



Ympäristöraportti

Raitiotieallianssi, osan 2 Pyynikintori - Lentävänniemi rakentamisvaihe

4.6.2025

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	3
2.	Lähtökohdat	4
3.	Melu.....	6
4.	Runkomelu ja tärinä.....	8
5.	Pohjavedet	10
6.	Pinta- ja hulevedet.....	10
7.	Pilaantuneet maat	11
8.	Luonto.....	13
9.	Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö	15
10.	Materiaalien hyötykäyttö	27
11.	Jätteet	28
12.	Ilmanlaatu.....	30
13.	Palautteet	30
14.	Taideohjelma	31
15.	Ilmasto.....	33
16.	Yhteenveto	35
	Lähteet.....	38

1. Johdanto

Tässä ympäristöraportissa arvioidaan, miten hyvin kehitysvaiheessa laaditun ympäristösuunnitelman toimenpiteet ja seurannat on toteutusvaiheessa tehty. Seurantojen tulosten perusteella arvioidaan lisäksi allianssin suorituskykyä ympäristövaikutusten hallinnan osalta. Hankkeessa syntyvän kaupunkikuvan arviointi on toteutettu tilaajan arviointiryhmän katselmuksen perusteella.

Raitiotiehankkeen osan 2 taideohjelma ei sisältynyt allianssin hankelaajuuteen. Siitä vastasi Tampereen Raitiotie Oy. Tässä raportissa arvioidaan kuitenkin lyhyesti taideohjelman onnistumista allianssin näkökulmasta. Näsisäaren täyttö sekä Heidanrannan raitiotiekäytävän pilaantuneiden maiden kunnostus eivät myöskään sisältyneet allianssin hankelaajuuteen. Nämä työvaiheet tehtiin Tampereen kaupungin kustannuksella, mutta niitä arvioidaan kevyesti tässä raportissa ympäristövaikutusten hallinnan ja suorituskyvyn näkökulmasta myös, koska ne liittyvät tiiviisti allianssihankkeeseen.

Ympäristöraportin laatimista on ohjannut työryhmä, johon kuuluvat Saija Kouko, Elli Räsänen, Kalle Koivuniemi, Mika Arvonon ja Sari Valjus. Kaupunkikuvan arvioinnista vastasi Tampereen kaupungin puolesta Hanna Montosen vetämä katselmusryhmä, josta katselmukseen osallistuivat Hanna Montosen lisäksi Hanna Ylitalo ja Mirkka Katajamäki, ja Teams-palaveriin edellä mainittujen lisäksi Jyrki Lehtimäki, Saana Karala, Susanna Virjo ja Riikka Rahkonen.

Ympäristöraportin kirjoittamisesta on vastannut seuraava työryhmä:

- Tapio Lukkari, melu (AFRY)
- Antti Pelho, tärinä (AFRY)
- Riku Hakoniemi, pohjavesi (AFRY)
- Anna Väisänen, pintavedet (AFRY)
- Tiia Vainikainen, pilaantuneet maat, koordinaatio (AFRY)
- Soile Turkulainen, luonto (AFRY)
- Hanna Ylitalo, maisema, kaupunkikuva, kulttuuriympäristö (AFRY)
- Antti Haukka, taideohjelma (TRO)
- Janne Toukkari, materiaalien käyttö, jätteet, ilmanlaatu, palautteet (NRC)
- Tuukka Nissilä, ilmasto (AFRY)
- Merja Tyynismaa, laatu (AFRY)

2. Lähtökohdat

Tampereen raitiotien osa 2

Raitiotiepysäkki

- 1 Särkänniemi
- 2 Tikkutehdas
- 3 Santalahti
- 4 Näsisaari (pysäkkivaraus)
- 5 Hiedanranta (väliaikainen sijainti)
- 6 Tehdas
- 7 Niemen kartano
- 8 Niemenranta
- 9 Lentävänniemi
- 10 Pyhäkönpuisto

Sillat raitiotien osalla 2

- S41 Sepänpään ylityksilta
- S42 Rantatien risteyksiltä
- S43 Santalahden rantaisilta
- S44 Rosenlewin alikulkusilta
- S45 Ollinojan alikäytävä
- S46 Pölkylänsilta
- S47 Pohjoisen Hiedansilta
- S48 Eteläisen Hiedansilta

Näsisaaren rakentaminen

Tampereen kaupungin hanke



Kuva 1. Osan 2 Pyynikintori-Lentävänniemi raitiotielinja kartassa oranssilla, pysäkit tummalla leveämmällä oranssilla ja sillat turkoosilla ympyröillä.

Tampereen raitiotien ensimmäiset linjat rakennettiin kahdessa osassa. Osa 1, Pyynikintori-Hervanta ja Tays-Hatanpään valtatie, toteutettiin vuosina 2017–2021. Osa 2 rakennettiin vaiheittain siten, että osuus Pyynikintori-Santalahti valmistui kesällä 2023 ja osuus Santalahti-Lentävänniemi valmistui ja liikennöinti alkoi tammikuussa 2025. Tämä ympäristöraportti koskee osaa 2.

Allianssin ympäristötyön lähtökohta on ollut ennen kehitysvaihetta ja kehitysvaiheessa tehdyt selvitykset. Selvitysten tietojen pohjalta osan 2 toteutusvaiheelle laadittiin ympäristösuunnitelma. Siinä on kuvattu ympäristöhaittojen ehkäisy- ja vähentämistoimenpiteet sekä rakentamisen aikana tehtävät ympäristöseurannat.

Ympäristösuunnitelman pohjalta laadittiin vielä rakentamislohkokohtaiset ympäristöohjeet, jotka käytiin rakentajien kanssa läpi työmaalle perehdytyksen yhteydessä. Sen lisäksi luontokohteita merkittiin myös maastoon ja työmaalla on seurattu jatkuvasti esim. puuston kuntoa ja ympäristön muutoksia. Työmaan ja eri alojen ympäristöasiantuntijoiden välinen yhteydenpito on ollut tiivistä koko toteutusvaiheen ajan.

Allianssin ympäristösuorituskykyä arvioidaan jäljempänä suhteessa siihen,

- miten hyvin kehitysvaiheessa tehtyjen selvitysten tuottama tieto on hyödynnetty ja otettu huomioon rakentamisessa,
- onko ympäristösuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet ja seurannat toteutettu,
- mitä johtopäätöksiä toteutusvaiheessa tehtyjen seurantojen tuloksista voidaan tehdä sekä siihen
- millaista palautetta allianssi on rakentamisen aikana saanut



Kuva 2. Raitiotie Hiedanrannan vanhan tehdasrakennuksen kohdalla.

3. Melu

Taustaa

Osan 1 koeliikenteen aikana, kun osa 2 oli vielä osittain suunnitteluvaiheessa, suoritettiin laajat melumittaukset. Mittauksilla kartoitettiin Tampereen raitiovaunujen aiheuttamaa melua eri käyttötilanteissa. Mittauksilla pyrittiin poistamaan kehitysvaiheessa tehtyihin melumallinnuksiin liittyviä epävarmuuksia.



Kuva 3. Raitiotien koeliikenteen melumittausta vuonna 2021.

Kehitysvaiheessa rakentamisen ajan melulähteiksi tunnistettiin työkoneiden ja louhinnan tuottama melu. Rakentamisen aikaista melua suunniteltiin lievennettäväksi kuljetusreittien suunnittelulla ja kalustovalinnoilla, sekä tarvittaessa tilapäisin meluestein. Ennen kaikkea hyvän tiedotuksen avulla arvioitiin voitavan vähentää häiriövaikutuksia.

Käytönaikaisen melun arvioitiin päiväaikana pysyvän samalla tasolla (tai vähentyvän) kuin ennen raitiotien liikennöintiä (linja-autoliikenteen vähentyminen). Yöajan melutilanteen kasvuksi arvioitiin +2 dB. Koeajoliikenteen aikana raitiovaunuille tehtiin kattava meluselvitys, jossa mitattiin tuotettua ympäristömelua mm. eri vakionopeuksien (20–70 km/h), kiihdytysten, jarrutusten sekä kaarreajon (kirskunta) aikana.

Vakionopeusmittaukset osoittivat, että raitiovaunun tuottama melu kasvaa suhteellisen tasaisesti nopeuden lisääntyessä. Kasvu ei ole kuitenkaan täysin lineaarista, sillä suurinta kasvu on pienemmillä nopeuksilla. Äänitasoltaan Tampereen raitiovaunu ForCity Smart Artic X34 on 70 km/h nopeudessa noin 5 dB Helsingin Artic-vaunuja alhaisempi.

Allianssin suoriutumien

Tampereen raitiotien 2-osan meluvaikutuksia on arvoitu raitioliikenteen mallinuksen avulla sekä sähkönsyöttöasemien tarkemmalla melusuunnittelulla. Raitiotieliikenteen mallinnukset tehtiin ennen 1-osan koeajoliikenteen aikana suorittuja melumittauksia, joten mallinnukset perustuivat Helsingin raitioliikenteestä saatuihin tietoihin. Osan 2 meluselvityksen johtopäätöksenä voidaan sanoa, että raitiotieliikenteen vaikutus melun keskiäänitasoon on vähäinen. Vertailemalla raitiotieliikenteen tuloksia kaikkien liikennemuotojen yhteistuloksiin havaitaan, että välillä Pyynikintori-Pölkylänniemi raitiotieliikenteen melu on keskimäärin 8 dB – 12 dB kokonaismelutasoa (tieliikenne) pienempi. Välillä Federleyinkatu – Pyhällönpuisto ero on 3 dB - 5 dB. Muutos ympäristömelussa on kuitenkin havaittava raitioliikenteen melun luonteen erilaisuuden vuoksi. Merkittävimpiä muutoksia ovat helposti erottuvien melutapahtumien lisääntyminen kuten vaihteiden yliajon kolahdukset ja kaarrekirskunta verrattuna tilanteeseen ennen raitiotietä niissä kohdissa, joissa hiljaisella alueella on vaihde tai kaarre. Koeajoliikenteelle (1-osa) tehtyjen melumittausten mukaan Tampereen raitiovaunun meluvaikutukset olivat pienemmät kuin Helsingin raitiovaunun, joten mallinnetut tulokset olivat jonkin verran konservatiivisia.

Sähkönsyöttöasemien melusuunnittelu suoritettiin käyttäen 1-osan asemille tehtyjä mittaustietoja vaimentamattomista ja vaimennetuista kohteista. Mittaustuloksiin pohjautuen laadittiin melumallinnus kaikille 2-osan sähkönsyöttöasemille ja määritettiin tarvittavat toimenpiteet sähkönsyöttöaseman aiheuttaman melun vaimentamiseksi sekä tuotettiin tietoja kaavoitukselle sähkönsyöttöasemien melun huomioimiseksi. Vaimenninta suositeltiin käytettäväksi kaikissa sähkönsyöttöasemissa alueiden viihtyvyyden turvaamiseksi. Lisäksi annettiin ohjeita yksittäisiin erikoistapauksiin (parvekelasitus, meluntorjunnan tehostus).



Kuva 4. Melumittaus sähkönsyöttöasemalla 2021.

Rakentamisen aikana meluilmoituksen edellyttävän toiminnan seurantavelvoitteet tulivat viranomaisen päätöksessä. Melusta valitettiin 13 kertaa, valitukset koskivat mm. Sepänkadun siltatyömaata, porapaalutuksia ja Santalahden ylikulkusillan siirtoa.

4. Runkomelu ja tärinä

Taustaa

Raitiotien aiheuttamat runkomelu- ja tärinävaikutukset ovat kaluston ja radan puolesta samanlaiset kuin vaiheessa yksi. Vaiheessa kaksi ero syntyy maaperästä ja rakennuskannasta. Ensimmäisessä vaiheessa tehdyissä tärinämittauksissa saatu tieto pätee myös toisessa vaiheessa. Ensimmäisen vaiheen koeliikenteen tärinä- ja runkomelumittaukset tehtiin huhtikuussa 2021. Mittauksissa tutkittiin raitiotien aiheuttamaa tärinää erilaisissa pohjamaissa ja rakennustyypeissä Hervannassa, Vuohenojalla ja Tampereen keskustassa. Toisessa vaiheessa runkomelumittaukset on tehty kohteesta, jossa on epäilty runkomelua.

Allianssin suoriutuminen / runkomelu

Raitiotie ei osan 2 kehitysvaiheessa tehdyn tärinä- ja runkomeluserelvityksen mukaan aiheuta merkittävää runkomeluriskiä nykyisissä asuinrakennuksissa. Suurimmat riskialueet olivat alueilla, joissa kallionpinta on lähellä rataa ja rakennukset ovat perustettu kalliolle sekä kitkamaa-alueilla, joissa rakennukset ovat erittäin lähellä raitiotietä. Rakennuksissa, jotka ovat perustettu kalliolle ja joiden läheisyydessä rata perustetaan kalliolle, on laskennallinen riski runkomelulle tiettyjen ehtojen täyttyessä. Näille alueille tehtiin runkomeluneristystoimenpiteitä. Eristystoimenpiteet laskennallisesti vaimentavat runkomelua alle asumismukavuuden ohjearvojen. Palautteen perusteella liikennöinti ei aiheuta asumismukavuutta häiritsevää runkomelua näillä alueilla.

Alueilla, joissa radan ympäristö on tiiviisti rakennettua ja rakennukset sijaitsevat hyvin lähellä raitiotietä, on epäilty riskiä mahdolliselle runkomeluna havaittavan tärinän välittymiselle tiivistettyä mursketta pitkin läheisiin rakennuksiin olosuhteiden ollessa otolliset. Esimerkiksi talviaikaan esiintyvän roudan todettiin yksittäisessä kohteessa kasvattavat tätä tiiviisti rakennetussa ympäristössä maan pintakerroksia pitkin kulkevan rakennuksessa runkomeluna havaittavan tärinän voimistumista erityisesti korkeilla taajuualueilla (> 200 Hz)

Runkomelu oli vaiheen 1 koeajoliikenteestä tehtyjen melumittausten perusteella havaittavaa, mutta ei ylittänyt runkomelulle asetettua ohjearvoa (< 35 dB). Vaiheen 2 liikennöinnin aikana routaantuneesta maasta tehtyjen tärinä-, ja melumittausten perusteella runkomelu ylitti yleisesti käytetyn ohjearvon yhdessä mitatussa 2-kerroksisessa kohteessa (37 dB). Kohteen olosuhteet olivat runkomeluna rakennuksessa havaittavan tärinän kannalta voimistavia. Rakennuksen alapohja ja välipohja oletettavasti resonoivat herätetaajuudella sekä rakennuksen isojen ikkunoiden vuoksi suuri osa mitatusta äänestä tuli ilmaaänenä. Runkomelu ei ylittänyt ohjearvoa kaikissa rakennuksen huoneissa. Runkomeluna havaittavan tärinä oli voimakkaimmillaan 63–80 Hz sekä 250–350 Hz taajuualueilla. Kohteen runkomelumittaukset

uusittiin toukokuussa 2025 roudan sulettua, jotta roudan vaikutus runkomeluun voitiin arvioida tarkemmin. Uusintamittauksen alustavien tulosten perusteella routaantuneella pintamaakerroksella oli merkittävä voimistava vaikutus kohteen runkomeluun. Uusintamittauksessa runkomelu oli merkittävästi (5–10 dB) pienempää laajalla taajuusalueella, mutta erityisesti aiemmin korostuneella 250–350 Hz alueella mittaustulokset olivat jopa 20 dB pienempiä. Mittausten perusteella runkomelu jää sulan maan aikaan alle 35 dB ohjearvon. Muissa kohteissa ei ole havaittu ohjearvoa ylittävää runkomelua.

Ensimmäisessä vaiheessa runkomelua arvioitiin myös hiekkamaasta tehdyistä maaperän värinämittaauksista. Maaperästä tehtyjen värinämittausten perusteella runkomelu on hiekkamaassa alle 10 metrin päässä radasta alle ohjearvojen (< 35 dB). Värinämittausten perusteella suurimman runkomelun aiheuttama taajuus on 50-80 Hz. Kalliolle perustetuissa rakennuksissa runkomelua tulee selvittää vielä tarkentavin mittauksin, jotta runkomelun taso näissä kohteissa saadaan määritettyä tulevaa maankäyttöä varten.

Allianssin suoriutuminen / värinä

Osan 1 rakennusvaiheessa asukkaat pitivät louhinnan aiheuttamaa värinää epämiellyttävänä, kun etäisyys louhintakohtaan on alle 200 metriä. Värinä voi olla kuitenkin havaittavissa noin 500 metrin etäisyydelle asti. Osan 2 rakentamisen aikana värinää aiheuttavaa työtä tehtiin loholla 8 Lentävänniemessä. Työn aikana tehtiin 5 kpl välikatselmusraportteja, joiden perusteella värinä ei aiheuttanut ongelmia ympäröivään rakennuskantaan. Louhintatöihin liittyy aina ulkopuolisen asiantuntijan toteuttamat värinämittaukset sekä vaikutusalueen rakennusten ja rakenteiden katselmointi ennen louhintoja ja louhintojen jälkeen.

Raitiotielinjan lähialueella ei ole merkittäviä värinäriskialueita KAS2 vaiheen värinä- ja runkomeluselvityksen perusteella. Värinä- ja runkomeluselvityksen perusteella värinäriski voi olla mahdollinen pehmeikkökohteissa, joissa lähelle rataa on rakennettu alle kaksikerroksisia pientaloja. Ensimmäisen vaiheen koeajoliikenteen mittausten perusteella värinäriskiä alle 10 metrin päässä radasta ei pehmeikköalueilla kuitenkaan ole.

Koeajoliikenteen mittausten perusteella raitiotien aiheuttama värinä ei aiheuta rakennuksille tai rakenteille haitallista värinää minkäänlaisessa pohjamaassa. Koeajoliikenteen mittausten perusteella viher- ja kiintoraiteella värinä on alle 0,01 mm/s yli 15 metrin päässä radasta. Viher- ja kiintoraiteilla raitiovaunun aiheuttaman värinän taajuusalueita ei saatu selvitettyä mittauksin. Mahdollisen tulevan rakennuskannan rakennesuunnitteluun on selvitettävä viher- ja kiintoraiteelta välittyvän värinän taajuusalueet resonanssitarkastelua varten alle 15 metrin etäisyydeltä radasta. Koeajoliikenteen mittauksissa olleet anturit sijaitsivat kaikki vähintään 15 metrin etäisyydellä kiintoraiteesta, koska lähes koko raitiotien matkalla laatan molemmilla puolilla kulkee joko ajokaista tai kevyenliikenteenväylä.

Koeajoliikenteen mittausten perusteella raitiovaunu aiheuttaa kitkamaassa värinää painottuen 15-25 Hz ja 40-100 Hz taajuusalueille. Mitatun värinän perusteella alle 20 metrin etäisyydellä



radasta on sepeliraiteen viereen kovalle maalle perustetuille rakennuksille syytä tehdä VTT:n ohjeen T2569 mukaiset tasaiseen voimistumiseen ja resonanssiin perustuvat arviot rakennuksen sisätilojen värähtelystä. Mittauksien perusteella pystysuuntaisen värähtelyn huippuarvo sepeliraiteella 20 metrin etäisyydellä radasta oli 0,32 mm/s ja vaakasuuntaisen värähtelyn huippuarvo sepeliraiteella 20 metrin etäisyydellä radasta oli 0,52 mm/s.

Raitiovaunun aiheuttaman värähtelyn rasitus kunnallistekniikan putkille tulee pääosin samalla tavalla siirtymistä kuten tavallinen liikennekuormituskin. Mikäli auto ylittää putken, on rasitus selvästi raitiovaunun aiheuttamaa värähtäkuormitusta suurempi. Raitiovaunuliikenteen suurin värähtä putkijohtosyvyydessä on korkeintaan noin 5 mm/s putken kohdalla. Sallitut alaraja-arvot ovat 50 mm/s.

5. Pohjavedet

Taustaa

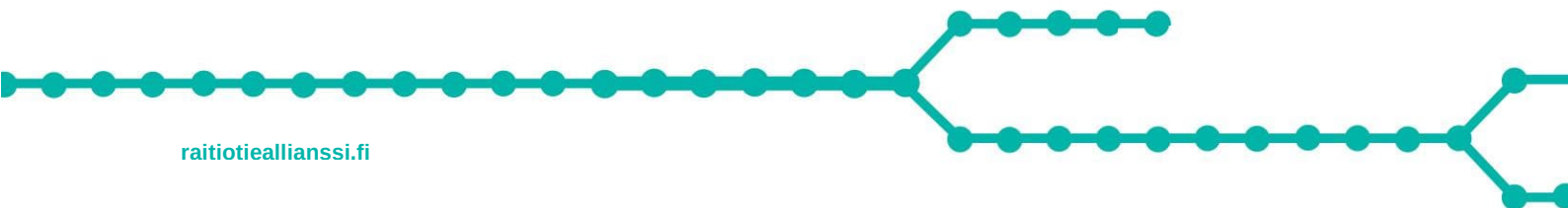
Kaupungin omana hankkeena toteutettuun Näsijärven vesistöäyttyön liittyen, pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua on tarkkailtu säännöllisesti Epilänharju-Villilän pohjavesialueella (Epilänharju-Villilä A 1E -luokan pohjavesialue) vesistöäyttyölle myönnetyn vesiluvan mukaisesti. Vesistöäyttyön seurantaraportissa on kuvattu häiriötilanteita (kuten sameus ja happi), joita ei enää vuonna 2024 todettu Raitiotieallianssin siltojen rakentamisen aikana (Ramboll 2025). Talvisin rannan ja valtatie 12 läheisyydessä sijaitsevilla näytteenottopisteillä on havaittu lievää kloridipitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden kasvua, mikä johtuu todennäköisesti teiden suolauksesta (Ramboll Finland 2023 ja 2024). Samaa johtopäätökseen vesistövaikutusten osalta tultiin KVVY Tutkimus Oy:n (2023) tutkimusraportissa. KVVY:n 2023 vuoden seurannasta raportoitujen tarkkailutulosten perusteella pohjaveden määrällisessä tai laadullisessa tilassa ei ole havaittavissa raitiotien rakentamisen vaikutuksia.

Lisäksi raitiotielinjauksen alueelle sijoittuvien pilaantuneiden maa-alueiden kunnostustoimenpiteiden yhteydessä pohjaveden pinnan tasoa ja laatua tarkkailtiin ELY-keskuksen antamien kunnostuspäätösten mukaisesti. Tarkkailun perusteella kunnostuksilla ei ollut pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia. Raitiotiekäytävän pilaantuneiden maiden kunnostustyö tehtiin kaupungin tilaaman työnä, se ei sisällynyt Raitiotieallianssin hankelaajuuteen.

Allianssin suoriutuminen

Tampereen kaupungin omana työnä tehtävien töiden pohjavesitarkkailun tulosten perusteella Raitiotieallianssin suoriutumista voidaan pohjavesivaikutusten hallinnan osalta pitää hyvänä, sillä raitiotien ja siihen liittyvien vesistösiltojen rakentamisesta ei ole aiheutunut pohjaveden kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

6. Pinta- ja hulevedet



Taustaa

Hankkeelle tehdyn ympäristövaikutusarvioinnin mukaan, raitiotien rakentamisessa osalla 2 merkittävimmät pintavesivaikutukset arvioitiin aiheutuvan Näsijärven vesistötäytön (Tampereen kaupungin hanke) sekä vesistösiltojen rakentamisesta (Raitiotieallianssin hankelaajuuteen sisältyvä rakentaminen). Vesistövaikutusten hallitsemiseksi vesistötäytön ja siltakohteiden ympärille asennettiin suojaverho. Rakentamisaikaisista vedenlaadun tarkkailua tehtiin vain Näsijärvessä, perustuen vesistötäytön ja -siltöjen vesiluvan edellyttämiin tarkkailuohjelmiin seuraavasti:

- Vuosina 2020–2021 vesistötäytön valmistelevien töiden vaikutuksia seurattiin alueen pinta- ja pohjavesiin 30.6.2020 päivätyn tarkkailuohjelman mukaisesti (Hiedanranta-hanke, Vaitinaron vesistötäytön vesistötarkkailuohjelma, Ramboll Finland Oy)
- Tarkkailuohjelmaa päivitettiin 14.2.2022 korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen 457/2021 (Dnro KHO/17/1/21) mukaisesti, jonka mukaisesti tarkkailua toteutettu tämän jälkeen.

Raitiotie ylittää Ollinojan sekä sivuaa Possiojaa, joka on johdettu putkeen raitiotiehankkeen yhteydessä tehdyissä laajemmissa hulevesijärjestelyissä. Alueelle on tehty myös biosuodatusjärjestelmä hulevesien käsittelyyn liittyen, minkä avulla pienennetään Näsijärven kohdistuvaa hulevesien mukana tulevaa kuormitusta. Ollinoja on Lintulammen entinen laskuoja, jonka ainoa avonainen osuus virtausreitistä on ollut kosteikko vanhan Lielahden tehdasalueen jätevedenpuhdistamon pohjoispuolella. Ollinojan ja sen lähiympäristön tilan on arvioitu paranevan aiempaa luonnontilaisemmaksi Sellupuiston asemakaavamuutoksen suunnitelmien toteutusten myötä.

Allianssin suoriutuminen

Tehdyn vesistötarkkailun mukaan vesistötäytön valmistelevilla töillä (uppotukkien poisto) ei ollut pintavesivaikutuksia (Ramboll Finland 2023). Tampereen kaupungin omana hankkeena toteutetun vesistötäytön aikaan töistä aiheutuvaa samentumaa on päässyt ajoittain leviämään suojaverhojen ulkopuolelle. Suojaverhon korjaamisen jälkeen vesi on kuitenkin kirkastunut. Sameuden nousun myötä joidenkin metallien kokonaispitoisuudet ja veden fosforipitoisuus ovat olleet koholla. Liukoisten metallien pitoisuudet ovat pääosin pysyneet täyttötöiden aikana samalla tasolla kuin ennakkonäytteissä. Näsisaaren ja Paasikiventien väliin jäävässä kanavassa on havaittu happipitoisuuden laskua, jota on korjattu pumppaamalla vettä kanavaan, minkä jälkeen tilanne on kohentunut. Ollinojan tai Possiojan osalta ei ole tiedossa rakentamisaikaisista työmaavesistä aiheutuvia poikkeamia. Allianssi on suoriutunut hyvin ja onnistunut suunnitelmien mukaisesti minimoimaan pintavesiin kohdistuneet vaikutukset.

7. Pilaantuneet maat

Taustaa

Raitiotielinjalla tiedettiin sijaitsevan useita todennäköisesti pilaantuneita kohteita pitkän teollisen historian takia. Etukäteistutkimuksissa maaperässä havaittiin sekä jätteitä että

kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävää maa-ainesta. Paasikivenkadun ja työmaan itäisen osan alueella arvioitiin olevan PAH-yhdisteillä ja metalleilla pilaantuneita maita 5000 m³ltr, Rantatien ja työmaan läntisen osan alueella 3000 m³ltr ja Paasikiventien ja työmaan pohjoisen osan alueella 2000 m³ltr. Lisäksi alueen pohjavedessä oli havaittu ennen töiden alkua pohjaveden ympäristölaatunormin ylittävä pitoisuus arseenia, jota on luontaisesti alueen maaperässä. Raitiotielinjalle tehtiin pilaantuneen maaperän kunnostussuunnitelma ja lisäksi Hiedanrannan alueella oli voimassa erillinen pilaantuneen maaperän kunnostussuunnitelma, joista ELY-keskus antoi pima-päätöksen. Kaikki maankaivutyöt pilaantuneiksi etukäteen todetuilla alueilla toteutettiin annetun pima-päätösten mukaisesti Tampereen kaupungin kustannuksella. Molemmista kohteista on laadittu kunnostuksen loppuraportti töiden päätyttyä.

Työmaille laadittiin toimintaohje pilaantuneen maan epäilyjen ja jätetäyttöhavaintojen ilmoittamiseksi vastuullisille henkilöille Allianssissa ja Tampereen kaupungilla. Toimintaohje laadittiin 22.2.2022 ja se käytiin läpi työmaiden kanssa.

Allianssin suoriutuminen

Raitiotien rakentamisen aikana pilaantuneita maita kaivettaessa kaivua ohjasi pilaantuneen maan kunnostuksen valvoja. Lisäksi maata seurattiin laadittujen toimintaohjeiden mukaisesti työmaan muun toiminnan yhteydessä. Kaikki maankaivutyöt pilaantuneiksi etukäteen todetuilla alueilla ja pohjaveden seuranta toteutettiin annetun pima-päätöksen mukaisesti. Pilaantuneita maita toimitettiin Raitiotien rakentamisen yhteydessä toteutetuissa maaperän kunnostuksissa Santalahden alueelta Pirkanmaan Jätehuollon vastaanottopaikkoihin Nokian Koukkujärven ja Tampereen Tarastenjärven vastaanottopaikkaan yhteensä 2022 tonnia ja Hiedanrannasta Nokian Koukkujärven vastaanottopaikkaan 979 tonnia. Hiedanrannassa oli lisäksi kunnostettu alueita jo ennen raitiotien rakentamisen aloittamista. Pilaantuneita massoja ei hyödynnetty rakentamisalueella välivarastotilan puutteen ja massojen geoteknisten ominaisuuksien vuoksi. Pohjavesiseurannassa kunnostuksen aikana havaittiin yksittäinen arseenin pitoisuuden ympäristölaatunormin ylitys ja kunnostuksen päätyttyä arseenin pitoisuus oli alle ympäristölaatunormin.

Ilmoituksia havaituista pilaantuneen maan epäilyistä seurattiin kenttä- ja laboratoriotutkimuksin. Raitiotien rakentamisalueen ulkopuolelle on todennäköisesti jäänyt haitta-aineita tai jätetäyttöä.

Raitiotielinjan alueella, Rantatiellä, pohjavesialueella, hajosi rakentamisen aikana kahdesti laitteisto, josta valui maahan hydraulioöljyä. Öljyjen takia pieni määrä laitteiston alapuolista maata pilaantui. Alue kunnostettiin Allianssin toimesta välittömästi vahingon jälkeen, ja pilaantuneet maat ohjattiin luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan. Kunnostuksen jälkeen kaivannon pohja tutkittiin laboratorioanalysein, ja tutkimusten mukaan maahan ei jäänyt kynnysarvon ylittäviä haitta-aineiden jäännöspitoisuuksia.

Lisäksi joitain koneen hajoamisia tapahtui myös pohjavesialueen ulkopuolella. Alueet kunnostettiin Allianssin toimesta.



Kuva 5. Hiedanranta, pilaantuneen maan kunnostus. Kuva 6. Hydraulioöljyn aiheuttama maaperän kunnostus Rantatiellä.

8. Luonto

Taustaa

Osan 2 raitiotielinja kulkee pääosin rakennetussa ympäristössä ja olemassa olevalla katualueella. Raitiotien ympäristösuunnitelmassa ja vaikutusten arvioinnissa vuonna 2020 tunnistettuja arvokkaita luontokohteita sijaitsee reitin varrella Santarannassa, Pölkylänniemessä, Hiedanrannassa, Sellupuistossa ja Pyhällönpuistossa. Tiedot luontokohteista perustuvat Tampereen kaupungin hankkeen aikana tekemiin asemakaavoihin ja asemakaavamuutoksiin ja niiden luontoselvityksiin ja vaikutusarviointeihin sekä kaupungin muuhun luontotietoaineistoon. Tietoja on ollut riittävästi, ja ne ovat kattaneet koko hankealueen. Osan 2 Hiedanrannan, Niemenrannan ja Lentävänniemen alueilla tehtiin kesällä 2021 haitallisten vieraslajien kartoitus (AFRY Finland 2022a, 2022b).

Allianssin suoriutuminen

Osan 2 alueelle sijoittuvat arvokkaat luontokohteet tunnistettiin hankkeen ympäristösuunnitelmassa ja vaikutusten arvioinnissa ja niiden huomioon ottamisesta annettiin ohjeet, niin että vaikutukset jäisivät rakentamisen ja toiminnan aikana mahdollisimman vähäisiksi. Kaikkiin kohteisiin ohjeistettiin tekemään maastokatselmuksia Tampereen kaupungin ympäristösuunnittelijan kanssa ennen rakentamista sekä ajoittamaan puiden kaato lintujen pesimäajan (1.4.–31.7.) ulkopuolelle. Lisäksi annettiin ohjeita luontoarvojen parantamisesta hankkeen yhteydessä ja ohjeistettiin haitallisten vieraslajien poisto.

Raitiotien osa 2 sijoittuu pääosin katualueille, joten huomioon otettavia luontoarvoja on vähemmän ja rakentamisen vaikutukset luontoon ovat vähemmän merkittäviä kuin osalla 1. Rakentamisella oli silti jonkin verran vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontokohteisiin. Merkittävimmät suorat luontovaikutukset aiheutuivat rakennusvaiheessa niillä osuuksilla, joissa jouduttiin kaatamaan puustoa ja tekemään raivaus- ja maanrakennustöitä. Lisäksi rakentamisesta aiheutui tilapäistä melua ja muuta häiriötä sekä paikoittaista pintavesien samentumista.

Santalahdessa Rantatien ja rautatien välisessä rinteessä sijaitseva Santarannanmetsä jäi pääosin raitiotien rakentamisalueen ulkopuolelle siltä osin kuin se on merkitty asemakaavassa EV-2-suojaviheralueeksi. Puustoa jouduttiin poistamaan vain vähän metsän pohjoisreunalta. Lisäksi EV-alueelle sijoitettiin väliaikainen pyörätie, jonka kohdalta jouduttiin kaatamaan harkitusti joitakin puita. Pyörätien rakenteet purettiin lopullisen väylän valmistumisen jälkeen, ja alue saa palautua luonnontilaan ja alueelle ajettiin välivarastossa ollut alueen alkuperäinen pintamaa kasvustoineen.

Pölkylänniemen keskiosan läpäisevältä vyöhykkeeltä jouduttiin poistamaan puusto ja muu kasvillisuus raitiotien sekä Paasikiventien ylittävän Rosenlewinsillan ja Näsisaaren johtavan Pölkylänsillan rakentamisen takia. Asemakaavan s-6-alue, jossa puusto tulee kaavamääräyksen mukaan säilyttää, rajattiin pääosiltaan rakentamisalueen ulkopuolelle. Niemen kärjessä työmaa-alueen tuki- ja siipimuurit ulottuivat muutamia metrejä s-6-alueen puolelle. Rakentamista varten haettiin ja saatiin Tampereen kaupungilta lupa asemakaavasta poikkeamiselle. Paikka on maisemoitu niityksi rakentamisen jälkeen. Alueelle on tehty puistosuunnitelma, joka toteutetaan myöhemmin. Niemen eteläreunalla lähellä Paasikiventietä kasvava kookas maisemamänty rajattiin lähiympäristöineen työmaa-alueen ulkopuolelle ja säilytettiin.

Raitiotie sijoittuu Hiedanrannan edustalla Näsisaaren tekosaarelle, jonka rakentaminen aloitettiin louhetäytöillä vuonna 2022. Rakentaminen aiheutti tilapäistä häiriötä ja samentumista vesialueella, mutta luontovaikutukset arvioitiin melko vähäisiksi. Ekologinen yhteys Näsisaaren ja sen siltojen kautta toteutetaan myöhemmin, kun saaren raitiotien ympärille suunniteltu muu rakentaminen etenee.

Hiedanrannassa raitiotie sijoittuu alueelle, jonka luonnontila on voimakkaasti muuttunut mm. teollisuustoimintojen ja maa-ainesten läjitysten takia. Jatkossa alueelle rakentuu uusi kaupunginosa. Rantaan sijoittuva ekologinen yhteys otettiin huomioon niin, että raitiotie on toteutettu nurmiratana ja sen ympäristöön radan molemmille puolille on toteutettu monilajisen puuston ja ruohovartisten kasvien istutusvyöhyke. Hiedanrannan pohjoisosassa sijaitsevasta Lielahden vesitornin kedon vierestä poistettiin pieni nurmikaistale.



Niemenrannan Sellupuistosta jouduttiin poistamaan puita ja muuta kasvillisuutta raitiotien rakentamisalueelta. Rakentaminen pienensi hieman viheralueen pinta-alaa, mutta puiston on tarkoitus monipuolistua, kun alueen muut suunnitelmat etenevät. Raitiotien ali rakennettiin alikulku ja sen alue maisemoitiin raitiotien rakentamisen yhteydessä. Muilta osin puisto toteutetaan Hiedanrannan kehitysyrityksen toimesta suunnitelmien mukaisesti myöhemmin.

Lentävänniemen eteläpuolella Kehyskadun–Lielahdenkadun alueella ei ollut tarvetta ottaa huomioon liito-oravia tai niiden liikkumisyhteyksiä, sillä raitiotien rakentamisella ei ollut vaikutuksia Lielahdentien varressa sijaitsevaan haavikkoon eikä alueella ole tehty havaintoja liito-oravista vuoden 2017 jälkeen.

Lehtävänniemen Halkoniemenkadulle ja sen päätteenä olevalle Pyhällönpuiston eteläosalle laadittiin asemakaavamuutos, jolla mahdollistettiin raitiotien Lentävänniemen päätepysäkin sijoittuminen alueelle. Asemakaavatyön yhteydessä selvitettiin alueen luontoarvoja vuonna 2019. Luontoselvityksessä havaittiin, että Pyhällönpuiston kuusivaltaisessa virkistysmetsässä oli merkkejä liito-oravan pesinnästä, mutta selkeää pesintää ei todettu. Keväällä 2019 Tampereen kaupunki haki poikkeamislupaa tämän risupesän tuhoamiseksi, mutta kevättalvella 2020 tehdyssä tarkistuksessa todettiin, että pesä oli romahtanut ja muistutti enemmän linnun risupesää. Pirkanmaan ELY-keskus totesi, että puu ei sovellu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, joten poikkeamislupaa ei tarvittu. Liito-oravaseuranta jatkettiin vuosina 2020–2024, mutta merkkejä liito-oravista ei löytynyt.

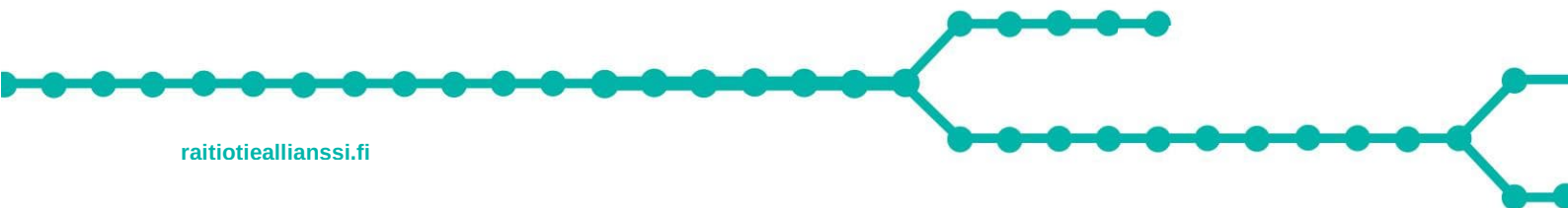
Niemenrannan ja Lentävänniemen alueella suoritettiin kesäkuussa sekä heinäkuussa 2021 vieraslajikartoitus (AFRY Finland 2022a, 2022b). Vieraslajit kartoitettiin noin 50 metrin etäisyydeltä molempiin suuntiin suunnitellulta raitiotielinjalta. Vieraslajeista huomioitiin pääasiassa kansallisen vieraslajiluettelon sekä EU:n vieraslajiluettelon mukaiset kasvilajit. Lisäksi havainnoitiin myös muita kuin haitallisiksi luokiteltuja vieraslajeja, joista voi niiden runsastuessa koitua haittaa. Erilaisia vieraslajeja esiintyi kummallakin alueella verrattain niukasti, runsaimpana lajina esiintyi komealupiini, jonka lisäksi havaittiin yksittäisinä kasvustoina mm. etelänruttojuurta sekä jättiputkia. Vieraslajien poisto suoritettiin ympäristöohjeissa kuvatun ohjeistuksen mukaisesti.

9. Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö

Taustaa

Raitiotien linjalle ei sijoitu Pirkankadun lyhyttä osuutta lukuun ottamatta valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY-alueita). Sepänkadulla, Federleykadulla ja Hiedanrannassa raitiotie sijoittuu maakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön.

Maisemarakenteen ja maisemakuvan kannalta keskeisimpiä elementtejä ovat harjujakso sekä Näsijärven rannalta avautuvat pitkät näkymät vesistön yli.



Kaupungin identiteetin ja maisemakuvan kannalta keskeisiä ovat myös aukiot, rannat, puistot, puistokadut ja muut katupuurivit sekä kulttuuriperintökohteet. Kaupunkikuvallisesti tärkeitä puistoja ovat erityisesti Lielahden kartanopuisto, Sellupuisto, Pyhällönpuisto ja tulevan järvikaupungin puistot.

Kehitettäviksi erityiskohteiksi raitiotien hankealueelta on määritelty kaupunkikuvallisesti merkittävät aukiot ja paikat. Näitä ovat Santalahdenaukio (Rantatie), Rosenlewin silta, Järvikaupunginaukio, Möljän ranta, Hiedanrannan keskusaukio ja tehdasalue, Niemenrannanaukio sekä Lentävänniemen keskustan tori lähiympäristöineen.

Allianssin suoriutumista arvioitiin 29.11.2024 järjestetyllä maastokatselmuksella. Katselmus suoritettiin maastossa jalkautuen sekä osittain autolla ajaen ratikan reitti/ kohteet välillä Pyynikintori-Pyhällönpuisto. Katselmusryhmään kuuluivat Tampereen kaupungilta Hanna Montonen ja Mirkka Katajamäki sekä Raitiotieallianssista/ AFRY Finland Oy:stä Hanna Ylitalo.

Maastokatselmuksen lisäksi pidettiin 9.1.2025 kokous, jossa käytiin keskustellen läpi kaupunkikuvan muutoksen onnistumista ja maastokäynnin havaintoja. Keskusteluun osallistuivat Tampereen kaupungilta Hanna Montonen, Mirkka Katajamäki, Saana Karala, Jyrki Lehtimäki, Susanna Virjo ja Riikka Rahkonen sekä Raitiotieallianssista/ AFRY Finland Oy:stä Hanna Ylitalo.

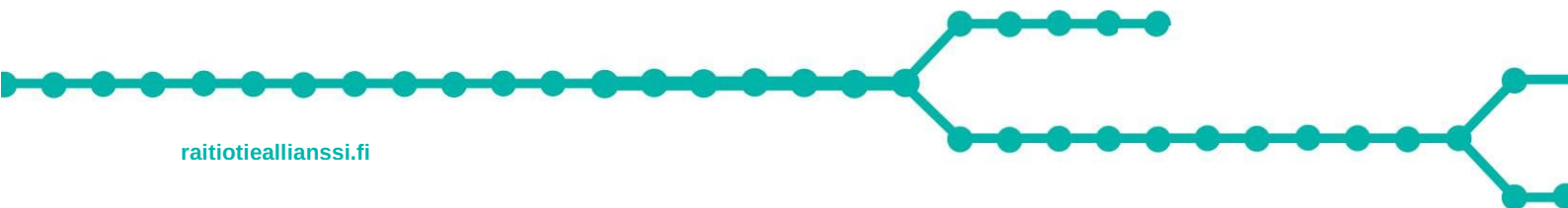
Allianssin suoriutuminen

Kokonaisuutena raitiotietien ratkaisuja ja toteutusta pidettiin onnistuneena. Raitiotie lisää kaupunkimaisuutta ja jäsentää katutilaa onnistuneesti. Katutilan muutokset on toteutettu laadukkaasti ja huolitellusti.

Raitiotien kalusteet ja varusteet, mm. pysäkkikatos, kaiteet ja ratajohtopylväät sopivat hyvin kaikille nyt rakennetuille alueille ja luovat yhtenäistä raitiotieilmettä.

Sepänkatu:

Raitiotie sopii hyvin katutilaan ja muutos on onnistunut ja laadukas. Katutila on tilallisesti selkeä ja huoliteltu. Ratikkaympäristö luo kaupunkimaisen tilan sillalle asti, jonka jälkeen ympäristö on liikenneympäristöä. Katupuiden alla kiveyksen sijaan maanpeitekasvillisuus tai matala pensas olisivat tuoneet vehreyttä ja viherympäristön kerroksellisuutta, näistä on kuitenkin luovuttu raitiotien talvikunnossapidon asettamien reunaehtojen vuoksi. Kiinteistöjen puolelle on istutettu uutta puustoa ja pensaita ja kasvaessaan puusto tulee toimimaan katua rajaavana elementtinä.





Kuva 7. Nykytilanne Sepänkadulla etelän suuntaan kadun reunalta.

Puiston suuntaan johtavat puuportaavat luovat kontrastin hyvin huolitelluille katutilan kaiteille ja rakenteille. Portaavat näyttävät keskeneräisiltä tai väliaikaisilta. Puuportaavat ovat kuitenkin mukavat kulkea.

Sillan taide on hyvin pienipiirteistä suhteessa ympäristön mittakaavaan ja taide hukkuu.

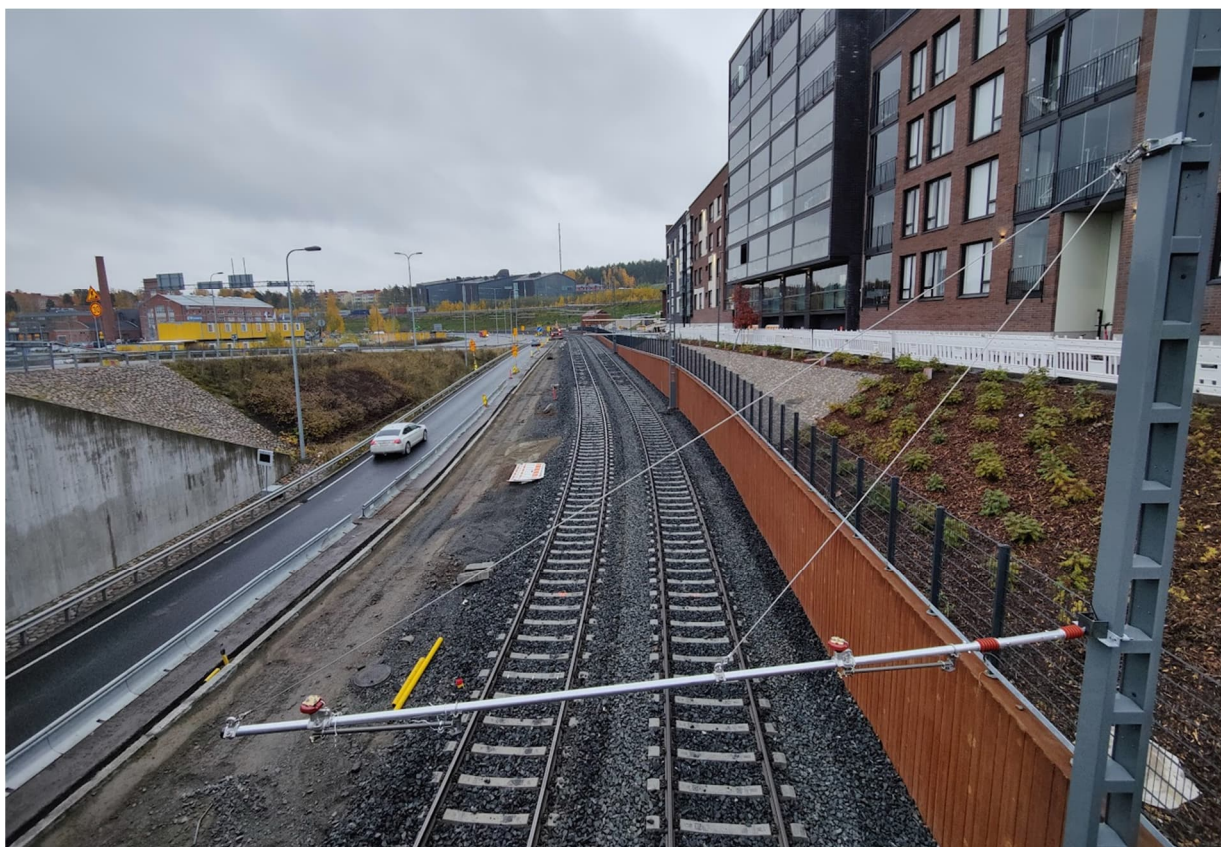
Paasikivenkatu:

Sepänkadun päässä, Paasikivenkadun risteysalueella kadun kovat pinnat ovat hallitsevia ja viereinen rataympäristö korostaa avointa liikenneympäristöä. Ajoradan ja raitiotien väliin lisätty puukaista rajaa katutilaa ja ohjaa optisesti autoilijaa.

Sähkönsyöttöasema istuu hyvin harjun reunalle alarinteeseen umbrattujen tukimuurien rinnalle, eikä korostu tarpeettomasti. Umbratut tukimuurit tuovat väriä ja lämpöä karuun liikenneympäristöön.



Kuva 8. Paasikivenkatu idän suuntaan.



Kuva 9. Näkymä Paasikiventien/ Rantatien suunnasta saavuttaessa idän suuntaan rakentamisvaiheessa kuvattuna.

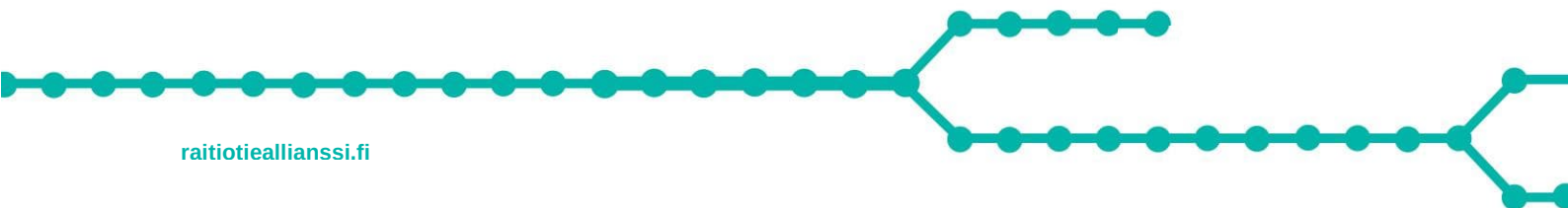
Rantatie/ Santalahti:

Väyläympäristö on hallitseva, kun raitiotie, Rantatie ja valtatie 12 (Paasikiventie) kulkevat lähes samassa tasossa. Raitiotien ja Rantatien ajoradan välissä on puukaista, mutta pihlajat ovat melko pieniä suhteessa ympäristön mittakaavaan. Kasvaessaan pihlajat kuitenkin toimivat näköesteinä juuri katselukorkeudella peittäen liikenneympäristöä. Kasvillisuudessa kerroksellisuus olisi tuonut asuinrakennuksen ja liikenneympäristön välille vihreää puskuria. Puurivi on myös hyvin pitkä ja yksilajinen. Puulajivaihtelu ja kerroksellisuus olisivat lisänneet viherympäristön monimuotoisuutta. Ratkaisun perusteina ovat tilanahtaus ja ratikan talvikunnossapito.

Kortteleiden puolella kadun rakentaminen on vielä kesken. Myöhemmin erillishankkeessa rakennetaan Rantatien reunan jalkakäytävät sekä viherkaistat monilajisine puustutuksineen, jotka tulevat lisäämään kadun viihtyisyyttä.

Pysäkkien kohdalla tukimuureista puuttuu umbrauksen tuoma lämpö eikä tukimuureja tunnista ratikan muureiksi, vaikka pysäkkialueella ollaankin. Muureihin integroidut pysäkkikatokset ovat eri paria raitiotien vakiokatosmallin kanssa ja niiden takaseinien levy erottuu liiaksi muusta ympäristöstä. Tikkutehdas-pysäkillä pysäkkikatoksen väritys poikkeaa yleisestä linjasta.

Paasikiventien ylittävä silta jalankulkua ja pyöräilyä varten ja kaupungin rinnakkaisena hankkeena toteuttama pääradan ylittävä hissin ja ylikulkukäytävän toteutus ovat tuoneet uusia yhteysmahdollisuuksia Pispalan valtatievarren, Santalahden alueen ja Näsijärven rantavyöhykkeen välille. Jalankulun ja pyöräilyn silta Paasikiventien yli on mittakaavaltaan inhimillinen. Näköalatasanteelta sillan päässä aukeaa laaja näkymä Näsijärvelle. Silta todettiin kuitenkin turhan harmaaksi kokonaisuudeksi. Harmaa liikenneympäristö olisi voinut elävöityä, jos sillassa olisi ollut väriä. Silta ei nouse maisemassa hallitsevaksi. Sillan kaiteissa taidekuviointi ei koettu olevan kaikkein onnistunein ja ritiläportaot ovat koettu hankaliksi esimerkiksi koirien kanssa.





Kuva 10. Rantatie idän suuntaan.

Rosenlewin raitiotiesilta on linjakas, eikä nouse hallitsevaksi elementiksi maisemassa. Iltavalaistus on vaikuttava vähäeleisyydessään ja korostaa sillan muotoja. Taideaihe sillan kaiteessa vaikuttaa liian katkonaiselta.



Kuva 11. Santalahden pysäkki



Kuva 12. Raitiotiesilta Pölkylänniemen suunnasta kuvattuna.

Näsisaari:

Pölkylänniemellä raitiotie kulkee penkereellä, jonka luiskat ovat todella massiiviset ja rakenne vaikuttaa tässä vaiheessa irralliselta jäljelle jääneestä kaistaleesta. Luiskat on kylvetty niityiksi ja tulevat jatkossa kehittymään luonnonmukaisemmiksi. Myöhemmässä rakentamisessa muu puistoalue viimeistellään ja rakennetaan koko niemen kiertävä rantapolku.

Näsisaari oli muutoin työmaa-aluetta, eikä siihen tutustuttu tarkemmin maastokatselmuksella. Alue on tulevaisuuden muutosaluetta. Viherympäristö tullaan rakentamaan myöhemmissä hankkeissa kortteleiden rakentamisen jälkeen. Onnistumista ei voida arvioida kaupunkikuvan kannalta.



Kuva 13. Rantakaistale jää kapeaksi. Kuva 14. Näkymä itään Näsisaaren kohdalla.

Hiedanranta:

Raitiotie ja pysäkkiympäristö on toteutettu laadukkaasti. Muu ympäristö raitiotien sekä jalankulun ja pyöräilyn ympärillä on keskeneräinen ja tulee rakentumaan jatkohankkeissa.

Sellupuiston alue on vielä kokonaisuutena keskeneräinen ja sillan kohdalla puistomainen vihreä yhteys katkeaa. Puiston rakentuminen jatkuu muissa hankkeissa, jolloin puistoon istutetaan runsaasti uutta puustoa ja mm. sillan alapuolinen hulevesisuoma viimeistellään. Raitiotien osalta toteutus on laadukas.

Sähkösyöttöasema ei korostu liikaa maisemassa, koska sijoittuu maaston alemmalle kohdalle.

Alueelle on toteutettu raitiotien varren hulevesikasvualustaan perennaistutukset kaupungin Satakunnan Taimitukku Oy:lta tilaamana Raitiotieallianssiin liittymättömänä erillistyyönä. Rata-alueen perennaistutukset ovat upeita, ja ne tuovat tekstuuria ja erilaisia sävyjä liikenneympäristöön. Istutukset ovat vaikuttava elementti, vaikka suhteellisen vähäeleinen.



Kuva 15. Hiedanrannan perennaistutukset Tehdas-pysäkin kohdalla.



Kuva 16. Näkymä nykytilanteessa Tehtaan suunnasta kohti Sellupuistoa. Kuva 17. Sellupuiston sillan kohdalla ympäristö on vielä keskeneräinen.

Federleyinkatu, Kehyskatu:

Raitiotie sopii hyvin katumaisemaan ja ympäristö on muuttunut kaupunkimaisemmaksi.

Niemenrannanaukiolla on paljon eri liikennemuotoja, jotka risteävät. Lopputulos vaikuttaa rauhattomalta, ja katselmusryhmä pohti, onko kulkumuotojen paikat selviä käyttäjille. Aukion puut on valittu suuriksi kasvaviksi ja tulevat jatkossa rajaamaan aukiota vahvemmin. Taideteos näyttää pieneltä laajalla aukiolla.

Katupuiden yhteyteen olisi voinut istuttaa perennoja tai pensaita luomaan kerroksellisuutta, etenkin Kehyskadulla. Monet pihat ovat kansipihvoja, katuvihreä toisi lisää vehreyttä kokonaisuuteen.



Kuva 18. Federleyinkatu lännen suuntaan.



Kuva 19. Niemenrannan aukio.

Lielahdenkatu:

Katutila on antaa laadukkaan vaikutelman. Ratikkaympäristö on luonut kaupunkimaista katuympäristöä. Nurmiraata pehmentää suhteellisen leveää katutilaa ja sen kovuutta. Katuympäristöön olisi kaivattu lisää puita.



Kuva 20. Lielahdenkatu lännen suuntaan.

Halkoniemenkatu ja Pyhällönpuisto:

Kadulta aukeaa upeita näkymiä Näsijärven yli Pispalan harjun suuntaan.

Raitiotie ja pysäkkiympäristö istuvat hyvin Pyhällönpuiston maisemaan. Puusto tulee lähelle raitiotienrakenteita, eikä rakentamisen vuoksi ole kaadettu turhaan puustoa. Pysäkin ja kadun kalusteiden ja varusteiden värimaailma sopii yhteen kallioleikkausten kanssa. Kallioleikkaukset rajaavat näyttävästi katutilaa. Pyhällönpuiston taide on paikkaan sopivaa, hienovaraista ja oivaltavaa.



Kuva 21. Halkoniemenkatu Pyhällönpuiston pysäkin suunnasta. Kuva 22. Raitiotien liittyminen Pyhällönpuiston puistoalueelle.



Kuva 23. Pyhällönpuiston pysäkki.

10. Materiaalien hyötykäyttö

Taustaa

Tavoitteena oli hyödyntää hankkeelta tulevaa betonimursketta, maamassoja ja kalliolouhetta rakentamisessa mahdollisimman paljon. Tätä silmällä pitäen hankkeelle on haettu seuraavat hyväksynnät ja luvat:

- Valtioneuvoston asetuksen eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (843/2017) mukaiset ns. MARA-ilmoitukset on tehty seuraavista betonimurskeen hyödyntämiskohteista:
 - o Pegertäyttö Paasikivenkadulla (S41/T42)
 - o Ratalinjan pengertäyttö Hiedanrannan pysäkin alueella
 - o Sellupuiston pengertäyttö

Yhteensä edellisiä betonipengertäyksiä on tehty 36 328 tonnia, jossa pääosa betonimurskeista on saatu Tampereen kaupungin muiden hankkeiden purkubetonimurskeista.



Kuva 24. Näytteenottoa MARA -ilmoitusta varten.

Allianssin suoriutuminen

Hankkeella syntynyttä ylijäämämaata on viety Juhansuon maankaatopaikalle 54 800 m³. Pilaantuneita maita on ajettu jätteenkäsittelykeskuksiin 480 m³.

Muut ylijäämämaat on hyödynnetty seuraavasti:

- Hiedanrannan pohjoiskorttelin pengerrykseen, frisbeeradalle Niihamaan ja Kaupin hiihtolatujen levennyksiin yhteensä 66 900 m³
- Vanhoja katukerroksia kierrätettiin erilaisiin täyttökohteisiin 81 100 m³

Allianssi on louhinut kalliota eri kohteissa yhteensä 3 952 m³:

- o L6 Sepänskadulla 867 m³
- o L7 Hiedanrannassa 485 m³
- o L8 Halkoniemenkadulla 2 600 m³

Louheen murskausta ei tehty ollenkaan, vaan louheet käytettiin pääsääntöisesti pengerryksiin. Louhetta on myös siirretty Näsinsaaresta järvipengerryksiin 110 000 m³ ja saarialueen pengerryksiin 62 000 m³.

11. Jätteet

Taustaa

Toteutusvaiheelle laaditussa ympäristösuunnitelmassa on linjattu, että raitiotiehankkeen jätteet käsitellään ja kierrätetään paikallisten viranomaisohjeiden vaatimalla tavalla.

Allianssin suoriutuminen

Työmaan jätehuoltopalvelut on hankittu pääsääntöisesti Lassila&Tikanojalta (L&T). Siirtoasiakirjojen perusteella L&T kuljettaa jätteitä useampaan paikkaan ja jatkojalostus toteutunee alihankkijoiden kautta. Betonijätteitä ei ole viety jätteenä hankkeelta ulos, vaan ne on kerätty Tampereen kaupungin osoittamalle välivarastointipaikalle, jossa siitä on tehty betonimursketta myöhempää käyttöä varten. Pääsääntöisesti betonimurske on käytetty hankkeella pengerryksiin.



Kuva 25. Betonijätteen murskausta.

Muovijätteen osalta hankkeella pilotoitiin muoviputkien kierrätystä (ei PVC) Stena Recyclingin kanssa. Stena toi kierrätyslavat työmaalle ja niistä paalattiin Stenan Kaukajärven pisteellä paali, joka meni edelleen hyötykäyttöön. Kokemuksena kierrätys on mahdollinen, mutta kierrätettävä muovin mukana ei saa lavalle tulla maa-ainesta ja muovin on oltava melko puhdasta. Tämä asetti rajoituksia käytölle ja kokemukset jäivät ristiriitaisiksi.

Työmaalta on toimitettu jätteitä em. kohteisiin aikavälillä 9.4.2021 - 31.12.2024 alla olevassa taulukossa esitetyn lajittelun mukaisesti.

Taulukko 1. Jätteenkäsittelylaitoksille toimitettu jätemäärät tonneina jätelajeittain.

Jätelaji	Määrä
Bio	4 tn
Pahvi ja kartonki	7 tn
Energiajäte	43 tn
Vaarallinen jäte (ml. kyllästetty puu)	7 tn
Sekalainen rakennusjäte	313 tn
Sekalainen puujäte	1047 tn
Paperi	3 tn
Liete (bajamajat)	13 tn
Puhdas puu	154 tn

Lisäksi kantoja 214 tonnia ja metallia 342 tonnia toimitettiin kierrätettäväksi, ja asfalttia 19 878 tonnia toimitettiin käytettäväksi uusiomassojen raaka-aineena.

L&T on vastannut työmaan, tukikohtien ja Raitiotieallianssin toimistotila Big Roomin jätehuollosta vaarallisten jätteiden, kartongin ja yhdyskuntajätteen osalta. Kannot on viety Karpin Käsittely Oy:lle, asfaltti Peab asfalttiasemalle Valkeakoskelle ja metalli Teräshaka Oy:lle.

12. Ilmanlaatu

Taustaa

Allianssilla ei ole suoraan ilmanlaatuun liittyviä lupia. Murskaustoiminnan lupaehdoissa (ympäristöluvut ja meluilmoitus) on määräyksiä pölyämisen ehkäisemisestä. Koko työmaasta on tehty myös meluilmoitus, jossa on määräyksiä pölyämisen ehkäisemisestä

Allianssin suoriutuminen

Allianssin rakentamistoiminnan vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun ei ole mitattu, mutta joitakin palautteita (7 kpl) aiheesta on vuosien 2021 ja 2023 aikana tullut. Pölyämisestä on valitettu Sepänkadun siltatyömaalla (1 kpl), Niemenrannassa rekkojen aiheuttama pöly (1 kpl), Männistönkujalle ohjattu ylimääräinen liikenne aiheutti pölyä (2 kpl), Männistönkadulla pölyä (2 kpl), Rantatie 53 kohdalla työkoneesta tuli ilmastointikanavaan käryä liittyen paalutustöihin (1 kpl). Pölyämisilmoituksiin reagoitiin nopeasti ja vähennettiin pölyn määrää pölynsidonnalla. Keskeisiä louhintakohteita, joista aiheutui melua ja pölyä olivat Pyhällönpuisto, Tehtaan pysäkin pohjoispuoli, Sepänkatu ja Sepänkadun silta.

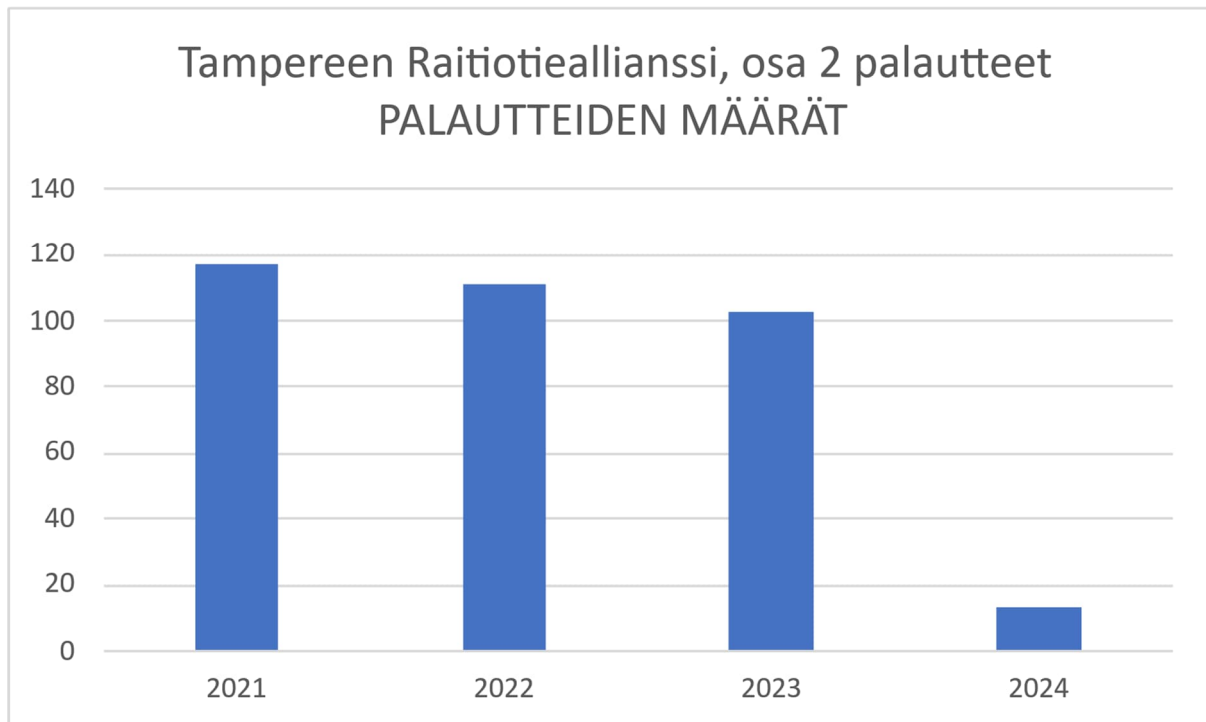
13. Palautteet

Taustaa

Raitiotieallianssille on tullut selvästi vähemmän palautteita osan 2 rakentamisen aikana verrattuna osaan 1. Palautteisiin on otettu mukaan Tampereen palvelupisteen kautta tulleet palautteet, jotka kohdistuvat rakentamiseen. Muut ratikan liikennöintiin, yms. liittyvät palautteet on ohjattu Nysselle, eikä niitä ole laskettu mukana tilastoituihin määriin. Somen kautta tulleet palautteet lisättiin myös seurantaan 6/2022 alkaen.

Allianssin suoriutuminen

Kappalemääräisesti mitattuna palautteiden huippuvuodet osuivat kiivaimpaan rakentamisen aikaan vuosille 2021–2023. Vuonna 2024 palautteiden määrä putosi reilusti.



Kuva 18. Pylväsdiagrammi vuosittaisesta palautemäärästä ajalla 2021–2024.

Palautteet jaoteltiin rakentamisaikaisen aluejaon mukaan. Palautteista suurin osa keskittyi Sepänpäädun, Sepänpäädun sillan, Paasikivenkadun ja Rantatien alueelle sekä Lentävänniemen ja Niemenrannan alueelle. Sen sijaan Hiedanranta ja ehkä hieman yllättäen myös Näsinsaari jäi palautteiden osalta vähäiseksi.

Palautteet jaettiin myös aihealueen mukaan rakentamiseen, liikennejärjestelyihin, viestintään ja muihin asioihin. Suurin osa palautteista kohdistui rakentamiseen ja liikennejärjestelyin.

Palautteisiin vastattiin nopeasti, usein saman päivän aikana ja niiden perusteella tehtiin muutoksia mm. liikennejärjestelyihin, tehtiin pölynsidontaa ja parannettiin viestintää.

14. Taideohjelma

Tausta

Tampereen Ratikan taiteen yleissuunnitelma osalle 2 laadittiin pääosin allianssin kehitysvaiheen rinnalla, valmistuen lopullisesti vuonna 2022. Taiteen yleissuunnitelman tilaaja oli Tampereen Raitiotie Oy ja tekijä Frei Zimmer Oy. Sekä taiteen yleissuunnitelma että varsinaisten taideteosten teettäminen kustannettiin allianssista erillisellä budjetilla.

Taidekoordinaattori Frei Zimmer Oy koordinoi teosten taiteilijahakuja sekä toteutuksia, jotka yhteensovitettiin ja priorisoitiin rakentamisen toteutusjärjestyksen perusteella.

Suoriutuminen

Taidekoordinaattorit tekivät yhteistyötä allianssin suunnittelijoiden ja rakentajien kanssa jo taiteen yleissuunnitelman tekemisen aikana, jotta saatiin teoksia integroitua mahdollisimman hyvin rakennettaviin infrarakenteisiin. Osalta 1 oppineena kunnianhimoisempana yrityksenä oli muotoilla Sepänkadun sillan kosketussuojaseinät kokonaisvaltaisiksi taideteoksiksi. Tässä kuitenkin valitettavasti epäonnistuttiin, koska teoksen toteutusbudjetti paisui toteutuskelvottoman suureksi. Tilalle teetettiin taidepainatukset standardiseinämien plekseihin.



Kuva 26. Toûa Heinonen ja Julia Kukkonen: Pyhällönpuiston eliöt, Kuva: Wille Nyyssönen/Tampereen Raitiotie Oy

Osan 2 taiteen yleissuunnitelman mukaiset teokset valmistuivat pääosin liikennöinnin aloittamiseen eli tammikuuhun 2025 mennessä. Kaksi teosta Hiedanrannan alueella jäivät vielä myöhempään toteutukseen vuosille 2025–2026. Jo tässä vaiheessa voidaan kuitenkin todeta, että taide on edelleen saanut osakseen huomattavasti julkisuutta ja lähes yksinomaan positiivista palautetta. Allianssin suunnittelijat ja rakentajat ovat edelleen suhtautuneet erittäin myönteisesti ja joustavasti teosten yhteensovittamiseen niin suunnittelupöydällä kuin

myöhemmin maastossakin. Pääosa teosten toteutuksesta on teetetty taiteilijoiden aliurakoitsijoilla, mutta jonkin verran pieniä töitä on teetetty allianssilla silloin, kun se on ollut tarkoituksenmukaista.

Yhteenvedona voidaan todeta, että allianssin henkilöstö on osaltaan ollut edesauttamassa Ratikan taiteen toteuttamista ja sitä kautta hankkeen maisemallisten arvojen sekä julkisuuskuvan parantamista.

15. Ilmasto

Taustaa

Raitiotieallianssin osan 2 rakentamisvaiheen ilmastovaikutusten arvioimiseksi on laadittu kehitysvaiheen kasvihuonekaasupäästölaskenta vuonna 2020. Sen pohjalta hankkeen ympäristösuunnitelmaan on kirjattu seuraavia toimenpide-ehdotuksia:

- Seurataan ja dokumentoidaan kasvihuonekaasupäästölaskennan lähtöarvojen toteutumaa, jotta voidaan varmistaa merkittävimpien päästölähteiden osuus sekä arviona käytettyjen tulosten oikeellisuus.
- Hyödynnetään purku- ja kaivumassoja mahdollisimman paljon paikalla/ hankkeessa.
- Valitaan toimittajia, jotka ilmoittavat toimintansa hiilijalanjäljen ja vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä. Hankittavien materiaalien ilmastokuormaa voidaan myös vertailla ympäristötuoteselosteiden avulla (selosteita voidaan myös hyödyntää laskennassa). Valinnat tehdään huomioiden saatavuus, soveltuvuus, rakennettavuus ja elinkaarikustannukset.
- 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/ vihreänä.
- Hyödynnetään tehtyä kasvihuonekaasupäästölaskentaa ja rakentamisenaikaista toteutumaseurantaa laskennan lähtöarvojen osalta hiilineutraalin rakentamistyön kehittämisessä.

Allianssin suoriutuminen

Rakentamisessa käytettyjen materiaalien, syntyneiden jätteiden ja kulutetun energian määriä on seurattu hankkeen toteuttamisen aikana ympäristösuunnitelman toimenpide-ehdotusten mukaisesti. Kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin tarkentamiseksi ja ympäristösuunnitelmaan kirjattujen päästövähennystoimien toteutumisen arvioimiseksi kerättyjen toteumatietojen pohjalta laadittiin uusi päästölaskenta. Laskenta toteutettiin infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää soveltaen (Väylävirasto 2023), ja siihen sisällytettiin merkittävimpien materiaalien valmistus ja kuljetus työmaalle, maamassojen kuljetus, työmaatoimintojen energiankulutus sekä jätteiden kuljetus ja käsittely.

Suurin osa laskennassa käytetyistä päästökertoimista saatiin infrarakentamisen päästötietokannasta (Suomen ympäristökeskus 2024a). Lisäksi tarvittaessa hyödynnettiin esimerkiksi tuotekohtaisia ympäristötuoteselosteita ja rakentamisen päästötietokantaa (Suomen ympäristökeskus 2024b). Betonin osalta käytettiin valmistajan toimittamia tuotekohtaisia päästökertoimia. Kuljetusetäisyydeksi oletettiin 30 km Pirkanmaalta, 300 km muualta Suomesta ja 1 840 km ulkomailta tuoduille materiaaleille. Jätejakeille ja sivuvirroille käytettiin etäisyytenä jakeen mukaan joko 5 km tai 15 km.

Toteutuneiden määrätietojen mukaisen laskennan perusteella hankkeen rakentamisvaiheen kokonaispäästöt ovat noin 28 400 tCO₂e (Taulukko 2). Suurin osa, noin 78 %, päästöistä on peräisin tuotevaiheesta eli infrarakentamisen vähähiilisuuden arviointimenetelmän mukaisista elinkaarivaiheista A1-A3. Erityisesti betonin ja teräksen valmistus ovat merkittäviä tuotevaiheen päästölähteitä. Kuljetusten (A4) ja työmaatoimintojen (A5) vaikutukset ovat arvion mukaan vähäisempiä. Suurin kuljetuspäästöjen lähde ovat ulkomailta tuodut raidepölköt ja kiskot. Merkittävin työmaatoimintojen päästölähde on polttoaineen kulutus.

Taulukko 2. Arvio Raitiotieallianssin osan 2 rakentamisen kasvihuonekaasupäästöistä. Toteutusvaiheen laskenta on tehty infrarakentamisen vähähiilisuuden arviointimenetelmää soveltaen (Väylävirasto 2023). Vuonna 2020 tehtyä alkuperäistä kehitysvaiheen laskentaa on päivitetty käytettyjen päästökerrointen osalta vuonna 2023 vastaamaan vähähiilisuuden arviointimenetelmän ohjeistusta. Kattavampi kuvaus kasvihuonekaasupäästöjen laskennasta on esitetty erillisessä raportissa (Liite / Lähdeluettelo).

Kasvihuonekaasupäästöt [tCO ₂ e]	Kehitysvaiheen laskenta	Toteutusvaiheen laskenta
Tuotevaihe (A1-A3)	20 700	22 100
Kuljetukset (A4)	9 000	2 000
Työmaatoiminnot (A5)	900	4 200
Yhteensä	30 500	28 400

Toteutusvaiheen laskennan mukaiset päästöt ovat noin 7 % kehitysvaiheen laskennan mukaisia päästöjä alhaisemmat. Päästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet esimerkiksi kehitysvaiheen arviota lyhyemmät materiaalien toimitusetäisyydet. Materiaaleja on toimitettu alkuperäistä arviota huomattavasti enemmän Pirkanmaalta ja muualta Suomesta ulkomaiden sijaan. Päästöjä ovat laskeneet myös uusiutuvan energian käyttö alkuperävarmentamattoman verkkosähkön sijaan ja kierrätettyjen materiaalien kuten reunakivien ja kiviainesten hyödyntäminen. Lisäksi on hyödynnetty esimerkiksi betonin ja harjaterästen osalta tuotteita, joille on ollut saatavilla ympäristötuoteseloste tai joiden valmistuksen päästöt ovat muutoin keskimääräistä alhaisemmat.

Kehitysvaiheen laskennassa esimerkiksi työmaatoimintoihin sisältyvät polttoaineen kulutus ja jätteiden määrä on aliarvioitu. Todellisuudessa ero kehitys- ja toteutusvaiheen laskentojen mukaisissa kasvihuonekaasupäästöissä on siten vielä arvioitua suurempi. Varsinkin

polttoaineen kulutuksen osuus, noin 14 % toteutusvaiheen kokonaispäästöistä, on merkittävä, jolloin sen aliarvioiminen kehitysvaiheen laskennassa pienentää laskentatuloksissa näkyvää päästövähennemää. Lisäksi toteutusvaiheen laskennassa käytetty polttoaineen päästökerroin on hieman aiemmassa laskennassa käytettyä suurempi.

Varsinaisen vihreän betonin käytöstä ei ole toteumatiedoissa mainintaa, eli tältä osin kaikkea materiaalien valmistukseen liittyvää päästövähennyspotentiaalia ei ole hankkeella hyödynnetty. Ympäristösuunnitelmaan kirjattu ehdotus uusiutuvien polttoaineiden käytöstä ei ole myöskään toteutunut. Kaikki päästövähennystoimenpiteet eivät ole kuitenkaan usein teknisistä tai taloudellisista syistä mahdollisia.

16. Yhteenveto

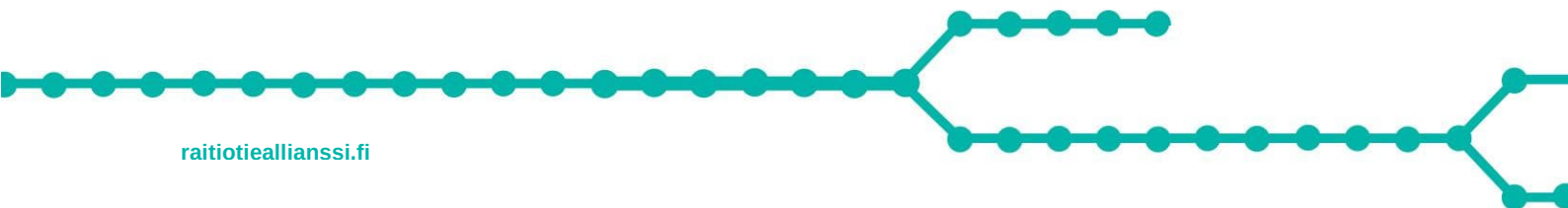
Allianssin ympäristötyön lähtökohta on ollut ennen kehitysvaihetta ja kehitysvaiheessa tehdyt selvitykset. Näiden tietojen pohjalta laadittiin ympäristösuunnitelma, jossa kuvattiin ympäristöhaittojen ehkäisy- ja vähentämistoimenpiteet sekä rakentamisen aikana tehtävät ympäristöseurannat. Ympäristösuunnitelman pohjalta laadittiin rakentamislohkokohtaiset ympäristöohjeet, jotka käytiin rakentajien kanssa läpi työmaalle perehdytyksen yhteydessä.

Raitiotien suunnittelua ja rakentamista varten on tehty useita ympäristöselvityksiä, jotta haitallisia vaikutuksia on voitu ehkäistä, lieventää tai kompensoida. Tässä on onnistuttu pääsääntöisesti hyvin.

Osan 2 suunnitteluvaiheen aikana suoritettiin laajat melumittaukset, joissa tutustuttiin Tampereen raitiovaunujen aiheuttamaan meluun eri käyttötilanteissa. Rakentamisen aikaista melua suunniteltiin lievennettäväksi kuljetusreittien suunnittelulla ja kalustovalinnoilla. Käytönaikaisen melun arvioitiin päiväaikana pysyvän samalla tasolla kuin ennen raitiovaunua, mutta yöajan melutilanteen kasvuksi arvioitiin +2 dB. Mallinnusten mukaan raitiotieliikenteen vaikutus melun keskiäänitasoon on vähäinen. Sähkönsyöttöasemissa huomioitiin 1-osalta saatu tieto jo suunnitteluvaiheessa.

Raitiotien aiheuttamaa runkomelu- ja värinävaikutuksia on selvitetty ennen rakentamisen aloittamista, raitiotien koeliikenteen ja liikennöinnin aikana. Runkomelu oli havaittavaa, mutta ei ylittänyt ohjearvoja. Yksittäisessä kohteessa kuitenkin havaittiin ohjearvon voivan lievästi ylittyä, mikäli heräte pääsee kulkeutumaan jäätynyttä maata pitkin suoraa rakennukseen ja lisäksi rakennuksen rakenneratkaisut ovat runkomelua voimistavia. Rakentamisen aikana värinää aiheuttavaa työtä tehtiin Lentävänniemessä, eikä värinä aiheuttanut ongelmia ympäröivään rakennuskantaan. Koeajoliikenteen mittausten perusteella raitiotien aiheuttama värinä ei aiheuta rakennuksille haitallista värinää.

Näsijärven vesistötäyttyöön liittyen sekä pilaantuneen maan kunnostukseen liittyen pohjaveden pinnan tasoa ja laatua on tarkkailtu. Tarkkailutuloksien perusteella pohjaveden määrällisessä



tai laadullisessa tilassa ei ole havaittavissa raitiotien rakentamisen vaikutuksia. Allianssin suoriutumista voidaan pitää hyvänä, sillä rakentamisesta ei ole aiheutunut pohjaveteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia.

Raitiotien rakentamisessa merkittävimmät pintavesivaikutukset arvioitiin aiheutuvan Näsijärven vesistötäytön sekä vesistösiltojen rakentamisesta. Vesistötäytön aikaan töistä aiheutuvaa samentumaa on päässyt ajoittain leviämään suojaverhojen ulkopuolelle, mutta suojaverhon korjaamisen jälkeen vesi on kirkastunut.

Raitiotielinjalla tiedettiin sijaitsevan useita todennäköisesti pilaantuneita kohteita pitkän teollisen historian takia. Etukäteistutkimuksissa maaperässä havaittiin sekä jätteitä että kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävää maa-ainesta. Kaikki maankaivutyöt pilaantuneiksi etukäteen todetuilla alueilla toteutettiin annetun pima-päätöksen mukaisesti.

Merkittävimmät suorat luontovaikutukset aiheutuivat rakennusvaiheessa niillä osuuksilla, joissa jouduttiin kaatamaan puustoa ja tekemään raivaus- ja maanrakennustöitä. Hiedanrannan pohjoisosassa sijaitsevasta Lielahden vesitornin kedosta jäi itäisin osa raitiotien rakentamisen alle. Lentävänniemen eteläpuolella Kehyskadun–Lielahdenkadun alueella ei ollut tarvetta ottaa huomioon liito-oravia tai niiden liikkumisyhteyksiä, sillä raitiotien rakentamisella ei ollut vaikutuksia Lielahdentien varressa sijaitsevaan haavikkoon eikä alueella ole tehty havaintoja liito-oravista vuoden 2017 jälkeen. Vieraslajien poisto suoritettiin rakentamislohkojen ympäristöohjeissa kuvatus ohjeistuksen mukaisesti.

Maiseman ja katutilan osalta kokonaisuutena raitiotietien ratkaisuja ja toteutusta pidettiin onnistuneena. Raitiotie lisää kaupunkimaisuutta ja jäsentää katutilaa onnistuneesti. Raitiotielinjalla on vaihtelevasti erilaisia kaupunki- ja maisematiloja, jotka tekevät ratikkamatkasta mielenkiintoisen.

Ilmanlaadun osalta on pyritty minimoimaan rakentamisen aikaiset päästöt ja parantamaan ilmanlaatua. Rakentamisen aikana on toteutettu toimenpiteitä, joilla on pyritty vähentämään pöly- ja hiukkaspäästöjä, on kiinnitetty huomiota materiaalien tehokkaaseen käyttöön ja jätteiden vähentämiseen.

Rakentamisen intensiivisimmät vaiheet aiheuttivat paljon asukaspalautetta, mutta vähemmän, kuin 1-osan rakentamisen aikana. Valtaosa palautteista liittyi työnaikaisiin liikennejärjestelyihin. Jonkin verran palautetta tuli myös töiden aiheuttamasta melusta ja vähän pölystäkin. Näiden osuus kaikesta saadusta palautteesta oli kuitenkin hyvin pieni.

Ilmastovaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen osalta jäivät toteutusvaiheen laskennassa kehitysvaiheen laskentaa alhaisemmiksi. Päästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet esimerkiksi kehitysvaiheen arviota lyhyemmät materiaalien toimitusetaisyydet. Hankkeessa on pyritty vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä ja parantamaan energiatehokkuutta.



Kuva 27. Hiedanranta ja nurmiraide

Lähteet

- A-Insinöörit 2025. Tärinä – ja runkomeluserivitys 15-1137.1, 15-1137.2 (alustava).
- KVVY Tutkimus Oy 2023. Hiedanranta-hanke, Vaitinaron vesistötäytön täyttötöiden aikainen tarkkailu vuonna 2022. Raportti 406/23.
- Ramboll 2023. Vaitinaron vesistötäytön rakentamisen aikainen tarkkailu. Vesien tarkkailun yhteenvetoraportti 2022.
- Ramboll 2024. Vaitinaron vesistötäytön rakentamisen aikainen tarkkailu. Vesien tarkkailun yhteenvetoraportti 2023.
- Ramboll 2025. Vaitinaron vesistötäytön rakentamisen aikainen tarkkailu. Vesien tarkkailun yhteenvetoraportti 2024.
- Suomen ympäristökeskus 2024a. Infrarakentamisen päästötietokanta. Saatavilla: <https://co2data.fi/infra/>
- Suomen ympäristökeskus 2024b. Rakentamisen päästötietokanta. Saatavilla: <https://co2data.fi/rakentaminen/>
- Väylävirasto 2023. Väyläviraston ohjeita 43/2023. Saatavilla: https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-43_vahahiilisyyden_arviointimenetelma_web.pdf
- Sähkönsyöttöasemien melu: Lamellivaimentimen testaustulokset, Raitiotieallianssi 24.3.2020
- Tampereen ratikan koeajoliikenteen melumittaukset, Mittausraportti, Tampereen kaupunki ja AFRY 15.6.2021
- Tampereen raitiotieliikenteen meluohje ympäristömelumallinnuksia varten, Tampereen kaupunki ja AFRY 15.6.2021
- Runkomelu- ja tärinäselvitys, KAS2-vaihe, Raitiotieallianssi 17.5.2019 ja TAS2 Tärinä- ja runkomeluserivityksen täydennysmuistio, 6.7.2022
- Tampereen raitiotien tärinä- ja runkomelumittaukset, Tampereen kaupunki ja AFRY 2021