



Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi

Ympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Syyskuu 2024



**Tampereen
Ratikka**

PIRKKALA // LINNAINMAA

Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi

Ympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi

Julkaisija

Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi

Kannen kuva

Havainnekuva Rahjukoskensäältä. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi

Taitto

Sanna Jalaskoski, AFRY Finland Oy



Pyhällönpuisto

Rakenteilla oleva osa
Santalahti–Lentävänniemi

Santalahti

Itsenäisyydenkadun
vaihte

Valmis raitiotie

Sorin aukio

Niihama

Kaupin kampus

LINNAINMAAN RATAHAARA
4,3 km

Linnainmaa

Tampere
Pirkkala

Pirkkala

Partola

PIRKKALAN RATAHAARA
9,3 km

Varikko

**Hermiankadun
kaksiraiteistaminen**

Hervantajärvi

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Luonto	6
3	Maaperä	15
4	Pilaantuneet maat ja sulfaattimaat	16
5	Pintavesi	19
6	Pohjavesi	22
7	Melu	23
8	Runkomelu ja värinä	26
9	Ilmanlaatu	30
10	Ympäristöterveys rakentamisen aikana	32
11	Ilmasto	34
12	Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö	39
13	Muinaismuistot ja arkeologia	47
14	Alueiden käyttö ja kaupunkirakenne	52
15	Yhteenveto	62
	Lähteet	70

Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–
Linnainmaa -allianssi / Wille Nyssönen.





Havainnekuva Rahjukoskensäällä.
Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–
Linnainmaa -allianssi.

1 Johdanto

Tampereen ja Pirkkalan valtuustojen päätösten mukaan Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa-allianssin kehitysvaiheen aikana laaditaan raitiotien toteutussuunnitelma Sorin aukiolta Pirkkalan Suupalle ja Taysilta Kaupin kampukselta Linnainmaalle. Suunniteltavien ratahaarojen pituus on yhteensä 13,6 kilometriä. Lisäksi hankkeella suunnitellaan Hermiankadun kaksoisraide ja Hervannan nykyisen varikon vaatima laajennus.

Pirkkalan ratahaaralla suunniteltava raitiotielinja jatkuu nykyiseltä Sorin aukion pysäkillä Hatanpään valtatieä pitkin Rantaperkiöön ja Nuoliantietä Härmälän läpi Pirkkalan Partolaan. Partolasta raitiotie on linjattu Naistenmatkantietä pitkin kohti Suupalle suunniteltavaa päätepysäkkiä.

Linnainmaan ratahaaralla reitti lähtee Taysin alueelta nykyiseltä Kaupin kampuksen pysäkillä Tenniskatua pitkin Ruotulaan ja ylittää Teiskontien

Alasjärven kohdalla. Sieltä reitti etenee Heikkilänkatua Linnainmaan päätepysäkille.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiraportissa kuvataan lyhyesti raitiotiehankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset. Tarkastelluista ympäristövaikutuksista kuvataan nykytilanne ennen raitiotien rakentamista, rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä käytön aikaiset vaikutukset.

Vaikutusten arvioinnin on koordinoanut Emmi Laukkanen ja siihen on osallistunut työryhmä:

- » Anna Väisänen, luonto ja pintavedet
- » Leena Tarri, pilaantuneet maat ja happamat sulfaattimaat
- » Juho Mansikkamäki ja Henna Valppu, maaperä ja pohjavedet
- » Aleksi Myöhänen, melu
- » Janne Juuti, runkomelu ja tärinä

- » Emmi Laukkanen, ilmanlaatu ja ilmasto
- » Nina Aarras, ympäristöterveys
- » Linnea Mäkinen ja Emmi Laukkanen, hiilijalanjälki
- » Hanna Ylitalo, maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö
- » Mikko Helminen, muinaismuistot ja arkeologia
- » Timo Rysä, alueiden käyttö ja kaupunkirakenne
- » Iina Männistö, paikkatieto

2

2 Luonto

Tähän lukuun on koottu tiedot Pirkkala–Linnainmaa-raitiotiehankkeen alueella sijaitsevista merkittävimmistä luontoarvoista sekä lajeista ja arvioidaan niihin kohdistuvia vaikutuksia sekä esitetään hankkeen kehitysvaiheessa suunniteltuja lievennyskeinoja. Tiedot luontoarvoista perustuvat mm. Tampereen kaupungin karttapalvelun tietoihin, alueelle tehtyihin luontoselvityksiin ja muuhun käytettävissä olleeseen luontotietoon. Raitiotien luontovaikutuksia on arvioitu jo aikaisemmin osana muun rakentamisen vaikutuksia mm. asemakaavojen yhteydessä sekä hankkeen hankesuunnitelmassa. Linnainmaan haaralla on asemakaavojen yhteydessä tehty myös kokonaisvaikutusten arviointi (WSP Finland Oy 2024). Huomionarvoiset pintavedet ja niihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan luvussa 5.

Uusi raitiotie sijoittuu pääasiassa jo rakennettuun ympäristöön. Kummankaan ratahaaran vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita tai Natura-alueita. Hankealueella on kuitenkin joitakin toistaiseksi rakentamattomia rataosuuksia:

- » Arvo Ylpön kadun ja Toimelankadun välinen rataosuus Niihamassa,
- » Ruotulan golfkentän alue Alasjärven länsipuolella,
- » Teiskontien eteläpuolinen metsäalue Alasjärven kohdalla.



Linnainmaan ratahaaralla Heikkilänkadun eteläpuolella on tuore lehto. Koko maassa harvinaistuneet lehdot ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta erittäin tärkeitä. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

Raitiotie parantaa virkistysalueiden saavutettavuutta joukkoliikenteellä. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

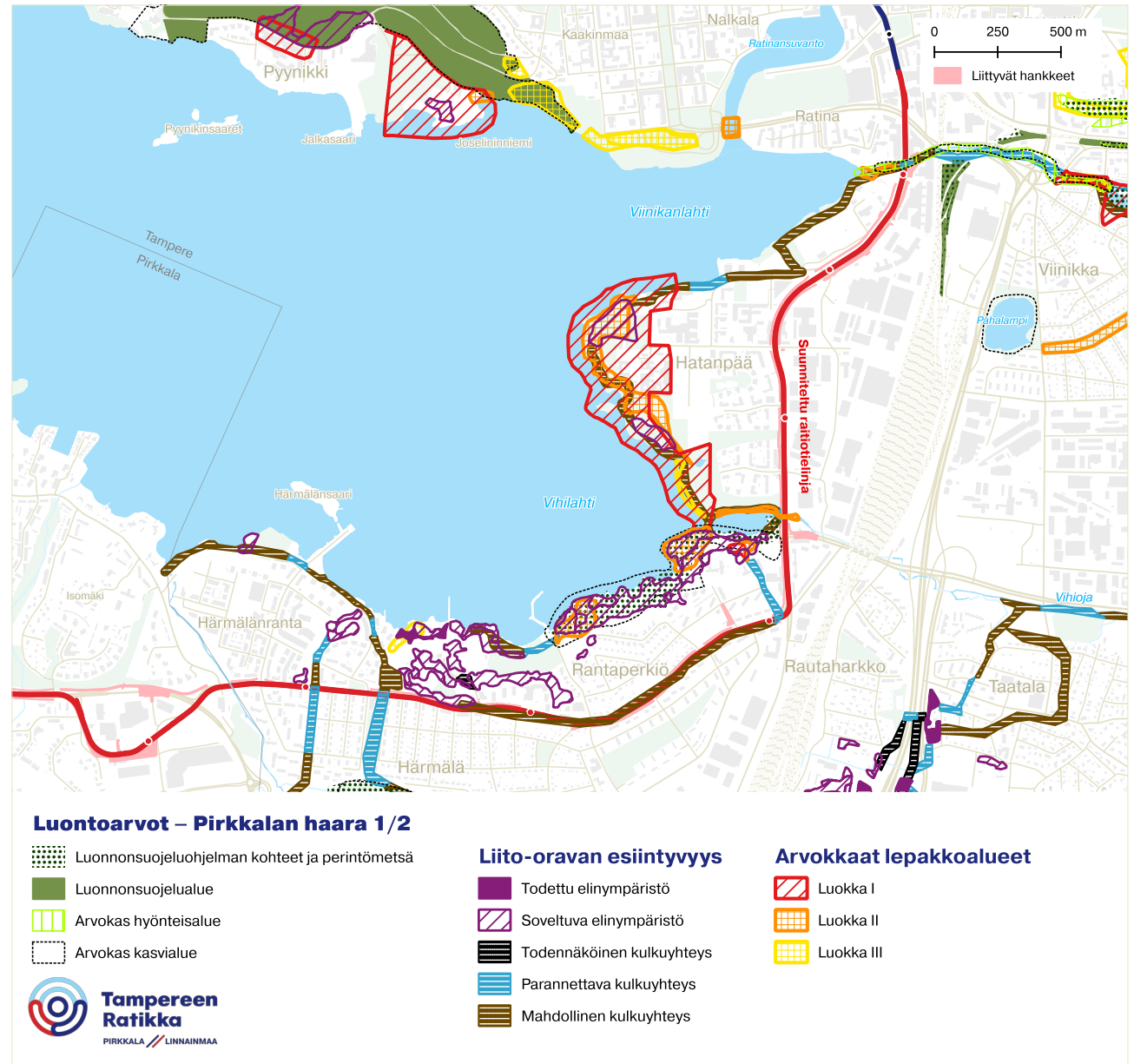
2.1 Nykytilan kuvaus

Hatanpään valtatie ja Nuolialantie

Raitiotierata sijoittuu pääasiassa rakennettuun ympäristöön Pirkkalan ratahaarella. Tampereella Viinikanojan läheisyyteen sijoittuu lepakoiden käyttämä ruokailualue (luokka II), lisäksi uudessa yleiskaavaehdotuksessa Viinikanoja on osoitettu puustoiseksi ekologiseksi yhteydeksi, joka määräysten mukaisesti on säilytettävä mahdollisimman leveänä ja kehitettävä kullekin yhteystyypille ominaisella tavalla. Vihilahdessa raitiotien läheisyyteen sijoittuu lepakoiden käyttämä ruokailualue (luokka II) sekä liito-oravalle soveltuva elinympäristö. Nuolialantiellä Leirintäkadun länsipuolella raitiotie sijoittuu direktiivilajeista liito-oravan soveltuvien elinympäristöjen läheisyyteen. Viinikanojalla ja Härmälänojoilla on havaintoja saukosta, mutta poikaspesiä ei havaintojen mukaan kuitenkaan ole. Viinikanoja on varovaisuusperiaatteen mukaisesti tulkittu saukon levähdysalueeksi (WSP Finland Oy 2022). Pirkkalan ratahaaraa leikkaavia ekologisten yhteyksien kohtia ovat Hatanpään puistokuja, Toivonkatu Nuolialantiellä sekä Härmälänoja. Pirkkalan ratahaaran luontoarvot on koottu kuviin 1 ja 2.



Saukko. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Petri Lampila.



Kuva 1. Huomionarvoiset luontoarvot Pirkkalan ratahaarella Tampereella.

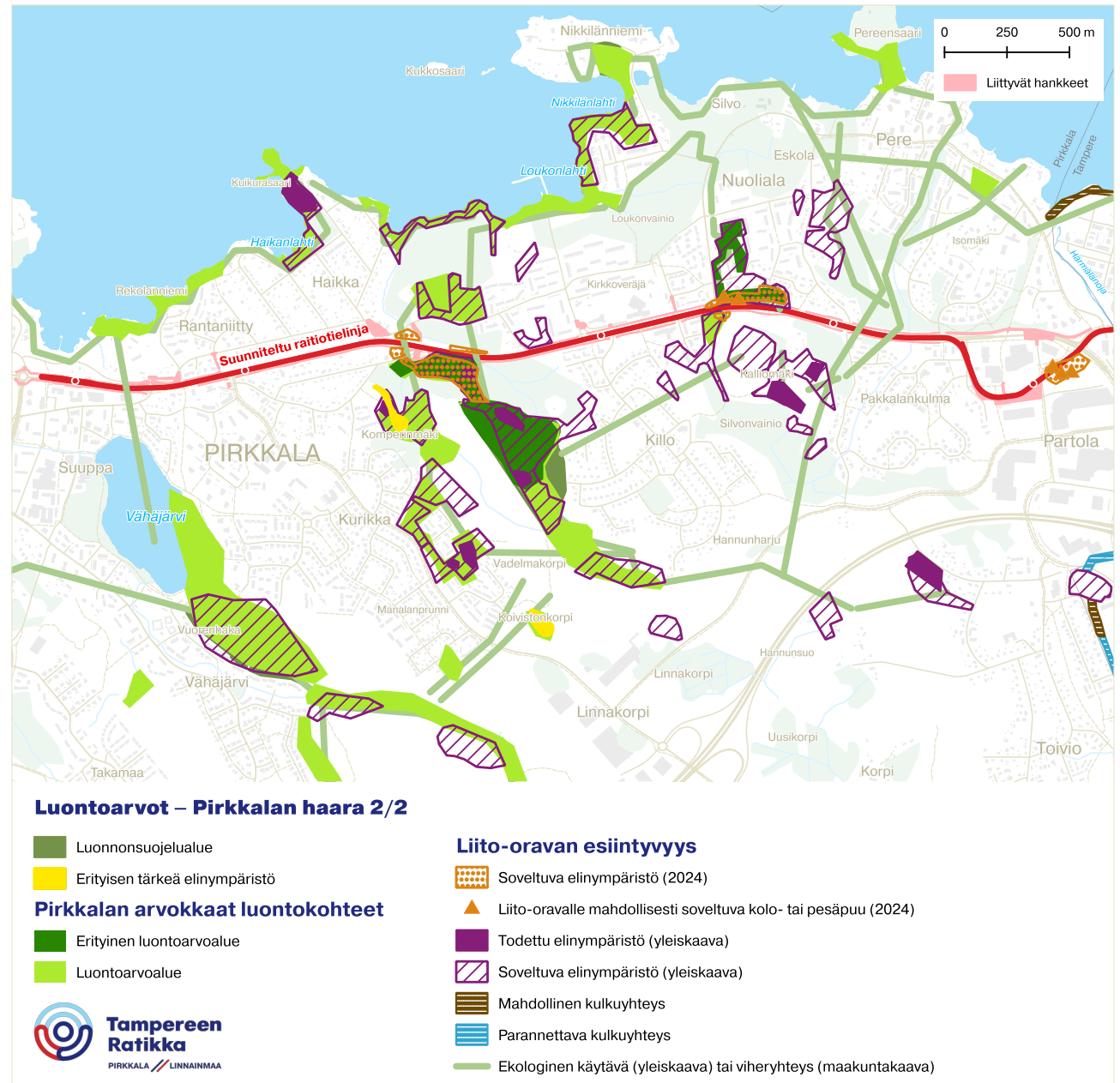
Pirkkala

Pirkkalassa raitiotielinjan alueella ei nykytietojen perusteella esiinny EU:n luotodirektiivin lajeja. Raitiotielinjan läheisyydessä on kuitenkin liito-oravalle soveltuvia alueita sekä pesintään sopivia kolopuita (Sweco Finland Oy 2024). Viitasammakon esiintyminen tarkistettiin Komperinmäessä Naismatkantiem pohjoispuolisella kosteikolla, mutta havaintoja ei tehty (AFRY Finland Oy 2024b). Raitiotielinjan vaikutusalueella kasvillisuudessa ei ole erityisiä huomionarvoisia lajeja eikä luontotyyppejä lukuun ottamatta Komperinmäen tuoretta keskikivanteista lehtoa, joka on arvioitu vaarantuneeksi metsäluontotyyppiksi (Sweco Finland Oy 2024b).



Liito-oravan keväiset ulostepapanat ovat kellertäviä ja erottuvat maastossa selvästi. Liito-oravakartoitukset tehdään keväällä papanoiden perusteella. Kuva: Jani Järvi (laji.fi).

Kuva 2. Huomionarvoiset luontoarvot Pirkkalan ratahaaralla Pirkkalassa.

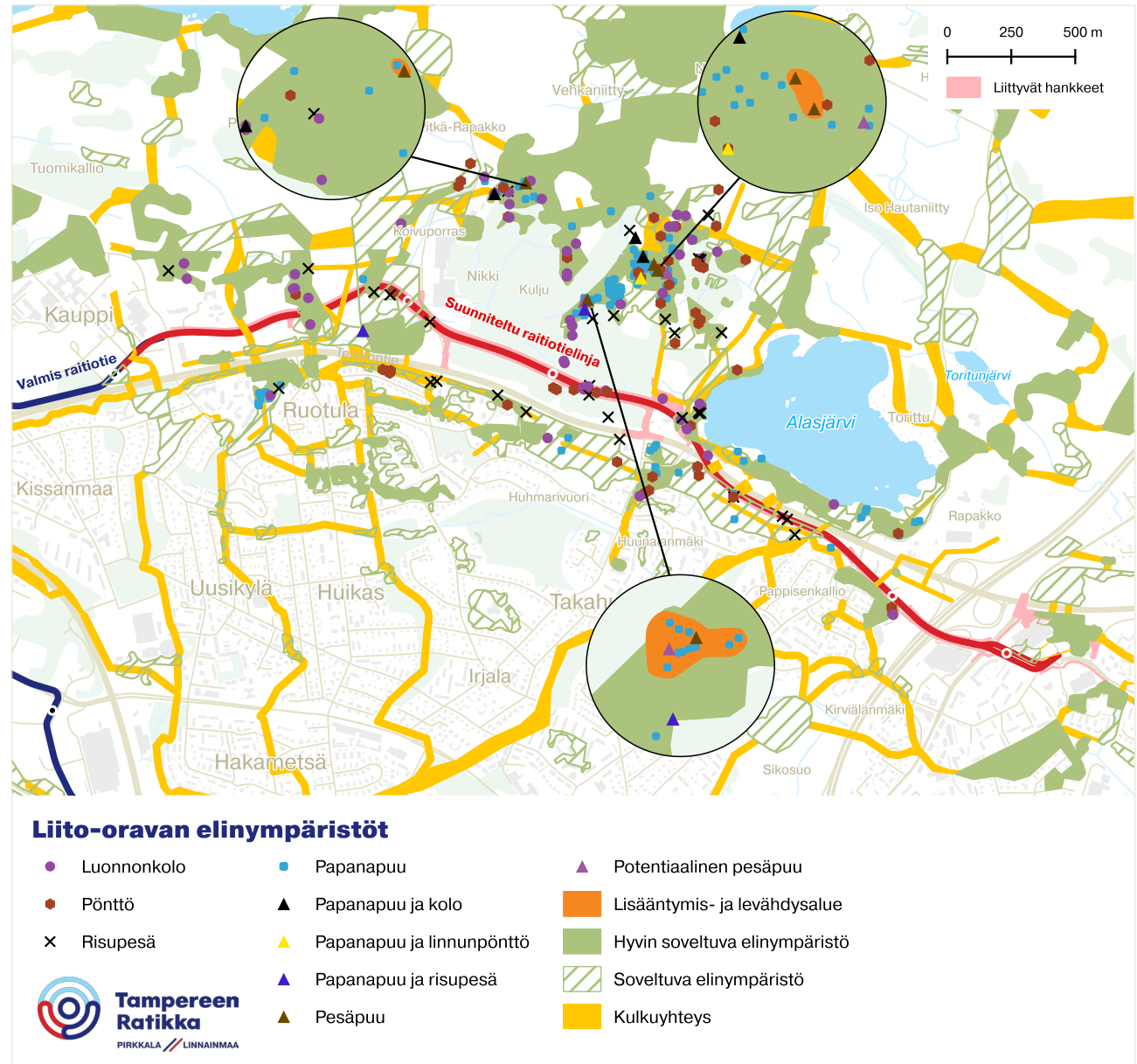


Kaupinlaakso ja Linnainmaa

Linnainmaan ratahaaralla on usean EU:n luontodirektiivin lajin (liitteet II ja IV) esiintymisalueita. Linnainmaan ratahaaran varrella on useita liito-oravalle soveltuvia (hyvin soveltuva / soveltuva) elinympäristöjä, erityisesti Kaupinlaakso I:n kaava-alueella sekä Teiskontien eteläpuolisella osuudella ja Piettasenpuistossa. Rahjukosken raitiotiesillan rakennusalueella sijaitsee tunnettuja liito-oravan pesäpuiksi soveltuvia puita. Ratahaara halkoo liito-oravan todennäköisiä kulkuyhteyksiä Kaupinlaakso I:n kaava-alueella sekä Alasjärven eteläpuolella. Liito-oravan arvioituja kulkuyhteyksiä on myös Piettasenpuistossa. Liito-oravan elinympäristöt, pesäpuut ja kulkuyhteydet Linnainmaan ratahaaralla on esitetty kuvassa 3.



Liito-orava kuusenrungolla. Kuva: Anna-Maija Sillanpää (laji.fi).



Kuva 3. Liito-oravan elinympäristöt, pesäpuut ja kulkuyhteydet Linnainmaan ratahaaralla.



Viitasammakko. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssi / Terhi Alsila.



Täplälampikorento. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssi / Petri Lampila.



Kuva 4. Viitasammakon ja täplälampikorenon esiintyminen Linnainmaan ratahaaralla.

Viitasammakkoa esiintyy Kaupinlaakso I:n ja Alasjärven länsipuolen kaava-alueilla esiintyvissä kosteikoissa sekä lammikoissa. Lisäksi laji esiintyy Alasjärven ranta-alueella lähellä Rahjukosken raitiotiesillan rakennusalueella (kuva 4).

Täplälampikorentoa esiintyy golfkentän yhdessä lammessa Alasjärven länsipuolen kaava-alueella raitiotiekadun alueella. Lampi on tulkittu lajin li-

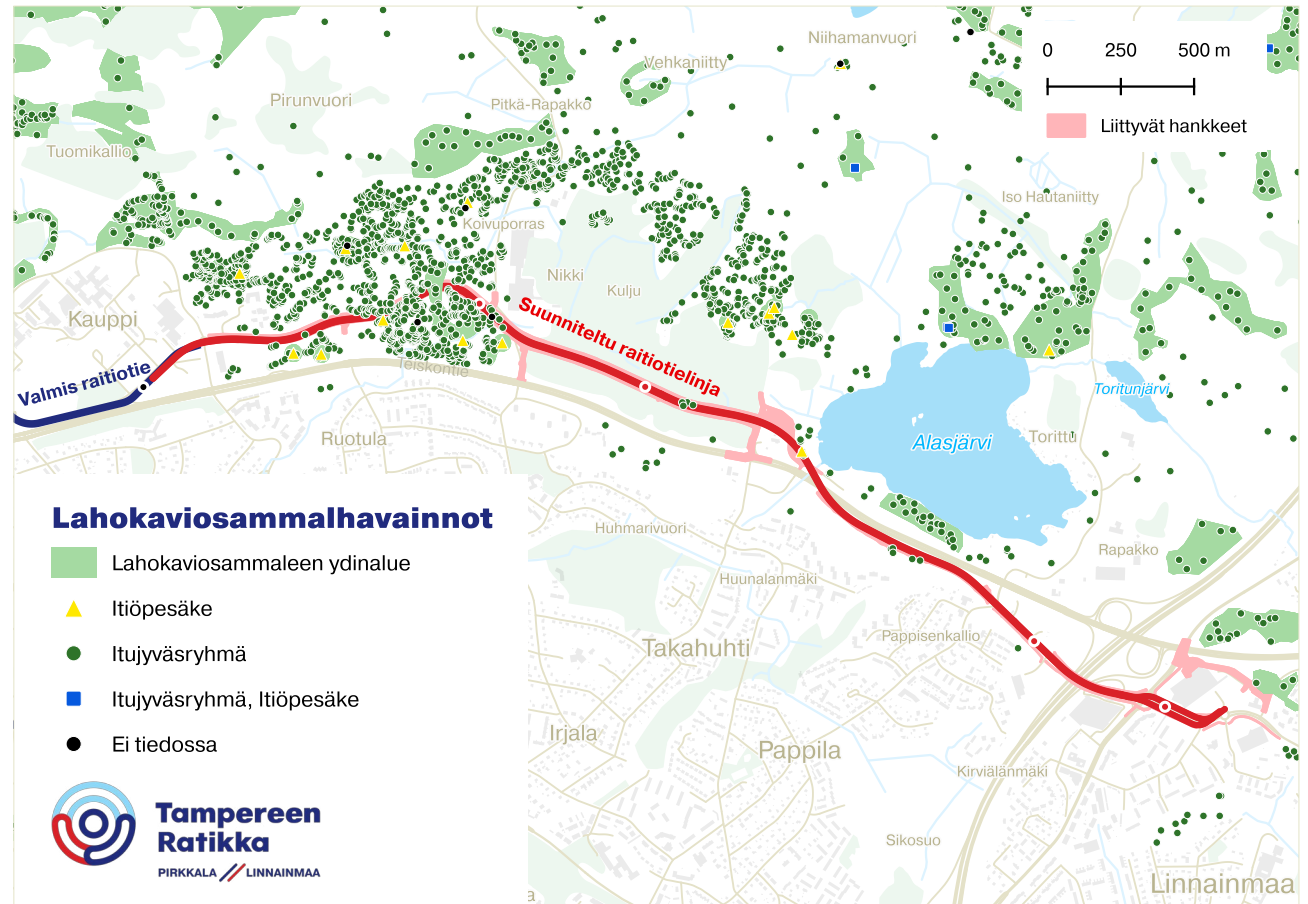
säätymispaikaksi, minkä vuoksi sen, kuten myös viitasammakon lisääntymisalueiden hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Muita huomionarvoisia hyönteishavaintoja on mäkihiilikoin yksittäinen havainto Heikkilänkadun ja Jyväskylätien välisellä maakaistaleella (Sitowise Oy 2023).

Linnainmaan ratahaaralla esiintyy runsaasti la-
hokaviosammalta (kuva 5). Sitä esiintyy erityisesti
Kaupinlaakso I:n kaava-alueella, jossa on myös sil-
le määriteltyä esiintymisen ydinaluetta. Ydinaluet-
ta on myös Hennalankaaren uuden katu-yhteyden
kaava-alueella Piettäsenuistossa.

Linnainmaan ratahaaralle tai sen lähiympäris-
töön sijoittuu luonnon monimuotoisuuden kannal-
ta useita huomionarvoisia kohteita, joita ovat mm.
viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa vaaran-
tuneeksi arvioidut (Hyvärinen ym. 2019) luontoty-
ypit: lehtomaiset kankaat, tuoreet kankaat, ruoho-
korvet sekä lehdot. Kaupinlaakso I:n kaava-alueel-
la raitiotien alle jää kaksi lähde-elinympäristöä (tih-
kupintaa), jotka eivät kuitenkaan ole luonnontilai-
sia tai sen kaltaisia (Ramboll 2020). Ojitukset, met-
sänkäsittely ja rakentaminen ovat kuivattaneet ole-
massa olevia lähteitä, minkä vuoksi ne eivät täytä
vesilain tarkoittaman pienveden tunnusmerkkejä.
Pintavesikohteet sekä lähteet Pirkkalan ja Linnain-
maan ratahaaralla on esitetty kuvassa 7.



Lahokaviosammal. Kuva: Luomus / Kati Pihlaja (laji.fi).



Kuva 5. Lahokaviosammalhavainnot ja lajin ydinalueet Linnainmaan ratahaaralla.



Pohjanlepakko on Suomen yleisin lepakkolaji. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Petri Lampila.



Vuorijalava viihtyy lehtomaisissa ympäristöissä, hyvinkin kosteissa rinteissä ja puronvarsilehdoissa. Luonnossa alkuperäispuuna kasvavat vuorijalavat on rauhoitettu. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.



Kuva 6. Arvokkaat lepakkoalueet Linnainmaan ratahaarella.

Huomionarvoisia lajeja Linnainmaan ratahaarella ovat rauhoitetut vuorijalava ja kynäjalava, joita esiintyy Kaupinlaakso I:n kaava-alueella. Piettasenpuiston itäosaan Piettasenkadun tuntumaan sijoittuu kaksi rauhoitettua vuorijalavaa. Erilaisia vieraslajeiksi lukeutuvia kasveja (mm. komealu-piini) esiintyy koko ratahaaran matkalla. Teiskon-tien eteläpuolisella rataosuudella on lepakoille tär-

keitä alueita (luokat II ja III). Lepakolle tärkeää ruokailu-alueita (luokka III) on myös Kaupinlaakso I:n kaava-alueella sekä Rahjukoskensiltan rajautuen Alasjärven länsipuolella (luokka II). Linnainmaan ratahaaran arvokkaat lepakkoalueet on esitetty kuvassa 6.

2.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Raitiotien aiheuttamat merkittävimmät suorat vaikutukset luontoon tulevat niillä alueilla, joissa raitiotien alta on tarpeen kaataa puustoa ja raivata muuta kasvillisuutta tai esiintyvää luontotyyppiä (esimerkiksi kosteikkoa), joka voi edelleen heikentää eri lajien mm. liito-oravien kulkuyhteyksiä. Välillisiä vaikutuksia voi tulla rakentamisen aikana valumavesistä, melusta ja pölystä sekä yleisestä lisääntyneestä häiriöstä. Raitiotien vaatimien rakenteiden (mm. sähkönsyöttöasemat) sekä liittyvien hankkeiden suunnittelussa ja toimintojen sijoittelussa on jo lähitökohtaisesti huomioitu merkittävimmät luontoarvot ja lajit, jolloin aiheutuvat vaikutukset lievenevät.

Pirkkalan ratahaara

Pirkkalan ratahaara sijoittuu pääosin nykyisille katualueille, jolloin merkittäviä muutoksia esiintyvässä luontoarvoissa ei aiheudu. Katualue kuitenkin levenee ja lisäksi rakennetaan mm. uusia katuliitymiä sekä tukimuuria. Katupuustoa ja muuta kasvillisuutta joudutaan poistamaan molemmilla ratahaaroilla myös nykyisten katualueiden ulkopuolelta, mutta tilalle on suunniteltu korvaavia istutuksia (katso myös luku 11). Liito-oravan osalta Pirkkalan ratahaaralla turvataan kulkuyhteydet sijoittamalla uutta puustoa sekä säilyttäen nykyistä puustoa todetuilla kulkuyhteyspaikoilla. Raitiotien toteuttaminen heikentää lievästi liito-oravan puustoisia kulkuyhteyksiä, mutta ei kuitenkaan estä lajia liikkumasta, joten vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä.

Arvokkailla lepakoalueilla, kuten Viinikanojalla tullaan kiinnittämään huomiota uuden sillan valais-

tusolosuhteisiin. Saukolle ja muille vesieliöille rakentamistöistä voi aiheutua lievää haittaa, lähinnä rakentamistöistä aiheutuvan lisääntyvän häiriön takia. Vedenlaatuvaikutukset kuvataan luvussa 5.

Linnainmaan ratahaara

Linnainmaan ratahaaralla vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuudessaan lievästi heikentäviä alueen luontoarvoihin ja ekologiin yhteyksiin. Raitiotieradalle joudutaan raivaamaan uutta maastokäytävää Kaupinlaakso I:n kaava-alueella, joka edellyttää hakkuita. Metsäisiin luontotyypeihin aiheutuu heikentäviä vaikutuksia myös Rahjukoskensillan alueella, Teiskontien eteläpuolisella osuudella sekä Hennalankaaren uuden katu-yhteyden vuoksi, mikä edelleen heikentää myös lahokaviosammalen esiintymisen edellytyksiä supistaen sille sopivia elinympäristöjä. Lahokaviosammalen runsauden takia Kaupinlaakso I:n, raitiotiesiltojen (kaava 8933) sekä Hennalankaaren uuden katu-yhteyden (kaava 8932) asemakaavassa selostetaan luonnonsuojelulaista poikkeaminen yleispoikkeamisena, mikä on mahdollista ELY-keskuksen harkinnan mukaisesti. Myös liito-oravan elinympäristöä supistuu, kun liito-oravalle soveltuvat metsäiset alueet pienenevät, mutta elinympäristöä ja kulkuyhteyksiä turvataan kaavamerkinnöin raitiotiereitin kaavoissa. Kulkuyhteydet ja ylityspaikat huomioidaan turvaamalla latvusyhteydet puustoistutuksilla sekä tarvittaessa rakenteellisilla ratkaisulla. Kaavassa 8933 Teiskontien yli osoitetut liito-oravayhteydet todennäköisesti voivat jopa parantaa nykyistä yhteyttä Teiskontien yli, ja kulkuyhteys tullaan turvaamaan myös rakentamisaikana.



Paasikivenkadun sähkönsyöttöasema. Tampereen Ratikan sähkönsyöttöasemien julkisivumateriaali on Corten-teräs. Kuva: Raitiotieallianssi.

Rakentamisen aikana raitiotiereitin alueella esiintyvien luontotyyppien sekä kasvillisuuden pinta-ala supistuu ja esiintymiä pirstoutuu, mutta vaikutukset kohdistuvat pääasiassa luontoarvoiltaan heikentyneisiin luontotyypeihin tai pinta-alaltaan pieniin esiintymiin. Elinympäristöjen supistumisella on lievää vaikutusta myös lepakoihin. Rahjukoskensillan ja Teiskontien eteläpuolisen reittiosuuden osalta kiinnitetään huomiota valaistukseen, jotta siitä aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa lepakoille.

Viitasammakon ja täplälampikorenon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu Alasjärven länsipuolen kaava-alueella merkittäviä raitiotien rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jonka vuoksi eliöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämiseen sekä hävittämiseen on haettu luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta tammikuussa 2024. Molemmille lajeille on suunniteltu mm. uusia korvaavia elinympäristöjä sekä lievennystoimia mm. vedenlaadun heikkenemisen estämiseksi, jolla turvataan lajien esiintyminen alueella myös rakentamisen päätyttyä. Kaupinlaakso I:n kaava-alueella viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat on turvattu kaavamerkinnöin.

Esiintyvät vieraslajit tullaan poistamaan ja maamassat käsittelemään asianmukaisesti molemmilla ratahaaroilla, jolla ennaltaehkäistään lajien leviämistä uusille paikoille.

2.3 Käytön aikaiset vaikutukset

Varsinaiset raitiotien käytön aikaiset vaikutukset luontoon ovat melko vähäisiä, suurimpien vaikutusten tapahtuessa rakentamisen aikaan. Vaikutusmekanismista ja vaikutuskohteesta riippuen aiheutunut vaikutus voi ulottua myös aikaan, jolloin raitiotie on jo käytössä. Nämä vaikutukset on kokonaisuudessaan kuvattu edellisessä luvussa. Käytön aikaisista luontoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on melu sekä jo rakentamisaikaan tapahtunut elinympäristöjen muuttuminen tai esimerkiksi muutokset vesitaloudessa. Nykytilaan verrattuna liikenteen aiheuttama melu ja häiriö lisääntyvät erityisesti Kaupinlaakso I:n kaa-



Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Wille Nyyssönen.

va-alueella, jossa muutos nykytilaan verraten on suurinta. Kaikkiin lajeihin lisääntynyt melu ei välttämättä kuitenkaan vaikuta merkittävästi, sillä esimerkiksi liito-oravan tiedetään sopeutuvan hyvinkin urbaaneihin ympäristöihin.

Raitiotien käytöllä voi olla välillisesti positiivinen vaikutus luontoon, jos autoilun päästöt vähenevät. Joissakin kohteissa luontoarvot voivat jopa kohentua, kun katualueelle suunnitellaan nykytilaan ver-

raten monipuolisempia ja monilajisempia viheralueita ja esimerkiksi paahderataa asfaltin tai sepeelin sijaan. Viitasammakolle ja täplälampikorennolle on suunniteltu myös korvaavia elinympäristöjä, jotka sijoittuvat nykyisten elinympäristöjen läheisyyteen Alasjärven länsipuolen kaava-alueella ja nämä elinympäristöt voivat hyödyttää laajasti myös muita vesieliöitä, lintuja ja hyönteisiä.

3



Kuva: Raitiotieallianssi / Wille Nyssönen.

3 Maaperä

Hankealueella on tutkittu maaperää pohjatutkimuksin useassa vaiheessa. Kehitysvaiheessa pohjatutkimuksia on tehty kaksi kierrosta. Lisäksi käytävissä on ollut hankesuunnitelmavaiheen pohjatutkimukset sekä alueella aiemmin tehtyjä pohjatutkimustuloksia.

3.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee pääosin rakennetussa ympäristössä.

3.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Työturvallisuustoimenpiteiden sekä pölyämisen ja työmaavesien hallinnan kautta altistuminen maape-

rän haitta-aineille kunnostuksen aikana ehkäistään. Rakentaminen on tavanomaista maarakentamista.

Syntyviä massoja pyritään ohjaamaan kestävä kehityksen periaatteen mukaisesti hyötykäyttöön. Hankkeessa pyritään myös hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan uusiomateriaaleja.

3.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Raitiolinja kulkee pääosin nykyisellä kadulla tai sen välittömässä läheisyydessä. Maaperään kohdistuvien käytönaikaisten vaikutusten katsotaan olevan vähäisiä.

Pohjatutkimuksia Hatanpäällä joulukuussa 2023. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssi / Pasi Tiitola.



4



Ojanpiennar, jossa metallipitoisuudet ylittävät ylemmät ohjearvot. Kuva: Raitiotieallianssi.

4 Pilaantuneet maat ja sulfaattimaat

Hankealueella on tutkittu maaperän pilaantuneisuutta kahdessa vaiheessa, hankesuunnittelun aikana sekä kehitysvaiheen pohjatutkimusten yhteydessä. Lisäksi käytettävissä on ollut muiden alueella tehtyjen ympäristötekniisten tutkimusten ja kunnostusten tietoja.

4.1 Maaperän tila ennen rakentamista

Maaperässä on todettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia, lähinnä metalleja, polyaromaattisia hiilivety-yhdisteitä (PAH) ja paikoin öljyhiilivetyjä. Tutkimusten yhteydessä ei todettu laajoja pilaantuneita alueita, vaan kohonneita haitta-ainepitoisuuksia esiintyy lähinnä pistemäisesti tai pieneköinä alueina eri puolilla hankealuetta.

Arseenin ja koboltin pitoisuudet maaperässä Tampereen seudulla ovat luontaisesti koholla, ja arseenin suurin suositeltu taustapitoisuusarvo Geologian tutkimuskeskuksen taustapitoisuusrekisterin mukaan on noin 15–26 mg/kg ja koboltin noin 15–29 mg/kg maalajin mukaan. Tampereen seudulla tätäkin korkeammat arseenin ja koboltin luontaiset pitoisuudet ovat mahdollisia.

Hatanpään alueella kohonneet haitta-ainepitoisuudet johtuvat lähinnä vanhasta teollisesta historiasta ja alueelle läjitetystä jättejakeista sisältävästä täyttömaasta. Maaperässä on todettu ylemmän ja alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja ja PAH-yhdisteitä. Valtioneuvoston asetuksen VNA 2007/214 alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita todettiin yhteensä kolmessa tutkimuspisteessä, ja kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia viidessä pisteessä. Lisäksi useassa pisteessä

todettiin maa-aineksen seassa jättejakeita, kuten tiilen kappaleita.

Linnainmaan alueella kohonneet haitta-ainepitoisuudet johtuvat todennäköisesti pääosin käytetyistä täyttömaista. Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä täyttömaita on todettu golfkentän alueella sekä Jyväskylätien ja Heikkilätien risteuksen alueella rampin läheisyydessä. Heikkilätien lähellä hankerajan läheisyydessä on todettu myös kohonneita öljyhiilivetytypitoisuuksia, jotka johtuvat todennäköisesti polttoaineen jakelutömminnasta. Hankealueen maaperässä golfkentän alueella todettiin yhdessä pisteessä alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus lyijyä (467 mg/kg) ja Jyväskylätien rampin läheisyydessä yhdessä pisteessä ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus kuparia (644 mg/kg). Jättejakeita (betonia, tiiltä ja/tai styroksia) todettiin muutamassa pisteessä.

Härmälän alueen maaperässä ei ole tutkimuksissa todettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Härmälänojan sedimentistä otetussa näytteessä todettiin alemman ohjearvon ylittävät pitoisuudet sinkkiä ja öljyhiilivetyjä. Härmälässä hankealueen läheisyydessä on useita vanhoja maaperän kunnostuskohteita ja maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) koottuja kohteita, joiden läheisyydessä kohonneiden haitta-ainepitoisuuksien esiintyminen maaperässä on mahdollista.

Pirkkalan alueella korkeimmat maaperän haitta-ainepitoisuudet johtuvat pääosin kivilajin luonnollisista pitoisuuksista. Tutkimuksissa todettiin ar-

seenia kuudessa tutkimuspisteessä suurimman suositellun taustapitoisuusarvon (SSTP) ylittävinä pitoisuuksina. Korkeita arseenipitoisuuksia todettiin vain pintamaamurskeessa, joten ne ovat todennäköisin peräisin murskeeseen käytetystä kivilajista. Korkein todettu arseenipitoisuus 2800 mg/kg ylittää vaarallisen jätteen pitoisuusrajan. Muut SSTP-arvon ylittävät pitoisuudet olivat 41–130 mg/kg, ja kahdessa näytteessä pitoisuus ylitti ylemmän ohjearvon. Lisäksi Pirkkalan alueella todettiin yhdessä pisteessä alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja, ja muutamassa pisteessä kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia metalleja tai

öljyhiilivetyjä. Hankerajan läheisyydessä on todettu myös polttoaineen jakelutoiminnasta peräisin olevia kohonneita öljyhiilivetyypitoisuuksia.

Tampereen seutu ei sijaitse happamien sulfaattimaiden todennäköisellä esiintymisalueella. Tampere ja Pirkkala sijaitsevat kuitenkin kallioperän mustaliuskevyöhykkeellä, joten mustaliusketta voi esiintyä alueen maaperässä tai kallioperässä. Mustaliuskeen esiintymistä hankealueella ei ole erikseen kartoitettu. Tehtyjen pohjatutkimusten yhteydessä ei ole havaittu merkkejä mustaliuskeesta. Maaperässä luonnonmaassa ei myöskään ole todettu sellaisia merkittävästi kohonneita metallipitoisuuksia, jotka viittaisivat mustaliuskeen esiintymiseen.

4.2 Rakentaminen ja maaperän kunnostustoimenpiteet

Rakentamisen aikana ympäristötekniinen valvoja valvoo maan kaivua, kun kaivetaan alueilla, joissa on etukäteen tiedossa kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maa-aineksia. Valvoja seuraa massojen pitoisuuksia ja ohjaa massat luvanvaraiseen vastaanottoipaikkaan. Osa massoista voidaan hyödyntää hankealueella tai hankealueen ulkopuolella kaivantojen täytöissä tai esimerkiksi meluvalleissa ja penkereissä.

Mikäli kaivun aikana havaitaan tai epäillään maaperässä pilaantuneisuutta alueilla, jotka eivät ole olleet etukäteen tiedossa, epäilystä tiedotetaan ympäristötekniistä valvojaa, joka tarkistaa massojen pitoisuudet ja ohjaa ne luvanvaraiseen vastaanottoipaikkaan. Jos kaivun aikana epäillään happamien sulfaattimaiden esiintymistä, otetaan kaivu-



Jätteiden pilaamaa maata. Kuva: Raitiotieallianssi.

Lievästi pilaantuneita, niin kutsuttuja kynnysarvomaita, voidaan käyttää tietyin edellytyksin hankkeella esimerkiksi pengertäytöissä. Kuva: Raitiotieallianssi.

maista tarvittaessa näytteitä asian varmistamiseksi, jonka jälkeen päätetään jatkotoimenpiteistä. Hankkeessa laaditaan pilaantuneiden maiden ja happamien sulfaattimaiden varalta erilliset toimintaohjeet, joiden mukaan toimien haitallisia ympäristövaikutuksia saadaan pienennettyä.

Tutkimuksissa todetut kohonneet haitta-ainepitoisuudet eivät aiheuta merkittäviä riskejä nykytilanteessa, eikä niiden poistamisesta kaivutyön yhteydessä arvioida aiheutuvan erityisen myönteisiä tai haitallisia vaikutuksia. Massojen sijoittamisen toisaalle ei arvioida aiheuttavan haitallisia vaikutuksia toisaalle, koska massat sijoitetaan vain luvanvaraisille alueille, joissa ne eivät aiheuta haittaa tai vaaraa ympäristöön.

Massojen hyödyntäminen maarakentamisessa vähentää neitseellisen kiviaineksen tarvetta, millä on myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käytön kannalta. Rakentamisen aikana saattaa aiheutua vähäistä haitta-aineiden kulkeutumista esimerkiksi pölyämällä, mutta haittoja voidaan lieventää peittelemällä pilaantuneiden maa-ainesten kuormat ja tarvittaessa kastelemalla. Pilaantuneita maa-aineksia ei välivarastoida pitkiä aikoja, joten haitta-aineiden leviämistä esimerkiksi pintavalunnan kautta ei arvioida tapahtuvan. Yleisesti ottaen pilaantuneiden maiden aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat vähäisiä, osittain haitallisia ja osittain myönteisiä.



Mikäli hankealueella kaivetaan mustaliusketta sisältävää maa-ainesta tai louhitaan mustaliusketta sisältävää kallioperää, se voi aiheuttaa kaivantovesien, pohjavesien tai pintavesien happamointumista, jolla voi olla haitallisia vaikutuksia ympäristöön. Erillisessä toimintaohjeessa esitetään toimenpiteet haittojen lieventämiseksi, mikäli mustaliusketta sisältävää maa-ainesta havaitaan.

4.3 Käytön aikaiset vaikutukset

Maaperässä esiintyvillä ja maaperään jäävillä kohonneilla haitta-ainepitoisuuksilla ei ole käytön aikaisia ympäristövaikutuksia.

5



Alasjärvi. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Wille Nyssönen.

5 Pintavesi

Tässä luvussa esitetään tiedot Pirkkala–Linnainmaa-raitiotiehankkeen alueella sijaitsevista pintavesikohteista, jotka sijaitsevat reitin välittömässä läheisyydessä tai joihin on arvioitu kohdistuvan suoria tai epäsuoria vaikutuksia hankkeen aikana. Raitiotiehankkeen suoria vaikutuksia vesistöihin voivat olla esimerkiksi siltojen ja siltarumpujen rakentaminen tai niiden uusiminen vesistöjen ylityskohdissa. Epäsuoria vaikutuksia ovat esimerkiksi rakentamisen aikaisen hienoaineksen kulkeutuminen vesistöön pintavalunnan mukana sekä muutokset valuma-alueiden hulevesijärjestelyissä. Pintavesikohteet on esitetty kuvassa 8. Luvussa kuvataan pintavesikohteisiin kohdistuvia arvioituja rakentamisen sekä käytön aikaisia vaikutuksia sekä niiden lieventämiskeinoja.

5.1 Nykytila

Pirkkalan ratahaara ylittää useamman virtaamaltaan merkittävän Tampereen Pyhäjärveen (35.211.1.001) laskevan uoman, jotka ovat Viinikanoja (35.214_a01), Vihioja ja Härmälänoja (35.216_a01). Kaikkien edellä mainittujen uomien valuma-alue sijoittuu kokoluokkaan 20–40 km². Viinikanoja ja Härmälänoja ovat EU:n vesipuidedirektiivin mukaisesti ekologiselta tilaltaan luokiteltuja vesistöjä. Kolmannella vesienhoitokaudella Viinikanojan ekologinen tila on luokiteltu välttäväksi ja Härmälänojan tyydyttäväksi (SYKE 2024). Uomat ovat ihmisen toimesta monin tavoin muokattuja (AFRY Finland 2022), mutta niihin on kohdistettu myös kunnostustoimia vesiluonnon tilan parantamiseksi.

Pirkkalan ratahaaralla ylitetään myös kolme pienempää Pyhäjärveen laskevaa uomaa: Korte-

oja sekä Haikanpuro ja Vadelmakorvenoja, jotka jo nykyisellään alittavat putkessa Naistenmatkantien. Korteoja sekä Haikanpuro eivät ole luonnontilaisia tai sen kaltaisia uomia, mutta Vadelmakorvenojassa on putkituksista huolimatta säilynyt luonnontilaisia piirteitä Mäkikadun ja Naistenmatkantien välisellä osuudella (AFRY Finland 2024a).

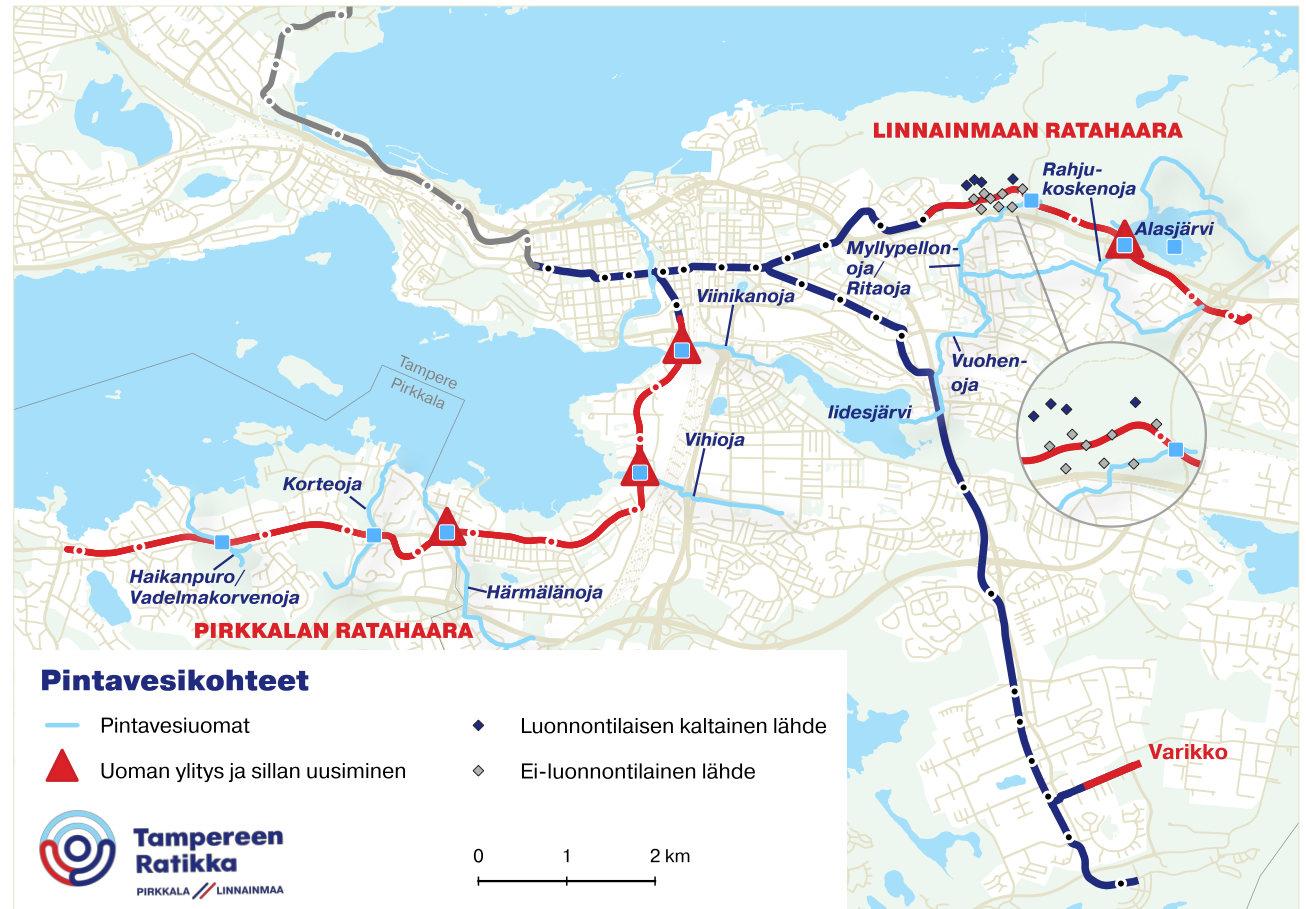
Linnainmaan ratahaara ylittää Myllypellonjojan ja sivuaa Ruotulan golfkentän vesiesteiksi rakennettuja lampia. Hankkeessa rakennettava Rahjukosken raitiotiesilta sivuaa Alasjärven ranta-aluetta ja ylittää Rahjukoskenjojan, joka laskee Vuohenjojan kautta lidesjärveen ja edelleen Viinikanojaan ja sieltä Pyhäjärveen. Myös Myllypellonjoja laskee Vuohenjojaan. Rahjukoskenjoja on Alasjärven nykyinen laskuoja, vielä 1950-luvulla vesiä on johtunut myös länteen nykyisen Ruotulan golfkentän suuntaan Myllypellonjojan ja Ritaojan kaut-

ta Vuohenojaan. Rahjukoskenojassa ei ole todettu olevan erityisiä vesiluontoarvoja ja se on arvioitu voimakkaasti muokatuksi (Salo 2011) sekä myöhemmin Tampereen kaupungin pienvesiselvityksessä tilaltaan muokatuksi (AFRY Finland 2022). Alasjärvi on EU:n vesipuitedirektiivin mukainen luokiteltu vesimuodostuma ja sen ekologinen tila on erinomainen (SYKE 2024). Raitiotiesillalta Alasjärveen rantaan on noin 60 metrin etäisyys. Ratahaaralla ei ole muita pintavesikohteita.

5.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Pääosa raitiotien vaikutuksista pintavesiin aiheutuu rakentamisvaiheessa. Raitiotien rakentaminen voi vaikuttaa pintavesien laatuun, mikäli sade- tai sulamisvesiä ohjautuu työmaalta suoraan vesistöön. Vaikutukset voivat korostua etenkin silloin, kun työmaalla suoritetaan maankaivua tai täyttöjä ja työkohteissa on helposti veden mukana liikkeelle lähtevää, irtoavaa kiintoainesta. Työmaavesien korkea kiintoainespitoisuus voi aiheuttaa alapuolisissa vesistöissä samenumista ja liettymistä. Mustaliuskeesta tai sulfiittipitoisista maista voi mahdollisesti aiheutua happamia valumavesiä (katso myös luku 4). Lisäksi työmaavesissä voi esiintyä kiintoaineseen sitoutuneena kohonneita pitoisuuksia ravinteita ja muita haitta-aineita, kuten raskasmetalleja.

Rakentamisen aikaan työnaikainen kiintoainekuormitus minimoidaan käyttämällä erilaisia vesienkäsittelyratkaisuja. Mikäli maa-aineksissa todetaan kynnyсарvot ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia, suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet, joilla estetään haitta-aineiden kulkeutuminen ve-



Kuva 7. Pintavesikohteet sekä lähteet Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaralla. Kuvassa esitetään myös uomat, joiden kohdalla uusitaan tai rakennetaan uusi silta sekä kohteet, jossa tullaan toteuttamaan vedenlaadun seuranta.

sistöihin maarakennustöiden aikana (katso myös luku 4).

Viinikanojan, Vihiojan ja Härmälänojan uomien kohdalla vesistö sillat tullaan uusimaan hankkeessa. Rahjukoskenojan ylitse rakennetaan kokonaan uusi raitiotiesilta, joka ylittää myös Teiskon tien. Ra-

kennustöitä varten on Pirkanmaan ELY-keskuksen vesilain valvojalta saatu lausunnot tammi–maaliskuussa 2024, joiden mukaisesti silloille ei tarvita vesilain mukaisia lupia, sillä vaikutukset jäävät kussakin vesistöissä siinä määrin vähäiseksi. Arvioidut vaikutukset ovat hyvin lieviä ja tilapäisiä. Suurim-



mat vesistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat Härmälänojassa, jossa uoma siirretään siltapaidalla noin 65 metrin pituudelta siten, että uusista rakennettavista silloista saadaan mahdollisimman suorat. Purouoman siirrettävään osaan rakennetaan eroosiosuojaus ja uoman siirtotoimenpiteet pyritään ajoittamaan alivirtaamakauteen, jolloin aiheutuvat vaikutukset ovat pienimmillään. Uusi Härmälänojan uomaosuus rakennetaan monimuotoisemmaksi ympäristöksi kuin vanha uoma, ja näin ollen uoma palautuu osittain tilaan, jossa se on ollut vielä 1950-luvulla. Kalankulku turvataan rakennustoimien aikaan kaikissa kohteissa. Rahjukoskenojalla ja Viinikanlahdella vesistöön ei kajota missään työvaiheessa, joten vaikutuksia aiheutuu lähinnä siltatyömaan maanmuokkauksen takia. Alasjärven herkkään vesistöön kohdistuvat mahdolliset lievät vaikutukset minimoidaan erilaisilla työmaa-aikaisilla vesienkäsittelyratkaisuilla.

Hankkeessa uusitaan siltarumpuja tai uomien putkituksia mm. Myllypellonojassa/Ritaojassa sekä Pirkkalan ratahaaralla Korteojassa, Haikanpurolla ja Vadelmakorvenojassa. Siltarummut mitoitetaan siten, ettei vesieliöiden tai mahdollisten kalojen kulkua vaaranneta. Myllypellonojan osalta erityistä huomioita on kiinnitetty myös viitasammakon liikkumiseen (katso luku 2). Lisäksi golfkentän vesiesteillä eli viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoissa ehkäistään työmaa-aikaista vedenlaadun heikentymistä erilaisilla vesienkäsittelyratkaisuilla.

Vadelmakorvenoja Pirkkalassa. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

Pirkkalan ratahaaralla Vadelmakorvenojan noin 40 metrin mittaista uomaosuutta joudutaan siirtämään ja siirrosta on pyydetty vesilain valvojalta lausunto. Uoman siirrosta sekä siltarumpujen uusimisesta voi aiheutua lievää kiintoainepitoisuuksien nousua sekä samentumaa, mutta se jää väliaikaiseksi.

Rakentamisen aikaista vedenlaadun seurantaan tullaan tekemään kuvan 7 mukaisissa kohteissa. Tarkkailuun sisältyy sekä ennako- että jälkitarkkailu. Hankkeessa tullaan tekemään myös työmaa-aikaisten vesien hallintasuunnitelma.

5.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Pintavesiin kohdistuvia erityisiä käytönaikaisia vaikutuksia raitiotiellä ei arvioida olevan. Käytönaikaiset raitiotiealueen hulevedet ohjataan pääasiassa hulevesijärjestelmiin tai esimerkiksi biosuodatus-painanteisiin. Hankkeella ei kokonaisuudessaan arvioida olevan merkittäviä ja pitkäaikaisia vaikutuksia pintavesien laatuun tai pintavesien lajiston elinoloihin.

6

6 Pohjavesi

Hankealueella sijaitsee useita aiemmin asennettuja pohjavesiputkia. Kehitysvaiheessa asennettiin pohjavesiputkia siltapaikoille tarkentamaan käsitystä hankealueen pohjaveden pinnantasosta.

6.1 Nykytila

Pohjavesi sijaitsee paikoin lähellä maanpintaa. Eriyisesti hankealueen vesihuollon kaivut voivat ulottua pohjaveden pinnan alapuolelle.

6.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Mikäli kaivu ulottuu pohjaveden pinnan tason alapuolelle alueilla, joissa kaivetaan pilaantuneita maa-aineksia, voi haitta-aineiden kulkeutuminen kaivantoveteen ja pohjaveteen lisääntyä. Koska

laajoja syvempiä kaivuita pilaantuneilla alueilla ei ole tiedossa, arvioidaan mahdollisten haitallisten vaikutusten olevan kuitenkin vähäisiä ja paikallisia. Koska hankealueen pohjavettä ei käytetä talousvetenä, ei mahdollinen kulkeutuminen aiheuta terveyshaittoja. Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen voidaan seurata rakentamisen aikaisella pohjavesitarkkailulla. Yleisesti ottaen rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveden laatuun arvioidaan vähäisiksi.

Jos rakentamisen aikana tulee tarvetta pumpata vettä pois kaivannosta alueilla, joissa on kohonneita haitta-ainapitoisuuksia, otetaan kaivantovetestä vesinäytteet ja tarvittaessa vesi käsitellään ennen sen laskemista maastoon tai viemäriin. Samoin toimitaan, jos esimerkiksi polttoainevuodon takia kaivantoon ja kaivantoveteen pääsee kemikaaleja. Näin toimien mahdollisten haitta-aineiden

leviämistä ympäristöön voidaan hallita ja haitallisia vaikutuksia saadaan pienennettyä. Työmaavesien hallintasuunnitelmassa esitetään toimenpiteet kaivantovesien käsittelystä pilaantuneilla maa-alueilla.

6.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Alikulkujen kohdilla voidaan joutua alentamaan pohjavettä paikallisesti. Paikallisen pohjaveden alentamisen vaikutus maaperään ja pohjaveden pinnankorkeuteen rajautuu alikulun kohdalle.

Massanvaihoilla voi olla myös paikallinen pohjavettä alentava vaikutus.

Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssi / Wille Nyysönen.



Pontitusta Tekunkadulla.
Kuva: Raitiotieallianssi.

7 Melu

Nykytilanteen meluvaikutukset on arvioitu Tampereen kaupungin sekä Väyläviraston vuonna 2022 teettämien meluselvitysten perusteella. Käyttötilanteen meluvaikutuksia on arvioitu raitiotien hankesuunnitelmavaiheen meluselvityksen perusteella. Hankesuunnitelmasta poikkeavia suunnittelualueita on tarkasteltu lisämallinnuksin.

Mallinnuksen tuloksia on vertailtu Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melutasojen ohjearvoihin, jotka ovat piha-alueille alle 55 desibeliä päiväaikana ja alle 50 desibeliä yöaikana. Lisäksi huomioon on otettu raitiotieliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot ja Ympäristöministeriön Ääniympäristö-ohjeen (Ympäristöministeriö, 2018) suositus enimmäisäänitasosta, jonka ei tulisi ylittää 45 desibeliä asuintiloissa.

7.1 Nykytila

Nykytilassa Pirkkalan ja Linnainmaan raitiotiehaarojen ympäristön melu aiheutuu tieliikenteestä sekä Pirkkalan raitiotiehaaralla Hatanpään valtatie lohkolla myös osittain raideliikenteestä.

Pirkkalan raitiotiehaaralla suurimmat melutasot esiintyvät Hatanpään valtatie ja Naistenmatkantie lohkoilla, joilla melutaso on noin 70 desibeliä tien kohdalla. Naistenmatkantie ja Nuolialantie varrella on muutamia pienasuinrakennuksia, jotka sijaitsevat hyvin lähellä tietä, ja joiden läheisyydessä päiväajan melutaso on yli 55 desibelin ohjearvon. Yöaikana melutasot ovat noin 5–10 desibeliä alhaisemmat kuin päiväaikaan, mutta muutamia ohjearvon ylityksiä esiintyy Naistenmatkantie lohkolla.

Linnainmaan raitiotiehaaran alueella nykytilanteessa merkittävimmät melulähteet ovat Teiskon-tie ja Jyväskylätie, joiden melutaso on päiväaikaan yli 75 desibeliä molempien teiden kohdalla. Osa Linnainmaan raitiotiehaarasta kulkee Kaupinlaaksossa vireillä olevien asemakaavojen 8931 ja 8618 nykyisellään rakentamattomalla alueella, jonne merkittävin melulähde nykytilassa on Teiskon-tien ajoneuvoliikenne. Jyväskylätien ja Teiskon-tien liittymän lähiympäristössä merkittävin melulähde on Jyväskylätie.

7.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

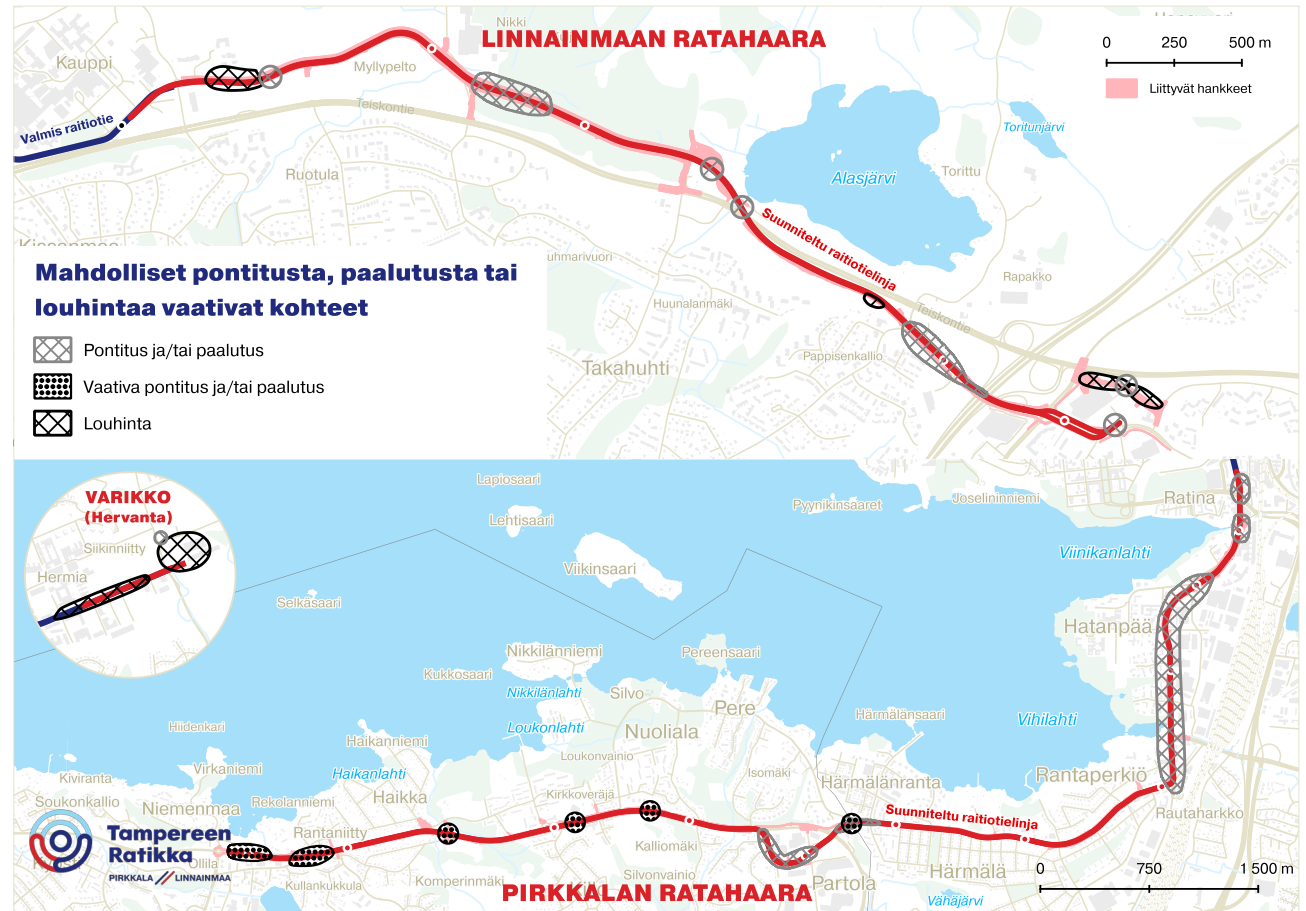
Tietyt rakentamisen aikaiset toimenpiteet kuten louhinnat, pontitukset ja paalutukset voivat aiheuttaa häiritsevää melua lähiympäristöön. Toimen-

pidekohteet on esitetty kuvassa 8. Meluisien töiden aiheuttamaa häiriötä voidaan lieventää lyhentämällä niiden kestoja ja aikataulutamalla meluisimmat työvaiheet päiväajalle. Melun vaikutuksia voidaan lisäksi lieventää sijoittamalla melua aiheuttavan toiminnon ja melulle herkkien kohteiden väliin mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi työmaakontteja tai muita esteitä.

7.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Pirkkalan raitiotiehaaralla raitiotieliikenteen aiheuttamat melutasot ovat koko haaralla noin 55–60 desibeliä, joista suurimmat tasot esiintyvät Hatanpään ja Naistenmatkantien lohkoilla. Päiväajan melutaso 55 desibelin ohjearvon ylittäviä melutasoja ei esiinny asuinrakennusten piha-alueilla. Yöaikaan melutasot ovat 50–55 dB raitiotien läheisyydessä eikä yöajan melutaso ohjearvoa 50 dB ylittäviä tasoja esiinny lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla. Raitiotieliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot ovat rakennusten julkisivuilla koko haaran matkalla alle 75 dB ja yli 70 dB tasoja esiintyy vain raitiotien läheisyydessä.

Linnainmaan raitotiehaaralla raitiotieliikenteen aiheuttamat melutasot vaihtelevat välillä 55–65 desibeliä. Hiljaisimmat tasot esiintyvät vireillä olevien asemakaavojen 8931 ja 8618 alueella ja korkeimmat tasot esiintyvät Rahjukoskensäntien jälkeen paaluvälillä 7000–8000, jossa raitiotielinja kulkee Teiskontien vieressä sen eteläpuolella. Raitiotieliikenteen melutasot eivät ylitä päivä- tai yöajan ohjearvoja 55 dB ja 50 dB lähimpien olemassa olevien asuinrakennusten tai kaavoitettujen rakennusten piha-alueilla. Raitiotieliikenteen aiheuttamat enim-



Kuva 8. Pontitusta, paalutusta ja louhintaa vaativat toimenpidealueet Linnainmaan ja Pirkkalan ratahaaroilla.

mäisäänitasot ovat rakennusten julkisivuilla lähes koko ratahaarella alle 70 dB. Vireillä olevien kaavojen alueella sijaitsee muutama kaavoitettu rakennus, joiden julkisivuilla enimmäisäänitaso on yli 70 dB ja kaavan 8931 alueella on yksi suunniteltu rakennus, jonka julkisivuilla enimmäisäänitaso on 77 dB.

Raitiotieliikenteen yksinään aiheuttamat melutasot ovat sekä päivä- että yöaikaan 5–10 dB alhaisemmat kuin raitiotieliikenteen ja muun tie- ja raideliikenteen aiheuttama yhteismelutaso. Poikkeuksena on Linnainmaan haaralla Kaupinlaakson vireillä olevien asemakaavojen läpi kulkeva uusi tie Lääkärintie, jolla raitiotieliikenne on merkittävä-

pi melulähde. Lääkärikadun ja Teiskontien välisellä alueella Teiskontien melu on kuitenkin Lääkärikadun melua merkittävämpää.

Verrattuna nykytilanteeseen ennustetilanteen raitiotieliikenteen ja muun tie- ja raideliikenteen yhdessä aiheuttamat melutasot ovat noin 1–2 dB korkeampia kuin nykytilan melutasot. Raitiotieliikenteen melutasojen ollessa kuitenkin merkittävästi muun liikenteen melutasoja alhaisempia, jää raitiotien vaikutus melutasojen kasvuun vähäiseksi. Melutasojen kasvu raitotiehaaroilla johtuu lähes yksinomaan suuremmista tieliikennemääristä ennustetilanteessa.

Raitiotieliikenteen yksinään tuottamat melutasot eivät aiheuta melutasojen ohjearvojen ylityksiä Pirkkalan tai Linnainmaan ratahaaroilla, minkä lisäksi raitiotieliikenteen vaikutus kokonaismelutasoihin on vähäinen. Tämän takia raitiotie ei yksinään edellytä erillisiä meluntorjuntatoimenpiteitä. Ratahaarojen varrella sijaitsee kuitenkin joitakin asuinkiinteistöjä, pääasiassa pienasuinrakennuksia, joiden piha-alueilla esiintyy ohjearvojen ylityksiä. Suurimmalla osalla näistä ylitykset esiintyvät jo nykytilanteessa.

Raitiotieliikenteen aiheuttamien enimmäisäänitasojen ollessa alle 75 dB, riittää Ympäristöministeriön asetuksen vähimmäisvaatimus 30 dB ulkovaipan ääneneristykselle takaamaan, että yli 45 dB enimmäisäänitasoja ei esiinny sisätiloissa. Kaavoitetulle rakennukselle, jonka julkisivulla enimmäisäänitaso oli 77 dB, voidaan antaa kaavamääräys korkeammasta ulkovaipan ääneneristyksestä rakennuksen käyttötarkoituksen huomioon ottaen.

Kaarrekirskuntaa esiintyy todennäköisimmin Linnainmaan haaralla sijaitsevan varikon alueel-



Kuva: Tampereen Raitiotie Oy / Pasi Tiitola.

la. Muun raitiotielinjauksen kaarteet ovat tarpeeksi loivia, jolloin niillä ei oleteta esiintyvän kaarrekirskuntaa. Kaarrekirskunta on satunnainen ilmiö, jonka esiintyvyyteen ja voimakkuuteen vaikuttavat mm. kaarteiden säde, kalusto ja ajonopeus. Kaikista ohiajoista ei välttämättä siis synny kaarrekirskuntaa niissäkään kohdissa, joissa olosuhteet sen esiintymiselle ovat otolliset.

Varikon liikenteestä aiheutuva kaarrekirskunta aiheuttaa mallinnuksen perusteella lähimpien asuinrakennusten julkisivuille 68 dB hetkellisiä enimmäisäänitasoja. Sisätiloissa ei ylitetä yli

45 dB enimmäisäänitasoja, kun julkisivun ääneneristävyys on vähintään 23 dB, minkä voidaan olettaa olevan saavutettavissa myös vanhemmissa rakennuksissa.

Raitiotieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta raitotiehaarojen melutasoihin. Kuitenkin raitiotieliikenteen melun laatu eroaa tieliikenteen melusta, mikä voi muuttaa raitotiehaarojen lähialueen äänimaisemaa totutusta jo olemassa olevilla asuinalueilla.



Raitiotietäyömaa Santalahdessa.
Kuva: Raitiotieallianssi / Wille
Nyssönen.

8 Runkomelu ja tärinä

Raitiovaunuliikenne voi muuttaa tärinän ilmentymistä uusien ratahaarojen lähiympäristössä nykyiseen tilanteeseen nähden; raitiovaunun aiheuttama tärinä poikkeaa kumipyöräliikenteen tärinästä sekä luonteeltaan että voimakkuudeltaan. Lisäksi raitiotien rakennusvaiheessa voi ilmetä tärinää muun muassa louhinta- ja paalutustöiden yhteydessä. Raitiotien käytönaikaisista tärinä- ja runkomeluvaikeuksista on laadittu oma erillisraporttinsa (KAS-vaiheen tärinä- ja runkomeluserveys).

8.1 Nykytila

Nykyisellään Pirkkalan ja Linnainmaan raitiotiehaarojen lähiympäristöön tärinää aiheuttaa lähinnä katu- ja tieliikenne sekä esimerkiksi mahdolliset rakennustyöt. Tärinää ei tiettävästi ole koettu hankealueilla nykytilanteessa häiritsevästi.

Linnainmaan haaralla uutta rataosaa rakennetaan myös osaksi rakentamattomaan ympäristöön muun muassa Kaupinlaakso I:n (8618) ja Alasjärven länsipuolen (8931) asemakaava-alueilla. Nykytilanteessa näillä alueilla ei ole erityisiä tärinälähteitä, joskaan ei myöskään asutusta tai toimintoja, joita tärinä häiritseisi.

8.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Raitiotien rakentamisen aikana tärinää yleisimmin aiheuttavat louhinta-, paalutus- sekä tukiseinien asennustyöt. Louhintatyöt aiheuttavat edellisistä voimakkainta tärinää, etenkin jos niihin liittyy räjäytyksiä. Louhinnasta syntyvää kiviainesta murskaataan Partolassa.

Louhinnan tärinävaikutukset keskittyvät pääasiassa päiväsaikalle. Suunnitellusti ja räjäytyskohteen sijainnin erityisvaatimukset huomioiden räjäytykset voidaan toteuttaa niin, ettei niistä syntyvä tärinä aiheuta rakenteiden rikkoutumista tai vastavia omaisuushaittoja eikä suurta häiriötä lähialueen ihmisille.

Toimenpiteet räjäytysten turvallisen suorittamisen varmistamiseksi kartoitetaan riskianalyysillä ennen louhinnan aloittamista. Riskianalyysin perusteella määritetään tärinän heilahdusnopeudelle raja-arvot, joita ei saa ylittää räjäytysten aikana. Louhintatöiden lähialueilla rakennukset ehdotetaan katselmoitaviksi sekä ennen räjäytystöiden aloittamista että niiden jälkeen. Louhintatärinää suositellaan seurattavan mittauksin asianmukai-

Suunnitellut louhinta-alueet

- » Hermiankatu, n. 1 200 m³ktr
- » Teiskontie / Hennalankaari, n. 8 300 m³ktr
- » Partola / Nuolialantie, n. 19 000 m³ktr
- » Naistenmatkantie, n. 2 000 m³ktr

Louhinta-alueet on esitetty kuvassa 8.



Kallion räjäytys- ja murskaustyöt käynnissä louhintakentällä. Kuva: Raitiotieallianssi.

sessä ja riskianalyysiin perustuvassa laajuudessa. Tarvittaessa louhintatöiden lähiympäristössä voidaan käyttää väliaikaisia vaimentimia esimerkiksi herkkien laitteistojen suojaamiseksi.

Kiviainesten murskaukseen käytettävästä laitteistosta ja muusta toiminnasta kuten porauksista aiheutuvan tärinän vaikutusalue rajoittuu tavallisesti murskaimen ja porauskohdan välittömään läheisyyteen. Näin ollen esimerkiksi murskauslaitteiston sijoittelulla voidaan tehokkaasti ehkäistä toiminnasta aiheutuvaa tärinähaittaa.

Rakennustöihin liittyvistä raskaista kuljetuksista voi myös aiheutua havaittavaa tärinää. Kuljetuksista aiheutuva tärinä rajautuu kuitenkin tyypillisesti katu- ja tiealueen läheisyyteen.

8.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Raitiovaunun liikennöinnistä aiheutuva tärinä on ympäristöhaitta, jonka vaikutuksia tarkastellaan väylän ympäristössä lähinnä rakennusten asuinviihtyvyyden ja käyttömukavuuden näkökulmasta. Raideliikenteen aiheuttama värähtely voi taajuuden mukaan ilmentyä rakennuksessa rakennusrungon ja/tai välipohjien tärinänä sekä rakenteista heijastuvana runkomeluna. Liikennetärinä voi pahimmillaan johtaa rakennevaurioihin lähialueen rakennuksissa, mutta tämä ei ole todennäköistä raitiovaunun tapauksessa. Sekä tärinä että runkomelu voivat lisäksi häiritä asumismukavuutta, keskittymistä ja nukkumista.

Tärinän välittymiseen maapohjasta rakennukseen vaikuttavat muun muassa rakennuksen etäisyys tärinälähteestä eli radasta, maapohjassa etenevän tärinän suuruus ja taajuus, maapohjan ominaisuudet sekä rakennuksen perustamistapa ja kellarillisuus. Edellisten lisäksi tärinän ilmentymiseen vaikuttavat rakennuksen massa, rakennusosien dynaamiset ominaisuudet (mm. materiaaliominaisuudet, jäykkyydet ja jännemitat) sekä rakennuksen yksityiskohtien ja rakenneosien liitosten ominaisuudet. Raideliikenteen ominaisuuksista tärinä- ja runkomelutasoihin vaikuttavat eniten kaluston kokonaispaino ja nopeus.

Liikennetärinän tyypillinen taajuusalue on noin 5–50 hertsiä (Hz) ja se välittyy tyypillisesti pisimmälle pehmeissä maaperissä, kuten savi- ja silttimaisissa. Runkomelua aiheuttavan tärinän taajuusalue on noin 16–250 Hz ja se taas välittyy voimakkaimmin kalliolla ja kovissa kitkamaissa, kuten hiekka-, sora- ja moreenimaissa. Raitiovaunun liikennöinnistä aiheutuvan haitallisen tärinän vaikutusalue ylittää pehmeillä etäisimmillään noin 50 metrin päähän radasta ja runkomelun vaikutusalue kalliisilla alueilla jopa 150 metrin etäisyydelle radasta.

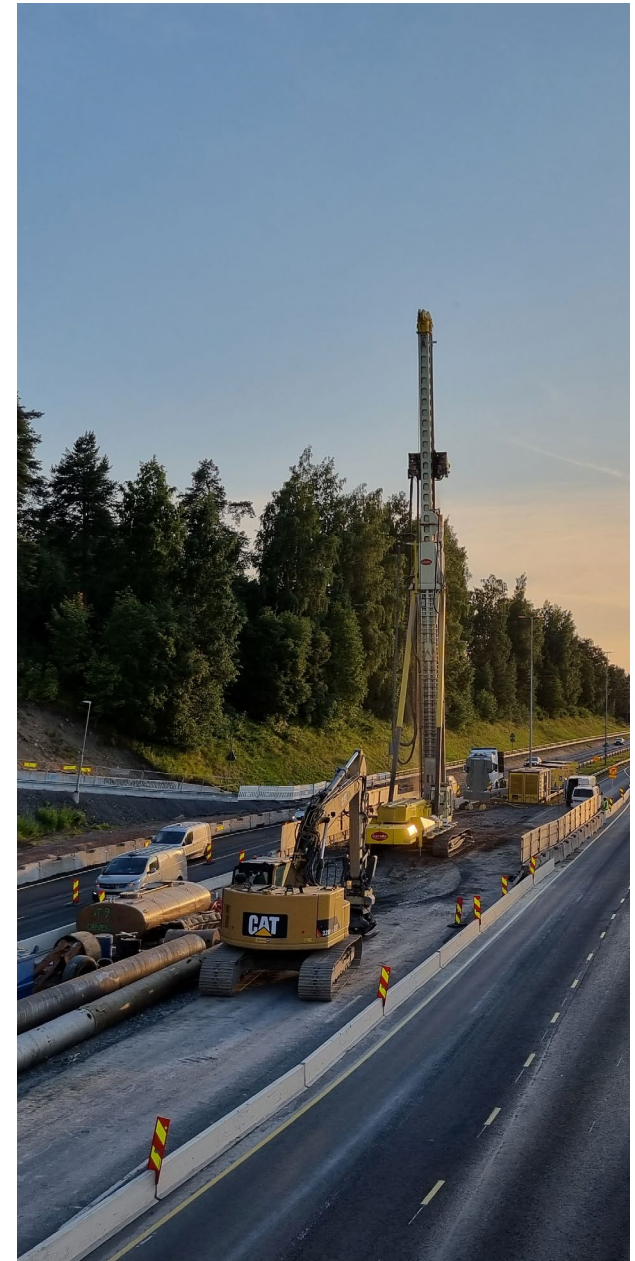
Tärinän ohjearvot asuinrakennuksille perustuvat VTT:n julkaisuun Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa (Törnqvist & Talja, 2006). Uusille asuinrakennuksille tärinän raja-arvosuositus on 0,3 mm/s (luokka C) ja vanhoille 0,6 mm/s (luokka D). Suositukset avoratojen läheisyydessä sijaitsevien rakennusten runkomelun raja-arvoiksi esitetään VTT:n tiedotteessa 2468 (Talja & Saarinen, 2009). Asuinrakennuksille raja-arvona käytetään tavallisesti 35 dB ja liikeraennuksille 45 dB. Asemakaava-alueilla tärinän ja

runkomelun suositusarvoihin voidaan ottaa kantaa myös kaavamääräyksissä.

Tampereen raitiotien ensimmäisen vaiheen yhteydessä suoritettiin tärinä- ja runkomelumittauksia vaunujen koeajojen aikana. Mittausten perusteella merkittävimmät raitiovaunun tärinän taajuusalueet ovat 15–25 Hz ja 50–80 Hz. Mittauksissa havaittiin, että tärinää esiintyy avoradalla (sepelirata) pehmeikköjen lisäksi myös kovemmilla maaperillä. Raitiovaunun herätteen taajuusalue tukee tätä havaintoa. Kiintoraiteen osuuksilla mitattavaa tärinää ei havaittu missään yli 15 metrin etäisyydellä radasta. Raitiovaunu ei tuota mittausten perusteella rakenteita tai rakennuksia vaurioittavaa tärinää. Runkomelumittauksissa ei havaittu raja-arvosuositusten ylityksiä, mutta toisaalta mittausaineisto on melko suppea.

Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaarojen KAS-vaiheen tärinä- ja runkomeluselvityksessä arvioidaan raitiotien käytönaikaisia vaikutuksia laskelmiin perustuen. Seuraavassa esitetään tiivistelmä selvityksen päätelmistä. Yleisesti alhaiset tärinän riskitasot selittyvät pääasiassa raitiovaunun keveydellä, verrattain alhaisilla liikennöintinopeuksilla ja nykyaikaisella ratarakenteella. Runkomeluriski taas on paikoin melko korkea johtuen pääosin maaperän ominaisuuksista ja kalliopinnan sijainnista, radan vaihealueista sekä raitioliikenteen herätteen taajuusalueesta.

Rosenlewin alikulkusillan paalutustyöt.
Kuva: Raitiotieallianssi.



Pirkkalan haara

Hatanpään lohkolla värinärisä katsotaan pääosin vähäiseksi lukuun ottamatta Viinikanlahden sillan pohjoispäätyä, jonka ympäristössä riski arvioidaan kohtalaiseksi. Härmälän lohkolla on useita pientaloja alle 15 metrin päässä radasta, mutta värinän riskitasoa katsotaan olevan vähäinen kiintoraiteen vaimentavan vaikutuksen vuoksi. Lisäksi värinärisä arvioidaan vähäiseksi alueilla, joilla on paksuja hienorakeisia maakerroksia (Härmälänoloja) ja/tai radassa selkeitä epäjatkuvuuskohtia (mm. Partola). Pirkkalan lohkolla värinärisä arvioidaan vähäiseksi alueilla, joilla on paksuja hienorakeisia maakerroksia ja/tai radassa selkeitä epäjatkuvuuskohtia (Komperinmäki–Suuppa). Muualla erityistä värinärisä ei katsota olevan.

Hatanpään lohkolla ei arvioida olevan erityisiä runkomelun riskialueita Viinikanlahden sillan pohjoispuolella sijaitsevaa asuinkerrostaloa lukuun ottamatta. Härmälän lohkolla selkeät paikalliset runkomeluriskit aiheutuvat radan vaihteista ja kallio-pinnan läheisyydestä Partolan kohdalla. Vastavasti Pirkkalan lohkolla merkittävimmät riskialueet ovat Nuolialan ja etenkin Suupan kohdilla kallio-pinnan läheisyyden vuoksi.

Linnainmaan haara

Linnainmaan haaralla ei selvityksen perusteella katsota olevan erityistä värinärisä pois lukien pehmeikköalue Tenniskeskuksen läheisyydessä ja radan epäjatkuvuuskohdat, joilla värinärisä arvioidaan olevan vähäinen. Toisaalta Linnainmaan haaralla on kohonnut runkomeluriski alueilla, joilla kallionpinta on lähellä maanpintaa (mm. Myllypelto ja Pappisenkallio).



Louhintaan liittyvä poraustyö käynnissä. Kuva: Raitiotieallianssi.

Vaimennustoimenpiteet ratarakenteessa

Raitiovaunun aiheuttamaa matalataajuisia värinää (< 20 Hz) varten ei esitetä toimenpiteitä riskin vähäisyyden vuoksi. Toisaalta runkomelua varten esitetyt vaimennusratkaisut vaimentavat tyypillisesti jonkin verran myös matalataajuisempaa värinää.

Uusilla ratahaaroilla kiskoja alle asennetaan kiskonaluslevyt, jotka vaimentavat runkomelua noin 5 dB. Jotta runkomelun riskialueilla saavutetaan suositusarvot, runkomelua ehdotetaan vaimennettavan kiskonaluslevyn lisäksi routalevyllä tai vaimennusmatolla (alueen mukaan vaimennus 10 dB tai 20 dB). Vaimennettavat alueet esitetään tarkemmin KAS-vaiheen värinä- ja runkomeluselityksessä.

Sekä värinä- että runkomelulaskelmiin liittyy epävarmuutta monista syistä. On mahdollista, että häiritsevää värinää tai runkomelua esiintyy pai-

kallisesti alueilla, joilla riskiä ei arvioida olevan joutuessa esimerkiksi poikkeamista maa- tai kalliope-rässä. Myös vaimennetuilla rataosilla on olemassa vastaava riski. Esimerkiksi avorataosuuksien varrella rakennusten välipohjien resonanssi on mahdollinen lopulta hyvin monenlaisissa rakennuksissa ja maaperissä etenkin alle 50 metrin etäisyydellä väylästä.

KAS-vaiheen värinä- ja runkomeluselityksessä arvioidaan raitiotien aiheuttaman värinän ja runkomelun vaikutusta pelkästään ihmisten kokemana häiriönä muun muassa asumismukavuuden kannalta. Suunnittelualueella voi kuitenkin olla toimintoja (esim. värinäherkät laitteet), joille värinän ja runkomelun raja-arvot ovat asumismukavuuden vastaavia alhaisemmat. Raitiovaunuliikenteen värinän haitallisuus kyseisille toimintoille suositellaan tarkastettavan aina tapauskohtaisesti.

9

9 Ilmanlaatu

Tampereella ja Pirkkalassa ilmanlaatua heikentävät liikenne, energiantuotanto, teollisuus, kiinteistökohtainen lämmitys sekä rakennustyömaat. Näistä prosesseista ilmaan vapautuu päästöjä, joilla on haitallisia vaikutuksia ihmisten terveydelle ja ympäristölle. Ilmansaasteet voivat kulkeutua kauas päästölähde tyypistä, päästöstä ja säätilasta riippuen.

Raitiotie Tampereella ja Pirkkalassa sijoittuu pääosin nykyiselle katuverkolle tai sen välittömään läheisyyteen, jolloin rakentamisen aikaiset pölypäästöt ja liikenteen typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen vaikutus korostuvat hankkeen ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa. Ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnetään valtioneuvoston päätöstä ilmanlaadun ohjearvoista (480/1996) ja valtioneuvoston asetusta ilmanlaadusta (79/2017), jossa on annettu raja-arvot epäpuhtauksien pitoisuuksille. Arvioinnissa on

myös sovellettu WHO:n vuonna 2021 antamia ohjearvoja (WHO, 2021) ja verrattu pitoisuuksia EU:n komission ehdottamiin raja-arvoihin.

9.1 Nykytila

Ilmanlaatua mitataan Tampereella linja-autoasemalla, Kalevassa, Pirkankadulla ja Epilässä. Mittauspisteistä Kalevan piste on ns. kaupunkitausta-asema ja muut sijaitsevat liikenneympäristöissä, eli ilmanlaadun kannalta haastavimmissa paikoissa. Pirkkalassa ilmanlaatua ei mitata, mutta yleisesti ottaen voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat enintään samaa tasoa kuin Tampereella vastaavissa sijainneissa.

Vuonna 2023 hiukkasten tai typpidioksidin pitoisuudet eivät ylittäneet ilmanlaadulle säädettyjä raja-arvoja. Hengitettävien hiukkasten kansalli-

nen vuorokausiohjearvo ylittyi katupölyaikaan huh-tikuussa Epilässä ja Pirkkalassa. Pienhiukkasille ei ole kansallista ohjearvoa, joten pitoisuuksia verrataan WHO:n suosituksenomaisiin ohjearvoihin. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi kaikilla asemilla vähintään kerran. Pienhiukkasten vuosikeskiarvoissa on kuitenkin havaittavissa laskevaa trendiä. Typpidioksidin kansalliset ohjearvot eivät ylittyneet Tampereella vuonna 2023. Tampereella ilmanlaatu on ilmanlaadun mittaustulosten mukaan pääsääntöisesti hyvä tai tyydyttävä. (Elsilä, 2024).

9.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana ilmanlaatu voi heikentyä tilapäisesti erityisesti niiden työkohteiden läheisyydessä, joihin liittyy maankaivua, louhintaa tai murs-

Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

kausta sekä työmaaliikennettä erityisesti pölyämisen näkökulmasta. Nämä alueet on esitetty kuvassa 8. Työmaaliikenteestä aiheutuvilla pakokaasupäästöillä ei ole sanottavaa vaikutusta ilmanlaatuun kaupungissa.

Rakentamisen aikaisten ilmanlaatuhaittojen voidaan arvioida olevan lyhytaikaisia ja toisaalta paikallisia. Kuivien, sateettomien ajanjaksojen aikana pölyäminen on kesäisin työmaiden haaste. Sade huuhtoo pölyä niin rakennettavilta pinnoilta kuin ajoreiteiltäkin. Sääennusteita seuraamalla voi pyrkiä ennakoimaan puhdistus- ja kastelutoimien tarpeellisuutta lähipäivien aikana. Pölyämistä voidaan hillitä myös mm. viimeistelemällä rakennettavat kohteet mahdollisimman nopeasti rakentamisen aloittamisen jälkeen sekä alentamalla tieliikenteen ajonopeuksia työmaiden läheisyydessä. Työmaateiden ja katupölyn ilmanlaatuvaikutuksia tulee vähentää tiealueiden puhtaanapidolla ja pesulla erityisesti katupölyaikaan.

9.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Raitiotien käytönaikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat pääosin välillisiä ja ne liittyvät laajemmin raitiotien ja katurakenteen mahdollistamaan kulkutapamuutokseen sekä tieliikenteen päästöihin. Raitiotien käyttövoimana on sähkö, jolloin raitiotien lähipäästöt ovat vähäiset ja liittyvät liukkaudentorjuntaan käytettävään hiekkaan ja katupölyyn. Hiekka kerätään pois säännöllisesti ja pölyämisen voidaan arvioida olevan vähäistä.

Selvityksessä vertailtiin Pirkkala–Linnainmaa-raitiotiehankkeen välittömään läheisyyteen sijoittuvien teiden liikennemääriä nykytilanteessa

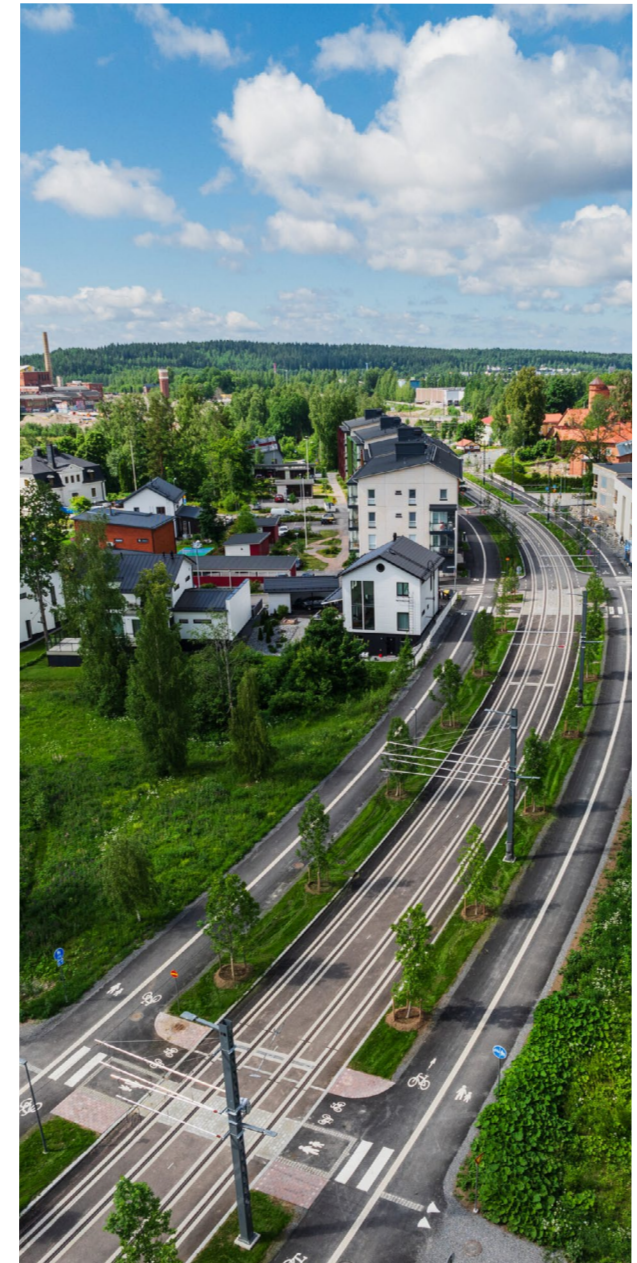
sekä WSP Finland Oy:n toimittamaa koko Tampereen seudun kattavaa ennustetta vuoden 2040 liikennemääristä. Ennusteen mukaan raitiotiehankkeen lähialueen pääliikenneväylien liikennemäärien odotetaan kasvavan nykyisestä vuoteen 2040 mennessä jopa 20 prosenttia.

Liikenteen typenoksidi- ja pienhiukkaspäästöt laskettiin tiekohtaisten liikennemäärien, nopeuksien ja raskaan liikenteen osuuksien perusteella Euroopan ympäristöviraston laatimia päästölaskentaohjeita ja päästökertoimia noudattamalla (EEA/EMEP, 2019). Päästötarkastelussa huomioitiin nykytilanteen mukainen ajoneuvokanta ja ajoneuvokannan uudistuminen (VTT, 2021).

Laskelmien perusteella lähialueilla muodostuvat liikenteen päästöt vähenevät ajoneuvokannan uudistumisen myötä siitä huolimatta, että liikennemäärien arvioidaan kasvavan. Typenoksidipäästöjen arvioidaan vähenevän jopa 67 % ja hiukkaspäästöjen noin 50 % nykytilanteeseen verrattuna. Ajoneuvokannan uudistuminen ja sähköistyminen ei vaikuta suotuisasti katupölypäästöihin, vaan niiden ennustetaan nousevan jopa 24 % nykytilanteeseen verrattuna, mikäli liikennemäärät toteutuvat ennusteen mukaisesti.

Samaa menetelmää hyödyntämällä arvioitiin myös ilmastoon vaikuttavien päästöjen muodostuminen VTT:n vuoden 2021 arvioiminen päästökertoimien avulla. Ilmastoon vaikuttavien pakokaasupäästöjen arvioidaan nousevan lähialueella noin 6 % liikennemäärän kasvun myötä.

Valmis raitiotie Niemenrannassa.
Kuva: Raitiotieallianssi / Pasi Tiitola.



10

Kuva: Tampereen Ratikan
Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

10 Ympäristöterveys rakentamisen aikana

Ympäristöterveys tarkoittaa ympäristöaltisteiden vaikutusta ihmisen terveyteen. Terveydelle ja ihmisiin kohdistuvia merkittäviä ympäristövaikutuksia ovat työmaasta aiheutuva melu, pöly ja tärinä. Haittoja lievennetään mm. työmaan pölynsidonnalla, meluavien toimintojen ajoittamisella sekä uusista työvaiheista tiedottamisella.

Työmaan melu

Melun aiheuttaman haitan suuruuteen vaikuttavat muun muassa äänen voimakkuus, taajuus, altistumisen aika ja paikka sekä yksilölliset ominaisuudet, kuten meluherkkyys ja asenne äänilähdettä kohtaan. Äänen kokeminen meluksi on hyvin yksilöllistä. Melun tunnettuja terveysvaikutuksia ovat muun muassa nukahtamisen vaikeutuminen ja unenlaadun heikentyminen sekä verenpaineen ja sydämen sykkeen nousu. Tietty rakentamisen aikaiset

toimenpiteet, kuten louhinnat, pontitukset ja paalutukset voivat aiheuttaa häiritsevää melua lähiympäristöönsä. Melun aiheuttamaa haittaa voidaan lieventää lyhentämällä niiden kestoa ja aikataulutamalla meluisimmat työvaiheet päiväajalle. Melun vaikutuksia voidaan lisäksi lieventää sijoittamalla melua aiheuttavan toiminnon ja melulle herkkien kohteiden väliin mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi työmaakontteja tai muita esteitä.

Rakentamisesta johtuva maantärinä

Tärinä esiintyy usein rakentamisen aikaisena maantärinä, joka kulkeutuu pääosin rakennuksiin ja on kestoaltaan lyhytaikaista. Tärinän aistiminen on kuitenkin yksilöllistä ja siten henkilöt myös kokevat tärinästä johtuvat haitat eri tavalla. Joskus tärinä voi asumismukavuuden vähenemisen lisäksi häiritä keskittymiskykyä ja nukkumista. Rakentamisesta aiheutunut tärinä voi olla terveydellisesti haitallista, jos se esimerkiksi herättää unesta tai muuten haittaa lepoa. Lisäksi tärinään liittyy myös psykologisia vaikutuksia, kuten esimerkiksi pelkoa tärinän rakennuksiin aiheuttamien vaurioiden syntymisestä. Raitiotien rakentamisen aikana tärinää yleisimmin aiheuttavat louhinta-, paalutus- sekä tukiseinien asennustyöt. Louhintatyöt aiheuttavat edellisistä voimakkainta tärinää, etenkin jos niihin liittyy räjäytyksiä. Louhinnasta syntyvää kiviainesta murskataan Partolassa louhinnan yhteydessä. Louhinnan tärinävaikutukset keskittyvät pääasiassa päiväsaikalle. Suunnitellusti ja räjäytyskohteen sijainnin erityisvaatimukset huomioiden räjäytykset voidaan toteuttaa niin, ettei niistä syntyvä tärinä aiheuta rakenteiden rikkoutumista tai vastavia omaisuushaittoja eikä merkittävää häiriötä lähialueen ihmisille.

Pölyäminen ja ilmanlaatuvaikutukset

Pölyn määrään ja leviämiseen vaikuttavat monet eri tekijät, kuten toiminnan laatu, sääolot, vuodenaika ja materiaalien ominaisuudet. Tunnettuja pölyn aiheuttamia terveysvaikutuksia ovat esimerkiksi hengitysteiden ja limakalvojen ärsyntyminen. Laskeutuva pöly voi myös aikaansaada autojen, ikkunoiden ja pyykkien tahriintumista ja aiheuttaa näin viihtyisyyshaittaa. Rakentamisen aikana ilmanlaatu voi heikentyä tilapäisesti erityisesti niiden työkohteiden läheisyydessä, joihin liittyy maankaivu- tai louhintatöitä sekä työmaaliikennettä. Rakentamisen aikaisten ilmanlaatuhaittojen voidaan arvioida olevan lyhytaikaisia ja paikallisia. Sateettomien ajanjaksojen aikana pölyäminen on kesäisin työmaiden haaste. Sääennusteita seuraamalla voi pyrkiä ennakoimaan puhdistus- ja kastelutoimien tarpeellisuutta lähipäivien aikana. Pölyämistä voidaan hillitä myös viimeistelemällä rakennettavat kohteet mahdollisimman nopeasti sekä alentamalla tieliikenteen ajonopeuksia työmaiden läheisyydessä.



Kiskojen asentamista yötyönä. Kuva: Raitiotieallianssi / Wille Nyysönen.



Raitiotietyömaa Hiedanrannassa syksyllä 2022. Kuva: Raitiotieallianssi / Wille Nyssönen.

11 Ilmasto

Tampereen kaupunki ja Pirkkalan kunta ovat liittyneet Kohti hiilineutraalia kuntaa (Hinku) -verkostoon. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet vähentämään kasvihuonekaasujen päästöjä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Raideliikenteeseen pohjautuva joukkoliikenne on tehokas tapa tukea kaupunkien hiilineutraalisuustavoitetta mahdollistamalla kestävä kaupunkirakenne ja kestävää liikkumista. Tavoitteet ja raitiotielinjan laajentaminen on kirjattu Tampereen kaupungin Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekarttaan (Tampere, 2022). Pirkkalan kunnan tavoitteena on niin ikään vahvistaa yhdyskuntarakenteen eheyttä ohjaamalla asuntotuotannosta 80 % joukkoliikennevyöhykkeelle. Ilmastotiekarttaan on omaksi toimenpidekokonaisuudeksi nimetty kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen. Sen tavoitteena on, että vähintään 60 % matkoista tehtäisiin kestäville kulku-

muodoilla; kävelen 30 %, pyörällä 15 % ja joukkoliikenteellä 15 % (Pirkkala, 2021).

Raitiotiehankkeen tavoitteena on luoda edellytykset raidepainotteiselle joukkoliikennejärjestelmälle. Raitiotien suunnitteluvaiheessa raitiotie sovitetaan olemassa olevan ja kehittyvän kaupunkirakenteen lomaan katusuunnitelmin. Raitiotiehanke itsessään vaatii varsinaisten raiteiden rakentamisen ja katurakenteen muutostöiden lisäksi myös raitiovaunujen varikkoalueen, jonne sijoittuu monenlaisia toimintoja ja rakennuksia. Lisäksi hankkeen yhteydessä toteutetaan muita raitiotien välittömään läheisyyteen liittyviä hankkeita.

Raitiotien ilmastovaikutukset muodostuvat sekä rakentamisen aikaisista että käytönaikaisista päästövaikutuksista. Infrastruktuurihankkeiden vaikutukset ovat tyypillisesti rakentamisvaiheessa suuria, mutta koska infrahankkeet rakennetaan

kestämään aikaa, haitat jakaantuvat myös pitkälle aikavälille. Raitiotiehankkeiden katsotaan tuovan merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä sekä kestävästä joukkoliikenteen että tiiviin alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittymisen kannalta sekä tukevan Tampereen kaupungin ja Pirkkalan kunnan hiilineutraalisuustavoitteita rakentamisaikaa pidemmällä aikajänteellä.

11.1 Hiilijalanjälki

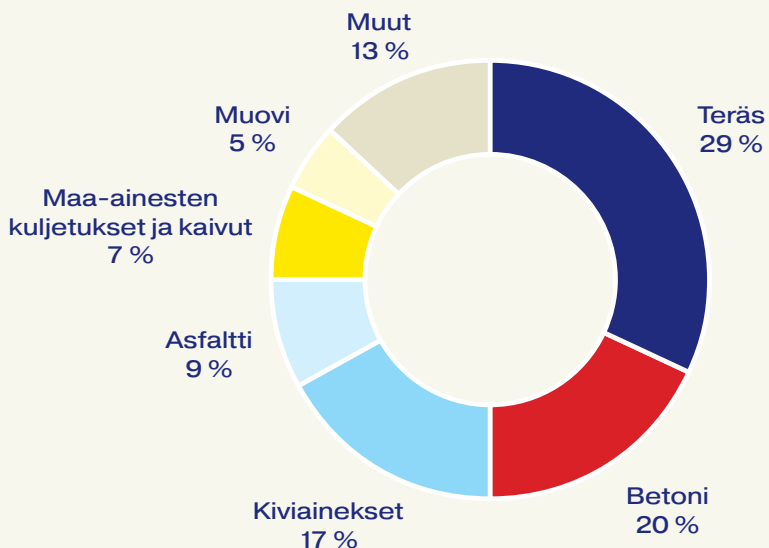
Pirkkala–Linnainmaa-raiotiehankkeen rakentamisesta aiheutuvia ilmastovaikutuksia arvioitiin hyödyntämällä Väyläviraston julkaisemaa infrarakentamisen vähähiilisuuden arviointimenetelmää (Väylävirasto 2023). Menetelmä perustuu kansainvälisiin standardeihin, jossa hankkeen hiilijalanjälkeen huomioidaan vähimmillään vaiheet en-

nen käyttöönottoa, käyttövaiheesta rakenteiden uusiminen ja vaihdettavien materiaalien kuljetukset poistoon. Menetelmän mukaisesti hiilijalanjälki lasketaan 50 vuoden ajalle. Useimmat infrahankkeet ja myös Tampereen Ratikan Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaarat suunnitellaan ja rakennetaan kestävästi laskennallista tarkastelujaksoa pidemmäksi aikaa, joten rakenteiden purku ja jätteiden käsittely rajataan laskennan ulkopuolelle.

Laskennassa hyödynnettiin SYKE:n ylläpitämää avointa päästötietokantaa (co2data.fi/infra/) sekä Tampereen raitiotien suunnittelun aiemmissa vaiheissa koostettuja ympäristöselosteita. Laskenta perustuu katusuunnitelmien kustannus- ja määrälaskentaan. Hiilijalanjälki ilmaistaan yksiköissä hiilidioksidiekvivalentti (kg CO₂e), joka on kasvihuonekaasujen yhteismitta kuvaten merkittävimpien kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävää vaikutusta. Eri kaasujen osuudet huomioidaan hiilidioksidiekvivalentissa lämmityspotentiaalikerroimien avulla.

Hankkeen hiilijalanjäljen muodostuminen on esitetty taulukossa 1. Laskennassa on huomioitu Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaarojen lisäksi Hervannan raitiotievarikon laajennus, Hermiankadun kaksoisraide sekä liittyvät hankkeet. Hankkeen kokonaispäästö on 113 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (113 kt CO₂e), josta liittyvien hankkeiden osuus on noin 11 prosenttia. Suurimmat päästöt syntyvät katurakenteista ja järjestelyistä (35 %), osien ennakoiduista vaihdoista (18 %), raitiotieradan pinta- ja päällysmateriaaleista (18 %) ja taitorakenteista (16 %). Pirkkalan ratahaaralle katusuunnitelmiin mukaiset päästöt rakentamisen aikaisesti ovat suhteutettuna raitiotieratametreihin 7 000 kg CO₂e, ja Linnainmaan ratahaaralle 5 200 kg CO₂e. Pirkka-

Päästöt materiaaleittain



Kuva 9. Pirkkala–Linnainmaa-raitiotiehankkeen päästöjen muodostuminen eri materiaaleista.

Taulukko 1. Pirkkala–Linnainmaa-raitiotiehankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki (tCO₂e) ja päästöjen muodostuminen eri osatekijöistä.

Päästöjen osatekijät	Pirkkalan ratahaara (tCO ₂ e)	Linnainmaan ratahaara (tCO ₂ e)	Varikko ja Hermian kaksoisraide (tCO ₂ e)	Yhteensä
Pinta- ja päällysmateriaalit	14 000	5 200	1 500	20 700
Taitorakenteet	10 900	6 700	-	17 600
Katurakenteet, katujärjestelyt	24 500	7 900	300	32 700
Muut rakennusosat	6 300	2 300	200	8 800
Talo ja talotekniikka	200	100	3 800	4 100
Tekniset järjestelmät	500	300	500	1 300
Rakentamisen aikaiset päästöt	56 300	22 500	6 300	85 100
Ennakoidut pintarakenteiden vaihdot käytön aikana	14 500	5 100	1 200	20 800
Elinkaaren aikaiset päästöt	70 800	27 700	7 400	105 900

lan rataharaan pituus on 9,3 kilometriä ja Linnainmaan ratahaaran pituus noin 4,3 kilometriä.

Laskelmissa ja katusuunnitelmissa on huomioitu päästövähennystoimina mm. raitiotien betoni-laatoissa hyödynnettävä kuitubetoni ja kierrätetyt reunakivet sekä purettavan asfaltin kierrätys. Kuvassa 9 on esitetty päästöjen muodostuminen materiaaliluokittain.

Raitiotierakentamisessa suurin osa ilmastovaiikutuksista syntyy materiaaleiden ja tuotteiden valmistamisesta (80 %), lisäksi päästöjä syntyy kuljetuksista (15 %) ja työmaatoiminnoista (5 %). Elin-kaaritarkastelussa noin 20 prosenttia päästöistä syntyy ennakoituista korjaustarpeista, kuten asfaltin kulutuskerroksen uusimisesta.

Hankkeen ilmastovaikutukset on pyritty huomiomaan suunnitteluvaiheessa mm. lukuisissa eri vaihtoehtotarkasteluissa. Kaikilta materiaalitoimittajilta pyydetään ympäristöselosteet, joissa on kerrottu materiaalien ilmastokuorma. Ympäristöselosteita vertailemalla hankittavien materiaalien ilmastokuormaa voidaan vertailla ja valita vähäpäästöisempi vaihtoehto. Toisaalta ympäristöselosteiden tietojen ja hankintaluetteloiden avulla ilmastovaiikutusten toteutumista voidaan seurata rakentamisen aikana.

Hankkeen hiilijalanjälkilaskennan perusteella ilmastovaiikutusten pienentämiseen tunnistetut toimenpiteet on esitetty oheisessa luettelossa.

11.2 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Ilmastomuutos tulee vaikuttamaan raitiotiehankeella suunniteltuihin rakenteisiin niiden pitkän

Hankkeen ilmastovaiikutusten pienentämistoimenpiteitä

- » Purettavan asfaltin kierrätysasteen nosto,
- » Pohjavahvistuksissa vähäpäästöinen betoni (GWP 85 tai GWP 70),
- » Täyttöjen materiaaleina hyödynnetään hankkeella kaivettavia puhtaita massoja ja kiviaineksia,
- » Kantavan ja jakavan kerroksen neitseelliset kiviainekset korvataan kierrätetyillä kiviaineksilla,
- » Reuna-, noppa- ja nupukivet kierrätetään,
- » Suositetaan hankinnoissa mahdollisuuksien mukaan kierrätys- tai uusiomateriaaleja, joiden ilmastokuorma on pienempi,
- » Suositetaan vähäpäästöisiä ajoneuvoja ja työkoneita joko lisäämällä sähkökäyttöisten koneiden käyttöä tai vaihtamalla uusiutuviin polttoaineisiin työmaalla ja ajoneuvoissa,
- » Hankitaan työmaan käyttöön välttämätön ostoenergia kokonaan uusiutuvana,
- » Suositetaan läheltä saatavia tuotteita, jolloin kuljetusmatkat minimoidaan.

käyttöään takia. Ilmastomuutos aiheuttaa sekä pitkän aikavälin muutoksia että akuutteja ääreytyviä sääilmiöitä, joihin tulee suunnitteluvaiheessa varautua. Ilmastoriskit liittyvät lämpötilaan, tuuleen, veteen sekä maamassoihin ja maaperään. Kansainvälinen ilmastopaneeli IPCC (International Panel on Climate Change) on laatinut ilmastoskenaarioita, joissa ilmasto-olosuhteiden muutos perustuu arvioon siitä, miten päästöjen hillinnässä onnistutaan. Arvioiden mukaan todennäköisin ilmastoskenaario on sellainen, jossa Suomen keskilämpötila nousee 2020-luvun tasosta 2080-luvulle mennessä hieman yli 2 °C. Ilmastoriski-arviointi tulisi tehdä kuitenkin tätä pessimistisemmän arvion mukaan, jossa lämpötila nousisi nykytilanteesta jopa 4,5 °C. Sademäärä lisääntyy todennäköisesti kaikkina vuodenaikoina, mutta etenkin tal-

visin. Kesällä Etelä-Suomessa sademäärät voivat pysyä suunnilleen samana tai jopa hieman vähentyä. Kun samaan aikaan lämpötilat kohoavat, voi kuivuus olla tulevaisuuden riesana kaupungeissa erityisesti viheralueilla.

11.3 Ilmastoriskien huomioiminen

Lämpökuormitus

Kaupunkien lämpösaarekeilmiö on ilmiö, jossa kaupunkialueella on korkeampi lämpötila kuin muualla ympäröivällä alueella. Kaupunkien lämpösaarekeilmiö syntyy, kun rakennusten, liikenteen ja teollisuuden hukkalämpö sekä kaupungin rakenteisiin varastoitunut auringonsäteily vapau-

tuu lämpöenergiana. Raitiotie sijoittuu sekä rakennettuun kaupunkiympäristöön sekä avoimeen maastoon. Kohdetta ympäröi paikoin järviolueet. Raitiotievarikkoalue sijoittuu metsäiselle alueelle esikaupunkirakentamisen lähistölle, jossa ei ole aivan lähellä muita ympäröiviä rakennuksia. Työskentelytiloissa on varauduttava jäähdytykseen.

Raitiotien maanpäälliset rakenteet voivat altistaa lämpökuormitukselle, mutta rakennuksiin kohdistuvaa kuormitusta ei ratalinjalla esiinny. Ratalinjalla pyritään lisäämään kaupunkivihreän määrää aina, kun se muiden rajoitteiden puolesta on mahdollista, mikä voi paikallisesti hieman laskea lämpötiloja. Raitiotielle on suunniteltu nurmirataa, paahdelajeista koostuvaa paahderataa sekä katupuita. Lämpöaaltojen näkökulmasta herkimmät alueet sijaitsevat Hatanpäällä. Korkeat lämpötilat voivat altistaa raitiotiekiskoja lämpölaajenemiselle, joka edelleen voi hidastaa tai estää kokonaan liikennöinnin rataosuudella. Raitiotiekiskoja voidaan maalata valkoisiksi, jotta ne eivät absorboisi auringon lämpösäteilyä samaan tapaan kuin tavanomaiset tummat kiskot. Maalaaminen ei kuitenkaan ole pitkäkestoinen ratkaisu vilkkaasti liikennöidyillä osuuksilla vaan se soveltuu parhaiten esimerkiksi varikon alueelle.

Maaperä

Erosioon vaikuttavat monet paikalliset tekijät, kuten maaperän koostumus, pinnanmuodot sekä ympäröivä kasvillisuus, mutta myös sääolosuhteet ja maankäyttö. Sade lisää eroosiota. Kun sademäärät tulevaisuudessa lisääntyvät, myös maaperän eroosio lisääntyy sen mukana. Yleensä merkittävimmät infrastruktuuriin kohdistuvat eroosioriskit liittyvät lyhentyviin käyttöikäodotteisiin, kun läm-



Havainnekuva Hervannan raitiotievarikon laajennuksesta. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

pötilä vaihtelee nollan molemmin puolin ja vesi jäätyy ja sulaa vuorotellen. Tällöin liukkaus lisääntyy ja toisaalta materiaalit ja rakenteet rapautuvat. Myös siltojen, teiden ja radan tukirakenteet voivat kärsiä eroosiosta. Riski tulee huomioida erityisesti ratarakenteiden suunnittelussa sekä materiaalien laatu- luokituksessa (esimerkiksi sepeliluokitus).

Maaperän vettymiseen liittyen maaperä voi vajoa ja siten aiheuttaa tulvariskiä ja rakenneaurioita. Riskit on huomioitava erityisesti luiskarakentei-

den kaltevuudessa sekä työmaa-aikaisissa kaivannoissa. Akuutit suuret sadevesimäärät ja lämpötilavaihtelut voivat aiheuttaa riskiä maanvyörymil- le tai -sortumille. Raitotiehankkeella riskin katsotaan olevan kuitenkin erittäin epätodennäköinen ja sitä on pyritty pienentämään mm. suunnittelema- la tukimuureja, riittäviä luiskia sekä pohjavahvistuksia, kuten paalulaattoja, betoniarinoita ja syvästabilointia.

Vesien hallinta

Sadeolojen ja -tyyppien arvioidaan muuttuvan huomattavasti ilmastonmuutoksen vuoksi. Myös voimakkaiden sateiden ennustetaan yleistyvän nykyisestä. Vesien hallintaan liittyvät riskit ovat merkittäviä myös raitiotiehankkeella ja siksi hankkeella onkin laadittu tulvariskianalyysit sekä tarkat hulevesimitoitukset, joissa on huomioitu sademäärien kasvu pessimistisen ilmastoskenaarion mukaan. Tulvareittejä ja viivytystilavuuksia on esitetty suunnitelmissa ja viemärit mitoitetaan riittävällä tasolla. Riskialueita ovat erityisesti asfalttipintaiset alueet, kuten Mäentakusenkatu Linnainmaalla sekä Hatanpään alue Pirkkalan ratahaaralla.

Tuuliolosuhteet

Pitkäaikaisten tuuliolojen ei arvioida muuttuvan nykyisestä merkittävästi. Tuulisuuden arviointiin liittyy kuitenkin paljon epävarmuutta. Merkittävimmät tuulivaikutukset liittyvät todennäköisesti akuuttien myrskyjen lisääntymiseen ja raitiotiehankkeella se voisi tarkoittaa esimerkiksi puiden kaatumista ajojohtimien päälle tai lumimyrskyjen aiheuttamia katkoksia liikennöintiin. Riittävät etäisyydet puiden ja ajojohtimien välillä pienentävät riskiä.



Pölkylänsillan penkereen eroosiomatto sitoo pintamaan, kunnes paikalle istutettava kasvillisuus juurtuu.
Kuva: Raitiotieallianssi.



Kuva: Tampereen Raitiotie Oy / Marko Kallio.

12 Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö

12.1 Nykytilan kuvaus

Hatanpään valtatie

Hatanpään valtatiellä nykyinen raitiotielinjasto ulottuu linja-autoasemalle asti. Linja-autoasemalta etelään päin katutilaa hallitsee vahvasti kovat pinnat ja ajoneuvoliikenteen kaistat. Katuvihreää on vähän. Katutila rajautuu tiukasti rakennuksiin. Viinikanojan jälkeen katutila muuttuu leveämmäksi ja vihreämmäksi. Rakennukset sijoittuvat kauemmas kadun reunoilta ja kiinteistöjen pihoilla on avoimia pysäköintialueita sekä kasvillisuutta ja isoja puita. Kadun puusto yhdessä kiinteistöjen puuston kanssa muodostaa vihreän yleisilmeen Hatanpään valtatielle. Kadun länsireunalla on yhtenäinen, tunnuk-

senomainen täyskasvuinen puistolehmusrivistö. Muut lyhyemmät lehmusrivit ovat eri ikäisiä ja vielä kasvuvaiheessa.

Hatanpään valtatie itäpuolelle sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö: Hyppösen kenkätehdas ja Lokomon hallit. Kadun suuntaan näkyvin osa tästä on vuonna 1915 valmistunut Lokomon johtajan talo sekä alueen runsas isokokoinen puusto.

Hatanpään puistokadulle tultaessa isot lehmusrivit päättyvät ja puusto vähenee ja vaihtuu nuoremaksi ja pienikokoisemmaksi. Kadun länsireunalla katualuetta rajaavat asuinkiinteistöjen aidat, reunapuustoa on jaksottain. Kadun itäreunalla jatkuu matalien liikekiinteistöjen ja pysäköintialueiden

sarja. Vihiojan kohdalla puisto ulottuu katualueen reunalle ja sillalta avautuu näkymiä vesistöön.

Rantaperkiö

Vihiojan eteläpuolella alkaa Rantaperkiön maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Alue on Hatanpään kartanon takamaille ja huvila-alueelle rakennettu esikaupunki, jossa toisiinsa liittyvät asuinalueet ja teollisuusalue. Rantaperkiön alueella on kerroksellinen, alueittain yhtenäinen rakennuskanta. Hatanpään valtatie varrella siihen kuuluvat Haapakujan koulutalo kadun länsireunalla ja itäreunalla Kolmionkadun lamelli- ja pistetalot. Nuolialantien alkupäässä, kadun pohjoispuolella on 1950-luvun kerrostaloja ja pientaloja

samalta aikakaudelta. Kadun eteläpuolella on matalia pienkerrostaloja 1950- ja 1960-luvuilta. Katunäkymät Nuolialantiellä ovat vehreitä. Katua rajaavat isot lehmukset ja kiinteistöjen puolella pensasaidat ja pihapuusto.

Härmälä

Rantaperkiön maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö päättyy Talvitien kohdalle, josta alkaa Härmälän maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Härmälän rakennettu kulttuuriympäristö koostuu pientalovaltaisesta alueesta, pienkerrostaloista ja Härmälän teollisuusalueesta. Alueen rakennuskanta on 1920–1950-luvuilta, ja se on kerroksellinen ja alueittain yhtenäinen. Alueen kaavoituksessa ovat korostuneet viher- ja ulkoilualueet. Nuolialantien varressa on asuin- ja liiketaloja, joiden eteläpuolelle levittäytyy 1920-luvun lopulla – 1940-luvulla rakentuneet omakotikorttelit puutarhoineen. Härmälän koulutalo vuodelta 1952 asettuu Nuolialantien varteen. Punatiilinen julkisivu erottuu matalampien pääosin lautaverhoiltujen asuintalojen joukosta. Arvokas kulttuuriympäristö sijoittuu pääosin Nuolialantien eteläpuolelle. Pohjoispuolella kulttuuriympäristö levittäytyy Nuolialantien pohjoispuolelle kohti Pyhäjärven rantaa Lepolan huvilan kohdalta alkaen.

Härmälän ojaa lähestyttäessä kadun molemmilla puolilla on uudempaa rakennuskantaa. Korttelien pihat ja pysäköintialueet rajautuvat katuun. Puustoa on vähän ja se on vaihtelevaa. Härmälän oja toimii päätepisteenä asuinalueelle. Härmälän oja reunustaa isokokoiseksi kasvanut puusto, ja ojan ympäristöön muodostuukin nauhamainen, kapeahko viheralue.



Hatanpään valtatiellä katu ympäristö on vehreä ja isot lehmukset muodostavat katutilaan kattoa. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.



Hatanpään valtatiellä eteläpäässä katuvihreän osuus vähenee merkittävästi. Taustalla erottuvat Kolmionkadun pistetalot. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.



Katunäkymä Nuolialantieltä Härmälän kohdalla. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

Partola ja Naistenmatkantie

Pirkkalan puolella Nuolialantien ja Naistenmatkantien risteysalueella korostuvat ajoneuvoliikenteen ratkaisut, ajoneuvoliikenteelle on useita kaistoja ja katuvihreää on vähän. Kenkätien vierellä on säilynyt metsäinen alue, jonka maasto nousee selvästi ympäristöä korkeammalle. Lakialue erottuu selvästi Nuolialantien suunnasta tultaessa, mutta kauko- maisemassa puusto pilkottaa rakennusten takana. Partolassa maisemassa korostuvat kaupan suuryksiköt pysäköintialueineen. Katupuustoa ja viheralueita on vähän. Maisema on pääosin avointa, matalat suuret rakennukset katkaisevat näkymiä. Pakkalankulman asuinalueita rajaavat metsäiset alueet ja reunapuusto toimivat näkymien päätepisteinä. Mustimäenkujalla ja Kaartotiellä katu rajautuu kauppojen pysäköintialueisiin. Väliviherkaistat ovat pääosin avoimia. Kadun länsireunalla on kortteleiden puolella yksittäisiä puita.

Naistenmatkantiellä katu ympäristö on väljempää ja maisemassa vaihtelevat avoimet peltoalueet, asuinalueet ja metsäiset alueet. Tietä reunustavat pääosin nurmipintaiset luiskat ja katupuita on harvakseltaan. Asuinkortteleiden ja tien väliin jää kapeita puustoisia vyöhykkeitä, jotka rajaavat katutilaa. Kadun allittavien alikulkukäytävien ja linja-autopysäkkien ympäristöihin on istutettu pensaita ja puustoa.

Naistenmatkantien pohjoispuolella Isomäentien ja Simonpolun välillä on Preen-Nuolialan kulttuuri maisema, joka on maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Kohteessa on neljä kantatalon pihapiiriä lähipeltoineen, jotka muodostavat kokonaisuuden Haikan ja Loukonvainion avoimen maisematilan kanssa. Tilakeskusten näkyvyys



Naistenmatkantien katu ympäristössä vuorottelee avoimet näkymät ja puustoon rajautuvat katujaksot. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

maisemassa on merkittävää. Naistenmatkantielle erottuu Pirjolantien ja Purutien vanha, 1900-luvun rakennuskanta pihapiireineen. Näiden väliin jäävä peltoalue on Eerolan tilan lähipeltoa. Tilan pihapiiri ei kuitenkaan erotu Naistenmatkantielle.

Haikan kohdalla Naistenmatkantie sivuaa ja halkoo maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä: Haikan asuinalue, tanssilava ja kartanon alue. Alue ilmentää tavanomaista asuin-

ja liikerakentamista 1940-luvulta. Keskuskadun ja Lentäjänkadun risteysalueella on 1–2-kerroksisia puisia asuin- ja liiketaloja sekä puisto 1940- ja 1950-luvuilta. Naistenmatkantien molemmin puolin sijoittuvat asuinalueet muodostavat yhtenäisiä katunäkymiä ja aluekokonaisuuksia. Naistenmatkantien suuntaan pihapiirit rajautuvat kuitenkin reunapuustoon ja korkeisiin pensasaitoihin, joten katunäkymät ovat pääosin suljettuja.

Suupan alueella kadun eteläpuolella maasto nousee ja kadun viereiset liikerakennusten korttelit pihoineen sijoittuvat katua korkeammalle. Luiskissa kasvillisuus vaihtelee nurmiverhouksista ja puustutuksista pensas- ja puustutuksiin. Korkeampien asuinkerrostalojen kohdalla katu rajautuu korkeaan tukimuuriin. Kadun pohjoispuolella on harvakseltaan pientaloja ja maasto laskee jyrkästi Pyhäjärven suuntaan. Kadun reunalla on runsaasti puustoa, joka sulkee näkymiä järven suuntaan.

Kaupinlaakso

Linnainmaan haaralla nykyinen raitiotieinfra ulottuu Lääkärintielle, pysäköintialueiden väliin. Kaupin kampus on viimeinen pysäkki. Lääkärikadun päässä ympäristö on avointa ja pysäköintikentät korostuvat maisemassa. Kadun ja pysäköintialueiden väliset luiskat ovat niittyverhoiltuja, katupuita ei ole. Arvo Ylpön kadun ja Lääkärikadun kulmauksessa Tampereen yliopiston rakennus korostaa saapumista TAYS:n alueelle. Lääkärikallionkadun suuntaan jatkettaessa avoin katu ympäristö rajautuu toimitilakorttelin piha-alueeseen ja pihaa rajaavaan puustoon.

Lääkärikallionkadulta tenniskeskuksen suuntaan ympäristö on keskeneräistä. Raitiotien ja kadun paikka erottuu ympäristössä ja nykytilassa kadun pohjoispuolella reunan luiskaus ja kallioleikkaus sekä metsäalue muodostavat rajan tulevalle katualueelle. Pohjoispuolella metsää on myös hakattu, mutta uutta taimikkoa on jo kehittynyt alueelle niin, että se sulkee näkymiä pohjoisen suuntaan. Kadun eteläpuolella pysäköintialueen jälkeen tiheä puusto ja taimikko sulkevat maisemaa.



Lääkärikadun jatke on puhkaistu maastoon, mutta alue toimii varastoalueena. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssi.

Ali-Huikkaantien kohdalla rakennettu tienpohja päättyy. Ympäristö vaihtuu kokonaan kuusivaltaiseksi metsäksi, jossa risteilee polkuverkosto. Maasto on suhteellisen tasaista. Metsän keskellä virtaa ojapainanne. Toimelankatua ja tenniskeskusta reunustaa metsäalue ja puustoiset metsäsaarekkeet.

Golfkentän alueella maisemassa avautuu katkonaisia näkymälinjoja. Maasto kumpuilee ja vesiesteet tuovat vaihtelevuutta maisemaan. Golfkentän reunalla on metsää, joka muodostaa näyttävän, mutkittävän reunavyöhykkeen alueelle. Alasjärveä lähestyttäessä puuston määrä lisääntyy. Alas-

järven lounaispuolella on maiseman solmukohta, jossa golfkentän laakso kohtaa vesistön ja Teiskontien puoleisen selänteen. Teiskontien varrelle sijoittuu huoltoasema, jonka pihapiirissä on avointa pysäköintialuetta, mutta myös näkymiä rajaavaa pihapuustoa. Alasjärven ja Soukonvuorentien välissä on tiheä puusto ja pensaskerros, jotka sulkevat näkemät järvelle. Teiskontie on leveä tiealue, jonka eteläreunalla kulkee erillinen jalankulku ja pyörätie. Teiskontien ja pyörätien välissä on ojapainanne ja monilajista reunapuustoa. Toiselta reunaltaan väylä rajautuu metsäalueeseen.



Teiskontien vierellä yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie sijoittuu hyvin vehreään ympäristöön. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.



Näkymä Heikkilänkadulta Linnainmaan suuntaan. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

Heikkilänkatu

Heikkilänkadulla katu ympäristöä hallitsevat ajoneuvoliikenteen ratkaisut. Katu rajautuu molemmin puolin metsäisiin alueisiin ja ajoradan ja yhdistetyn pyörä- ja jalankulkuväylän välissä on nurmipintainen oja painanne. Heikkilänkatu ylittää valtatie 9 (Jyväskylätie). Sillalta avautuu näkymiä tieympäristöön ja Linnainmaan suuntaan. Linnainmaan suunnassa näkymää hallitsevat kaupan suuryksiköt.

Linnainmaa

Linnainmaalla katu ympäristö on avointa. Katutilaa rajaavat kaupan suuryksiköt ja Aitolahdentien ja Mäentakusenkadun kulmauksessa asuinkerrostalo. Mäentakusenkadulla asuinkerrostalojen pysäköintialueet ulottuvat kadun reunaan. Katupuustoa on vähän. Mäentakusenkadun pohjoispuolella kadun reunalla on katupuurivi sekä piha-alueen puustoa ja pensaita.

12.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Pirkkalan haara

Pirkkalan haaralla raitiotie rakennetaan pääosin olemassa olevaan katu ympäristöön. Rakentamisaikana kaduille toteutetaan työmaarakenteita ja kulkua rajataan. Muutokset korostuvat erityisesti rakentamisvaiheessa, kun raitiotielinjan tieltä joudutaan kaatamaan puita, purkamaan rakenteita tai tekemään aikaa vieviä muutoksia alueelle.

Raitiotien rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin Pirkkalan haaralla. Raitiotien rakentaminen myös säilyttää maisemarakenteen ja maisemakuvan ominaispiirteet.

Hatanpään valtatiellä merkittävimmin maisemaan vaikuttaa nykyisten isokokoisten katupuiden kaataminen. Rakentamisen edetessä katualueelle tullaan istuttamaan runsaasti uutta puustoa, myös alueille, joissa puurivejä tai kujanteita ei nykytilassa ole. Uusien puiden kasvaminen ottaa kuitenkin aikansa.

Lokomon johtajan talon kohdalla katu siirtyy kauemmas rakennuksesta ja sen edustan muurista. Edustan huolellisella suunnittelulla voidaan parantaa alueen arvoa. Hatanpään valtatie ja Hatanpäänkadun kulmauksessa oleva vanha Lokomon höyryvasara siirretään uudelle paikalle lähiympäristöön. Kulmaukseen rakennetaan sähkönsyöttöasema, joka peittää näkymiä. Huolellisella suunnittelulla sähkönsyöttöasema saadaan sovitettua muuhun ympäristöön sopivaksi. Lokomon kadulla vanha höyryveturi siirretään Hatanpään valtatie vierelle, jossa veturi pääsee näkyvämmälle paikalle osaksi katu ympäristöä. Veturin ympäristöä korostetaan myös taiteen keinoin.

Hatanpään valtatiellä raitiotie toteutetaan risteys- ja pysäkkialueita lukuun ottamatta viherraitieena. Puukujanteiden väliin jäävät raitiotiealueet ja viherkaistat toteutetaan monilajisina nurmialueina ja puuttomat raidealueet reunoineen paahderatana. Nämä uudet rakenteet lisäävät katuvihreän määrää katualueella.

Myös Nuolialantiellä puustoa joudutaan kaatamaan ja isojen lehmusten kaataminen erottuu merkittävänä muutoksena maisemassa. Nuolialantien

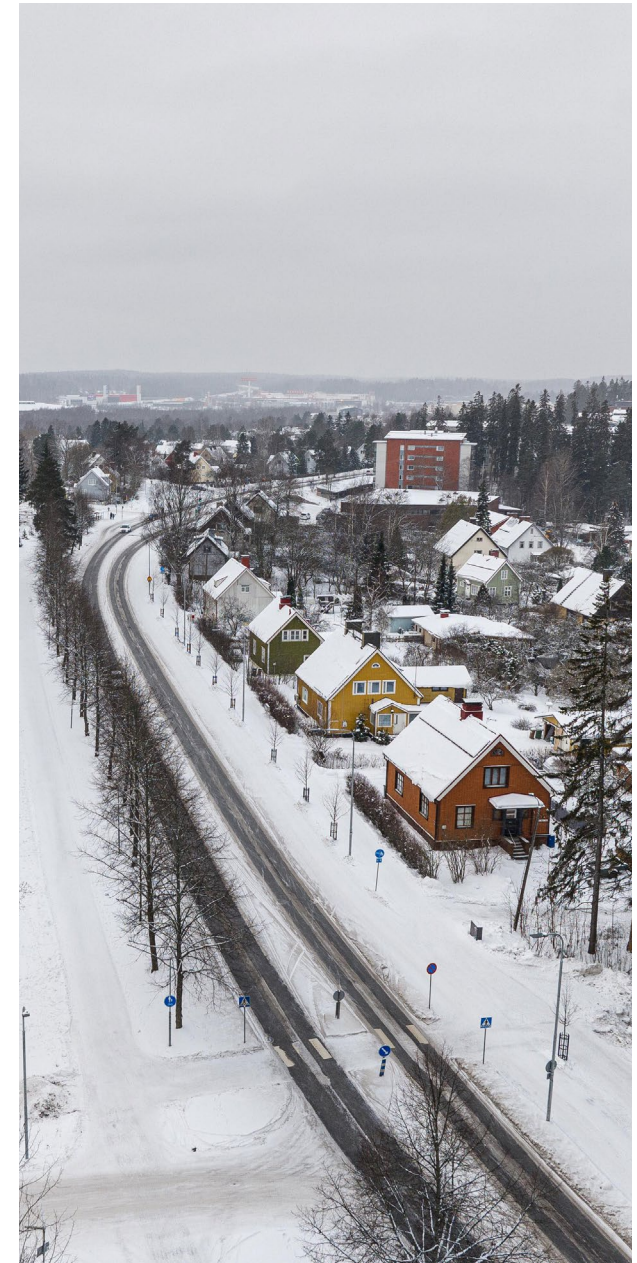
alkupäässä pystytään säilyttämään jalkakäytävän ja pyörätien väliin istutettua puustoa ja täydentämään riviä myös paikoilla, johon aiemmin istutuksia ei ole tehty. Kuuselakeskuksen kohdalla joudutaan poistamaan isoja mäntyjä, mutta osa pystytään säilyttämään ja myös istuttamaan uusia korvaavia puita.

Siirtoviemärihankkeen yhteydessä istutettua nuorta puustoa pyritään siirtämään toisiin paikkoihin, jolloin ympäristö muuttuu myös siirtokohteessa.

Rantaperkiön ja Härmälän arvokkailla rakennetun kulttuuriympäristön alueilla raitiotie tuo mukanaan uuden kerrostuman katu ympäristöön. Merkittävin vaikutus katu ympäristössä kohdistuu puihin. Rantaperkiön alueelle pystytään toteuttamaan uusia puukujanteita ja katuvihreä lisääntyy, kunhan puut kasvavat. Härmälän alueella uutta puustoa saadaan toteutettua vain vähän. Paahderadalla saadaan toteutettua korvaavaa viherpintaa. Leirintäkadun kulmaukseen toteutettava sähkönsyöttöasema liitetään ympäristöönsä sopivalla kasvillisuudella.

Partolassa maisema muuttuu merkittävästi. Raitiotien tieltä kaadetaan Kenkätien kohdalla puustoa metsäiseltä alueelta ja louhitaan kalliota. Raitiotie muuttaa Partolan alueen pysäköintiratkaisuja ja alue kehittyy kaupunkimaisempaan suuntaan.

Rantaperkiö ja Härmälä ovat maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä.
Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Pasi Tiitola.





Pereen ja Nuolialan peltoalueita. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Pasi Tiitola.

Linnainmaan haara

Linnainmaan haaralla maiseman muutos rakentamisen aikana on paikoin merkittävä. Rakentamiskäytökäiset työmaarakenteet ja kulun rajaukset erottuvat maisemassa etenkin siltapaikoilla. Rakentamisvaiheessa muutokset korostuvat erityisesti, kun raitiotielinjan tieltä joudutaan kaatamaan puita, purkamaan rakenteita tai tekemään aikaa vieviä muutoksia alueelle. Raitiotien rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin Linnainmaan haaralla. Raitiotien rakentaminen muuttaa maisemaa etenkin Kaupin ja Alasjärven alueilla. Heikkiläntiellä Linnainmaalle rakentaminen sijoittuu olemassa olevaan katu ympäristöön, eikä muutos ole yhtä merkittävä.

Osuudella, jossa tielinjaus on metsään jo puhkaistu, rakentamisen aiheuttama muutos on pienempi. Alue rakentuu valmiiksi ja työmaa- ja varastoalueena olleet soratiet viimeistellään laadukkaaksi katu ympäristöksi. Metsäjaksolla puuston kaato muuttaa merkittävästi maisemaa. Vaikutus jää kuitenkin paikalliseksi, ympäristössä säilyvät metsäiset, suljetut maisematilat.

Golfkentän alueella muutos nurmikentästä puustoiseksi katualueeksi on näkyvä. Alasjärven kohdalla sillan rakentaminen muuttaa maisemaa merkittävästi. Puita kaadetaan rakentamisalueelta. Työnaikaiset rakenteet erottuvat maisemassa ja toimivat näkymien päätepisteenä. Silta tuo maisemaan uuden pysyvän elementin.

Myös Naistenmatkantiellä katupuut poistetaan ja säilyvää puustoa on vähän. Raitiotie pylväineen ja ajolankoineen tuo täysin uuden elementin Pirkkalan katu ympäristöön. Kokonaisuutena Naistenmatkantie muuttuu kaupunkimaisemmaksi. Katupuut sijoitetaan epäsäännöllisiin ryhmiin ja jaksoihin avoimet maisematilat huomioiden ja säilyttäen.

Rakentamisella ei ole vaikutusta Pereen-Nuolialan kulttuurimaisemaan. Kadun reunalla säilyvät avoimet näkymälinjat peltoalueille. Haikan asuinalueen kohdalla Keskuskadun ja Lentäjänkadun liikennetarkistukset muuttuvat ja puistoalue kaventuu Naistenmatkantien reunalla. Naistenmatkantie

säilyy suljettuna katutilana Haikan kohdalla, kadun reunoilla puusto ja kiinteistöjen pensasaidat säilyvät pääpiirteissään.

Suupan alueella muutokset maisemassa ovat suuria. Naistenmatkantien pohjoispuolella poistetaan puustoa tien ja järven välistä. Puuston harventuessa järven suuntaan aukeaa näkymiä. Katualue levenee ja kadun reunalle rakennetaan uusi tukimuuri. Suupan alueella katu ympäristöä kehitetään laadukkaaksi kaupunkiympäristöksi. Uusia puita tai muuta perinteistä katuvihreää alueelle ei toteuteta, mutta katuvihreää lisätään paahderataosuudella pysäkin molemmiin puolin.



Hämeenkadun uusien lehmusten istutusta.
Kuva: Raitiotieallianssi / Wille Nyssönen.

Teiskontien eteläreunalla raitiotien rakentaminen leventää maastokäytävää Pappilanpuiston metsään päin. Teiskontien ja pyörätien välinen puustokaistale säilytetään ja sitä korostetaan istuttamalla siihen uusia puita. Luiskaukset ja kallioleikkaukset muuttavat metsän reunaa jalkakäytävän puolella.

Heikkiläntiellä katu ympäristö muuttuu laadukkaammin rakennetuksi ympäristöksi ja katualue levenee. Valtatien 9 ylittävän sillan viereen rakennetaan uusi silta raitiotielle ja katujärjestelyille. Sillan työnaikaiset rakenteet erottuvat avoimessa tieympäristössä. Linnainmaalla rakentaminen toteute-

taan nykyisillä katualueilla ja ympäristö rakennetaan laadukkaasti. Mäentakusenkadun katu ympäristö muuttuu keskeiseksi liikenteen solmukohdaksi. Katupuita lisätään runsaasti etenkin Aitolahdentien reunoille.

12.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Raitiotie muuttaa maisemaa ja kaupunkikuvaa uutena rakenteena. Muutokset vaikuttavat maisemaan myös positiivisesti jäsenellen erityisesti väyläympäristöjen kaupunkikuvaa uudella tavalla. Maisemaan tuodaan paljon uutta kaupunkivihreää, tärkeimpinä uudet puut ja puukujanteet, jotka voivat muodostaa uusia keskeisiä maisemaelementtejä. Raitiotien rakentamisen jälkeen uusien kaupunginosien rakentuminen jatkuu ja maisema muuttuu etenkin Kaupin ja Alasjärven alueilla.

Pirkkalan haaralla Viinikanlahden alue kehittyy raitiotien ja kadun rakentamisen rinnalla ja jälkeksi asuin- ja liikerakennusten alueeksi, ja alueen maisema sekä katu ympäristön näkymät ja rajautuminen tulevat muuttumaan myös katu- ja raitiotierakentamisen valmistuttua. Viinikanojan sillalta aukeaa näkymiä uuteen, kehittyvään Viinikanlahden puistoon. Hatanpään valtatie katumaaisema muuttuu myös käytön aikana, kun kadulle istutetut uudet puut kasvavat ja muodostuvat vahvemmin yhtenäisiksi puukujanteiksi ja -riveiksi.

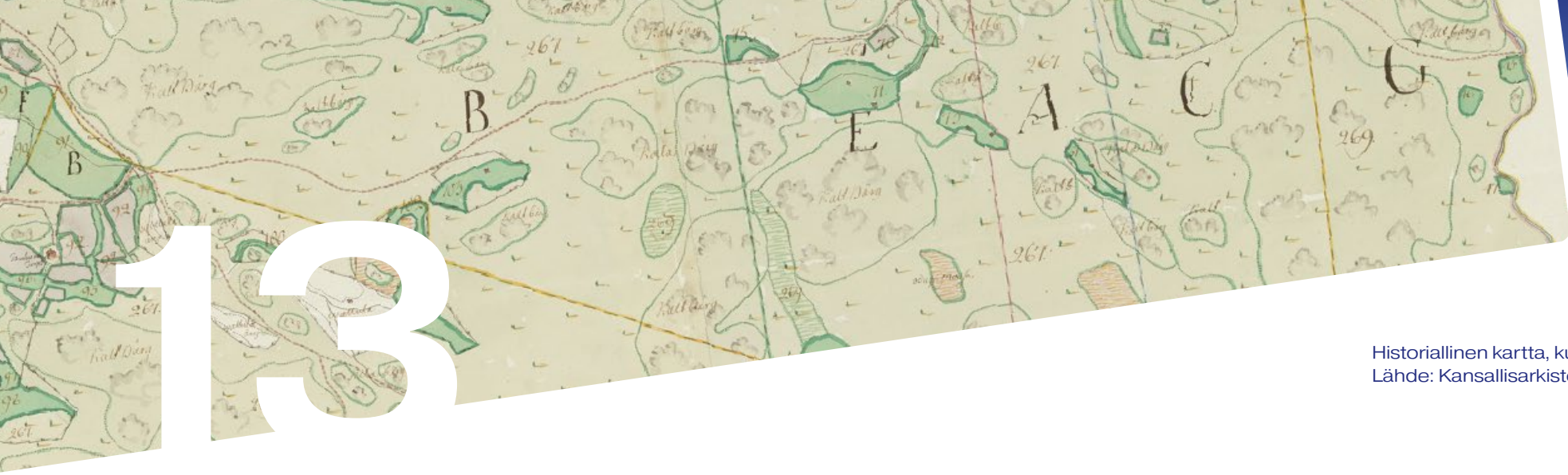
Härmälässä ja Rantaperkiössä käytön aikaiset vaikutukset maisemaan ovat pienempiä. Raitiotien rakentamisen myötä katutila on jäsentynyt uudelleen. Kasvillisuus, uudet puukujanteet ja paahderataosuudet kehittyvät ja muodostavat tärkeitä maisemaelementtejä.

Partolan alueella raitiotien ympäristö tulee kehittymään kaupunkimaisemmaksi ja viihtyisämmäksi asuin- ja liikerakentamisen alueeksi. Partolan pysäkin ympäristössä aukiosta tulee keskeinen solmukohta, jossa kohtaavat eri liikennemuodot ja vapaa-ajan vietto.

Myös Suupan alue kehittyi raitiotien ja Naistenmatkantien ympärillä. Suupan päätepysäkki kytkeytyy Pirkkalan keskusta. Kadun pohjoispuolelle rakennetaan uusi asuinalue, joka myös kytkeytyy pysäkin kautta keskusta.

Linnainmaan haaralla maisema muuttuu kortteleiden rakentamisen myötä raitiotien rakentamisen aikana ja jälkeen. Kaupin ja Alasjärven alueilla maisema muuttuu myös raitiotien rakentamisen jälkeen, kun uudet kaupunginosat rakentuvat. Raitiotie ja sen yhteydessä rakennettavat kadut Lääkärintie ja Kaupinlaakson bulevardi toimivat uusien Kaupinlaakson korttelialueiden pääkatuina. Heikkilänkadulla uutta rakentamista sijoittuu Teiskontien ja Heikkilänkadun väiselle korttelialueelle.

Teiskontien ylittävä Rahjukoskensilta on merkittävä uusi elementti maisemassa. Sillalta, raitiovaunun kyydistä aukeaa uusia maisemia Alasjärven suuntaan. Silta toimii myös näyttävänä porttikohtana saavuttaessa Tampereelle Lahden ja Kangasalan suunnasta. Valtatie 9 ylittävän uuden sillan vaikutus maisemaan jää pienemmäksi, sillä silta sijoittuu olemassa olevan siltapaikan yhteyteen. Teiskontien eteläreunalla ja Linnainmaalla käytön aikaiset vaikutukset maisemaan ovat vaikutuksiltaan vähäisempiä. Mäentakusenkadusta muodostuu liikenteen solmukohta, jossa eri kulkumuodot kohtaavat.



Historiallinen kartta, kuvituskuva.
Lähde: Kansallisarkisto.

13 Muinaismuistot ja arkeologia

13.1 Hankealueella sijaitsevat muinaismuistokohteet

Kiinteät muinaisjäännökset ovat lain nojalla rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi erillispäätöksellä vahvistaa kiinteän muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinaisjäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinaisjäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista (Muinaismuistolaki 295/1963).

Kiinteiden muinaisjäännösten lisäksi arkeologiseksi kulttuuriperinnöksi määritellään myös vähintään sata vuotta vanhat esineet, joiden omistajaa ei tiedetä, sekä ihmistoiminnan seurauksena syntyneitä kiinteitä jäännöksiä, jotka ikänsä tai luonteensa perusteella eivät ole määriteltävissä muinaisjäännöksiksi. Irtaimet muinaisesineet ja niiden löytöpaikkaa koskevat tiedot on toimitettava museoviranomaisille. Mikäli esine on löydetty maata kaivamalla, on museoviranomaisella ennen alueella rakentamista oikeus tutkia alue, vaikkei sillä olisikaan kiinteää muinaisjäännöstä. Muut kulttuuriperintökohteet eivät ole rauhoitettu muinaismuistolain nojalla. Museoviraston tai alueellisen museoviranomaisen tulkinnan mukaan kohteet tulee kuitenkin dokumentoida arkeologisen selvityksen yhteydessä.

Muuta arkeologista kulttuuriperintöä on mahdol-

lista huomioida ja kehittää osana aluesuunnittelua, mm. kaavoituksen ja katusuunnittelun yhteydessä.

Pirkanmaan maakuntamuseo (alueellinen vastuumuseo) on arkeologista kulttuuriperintöä koskien antanut lausunnon Tampereen raitiotien seudullisen yleissuunnitelman luonnoksesta (Dnro 261/2020, päiv. 28.5.2020), Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien hankesuunnitelman luonnoksesta (Dnro 988/2022, päiv. 1.2.2023), sekä valta-ten 9 ja 12 raitiotiesiltoja koskevan asemakaavan valmistelun yhteydessä (Dnro. 742/2023, päiv. 28.11.2023). Lisäksi maakuntamuseo on Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien hankkeen kehitysvaiheen (KAS) aikana lausunut asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman yhteydessä koskien Pirkkalan Naistenmatkantiem katualueen muutosta ja laajennusta (Dnro 355/2024, päiv. 17.5.2024), se-

kä Pirkkalan Kirkkoveräjän kiinteän muinaisjään-
nöksen arkeologisen tarkkuusinventoinnin 2024
tuloksista (Dnro. 519/2024, päiv. 6.6.2024).

Raitiotiereitin varrella olevat muinaismuistokoh-
teet on esitetty kuvassa 10.

Kirkkoveräjän kiinteä muinaisjään- nös

Kiinteä muinaisjään-
nös Kirkkoveräjä (MJreki, 604010017) sijaitsee välittömästi Naistenmatkan-
tien ja sitä nykyisin seuraavan jalankulun ja pyöräily-
reitit linjauksen varrella. Paikalta on vuonna 1971
tehdystä tarkastuksessa todettu kaksi kiven- ja
maansekaista rökkiötä, joiden on tuolloin arvioitu
viittaavan rautakautiseen asuin- tai hautapaikkaan
tai varhaishistoriallisen ajan asuinpaikkaan. Vuon-
na 1998 toteutetussa Pirkkalan kunnan arkeologi-
sessa inventoinnissa paikalta todettiin kolme rökki-
ötä lisää. Kaksi paikalla sijaitsevaa rökkiötä tul-
kittiin inventoinnin yhteydessä parituparakennus-
ten tulisijojen jäännöksiksi. Kohdetta ei ole ennen
raidehankkeen kehitysvaihetta tutkittu ja se rajoja
määritelty tarkemmin arkeologisesti.

Maakuntamuseon seudullisen yleissuunnitel-
man ja Pirkkala–Linnainmaan hankesuunnitelman
luonnoksia koskevien lausuntojen mukaan Kirkko-
veräjän kiinteä muinaisjään-
nös on otettava huomioon suunnittelussa ja hankkeen vaikutusten ar-
vioinnissa. Hankesuunnitelmaa koskevan lausun-
non mukaan Kirkkoveräjälle määritetyn suoje-
lalueen pohjoisrajan suhdetta hankkeen aiheut-
tamaan maankäyttöön tuli selvittää arkeologisen
tarkkuusinventoinnin menetelmin. Selvityksen tuli
sisällyttää riittävän tiheä koekuopitus ja lähinnä tie-
tä olevien näkyvien rakenteiden tarkempi kartoitus.



Kuva 10. Muinaisjään-
nösten ja kulttuuriperintökohteiden sijaintiraitiotiereitin varrella.

Heilu Oy toteutti Pirkkala–Linnainmaa-allians-
sin toimeksiannosta arkeologisen tarkkuusinven-
toinnin ja koekuopituksen Kirkkoveräjän aluerajauk-
sen pohjoisella osalla 25.4.–8.5.2024. Selvitys kä-
sitti maanpinnalla havaittavien rakenteiden kartoit-
uksen ja metallinilmaisimella tehdyn tarkastuksen,
jonka jälkeen aluetta tutkittiin koepistojen avulla.

Tämän lisäksi alueen arkeologisten rakenteiden
luonteen tarkentamiseksi kaivettiin kahteen kivira-
kenteeseen koekuopat.

Tutkimuksessa ei havaittu merkkejä esihistorial-
lisesta ihmistoiminnasta. Todennäköisesti paikal-
la sijaitsee uudelle ajalle, mahdollisesti 1800-luvul-
le ajoittuvia maataloustoimintaan tai asutusyksik-



köön liittyvä uuninperustus. Röykkiöstä A tehdystä naudan hampaasta tehdyn radiohiiliajoitus sijoittui aikavälille 1600-luvun lopulta 1900-luvun alkuun. Maanpinnassa erottuvien rakenteiden lisäksi ympäristössä todettiin alueen käytön seurauksena syntyneitä kulttuurikerrosta. Aivan Naistenmatkantién tuntumassa sijaitsee nuoria, 1900- tai 2000-luvulle ajoittuva maanmuokkauksen yhteydessä uudelleenkasattuja maakasoja. Tutkimusalueen pohjoisosa eli Naistenmatkantién eteläpuolella olevan kevyenliikenteenväylän laita oli aikaisemmissa tutkimuksissa luiskattu ja alueen pohjoisreuna vaikutti tuhoutuneelta.

Naistenmatkan kiviaita

Naistenmatkantién pohjoispuolella, Rantaniityntie 26 pihapiirissä sijaitsee kiviaita, joka liittyy Naistenmatkan historialliseen kylään ja torppa-asutukseen. Kohde on rekisteröity nimityksellä Naistenmatka (MJreki, 1000020976) Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunan arkeologisten kohteiden tietokantaan muuna kulttuuriperintökohteena.

Kiviröykkiön pinta puhdistettuna Pirkkalan Kirkkoveräjän arkeologisen tarkkuusinvoimien yhteydessä keväällä 2024. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Heilu Oy.

Historiallinen kulkureitti

Naistenmatkantién pohjoispuolella sijaitsevan nykyisen Kirkkokadun linjaus noudattaa Tammerkosken, Messukylän ja Pirkkalan kirkon historiallisia keskuksia yhdistänyttä päätieta, joka on merkitty jo 1760-luvun karttaan maantiénä. Historiallinen kulkureitti Pirkkala-Hatanpää Haikka (MJreki 1000044631) on merkitty Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkunan arkeologisten kohteiden tietokantaan muuna kulttuuriperintökohteena.

Muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet

Linnainmaan ratahaaralla raitiotien läheisyyteen sijoittuu viisi arkeologista kulttuuriperintökohteita: Kiinteä muinaisjäännös Heikkilänpuisto (MJreki 1000036686) Heikkilänkadun eteläpuolella, Alasjärven rautakautisen keihäänkärjen löytöpaikka (MJreki 1000044510) Alasjärven eteläpuolella, Toimelankadun kivikautinen irtolöytöpaikka (MJreki 1000046447) Tenniskeskuksen eteläpuolella sekä muut kulttuuriperintökohteet Kaupin kivirakennne 1 (MJreki 1000046445) ja Myllypellon rajamerkki (MJreki 1000044576). Pirkanmaan maakuntamuseon seudullisen yleissuunnitelman luonnosta koskevassa lausunnossa ja edelleen Pirkkala–Linnainmaa-hankesuunnitelman luonnosta koskevassa lausunnan mukaan edellä mainituista kohteista raidehankkeen kannalta huomionarvoisia ovat Heikkilänkadun eteläpuolella sijaitsevan kiinteä muinaisjäännös Heikkilänpuisto sekä Alasjärven irtaimen muinaisesineen löytöpaikka.

Tampere Heikkilänpuisto (MJreki 1000036686), kiinteä muinaisjäännös. Kohde muodostuu suureen maakiveen tai kallioon tehdystä ympyränmuotoisesta hakkauksesta (halk. 10 cm). Kohde sijaitsee umpeen kasvamassa olevan aukion reunalla olevan maakumpareen kaakkoispuolella, kumpareen juurella.

Alasjärven (MJreki 1000044510) irtaimen muinaisesineen löytöpaikka sijaitsee Alasjärven etelärannalla, noin 120 m suunnitellusta raitiotielinjauksesta koilliseen. Pirkanmaan maakuntamuseon Pirkkala–Linnainmaa-hankesuunnitelman luonnosta koskevan lausunnan mukaan ja tämänhetkisen tiedon perusteella kohteella ei näyttäisi olevan vaikutusta alueelle raidehankkeen yhteydessä laadittavaan katusuunnitelmaan. Asia on sittemmin varmentunut valtatie 12 ja valtatie 9 raitiotiesilltoja koskevan asemakaavan lausunnan yhteydessä (Dnro. 742/2023, päiv. 28.11.2023).

13.2 Rakentamisaikaiset vaikutukset

Rakentaminen aiheuttaa joillekin muinaisjäännöksille pysyviä heikentäviä vaikutuksia, mutta suurin osa radan ja hanketta koskevien katusuunnitelmien ja asemakaava-alueiden läheisyydessä sijaitsevista muinaisjäännöksistä säilyy joko kokonaan ja muutamassa tapauksessa osalta alueestaan. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia säilyville muinaisjäännöksille estetään merkitsemällä ja suojaamalla hankealueella tai hankealueen välittömässä läheisyydessä olevat muinaisjäännökset.

Mikäli hankealueella on kiinteitä muinaisjäännöksiä, jotka tuottavat hankkeelle muinaisjäännök-

sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, Museovirasto voi antaa luvan kajoata muinaisjäännökseen. Mikäli lupa kajoamiseen myönnetään, tulee rakentamista koskevat osat tutkia arkeologisesti ennen, kuin rakentaminen alueella voidaan aloittaa.

Rakentamisen aiheuttamien vaikutusten lieventäminen

Naistenmatkantien levenemisellä on kielteinen vaikutus Kirkkoveräjän muinaisjäännökseen. Jäännökseen on näin ollen kajottava rajatuilta osin, jotta katusuunnitelma on mahdollista toteuttaa. Koska muinaisjäännös on muinaismuistolain rauhoittama, tuli asia ratkaista saman lain 13 § mukaisella neuvottelumenettelyllä. Neuvottelussa museoviranomaiset ja hanketoimijat tekivät johtopäätöksen siitä, että osa Kirkkoveräjän muinaisjäännöksestä tuottaa hankkeelle merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Täten muinaisjäännöksen Naistenmatkantietä vasten sijaitsevat rakennusjäännösten alue on mahdollista ottaa käyttöön katualueena. Ennen alueen vapautumista rakentamiselle on paikalla suoritettava arkeologinen tutkimus.

Merkittävä osa Kirkkoveräjän muinaisjäännöstä sijoittuu katusuunnitelman edellyttämän muuttuvan maankäytön ulkopuolelle, välittömästi kadun eteläpuolella. Jotta rakentamisen yhteydessä syntyneitä epäsuoria vaikutuksia kuten työmaa-alueen varastoinnin ja liikennejärjestelyjen seurauksena tapahtuvilta jäännökseen kohdistuvalta peittämiseltä tai vaurioittamiselta voidaan välttyä, tulee muinaisjäännös merkitä sekä suunnitelmakarttoihin että maastossa ennen rakentamisen alkamista.

Naistenmatkan historialliseen kylään ja torp-



Naistenmatkan kiviaita. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

pa-asutukseen liittyvä kiviaita Naistenmatka (muu kulttuuriperintökohde) sijoittuu Naistenmatka katusuunnitelman läheisyyteen. Kohteeseen ei hankkeen toteutuksen yhteydessä kohdistu suoria tai pysyviä vaikutuksia. Pirkanmaan maakuntamuseon seudullisen yleissuunnitelman ja hankesuunnitelman yhteydessä antamien lausuntojen mukaan myös tämä kohde on otettava huomioon raitiotien

suunnittelussa ja tätä ympäröivän yhdyskuntasuunnittelun yhteydessä. Kohde on otettava huomioon rakennustyövaiheessa ja sen säilyminen on turvattava mm. merkitemällä rakenne maastotöiden ajaksi.

Muu kulttuuriperintökohde (historiallinen kulku-reitti Pirkkala-Hatanpää Haikka) sisältyy KAS-vaiheen yhteydessä toteutettavaan Kirkkotietä kos-



Historiallinen Kirkkokadun linjaus on edelleen nähtävissä Naistenmatkantien pohjoispuolella. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

kevaan katusuunnitelman muutokseen. Pirkanmaan maakuntamuseo on lausunut historiallista kulkureittiä koskien seudullisen yleissuunnitelman ja hankesuunnitelman yhteydessä sekä hankkeen KAS-vaiheessa. Maakuntamuseon hankesuunnitelman luonnoksesta antaman lausunnon mukaan Kirkkokadun päälystäminen tarkoittaisi historialliseen tiehen liittyvien kulttuuriympäristöarvojen osittaista menettämistä, johon tulee kiinnittää huomiota hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Historialliseen tielinjaan voi liittyä myös arkeologisesti merkittäviä maanalaisia tierakenteiden jäännöksiä, joiden huomioonottaminen hankkeessa voi edellyttää liittymän rakentamiseen liittyvien kaivutöiden arkeologista valvontaa. Suunnitelman kyseisestä osasta on lausunnon edellyttämällä tavalla neuvoteltava maakuntamuseon kanssa.

Pirkanmaan maakuntamuseo on käsitellyt Kirkkokadun linjausta myös Naistenmatkantien katualueen muutoksen ja laajennuksen osallistumis- ja arviointisuunnitelman yhteydessä. Lausunnon mukaan kaava-alue ulottuu osittain Kirkkokadun varteen alueelle, joka on määritelty osaksi historiallista kulkureittiä (Pirkkala-Hatanpää Haikka). Sorapintainen tielinja on yhä käytössä pääasiassa kevyen liikenteen reittinä. Pirkanmaan maakuntamuseo esittää, että muu kulttuuriperintökohde merkitään asemakaavaan Pirkkalan vanhimman liikennehistorian muistona historiallista tielinjaa koskevalla suojelumerkinnällä.

Tampereen Heikkilänpuiston kiinteä muinaisjäännös sijaitsee usean kymmenen metrin etäisyydellä rataa koskevan katusuunnitelman vaikutusalueen ulkorajasta, eikä siihen rakentamisen yhteydessä kohdistu suorita tai pysyviä vaikutuksia.

Pirkanmaan maakuntamuseo on hankesuunnitelman luonnoksesta antamassaan lausunnossa korostanut, että arkeologiset kohteet, myös Heikkilänpuisto, tulee ottaa huomioon raitiotien tarkemman suunnittelun yhteydessä. Jotta rakentamisen yhteydessä syntyneiltä epäsuorilta vaikutuksilta, kuten työmaa-alueen varastoinnin ja liikennejärjestelyjen seurauksena tapahtuvalta jäännökseen kohdistuvalta peittämiseltä tai vaurioittamiselta voidaan välttyä, tulee muinaisjäännös merkitä sekä suunnitelmakarttoihin että maastoon ennen rakentamisen alkamista.

13.3 Käytönaikaiset vaikutukset

Raitiotiejärjestelmän ja uudistuneen katuverkon käytöllä ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

14



Nurmirata Lielahdenkadulla Niemenrannassa. Kuva: Raitiotieallianssi / Pasi Tiitola.

14 Alueiden käyttö ja kaupunkirakenne

Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaarat mahdollistavat raitiotiehen suoraan ja välillisesti kytkeytyvien alueiden maankäytön tehostamisen ja siten riittävän joukkoliikenteen käyttäjäpotentiaalin synnyttämisen. Maankäytön tehostuminen ja kaupunkirakenteen tiivistyminen Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaarojen varsilla tukee Tampereen ja Pirkkalan alueidenkäyttötavoitteita sekä kaupunkiseudun kestävä, tehokkaan joukkoliikenteen äärelle aiempaa systemaattisemmin sijoittuvaa kasvua ja kehittymistä. Samalla se edistää

- » ilmastotavoitteiden saavuttamista,
- » alueellista ja kaupunkiseudullista vetovoimaa,
- » liikenneturvallisuutta ja
- » kaupunkialueelle sijoittuvien aluekeskusten, palveluiden, työpaikkojen ja asuinalueiden saavutettavuutta joukkoliikenteellä.

Linnainmaan ja Pirkkalan ratahaarojen kannalta olennaista maankäyttöä ohjataan alueella voimassa olevilla yleis- ja asemakaavoilla. Yleiskaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Viranomaisten on suunnitellessaan alueiden käyttöä koskevia toimenpiteitä ja päättäessään niiden toteuttamisesta katsottava, ettei toimenpiteillä vaikeuteta yleiskaavan toteutumista.

Raitiotien huomioiminen kaavoituksessa

Raitiotie on huomioitu Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaroilla voimassa olevissa yleiskaavoissa, mutta edellyttää molemmilla ratahaaroilla asemakaavojen muuttamista mm. katu- ja korttelialueiden välisten aluerajausten ja -varausten tarkistamiseksi katusuunnitelmien edellyttämiltä osin. Kyse on

suhteellisen vähäisistä asemakaavamuutoksista, koska ratahaarat sijoittuvat etenkin Pirkkalan ratahaaralla suurelta osin asemakaavoissa aiemmin osoitetuille ja toteutetuille katualueille. Raitiotien suorat alueidenkäytölliset vaikutukset jäävät näin ollen jo rakennetuilla alueilla suhteellisen vähäisiksi. Raitiotien olennaiset alueidenkäytölliset ja kaupunkirakenteelliset vaikutukset liittyvät uusiutuvien alueiden maankäytön tehostumiseen ja kaupunkirakenteellisiin muutoksiin (mm. Pirkkalan Partola, Tampereen Hatanpää ja Viinikanlahti), sekä aiemmin rakentamattomien alueiden rakennuskäyttöön ottoon suhteellisen suurella tehokkuudella ja laajoina, vaihteittain toteutettavina aluekokonaisuuksina.

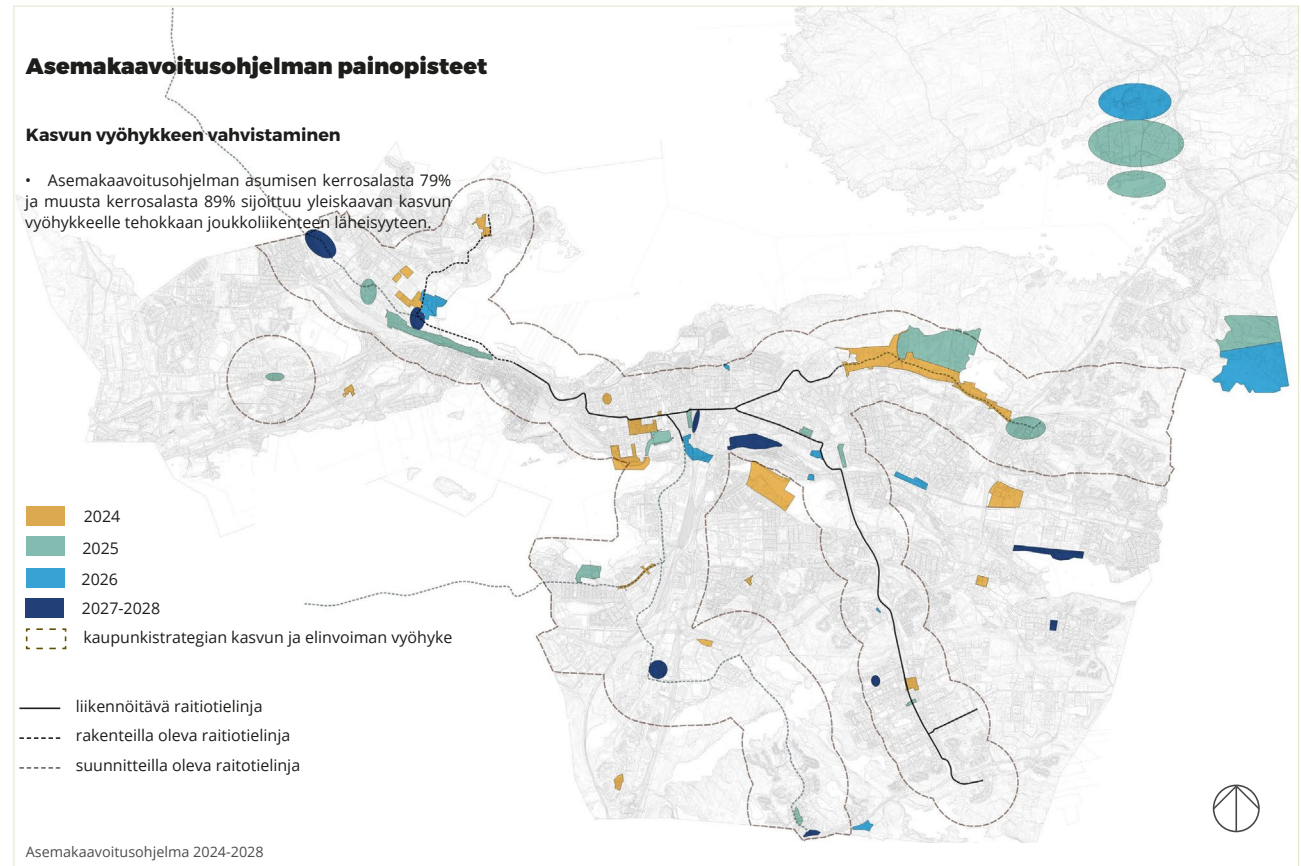
Linnainmaan ratahaaran toteuttaminen Taysin alueelta Linnainmaalle edellyttää asemakaavojen laatimista aiemmin asemakaavoittamattomil-

le alueille ja asemakaavojen muuttamista aiemmin asemakaavoitetuilla ratahaaran osilla. Linnainmaan ratahaaran edellyttämät aluevaraukset on yhteensovitettu ratahaaran varteen suunnitellun muun uudistuvan maankäytön ja kaupunkirakenteen kanssa siten, että raitiotielinjaus hyödyntää tarkoituksenmukaisella tavalla Teiskontien suuntaista, uudistuvan kaupunkirakenteen edellyttämää uutta rinnakkaiskatua. Suunnitteluratkaisu luo edellytykset tehokkaaseen joukkoliikenteeseen tukeutuvien, raitiotien varteen suunniteltujen, suhteellisten laajojen alueiden toteuttamiselle yleiskaavatasolla asetettujen tavoitteiden mukaisesti.

Linnainmaan ratahaaran alueelle sijoittuvat asemakaavahankkeet muodostavat merkittävimmän ja laajimman yhtenäisen vuosille 2024–2025 Tampereen asemakaavoitusohjelmassa ohjelmoidun painopistealueen, jolla vahvistetaan Tampereen yleiskaavassa 2040 osoitettua kasvun vyöhykettä. Tampereen asemakaavoitusohjelman 2024–2028 asumisen kerrosalasta 79 ja muusta kerrosalasta 89 prosenttia sijoittuu yleiskaavassa osoitetulle kasvun vyöhykkeelle, tehokkaan joukkoliikenteen läheisyyteen (kuva 11).

14.1 Kaavatilanne Pirkkalan ratahaaralla

Pirkkalan ratahaaralla ovat voimassa Tampereen alueella Kantakaupungin vaiheyleiskaava - valtuustokausi 2017–2021 ja Kantakaupungin yleiskaava 2040, Pirkkalan alueella Partolan osayleiskaava 2040 ja Taa-jamayleiskaava 2020. Pirkkalan ratahaaralla Tampereen kaupungin ja Pirkkalan kunnan alueella on voimassa yhteensä noin 20 asemakaavaa.



Kuva 11. Tampereen asemakaavoituksen painopistealueet 2024–2028. Lähde: Tampereen asemakaavoitusohjelma 2024–2028.

Tampereen kantakaupungin yleiskaava 2040

Pirkkalan ratahaara on osoitettu Tampereen kantakaupungin yleiskaavassa 2040 ohjeellista raitiotien laajenemissuuntamerkintää käyttäen Hatanpään valtatie itäpuolelle (kuva 12). Pirkkalan ratahaaran linjaus tarkistettiin Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaavalla Hatanpään valtatie mukaiseksi. Hatanpään valtatie ja Pirkkalan rajalle ulottuva Nuolialantie on osoitettu kaupunkirakenteen kannalta merkittäviksi liikenteen kokoojakaduiksi ja joukkoliikenteen laatukäytäviksi. Kadut tulee suunnitella ja rakentaa eri liikennemuotojen tarpeet huomioiden, joukkoliikenteen laatua ja pyssäkkien saavutettavuutta kehittäen. Katuihin rajautuvan maankäytön tulee olla tehokasta etenkin pyssäkkien läheisyydessä.

Pirkkalan ratahaara sijoittuu Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 kaavakartassa Viinikanlahden ja Hatanpään osalta kasvun vyöhykkeeksi osoitetulle alueelle. Kasvun vyöhykkeen rajausta tarkistettiin Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaavalla siten, että alue ulottuu raitiotielinjausta mukaillen Tampereen ja Pirkkalan väliselle kuntarajalle asti. Alue on tehokkaan ja toiminnallisesti sekoittuneen täydennysrakentamisen ja keskitettyjen palvelujen vyöhyke. Vyöhyke koostuu keskuksista, ratavyöhykkeistä ja joukkoliikenteen laatukäytävistä, ja sille ohjataan kestävän kaupunkirakenteen tavoitteiden mukaan suurin osa kaavoitettavasta asuinkerrosalasta. Alueelle sijoittuvien hankkeiden tulee tukea kaupunkikehitystä ja ympäröivien kaupunginosien muodostamaa kokonaisuutta. Alueelle sijoittuvissa yksityisissä kehittämishankkeissa tulee varautua tarpeen mukaan julkisten palvelujen tarvitsemiin tilavarauksiin. Palve-



Kuva 12. Ote Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 kaavakartasta Pirkkalan ratahaaraa koskevilta osin. Lähde: Tampereen kaupunki.

lujen sijoittamisessa ja lähiympäristön suunnittelussa huomioidaan niiden saavutettavuus joukkoliikenteellä, kävellen ja pyöräillen. Rakentaminen sovitetaan ympäristöönsä siten, että luonnonympäristön, viherympäristön ja kulttuuriympäristön arvot säilyvät. Väylien varressa rakennusten sijoittelua ja massoittelemia hyödynnetään rakenteellisena melusuojuuksena, joka suojaa kortteleiden ulko-oleskelualueita liikennemelulta.

Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaava 2017–2021

Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaava - valtuustokausi 2017–2021 sai lainvoiman 9.6.2023.

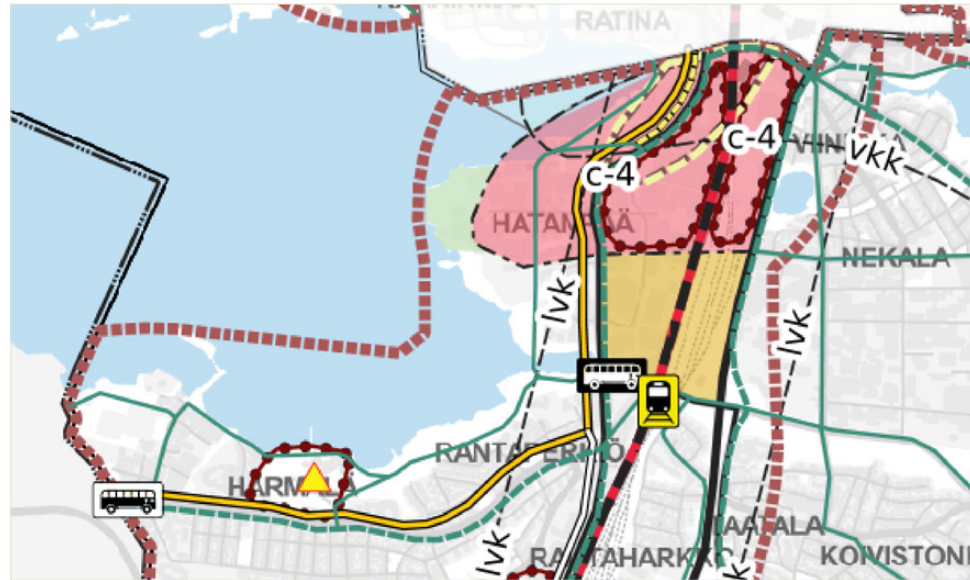
Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaavalla kumottiin ja päivitettiin Kantakaupungin yleiskaava 2040:n kaavamerkintöjä ja -määräyksiä muun muassa eri käyttötarkoituksille osoitettujen aluevarausten, strategisten kehittämissperiaatteiden, sekä liikennejärjestelmää, virkistys- ja ekologista verkostoa koskevien kaavamerkintöjen ja -määräysten osalta. Pirkkalan ratahaaran osalta olennaisimmat tarkistukset koskivat edellä kuvatun raitiotielinjaukseen Hatanpään alueella tehdyn muutoksen (raitiotielinjaus Hatanpään valtatie mukaiseksi) ohella keskustatoimintojen alueeksi osoitetun alueen laajentamista Hatanpään valtatie itäpuolelle, keskustatoimintojen alueen ja ”kasvun

vyöhykkeen” laajentamista raitiotielinjausta muokailleen Tampereen ja Pirkkalan väliselle kuntarajalle asti, sekä paikalliskeskusta koskevan kehittämismerkinnän poistamista Härmälän alueelta.

Pirkkalan ratahaara sijoittuu Kantakaupungin vaiheyleiskaavan 2017–2021 kaavakartassa Viinikanlahden ja Hatanpään pohjoisosan osalta keskustatoimintojen alueeksi osoitetulle alueelle, jota koskevat lisäksi etelään laajentuvaa ydinkeskustaa (C-4), sekä kaupunkistrategian kasvun ja elinvoiman vyöhykettä koskevat kehittämisperiaatemerkinnot ja -määräykset (kuva 13).

Alue varataan julkisille ja yksityisille palveluille, työpaikkatoiminnoille ja keskustaympäristöön soveltuvalla asumisella sekä monipuolisesti virkistykseen, vapaa-ajan ja kaupunkikulttuurin toiminnoille. Alueen täydennysrakentamisen tulee edistää toimintojen monipuolisuutta sekä kestävän ja omaleimaisen kaupunkiympäristön muodostumista. Liikenneympäristöjä tulee kehittää kävelyn ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen toimintaedellytysten ehtoilla. Alueilta tulee varata riittävästi tilaa julkiselle kaupunkitilalle sekä parannettava alueen yhteyksiä ulkopuolisille virkistysalueille. Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota kulttuuriympäristön arvoihin.

Kaupunkistrategian kasvun ja elinvoiman vyöhykettä koskevan kehittämisperiaatemerkinnot ja -määräyksen perusteella vyöhyke koostuu kantakaupungin tehokkaimmin rakennetusta asuin- ja työssäkäynnin sekä kaupunkiasumisen alueista yhdistäen Tampereen ydinkeskustan ja aluekeskukset toimivaksi osaksi kaupunkiseudun yhdyskuntarakennetta. Hiilineutraalisuutta ja kestävästä liikkumisesta koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi



Kuva 13. Ote Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaavan (valtuustokausi 2017–2021) kaavakartasta Pirkkalan ratahaaraa koskevilta osin. Lähde: Tampereen kaupunki.

si vyöhykkeelle tulee ohjelmoida merkittävä osuus kaupungin kasvua toteuttavasta asunto- ja toimintarakentamisesta sekä kestävien kulkumuotojen kehittämistoimenpiteistä. Joukkoliikennepysäkkien lähikortteleita kehitetään vaikutusalueensa lähipalvelujen kävellen saavutettavina keskittyminä.

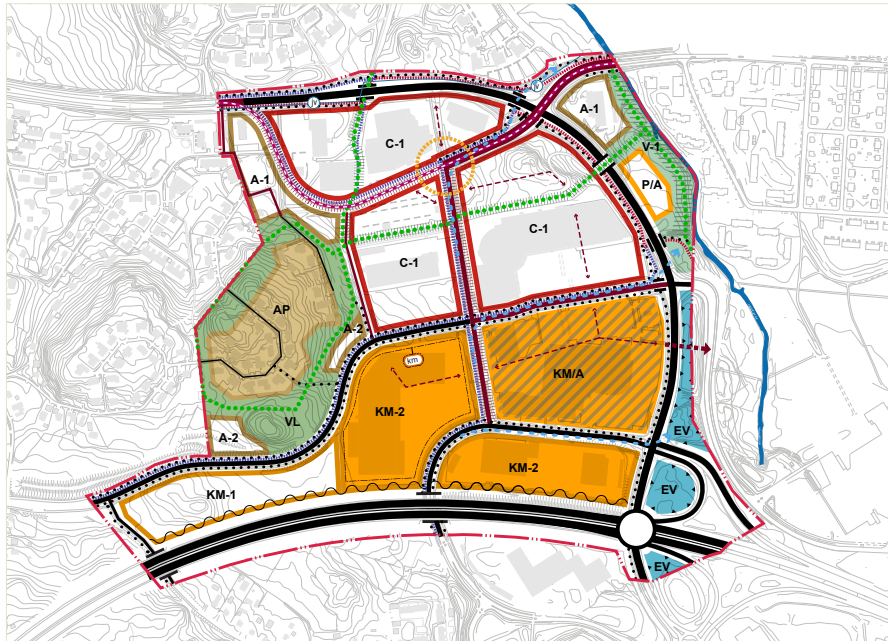
Pirkkalan Partolan osayleiskaava 2040

Pirkkalan ratahaaran linjaus on osoitettu Pirkkalan Partolan osayleiskaavan 2040 kaavakartassa tehokkaan joukkoliikenteen kehittämiskäytävämerkintää ja -määräystä käyttäen (kuva 14). Kehittämiskäytävän ja raitiotielinjauksen sijainti tarkentuu katu- ja asemakaavasuunnittelun yhteydessä. Linjauksen itäosa on osoitettu samaa merkintätapaa ja määräystä soveltaen ajoneuvoliikenteen ja tehokkaan joukkoliikenteen kehittämiskäytävänä/ raitiotielinjauksena alueen keskiosalle osoitetulta

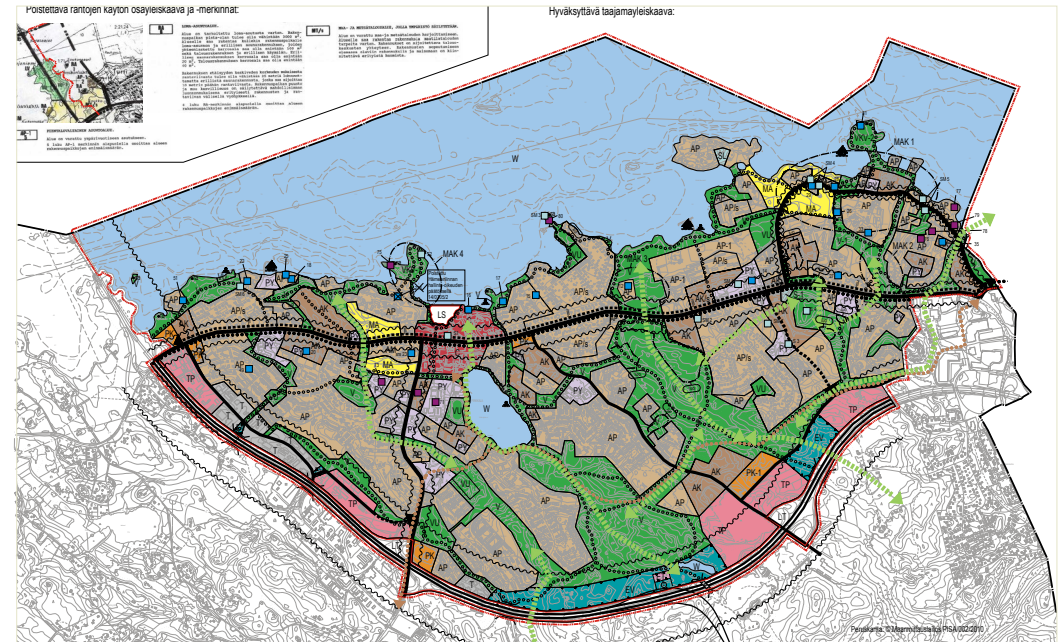
seudulliselta joukkoliikenteen vaihtopysäkillä Pirkkalan ja Tampereen väliselle kuntarajalle.

Raitiotielinjaus ja joukkoliikenteen kehittämiskäytävää rajaavat alueet on osoitettu Partolan osayleiskaavassa uudistuvina keskustatoimintojen alueina (C-1), joita uudistetaan toiminnallisesti sekoittuneena asumisen, kaupan ja julkisten palveluiden, toimitilojen, hallinnon, virkistykseen ja vapaa-ajan sekä kulttuurin alueena. Alueella tulee varmistaa, että liike- ja toimitilan määrä kehittyy edelleen ja rakentaminen parantaa rakennetun ympäristön laatua erityisesti katutasolla. Kävely-ympäristön muodostumista vaihtelevien aukoiden kautta tulee vahvistaa. Rakennusten maantasokerrosten keskeisiin julkisiin katutiloihin avautuvat tilat on osoitettava ensisijaisesti palvelu-, liike- tai toimitiloiksi.

Liikenneympäristöä kehitetään erityisesti kävelyn, pyöräilyn sekä joukkoliikenteen ehtoilla.



Kuva 14. Ote Pirkkalan Partolan osayleiskaavan 2040 kaavakartasta. Lähde: Pirkkalan kunta.



Kuva 15. Ote Pirkkalan taajamayleiskaavan 2020 kaavakartasta. Lähde: Pirkkalan kunta.

Alueella tulee varautua raitiliikenteeseen. Alueiden pysäköinti ratkaistaan ensisijaisesti rakenteellisin pysäköintiratkaisuin ja tehokkaita alueellisia pysäköintiratkaisuja suosien. Alueen suunnittelussa tulee liikenneväylien läheisyydessä kiinnittää erityistä huomiota liikenteen melun, tärinän ja ilman laadun haittojen hallintaan. Alueelle voidaan sijoittaa merkitykseltään seudullinen vähittäiskaupan suuryksikkö.

Pirkkalan ratahaaran varteen on osoitettu edellä kuvattujen keskustatoimintojen alueiden ohella myös uusia tai olennaisesti muuttuvia tiiviin asuminen alueita (A-1). Merkinnällä on osoitettu alueet,

joita uudistetaan ensisijaisesti asumiseen. Alueilla sallitaan asumiseen sekoittuneena kaupan, palveluiden, toimitilojen, virkistyskeskusten ja vapaa-ajan toimintoja. Rakennusten maantasokerrosten keskeisiin julkisiin kaupunkitiloihin avautuvat tilat on osoitettava ensisijaisesti liike-, toimi- tai yhteiskäyttötiloiksi. Liikenneympäristöä kehitetään kestävien kulkumuotojen, erityisesti, kävelyn ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen, ehdoilla. Alueella tulee varautua kaupunkiraitiliikenteeseen. Alueiden pysäköinti ratkaistaan ensisijaisesti rakenteellisin pysäköintiratkaisuin. Alueiden suunnittelussa tulee liikenneväylien läheisyydessä kiinnittää erityistä

huomiota liikenteen melun, tärinän ja ilman laadun haittojen hallintaan.

Pirkkalan ratahaaran toteuttaminen edellyttää Partolan alueen kaupunkirakenteen, liikenneympäristön ja -järjestelyjen, sekä alueen maankäytön pitkäjänteistä, merkittävää ja systemaattista kehittämistä, mutta luo tälle myös luontevat edellytykset. Raitiotien toteuttamisen myötä alueen kaupunkirakenteellinen, liikenteellinen ja toiminnallinen merkitys korostuu. Raitiotien toteuttaminen luon yhtä lailla tarpeen ja luontevan paineen myös muita kulkumuotoja palvelevien verkostojen (mm. pyöräilyn pääreitit, joukkoliikenteen vaihtopysä-

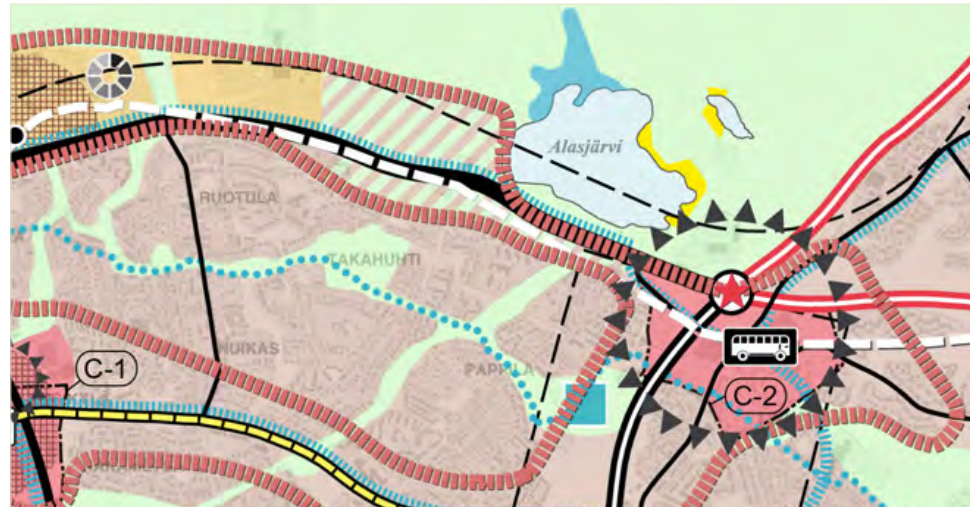
kit) merkittävälle, pitkäjänteiselle kehittämiselle osayleiskaavan määräysten edellyttämällä tavalla.

Pirkkalan taajamayleiskaava 2020

Pirkkalan ratahaaran mahdolliseen toteuttamiseen ja yleisemmällä tasolla alueen maankäytön merkittävää tehostumiseen ja joukkoliikenteen toimintaedellytysten parantamiseen on varauduttu Pirkkalan taajamayleiskaavassa 2020 Naistenmatkantielle yhtenäisenä osoitettua joukkoliikenteen kehittämiskäytävämerkintää ja -määräys (jl) käyttäen. Määräyksen perusteella maankäyttöä tulee tehostaa 300 metrin etäisyydellä joukkoliikennereitin varressa. Määräys ei koske alueita, jotka ovat yleiskaavassa merkitty ympäristöltään säilytettäväksi (/s). Alueidenkäyttöratkaisujen tulee olla sellaisia, että joukkoliikenteen saavutettavuus ja muut edellytykset joukkoliikenteen kehittämiseksi ovat hyvät. Pirkkalan ratahaara tukee Pirkkalan taajamayleiskaavassa 2020 asetettujen maankäyttöllisten ja yhdyskuntarakenteellisten kehittämistavoitteiden toteutumista. Toteutuessaan Pirkkalan ratahaara kytkee Pirkkalan kuntakeskustan, Naistenmatkantien ja sitä kautta koko Pirkkalan aiempaa elimellisemmin osaksi Tampereen kaupunkiseudun toiminnallista, aluevarauksellista ja liikenteellistä kokonaisuutta, parantaen alueen saavutettavuutta, vetovoimaa ja kehittämisedellytyksiä entisestään (kuva 15).

Asemakaavat

Tampereen kantakaupungin yleiskaavassa 2040 Pirkkalan ratahaaran ja siihen kytkeytyvien alueiden uutta maankäyttöä ei ole vielä toteutettu. Pirkkalan ratahaaraan suoraan tai välillisesti kytkeyty-



Kuva 16. Ote Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 kaavakartasta Linnainmaan ratahaaraa koskevilta osin. Lähde: Tampereen kaupunki.

vien alueiden tulevalle maankäytölle asetettavia tavoitteita tarkastellaan yleiskaavaa yksityiskohtaisemmin Tampereen kaupungin alueella vireillä olevissa asemakaavoissa:

- » 8755 Viinikanlahden alue,
- » 8951 Nuolialantien katujärjestelyt,
- » 8809 Härmälän leirintäalue lähiympäristöineen.

Pirkkalassa raitiotie on suunniteltu sijoittuvaksi suurelta osin Naistenmatkantien suhteellisen leveälle katualueelle, minkä takia raitiotien toteuttaminen ei tältä osin edellytä olennaisia maankäyttöllisiä muutoksia. Pirkkalassa raitiotiehen suoraan ja välisesti kytkeytyvien alueiden tulevalle maankäytölle asetettavia tavoitteita, sekä raitiotien kytkeytymistä alueelle suunniteltuun muuttuvaan maankäyttöön tarkastellaan yksityiskohtaisemmin vireillä olevissa asemakaavoissa:

- » 278 Naistenmatkantien asemakaavan muutos ja laajennus,
- » 269 Pakkalankulman asemakaavan muutos ja laajennus,
- » 277 Pakkalankulman ja Partolan asemakaavan muutos.

14.2 Kaavatilanne Linnainmaan ratahaaralla

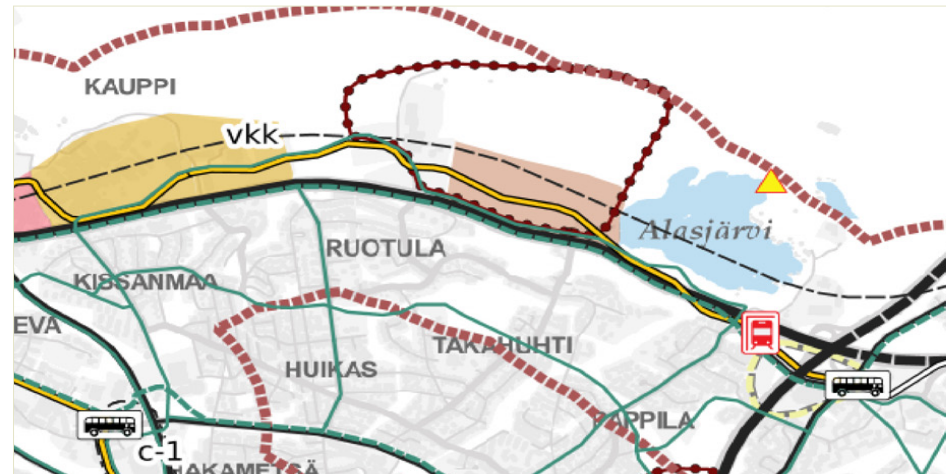
Tampereen yliopistolliselta sairaalalta itään kohti Linnainmaata suunniteltu Linnainmaan ratahaara ja sen varrella vireillä olevissa asemakaavoissa suunniteltu maankäyttö toteuttavat Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 (kuva 16) sekä Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaavan 2017–2021 kaavakartassa asetettuja maankäytön tavoitteita.

Tampereen kantakaupungin yleiskaava 2040

Linnainmaan ratahaara on osoitettu Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 kaavakartalla ohjeellista raitiotien laajenemissuuntamerkintää käyttäen. Linnainmaan ratahaara sijoittuu Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 kaavakartassa kasvun vyöhykkeeksi osoitetulle alueelle. Alue on tehokkaan ja toiminnallisesti sekoittuneen täydennysrakentamisen ja keskitettyjen palvelujen vyöhyke. Vyöhyke koostuu keskuksista, ratavyöhykkeistä ja joukkoliikenteen laatuikäytävistä, ja sille ohjataan kestävän kaupunkirakenteen tavoitteiden mukaan suurin osa kaavoitettavasta asuinkerrosalasta. Palvelujen sijoittamisessa ja lähiympäristön suunnittelussa huomioidaan niiden saavutettavuus joukkoliikenteellä, kävelen ja pyöräillen. Rakentaminen sovitetaan ympäristöönsä siten, että luonnonympäristön, viherympäristön ja kulttuuriympäristön arvot säilyvät. Väyliä varressa rakennusten sijoittelua ja massoitteita hyödynnetään rakenteellisena melusuojuuksena, joka suojaa kortteleiden ulko-oleskelualueita liikennemelulta.

Arvo Ylpön kadun ja Toimelantien väliselle alueelle on osoitettu yleiskaavassa kehitettävä innovaatioympäristö-merkintä, jonka perusteella alueella tuetaan kärkitoimialaan liittyvien hankkeiden kehittämistä. Alueella sallitaan pääkäyttötarkoituksen lisäksi asuminen. Alueen kytkeytymistä osaksi kaupunkirakennetta tulee edistää kehittämällä sujuvat kävely- ja pyöräily-yhteydet aluekeskuksen palveluihin ja lähivirkistysalueisiin. Alueen saavutettavuutta päärautatieasemalta ja lentokentältä tulee parantaa mm. pysäkkisijoittelun ja -yhteyksien avulla.

Alasjärven länsi- ja eteläpuoliset alueet sijoittuvat yleiskaavassa asumisen ja virkistykseen sekoit-



Kuva 17. Ote Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaavan (valtuustokausi 2017–2021) kaavakartasta Linnainmaan ratahaaraa koskevilta osin. Lähde: Tampereen kaupunki.

tuneeksi alueeksi osoitetulle alueelle, joka seuraa vyöhykkeenomaisesti Teiskon tien linjausta. Teiskon tien pohjoispuoleinen alueen osa on Tammer-Golfin golfkenttäkäytössä vuoteen 2029 ulottuvalla maanvuokrasopimuksella. Aluetta kehitetään yleiskaavan perusteella nykyisen virkistyskäytön ja/tai alueen ekologisten yhteyksien lähtökohdista. Alueelle on mahdollista osoittaa täydentävää asuntorakentamista nykyisten toimintojen väistyttyä ja varmistamalla alueen soveltuminen rakentamiseen.

Linnainmaan alue sijoittuu Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 kaavakartalla keskustatoimintojen alueeksi osoitetulle alueelle. Alue varataan julkisille ja yksityisille palveluille, työpaikkatoiminnoille ja keskustaympäristöön soveltuvalla asumisella sekä monipuolisesti virkistykseen, vapaa-ajan ja kaupunkikulttuurin toiminnoille. Rakennusten julkiseen kaupunkitilaan avautuvat maantasokerrosten tilat on osoitettava pääsääntöisesti liike- ja toimitiloiksi. Suuryksikköjen tulee tukeutua joukkoliikenteen runkolinjastoon ja niiden maantasokerrosten tulee avau-

tua katutilaan. Keskusta-alueiden liikenneympäristöjä tulee kehittää kävelyn ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen toimintaedellytysten ehdoilla.

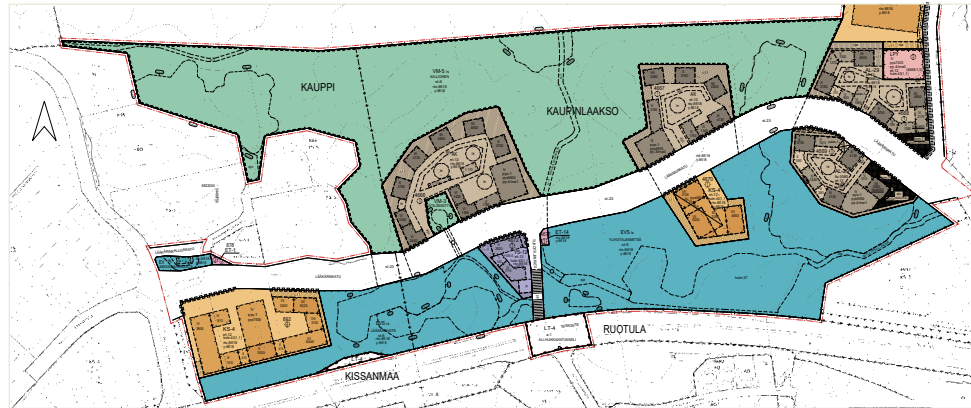
Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaava 2017–2021

Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaavalla kumottiin ja päivitettiin Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 kaavamerkintöjä ja -määräyksiä joiltakin osin (kuva 17). Linnainmaan ratahaaralla olennaisimmat tarkistukset koskivat raitiotielinjauksen aiempaa yksityiskohtaisempaa esittämistä ja kaavamääräyksiä, Alasjärven länsipuoleisten, Teiskon tien rajoittuvien aluevarausten tarkentamista, uutta raitiotievarikkoa koskevaa kaavamerkintää sekä kokonaissuunnitelman tarvealuemerkintää. Kokonaissuunnitelman tarvealuemerkinnän perusteella alueelle tulee laatia kokonaisuutta koskeva asemakaava, jossa sovitetaan yhteen alueen kehittämistavoitteet, alueelle mahdollisesti jäävät toiminnot ja ympäristön asettamat reunaehdot.

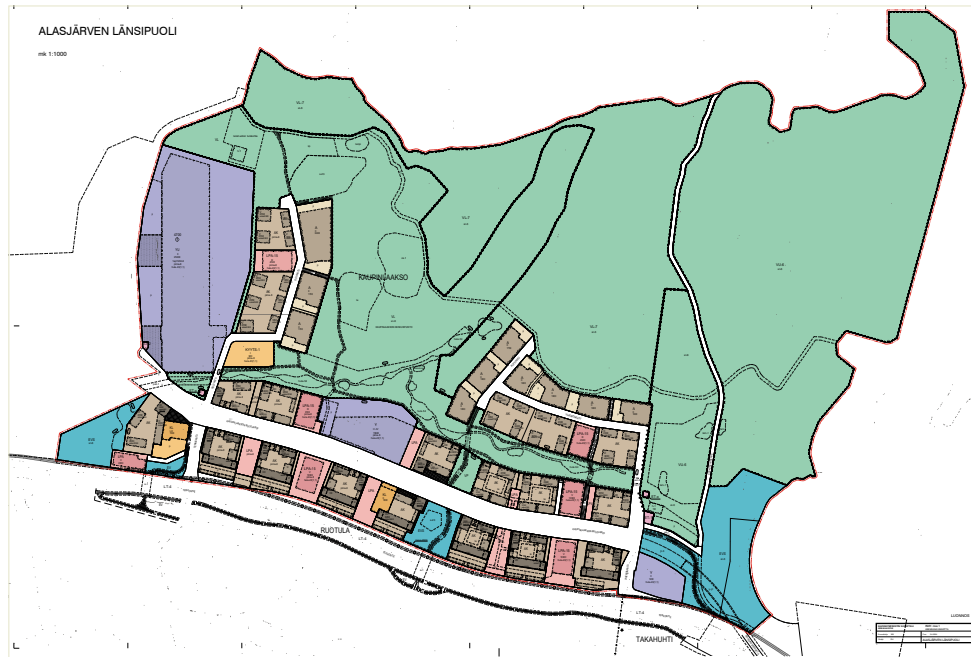
Asemakaavat

Arvo Ylpön kadun ja Toimelantien katualueen välisellä, Teiskontien pohjoispuolisella alueella vireillä olevan asemakaavan nro 8618 ehdotusvaiheen kaavakartassa osoitettu maankäyttö ja rakennus- alat on yhteensovitettu alueelle sijoittuvien luonnon monimuotoisuuteen liittyvien erityisarvojen kanssa (kuva 18). Teiskontien pohjoispuolelle sijoittuvan Lääkärintien katualuetta on levennetty ja katualueen linjausta on tarkistettu Linnainmaan ratahaaran suunnitelmien ja alueelle sijoittuvien luontoarvojen perusteella. Raitiotielinjauksen sijoittuminen joka tapauksessa tarvittavan Lääkärintien katualueelle minimoi liikennejärjestelyjen edellyttämät aluevaraukset ja mahdollistaa Teiskontien ja Lääkärintien välisen alueen osoittamisen lähes tulkoon kokonaan rakentamiselta vapaana suojaviheralueena (EVS).

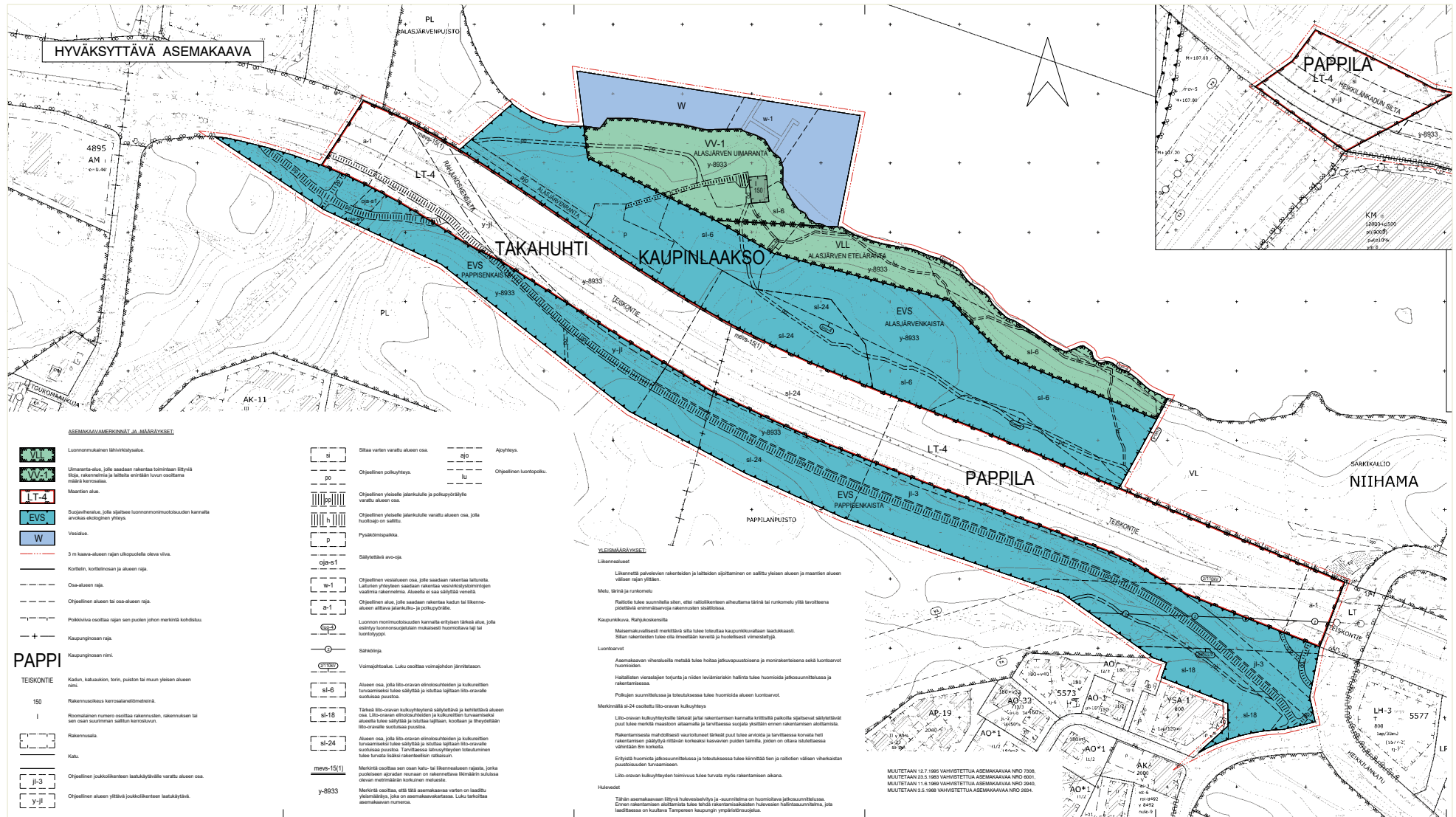
Raitiotien edellyttämät aluevaraukset on niin ikään huomioitu ja onnistuttu minimoimaan Ruotulan golfkentän alueella vireillä olevan asemakaavan nro 8931 kaavaluonnoksessa (kuva 19). Alueelle osoitetut korttelialueet jäsenyivät Teiskontien rinnakkaistien, Kaupinlaakson bulevardin katualueen varteen, alueen eteläosalla. Asemakaavassa osoitettu maankäyttö luo asemakaavalliset edellytykset kaava-alueen tehokkaalle, joukkoliikenteeseen tukeutuvalla maankäytöllä ja vastaavasti alueen pohjoisosan osoittamiselle rakentamisesta vapaaksi, erittäin laajaksi ja yhtenäiseksi virkistyskäyttöä palvelevaksi aluekokonaisuudeksi. Kaava-alueen kaakkoiskulmalla raitiotielinjauksen edellyttämä aluevarausta sijoittuu voimassa olevassa asemakaavassa osoitetun huoltoasematontin alueelle.



Kuva 18. Ote Tampereen asemakaavan nro 8618 ehdotusvaiheen kaavakartasta. Lähde: Tampereen kaupunki.



Kuva 19. Ote Tampereen asemakaavan nro 8931 valmisteluvaiheen kaavakartasta. Lähde: Tampereen kaupunki.



Kuva 20. Ote Tampereen asemakaavan nro 8933 ehdotusvaiheen kaavakartasta. Lähde: Tampereen kaupunki.



Havainnekuva Rahjukoskensäällä. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

Alasjärven eteläpuolisella alueella raitiotielinjaus ylittää Teiskontien liikennealueen ja sijoittuu Teiskontien eteläpuoliselle, vireillä olevan asemakaavan nro 8933 kaavaehdotuksessa osoitetulle suojaviheralueelle (kuva 20). Alueen käyttötarkoitus säilyy raitiotielinjausta lukuun ottamatta käytännössä ennallaan. Teiskontien ja raitiotien synnyttämä estevaikutuksen minimointi on huomioitu tarkoituksenmukaisella tavalla ko. kaavan valmistelussa ja kaavamääräyksissä mm. liito-oravien kulkuyhteyksiä ja elinolosuhteita koskevilta osin.

14.3 Rakentaminen

Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaroilla vireillä olevien, raitiotien mahdollistavien asemakaavojen toteuttaminen voidaan aloittaa asemakaavojen saatua lainvoiman. Alueiden toteuttamisjärjestys raitiotien

edellyttämien alueiden ja raitiotien läheisyyteen sijoittuvien korttelialueiden osalta riippuu asemakaavojen voimaantulon ohella mm. raitiotien toteuttamisen mahdollisesta vaiheistuksesta, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien alueellisten verkostojen ja katuverkon suunnittelu- ja toteutusaikatauluista, alueellisista esirakentamistarpeista, sekä tontinluovutuksesta. Raitiotien rakentaminen vaikuttaa olennaisella tavalla suoraan ja epäsuorasti katualueiden, infraverkostojen ja katualueisiin rajautuvien korttelialueiden käyttöönottoon ja edellyttää mm. työmaa-aikaisten järjestelyjen huolellista ennakointia, suunnittelua ja yhteensovitusta rakennusvaiheen aikana.

14.4 Käyttö

Raitiotien käytönaikaiset vaikutukset alueidenkäyttöön ja kaupunkirakenteeseen liittyvät keskeisiltä

osin raitiotiestä aiheutuvien haittojen (mm. runkomelu ja tärinä) ja raitiotien aiheuttaman estevaikutuksen huomioimiseen ja hallintaan raitiotietä ympäröivää kaupunkirakennetta suunniteltaessa ja luvitettaessa. Edellä kuvatut haitalliset vaikutukset voidaan hallita ennakoivan, hyvän suunnittelukäytännön mukaisin menettelytavoilla alueita asemakaavoitettaessa, katu- ja korttelialueita, sekä alueelle sijoittuvia rakennuksia suunniteltaessa ja toteutettaessa. Hyvän kaupunki-, rakennus-, infra- ja liikennesuunnittelun keinoin raitiotien käytönaikaiset vaikutukset voidaan huomioida ja mahdollisuuksien mukaan myös hyödyntää alueiden maankäyttöä, kaupunkirakennetta ja fyysisen elinympäristön suunnittelussa ja toteutuksessa.



Kuva: Tampereen Raitiotie Oy /
Mikko Vares.

15 Yhteenveto

Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi on kerännyt tietoa hankealueen ympäristön nykytilasta sekä arvioinut raitiotien rakentamisen ja käytön aikaisia ympäristövaikutuksia. Ympäristösuunnittelun ja vaikutusarvioinnin keskeisenä lähtökohtana toteutussuunnitelmavaiheessa on tunnistaa ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ja löytää ratkaisuja, joilla hankkeesta johtuvia haitallisia vaikutuksia voidaan hillitä tai estää toteutumasta.

Hankealue sijoittuu osin olemassa olevaan, jo rakennettuun kaupunkiin sekä osin vielä rakentamattomalle alueelle. Raitiotiehankeiden katsotaan tuovan merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä sekä kestäväen joukkoliikenteen että tiiviin alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittymisen kannalta.

15.1 Rakentamisen aikaiset haitat

Hankkeen merkittävimmät haitalliset vaikutukset liittyvät rakentamiseen ja tarkemmin rakentamisen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin, työmaiden melu-, pöly- ja värinävaikutuksiin sekä työnaikaisen liikennejärjestelyiden aiheuttamaan liikenteen sujuvuuden heikkenemiseen, kiertohaittaan sekä väylien laatutason laskuun normaalitilanteeseen nähden. Hankkeen ilmastovaikutuksia pyritään lieventämään mm. vähäpäästöisillä materiaaleilla, kierrättämällä maamassoja ja hankkeen purkumateriaaleja sekä hankkimalla uusiutuvaa energiaa työmaalle. Melu-, pöly- ja värinähaittoja lievennetään mm. työmaiden pölysidonnalla, meluavien toimintojen ajoittamisella sekä uusista työvaiheista ja liikennejärjestelyistä tiedottamisella.

Luonto

Hankkeen merkittävimmät luontovaikutukset tulevat niillä alueilla, joissa raitiotien alta on tarpeen kaataa puustoa tai raivata muuta kasvillisuutta. Raitiotien ja siihen liittyvien hankkeiden suunnittelussa pyritään huomioimaan hankealueen merkittävimmät luontoarvot ja lajit, jolloin vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Esimerkiksi Viinikanojan sillan ja Rahjukoskensillan valaistuksessa huomioidaan lepakot, siltarummut mitoitetaan siten, ettei vesieliöiden tai mahdollisen kalan kulkua vaaranneta ja liito-oravien kulkuyhteystarpeet tunnetaan ja niitä pyritään turvaamaan säilyttämällä puustoisia yhteyksiä sekä istuttamalla uusia puita.

Pirkkalan ratahaara sijoittuu pääosin nykyisille katualueille, jolloin merkittäviä muutoksia luontoarvoissa ei aiheudu. Uoman ylitysten kohdalla ve-

sieliöille rakentamistöistä voi aiheutua lievää väliaikaista haittaa lisääntyneen häiriön vuoksi.

Linnainmaan ratahaaralla luontoarvoihin ja ekologiin yhteyksiin kohdistuvat haitat ovat kokonaisuudessaan lievästi heikentäviä. Raitiotien rakentaminen uuteen maastokäytävään Kaupinlaakso I:n kaava-alueella edellyttää hakkuita. Rahjukoskensillan alueella ja Teiskontien eteläpuolisella osuudella sekä Hennalankaaren uuden katuyhteyden alueella metsäisiin luontotyyppeihin aiheutuu heikentäviä vaikutuksia. Rakentamisella on näillä alueilla vaikutusta myös lahokaviosammalen esiintymisalueisiin. Myös liito-oravalle soveltuvat metsäiset alueet pienenevät, mutta elinympäristöä ja kulkuyhteyksiä turvataan puustoistutuksin sekä tarvittaessa rakenteellisilla ratkaisulla, joiden lisäksi kulkuyhteydet huomioidaan raitiotiereitin kaavoissa.

Viitasammakon ja täplälampikorenon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu Alasjärven länsipuolen kaava-alueella merkittäviä raitiotien rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jonka vuoksi eliöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämiseen sekä hävittämiseen on haettu luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa. Alueelle on lisäksi suunniteltu ja osin jo toteutettukin edellä mainituille lajeille sopivia uusia elinympäristöjä. Liito-oravan pesimä- ja levähdyspaikkoja ei hävitetä.

Luonnon monimuotoisuuden kohdistuvia vaikutuksia lievennetään mm. poistamalla hankealueelta vieraslajit ja hävittämällä ne asianmukaisella tavalla. Poistettavien puiden ja kasvillisuuden tilalle istutetaan uusia. Olemassa olevia puita myös siirretään rakentamisen alta muualle silloin, kun se on mahdollista. Korvaavissa istutuksissa kiinnitetään

huomiota monimuotoisuuteen ja paikallista alkuperää oleviin lajeihin. Esimerkiksi nurmikoiden tilalle istutetaan niittyjä ja raitiotie toteutetaan viherkatana ja paahderatana siellä, missä se suinkin on mahdollista.

Pintavedet

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheessa, mikäli sade- tai sulamisvesiä ohjautuu työmaalta suoraan vesistöön. Vaikutukset voivat korostua etenkin silloin, kun työmaalla suoritetaan maankaivua tai täyttöjä ja työkohteissa on helposti veden mukana liikkeelle lähtevää, irtoavaa kiintoainesta. Työmaavesissä voi esiintyä kiintoaineseen sitoutuneena kohonneita pitoisuuksia ravinteita, haitta-aineita tai maaperän mahdollisen mustaliuskeen takia happamia valumavesiä. Työnaikainen kiintoainekuormitus minimoidaan ja mahdollisten haitta-aineiden kulkeutuminen vesistöihin estetään erilaisten vesienkäsittelyratkaisujen ja tarvittavien toimenpiteiden avulla.

Hankkeessa rakennetaan uudet sillat Viinikanojalle, Vihiojalle ja Härmälänojan uomille. Arvioitujen vesistövaikutukset näissä kohteissa ovat hyvin lieviä ja tilapäisiä, eikä Pirkanmaan ELY-keskuksen vesilain valvoja ole edellyttänyt lausunossaan näille vesilain mukaisia lupia. Suurimmat vesistöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat Härmälänojan, jossa uomaa siirretään siten, että uusista rakennettavista silloista saadaan mahdollisimman suorat. Purouoman siirrettävään osaan rakennetaan eroosiosuojus ja uoman siirto

Perennamatto raitiotieradan vieressä Hiedanrannassa. Kuva: Raitiotieallianssi.





Viinikanoja syksyllä 2023. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi.

pyritään ajoittamaan alivirtaamakauteen, jolloin vaikutukset ovat pienimmillään. Uusi Härmälän-ojan uomaosuus rakennetaan monimuotoisemmaksi ympäristöksi kuin vanha uoma, ja näin ollen uoma palautuu osittain tilaan, jossa se on ollut vielä 1950-luvulla. Kalankulku turvataan rakennustoi-
mien aikaan kaikissa kohteissa.

Pirkkalan ratahaaralla Vadelmakorvenojaan uoman siirrosta sekä siltarumpujen uusimisesta voi aiheutua lievää kiintoainepitoisuuksien nousua sekä samentumaa, mutta se jää väliaikaiseksi. Kohde ei tarvitse vesilain mukaisia lupia.

Louhinta

Rakentamisen aikainen louhintatarve on melko pieni. Asukkaat pitävät todetusti louhinnan aiheuttamaa tärinää epämiellyttävänä, kun etäisyys louhintakohtaan on alle 200 metriä. Tärinä on havaittavissa noin 500 metrin etäisyydelle asti. Louhinnan aiheuttaman tärinän hallitsemiseksi määritetään riskianalyysiin perustuvat heilahdusnopeuden raja-arvot, joita ei saa louhinnan aikana ylittää. Lisäksi louhintatöiden lähialueilla rakennukset katselmoidaan riskianalyysin mukaisessa laajuudessa sekä ennen räjäytystöiden aloittamista että

niiden jälkeen. Tarvittaessa louhintatöiden lähiympäristössä voidaan käyttää väliaikaisia vaimentimia esimerkiksi herkkien laitteistojen suojaamiseksi.

Pilaantuneet maat

Raitiotielinjan rakentamiseen liittyvän kaivutyön yhteydessä kaivetaan paikoitellen maa-aineksia, joissa on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Osa alueista on etukäteen tiedossa tutkimusten perusteella. Kaivutyön yhteydessä voi löytyä myös pilaantuneita maa-aineksia, jotka eivät ole olleet etukäteen tiedossa.

Tampereen seutu ei sijaitse happamien sulfaattimaiden todennäköisellä esiintymisalueella. Tampere ja Pirkkala sijaitsevat kuitenkin kallioperän mustaliuskevyöhykkeellä, joten mustaliusketta voi esiintyä alueen maaperässä tai kallioperässä. Tehytjen pohjatutkimusten yhteydessä ei ole havaittu merkkejä mustaliuskeesta.

Pohjavedet

Yleisesti ottaen rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveden laatuun arvioidaan vähäisiksi. Työmaavesien hallintasuunnitelmassa esitetään toimenpiteet kaivantovesien käsittelystä pilaantuneilla maa-alueilla.

Muinaismuistot

Rakentaminen aiheuttaa joillekin muinaisjäänöksille pysyviä heikentäviä vaikutuksia, mutta suurin osa radan ja hanketta koskevien katusuunnitelmien ja asemakaava-alueiden läheisyydessä sijaitsevista muinaisjäänöksistä säilyy joko kokonaan ja muutamassa tapauksessa osalta alueestaan. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia säilyville muinaisjäänöksille estetään merkitsemällä ja suojaamalla hankealueella tai hankealueen välittömässä läheisyydessä olevat muinaisjäänökset.

Naistenmatkantien levenemisellä on kielteinen vaikutus Kirkkoveräjän muinaisjäänökseen. Jäänökseen on kajottava rajatuilta osin, jotta katusuunnitelma on mahdollista toteuttaa. Koska muinaisjäänös on muinaismuistolain rauhoittama, tuli asia ratkaista saman lain 13 § mukaisella neuvottelumenettelyllä. Neuvottelussa museoviranomaiset ja hanketoimijat tekivät johtopäätöksen siitä, että osa Kirkkoveräjän muinaisjäänöksestä tuottaa hank-



Pirkkalan kuntakeskus Suupalla. Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala–Linnainmaa -allianssi / Wille Nyysönen.

keelle merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Täten muinaisjäänöksen Naistenmatkantietä vasten sijaitsevat rakennusjäänösten alue on mahdollista ottaa käyttöön katualueena. Ennen alueen vapautumista rakentamiselle on paikalla suoritettava arkeologinen tutkimus.

Maisema

Pirkkalan haaralla raitiotie rakennetaan pääosin olemassa olevaan katu ympäristöön. Rakentamisaikana kaduille toteutetaan työmaarakenteita ja kulkua rajataan. Muutokset korostuvat erityisesti rakentamisvaiheessa, kun raitiotielinjan tieltä joudutaan kaatamaan puita, purkamaan rakenteita tai tekemään aikaa vieviä muutoksia alueelle. Raitiotien rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta

arvokkaihin kulttuuriympäristöihin Pirkkalan haaralla. Raitiotien rakentaminen myös säilyttää maisemarakenteen ja maisemakuvan ominaispiirteet. Katuvihreän määrää pyritään säilyttämään ja jopa lisäämään nykytilanteesta toteuttamalla raitiotiealueita ja viherkaistoja monilajisina nurmialueina ja paahderatana aina, kun olosuhteet niin sallivat.

Linnainmaan haaralla maiseman muutos rakentamisen aikana on paikoin merkittävä. Rakentamisaikaiset työmaarakenteet ja kulun rajaukset erottuvat maisemassa etenkin siltapaikoilla. Rakentamisvaiheessa muutokset korostuvat erityisesti, kun raitiotielinjan tieltä joudutaan kaatamaan puita, purkamaan rakenteita tai tekemään aikaa vieviä muutoksia alueelle. Raitiotien rakentaminen muuttaa maisemaa etenkin Kaupin ja Alasjärven

alueilla. Heikkiläntiellä Linnainmaalle rakentaminen sijoittuu olemassa olevaan katu ympäristöön, eikä muutos ole yhtä merkittävä. Raitiotien rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin Linnainmaan haaralla.

Alueiden käyttö

Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaroilla vireillä olevien, raitiotien mahdollistavien asemakaavojen toteuttaminen voidaan aloittaa asemakaavojen saatua lainvoiman. Alueiden toteuttamisjärjestys raitiotien edellyttämien alueiden ja raitiotien läheisyyteen sijoittuvien korttelialueiden osalta riippuu asemakaavojen voimaantulon ohella mm. raitiotien toteuttamisen mahdollisesta vaiheistuksesta, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien alueellisten verkostojen ja katuverkon suunnittelu- ja toteutusaikatauluista, alueellisista esirakentamistarpeista, sekä tontinluovutuksesta. Raitiotien rakentaminen vaikuttaa olennaisella tavalla suoraan ja epäsuorasti katualueiden, infraverkostojen ja katualueisiin rajautuvien korttelialueiden käyttöönottoon ja edellyttää mm. työmaa-aikaisten järjestelyjen huolellista ennakoitua ja suunnittelua rakennusvaiheen aikana.

Metsäaluetta Linnainmaan ratahaaralla.
Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssi / Wille Nyysönen.



15.2 Käytönaikaiset vaikutukset

Luonto

Varsinaiset raitiotien käytönaikaiset vaikutukset luontoon ovat melko vähäisiä. Suurimmat vaikutukset tapahtuvat jo rakentamisen aikaan, jolloin myös vaikutusmekanismista ja vaikutuskohteesta riippuen aiheutunut vaikutus voi ulottua myös aikaan, jolloin raitiotie on jo käytössä. Käytönaikaisista luontoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävin on melu sekä jo rakentamisaikana tapahtunut elinympäristöjen muuttuminen tai esimerkiksi muutokset vesitaloudessa. Nykytilaan verrattuna liikenteen aiheuttama melu ja häiriö lisääntyvät erityisesti

Kaupinlaakso I:n kaava-alueella, jossa muutos nykytilaan verrattuna on suurinta. Kaikkiin lajeihin lisääntynyt melu ei välttämättä vaikuta merkittävästi, sillä esimerkiksi liito-oravan tiedetään sopeutuvan hyvinkin urbaaneihin ympäristöihin.

Joissakin kohteissa luontoarvot voivat jopa kohentua hankkeen toteutuksen myötä, kun katualueelle suunnitellaan monipuolisempia ja monilajisempia viheralueita ja esimerkiksi paahderataa asfaltin tai sepelin sijaan. Viitasammakolle ja täplälampikorenolle on suunniteltu myös korvaavia elinympäristöjä, jotka sijoittuvat nykyisten elinympäristöjen läheisyyteen Alasjärven länsipuolen kaava-alueella. Nämä elinympäristöt voivat hyödyttää laajasti myös muita vesieliöitä, lintuja ja hyönteisiä.

Pintavedet

Pintavesiin kohdistuvia erityisiä käytönaikaisia vaikutuksia raitiotiellä ei arvioida olevan. Käytönaikaiset raitiotiealueen hulevedet ohjataan pääasiassa hulevesijärjestelmiin tai esimerkiksi biosuodatuspainanteisiin. Hankkeella ei kokonaisuudessaan arvioida olevan merkittäviä ja pitkäaikaisia vaikutuksia pintavesien laatuun tai pintavesien lajiston elinoloihin.

Pohjavedet

Pohjavesiä voidaan joutua alentamaan alikulkujen kohdalla paikallisesti. Myös massanvaihoilla voi olla paikallinen pohjavettä alentava vaikutus.

Melu

Raitiotieliikenteen yksinään tuottamat melutasot eivät aiheuta melutasojen ohjearvojen ylityksiä Pirkkalan tai Linnainmaan haaroilla, minkä lisäksi raitiotieliikenteen vaikutus kokonaismelutasoihin on vähäinen. Tämän takia raitiotie ei yksinään edellytä erillisiä meluntorjuntatoimenpiteitä. Raitiotiehaarojen varrella sijaitsee kuitenkin joitakin asuinkiinteistöjä, pääasiassa pienasuinrakennuksia, joiden piha-alueilla esiintyy ohjearvojen ylityksiä. Suurimmalla osalla näistä ylitykset esiintyvät jo nykytilanteessa.

Vaikka raitiotieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta raitiotiehaarojen melutasoihin, poikkeaa raitiovaunuliikenteen tuottama melun laatu tieliikenteen melusta, mikä voi muuttaa raitiotiehaarojen lähialueen äänimaisemaa totutusta jo olemassa olevilla asuinalueilla.

Kuva: Tampereen Raitiotie Oy / Wille Nyssönen.



Kaarrekirkuntaa esiintyy todennäköisimmin Linnainmaan haaralla sijaitsevan varikon alueella. Muun raitiotielinjauksen kaarteet ovat tarpeeksi loivia, jolloin niillä ei oleteta esiintyvän kaarrekirkuntaa. Kaarrekirkunta on satunnainen ilmiö, jonka esiintyvyyteen ja voimakkuuteen vaikuttavat mm. kaarteiden säde, kalusto ja ajonopeus. Kaikista ohiajoista ei välttämättä siis synny kaarrekirkuntaa niissäkään kohdissa, joissa olosuhteet sen esiintymiselle ovat otolliset.

Tärinä ja runkomelu

Raitiovaunun liikennöinnistä aiheutuva tärinä on ympäristöhaitta, jonka vaikutuksia tarkastellaan väylän ympäristössä lähinnä rakennusten asuinviihtyvyyden ja käyttömukavuuden näkökulmasta. Raideliikenteen aiheuttama värähtely voi taajuuden mukaan ilmentyä rakennuksessa rakennusrungon ja/tai välipohjien tärinänä sekä rakenteista heijastuvana runkomeluna.

Yleisesti ottaen tärinän riskitasot ovat matalat ja ne selittyvät pääasiassa raitiovaunun keveydellä, verrattain alhaisilla liikennöintinopeuksilla ja nykyaikaisella ratarakenteella. Runkomeluriski taas on paikoin melko korkea johtuen pääosin maaperän ominaisuuksista ja kalliopinnan sijainnista, radan vaihtealueista sekä raitioliikenteen herätteen taajuusalueesta. Uusilla ratahaaroilla kiskoja alle asennetaan kiskonaluslevyt ja ne vaimentavat runkomelua noin 5 desibeliä. Jotta runkomelun riskialueilla saavutetaan suositusarvot, runkomelua

ehdotetaan vaimennettavan kiskonaluslevyn lisäksi routalevyillä tai vaimennusmatolla.

Ilmanlaatu

Raitiotien käytön aikaiset ilmanlaatuvaikutukset ovat pääosin välillisiä ja ne liittyvät laajemmin raitiotien ja katurakenteen mahdollistamaan kulkutapamuutokseen sekä tieliikenteen päästöihin. Raitiotien käyttövoimana on sähkö, jolloin raitiotien lähipäästöt ovat vähäiset ja liittyvät liukkaudentorjuntaan käytettävään hiekkaan ja katupölyyn. Hiekka kerätään pois säännöllisesti ja pölyämisen voidaan arvioida olevan vähäistä.

Laskelmien mukaan tieliikenteen päästöt vähenivät ajoneuvokannan uudistumisen myötä, mutta katupölypäästöt voivat nousta. Tampere ja Pirkkala ovat sitoutuneet vähentämään kasvihuonekaasu-

päästöjä ja edistämään kestävästä liikkumisesta. Raitiotiehankkeen tavoitteena on luoda edellytykset raidepainotteiselle joukkoliikennejärjestelmälle ja siihen nojautuvalle kaupunkikehitykselle.

Ilmasto

Raitiotien ilmastovaikutukset muodostuvat sekä rakentamisen aikaisista päästövaikutuksista että käytön aikaisista vaikutuksista. Infrastruktuurihankkeiden vaikutukset ovat tyypillisesti rakentamisvaiheessa suuria, mutta koska infrahankkeet rakennetaan kestävästi, haitat jakaantuvat myös pitkälle aikavälille. Käytön aikana kuluva pintarakenteita uusitaan tarvittaessa.

Hankkeen suunnittelussa on pyritty huomioimaan keskeiset ilmastoon liittyvät riskit. Käytön aikaiset vaikutukset ilmastoon ovat myönteisiä. Rai-



Kuva: Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa -allianssi / Wille Nyysönen.

tiotien käyttövoima tuotetaan uusiutuvilla energia-
muodoilla ja siten liikennöinnin päästöt ovat hyvin
vähäiset. Toisaalta raitiotiejärjestelmä tukee kulku-
tapajakauman suuntautumista kestäviin liikkumis-
muotoihin, pyöräilyyn ja kävelyyn sekä joukkoliik-
kenteeseen ja siten liikkumisen päästöt vähenevät.

Maisema

Raitiotie muuttaa maisemaa ja kaupunkikuvaa uu-
tena rakenteena. Muutokset vaikuttavat maisema-
maan myös positiivisesti jäsenellen erityises-
ti väyläympäristöjen kaupunkikuvaa uudella taval-
la. Maisemaan tuodaan paljon uutta kaupunkivih-
reää, tärkeimpinä uudet puut ja puukujanteet, jot-
ka voivat muodostaa uusia keskeisiä maisemaele-
menttejä. Raitiotien rakentamisen jälkeen uusien
kaupunginosien rakentuminen jatkuu ja maisema
muuttuu etenkin Kaupin ja Alasjärven alueilla.

Muinaismuistot

Raitiotiejärjestelmän ja uudistuneen katuverkon
käytöllä ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuri-
perintöön.

Alueiden käyttö

Raitiotien käytönaikaiset vaikutukset alueidenkäyt-
töön ja kaupunkirakenteeseen liittyvät keskeisiltä
osin raitiotiestä aiheutuvien haittojen (mm. runko-
melu ja tärinä) ja raitiotien aiheuttaman estevaiku-
tuksen huomioimiseen ja hallintaan raitiotietä ym-
päriövää kaupunkirakennetta suunniteltaessa ja
luvitettaessa. Edellä kuvatut haitalliset vaikutuk-
set voidaan hallita ennakoivan, hyvän suunnittelu-
käytännön mukaisin menettelytavooin alueita ase-
makaavoitettaessa, katu- ja korttelialueita, sekä

alueelle sijoittuvia rakennuksia suunniteltaessa ja
toteutettaessa. Hyvän kaupunki-, rakennus-, infra-
ja liikennesuunnittelun keinoin raitiotien käytönaikaiset vaikutukset voidaan huomioida ja mahdollisuuksien mukaan myös hyödyntää alueiden maankäytön, kaupunkirakenteen ja fyysisen elinympäristön suunnittelussa ja toteutuksessa.

Kuva: Tampereen Raitiotie Oy /
Mikko Vares.



Lähteet

AFRY Finland Oy 2022. Tampereen kantakaupungin pienvesi- ja vesistöselvitys. Loppuraportti.

AFRY Finland Oy 2024a. Naistenmatkantien asemakaavan muutos: kaava-alueen pienvesien kartoitus.

AFRY Finland Oy 2024b. Viitasammakkokartoitus ja sudenkorentojen elinympäristön soveltuvuuden arviointi Komperinmäellä Naistenmatkantien pohjoispuolella Pirkkalassa.

AFRY Finland Oy 2024 c. Tärinä- ja runkomeluselvitys, KAS-vaihe. Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaarat.

EEA / EMEP 2019. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Saatavilla: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019> (viitattu 28.6.2024).

Elsilä, A. 2024. Tampereen ilmanlaatu 2023. Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset. Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelun julkaisuja 1/2024. ISBN 978-952-371-081-8 (pdf). Saatavilla: tampere.fi/sites/default/files/2024-05/tampereen_ilmanlaatu_2023.pdf (viitattu 28.6.2024).

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Pirkkalan kunta 2021. Pirkkalan ilmastotiekartta 2030. Saatavilla: <https://www.pirkkala.fi/pirkkalan-ilmastotiekartta/> (viitattu 5.8.2024).

Ramboll 2020. Luontoselvitys asemakaava nro 8618. Medipark, Kaupin kampus.

Salo 2011. Tampereen kantakaupunkialueen pienvesiselvitys.

Sitowise Oy 2023. VT12 ja VT9 raitiotiesiltojen asemakaava nro 8933. Kasvillisuus-, luontotyyppi- ja hyönteisselvitys.

Suomen ympäristökeskus, SYKE 2024. Vesimuodostumatiedot.

Sweco Finland Oy 2024. Liito-oravaselvitys 2024. Pirkkalan ratahaara.

Talja, A. & Saarinen, A. 2009. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, esiselvitys. VTT Tiedotteita 2468.

Tampereen kaupunki 2022. Hiilineutraali Tampere 2030. Saatavilla: <https://www.tampere.fi/luonto-ja-ymparisto/ilmastotyto-tampereella/hiilineutraali-tampere-2030> (viitattu 28.6.2024).

Törnqvist, J. & Talja, A. 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Paper 50.

Vna 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2017/20170079> (viitattu 4.7.2024).

Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjeista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960480> (viitattu 28.6.2024).

Väylävirasto 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyiden arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023. Saatavilla: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-43_vahahiilisyiden_arviointimenetelma_web.pdf (viitattu 8.3.2024).

WHO 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Saatavilla: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228> (viitattu 28.6.2024).

WSP Finland Oy 2022. Iidesjärven puiston 8725 ja Viinikanlahden 8755 asemakaavojen ympäristön saukkoselvitys.

WSP Finland Oy 2024. Teiskontien hankekorin kokonaisvaikutusten arviointi.

