeen yhteydessä on myös selvitetty raitiotielinjan maaperätietoja, ja Santalahden sekä Hiedanrannan alueelta on löytynyt pilaantunutta maata. Maaperän kunnostustoimenpiteet on aloitettu Hiedanrannassa ja niitä jatketaan raitiotien rakentamisen aikana tarvittavilta osin. Santalahdessa maaperän kunnostus tapahtuu raitiotien rakentamisen yhteydessä.

Alueilla, joilla raitiotie leikkaa vanhan rantaviivan, tulee varmistua siitä, ettei kaivamalla tai muulla tavoin puhkaista luontaisia siltti- ja savikerroksia ja tällä tavoin luoda uutta tai paranneta olevaa virtausyhteyttä Näsijärvestä pohjavesimuodostumaan.