

# Länsi-Helsingin raitioteiden hankesuunnitelma

---







Julkaisija  
Kartat, taulukot ja grafiikat  
Karttapohjat  
Kannen kuva  
Muut kuvat  
Ulkoasu ja taitto

Kaupunkiliikenne Oy  
© Sweco Finland Oy  
© Maanmittauslaitos tai mainittu kartan yhteydessä  
© Voima Graphics Oy, havainnekuva Huopalahdentieltä  
Mainittu kuvan yhteydessä  
Terhi Koskinen, Sweco Finland Oy

Helsingissä 10.11.2023

# Sisällysluettelo

Esipuhe	4	4.1.3 Kaupunkitaloudellisten vaikutusten arviointi	64
Tiivistelmä	5	4.2 Ympäristövaikutusten arviointi	65
Sammanfattning	7	4.2.1 Ilmasto	65
Summary	9	4.2.2 Ilmanlaatu	69
1 Tausta ja yleiskuvaus	11	4.2.3 Luonto	71
1.1 Yleiskuvaus	11	4.2.4 Pintavedet	77
1.2 Suunnittelutilanne	13	4.2.5 Rakentamisen vaikutukset pohjavesiin	80
1.3 Tavoitteet	17	4.2.6 Rakentamisen vaikutukset maaperään	83
2 Toteuttamissuunnitelma	19	4.2.6.1 Pilaantuneet maa-alueet	83
2.1 Hankelaajuus	19	4.2.6.2 Kallio- ja maaperä	83
2.1.1 Muodostettava hanke	19	4.2.7 Maisema ja kulttuuriympäristö	85
2.1.1.1 Pikaraitiotielinja - esikaupunkiosuus	19	4.2.8 Melu	87
2.1.1.2 Pikaraitiotielinja – Bulevardikaupunkiosuus	20	4.2.9 Tärinä ja runkomelu	91
2.1.1.3 Pikaraitiotielinja – Kantakaupunki	23	4.2.10 Sähkömagneettiset vaikutukset	94
2.1.2 Rinnakkaishankkeet	26	4.2.11 Sosiaaliset vaikutukset	95
2.2 Toteutusmalli	29	4.2.12 Vaikutukset ihmisen terveyteen	103
2.2.1 Toteutusmallin selvittäminen	29	5 Yhteenveto	106
2.2.2 Suunnittelun kuvaus	30	5.1 Johtopäätökset toteutukseen, hallintaan ja arvioituihin vaikutuksiin liittyen	106
2.2.3 Toteutuksen kuvaus	32	5.2 Muutokset ja täydennykset yleissuunnitelmaan	108
2.3 Kustannusarviot	33	5.3 Ehdotukset jatkotoimenpiteiksi	108
2.4 Aikataulu ja vaiheistus	36	Liitteet	112
2.5 Kiertotalous ja ilmastotavoitteet osana hanketta	41	Liite 1 Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma, erillisraportti: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
3 Hankkeen hallinta	42	Liite 2 Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Melu- ja äänimaisemavaikutusten arviointi	
3.1 Organisaatio ja vastuut	42	Liite 3 Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Lupatarveselvitys	
3.2 Omistusjärjestelyt	44	Liite 4a Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Asukaskyselyn tulokset, sosiaalisten vaikutusten arvioinnin erillisraportti	
3.3 Kunnallistekniset työt	46	Liite 4b Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Asukaskyselyn kysymykset	
3.4 Selvitys tarvittavista luvista, ilmoituksista ja sopimuksista	50	Liite 5 Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Kustannusarvioliite, MAKU 08/2023	
3.5 Päätöksenteko ja päätökset	52	Liite 6 Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Työnaikaisten liikennejärjestelyjen käsikirja	
3.6 Viestintä ja vuorovaikutus	53	Liite 7 Selvitys Länsi-Helsingin raitioteiden elinkeinovaikutuksista	
3.7 Riskienhallinta- ja arviointi	56	Liite 8a Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Tärinä- ja runkomeluselvitys	
3.8 Tiedonhallinta	57	Liite 8b Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Tärinä- ja runkomeluselvitys, runkomelukartat	
3.9 Rahoitus ja sen vaihtoehdot	60	Liite 9 Länsi-Helsingin raitioteiden hankearvio	
4 Vaikutusten arviointi	62	Liite 10 Länsi-Helsingin raitioteiden kaupunkitaloudellisen arvioinnin päivitys	
4.1 Hankearviointi	62	Lähteet	113
4.1.1 Simulointien tulokset	63		
4.1.2 Elinkeino-vaikutukset	64		

**Länsi-Helsingin raitiotie** välillä Kolmikulma–Kannelmäki on Helsinkiin toteutettava uusi pikaraitiotielinja, laajentaen pääkaupunkiseudun raitiotieliikenneverkkoa. Hankkeessa toteutetaan myös kantakaupungin raitiotieverkon uutta linjaa taaten lisää tilaa Mannerheimintien raitiotieliikenteelle. Hankesuunnittelun tarkoituksena on suunnitella ja organisoida hankkeen läpivienti. Tämä hankesuunnitelma tarkentaa hankkeelle asetetut tavoitteet suunnitteluvaatimuksiksi sekä hankkeen toteuttamista ohjaaviksi menettelyiksi.

Ennen hankesuunnitelmaa hankkeesta on laadittu yleissuunnitelma vuonna 2021 sekä tarkennettu kunnallisteknisillä yleissuunnitelmilla hankealueella sijaitsevien kohteiden ratkaisuja vuosina 2022-2023. Lisäksi hankkeesta on laadittu designmanuaali yleissuunnittelun yhteydessä laatutason määrittämiseksi. Tämä hankesuunnitelma on määritelty näiden pohjalta hankkeen arvot ja tavoitteiston, laajuuden, kustannukset ja kannattavuuden sekä kuvaa hankkeen toteutustapaa. Lisäksi hankesuunnitteluvaiheessa on toteutettu vaikutusten arviointia.

Hankesuunnittelu on tehty vuoden 2023 aikana.

## Suunnittelun vastuuhenkilöt

<b>Projektiryhmä</b>	Juha Paahtio Niina Salojärvi Anton Silvo Tomi Kotala Max Takala Outi Toivonen Jarkko Aittoniemi	Kaupunkiliikenne Oy, puheenjohtaja Kaupunkiliikenne Oy Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala Helsingin kaupunki Kaupunkiympäristön toimiala, RYA Helsingin kaupunki, kaupunginkanslia Sweco Finland Oy Sweco PM Oy, sihteeri
----------------------	---	--

Hankesuunnitelman on laatinut Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:n toimeksiannosta Sweco Finland Oy. Alikonsultteina työssä ovat olleet Sweco PM Oy, FLOU Oy, Kaupunkitutkimus TA Oy sekä Wuutis Oy.



# Tiivistelmä

## Hankkeen tausta ja tavoitteet

Suunnitteilla oleva Länsi-Helsingin raitiotie -hanke sisältää pikaraitiotielinjan toteuttamisen Helsingin keskustasta Meilahden, Munkkiniemen, Haagan ja Lassilan kautta Kannelmäkeen. Hankkeen yhteydessä toteutetaan Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikadut sekä Haagan ympyrän järjestelyt, joilla mahdollistetaan puitteet alueen kantakaupunkimaiselle täydennysrakentamiselle.

Lisäksi hankkeessa toteutetaan läntiseen kantakaupunkiin Fredrikinkadulle ja Topeliuksenkadulle uudet rataosuudet, jotka täydentävät raitiotieverkkoa ja mahdollistavat bussiliikenteen korvaamista raitiolinjojen palvelulla. Myös pyöräliikenteen järjestelyjä uudistetaan.

Tässä hankesuunnitelmassa määritellään toteutettavan hankekokonaisuuden laajuus, kustannukset, kannattavuus, toteutustapa, toteutusaikataulu sekä arvioidaan hankkeen vaikutuksia. Hankkeesta on laadittu yleissuunnitelma vuonna 2021. Bulevardiosuuden kunnallistekniset yleissuunnitelmat on laadittu vuosina 2022–2023.

Hankkeen tavoitteet on linkitetty tunnistettuun arvopohjaan omistajan, käyttäjän ja tekijöiden kannalta. Kestävän kaupunkikehityksen tukeminen, toimiva kaupunkitila ja onnistunut hankehallinta sekä arvostava vuorovaikutus muodostavat rungon hankkeen tavoitteille.

## Toteuttamissuunnitelma

Toteutusmalliselvityksen perusteella hanke esitetään toteutettavaksi allianssimallilla. Hanke kattaa pikaraitiotielinjan, siihen liittyvien katu- ja kunnallisteknisten töiden kokonaisuudet ja hankealueen maankäytön toteutusta palvelevia investointeja, joilla luodaan edellytykset bulevardikaupungin jatkototeutukselle. Hankesisältö sovitetaan olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen. Kunnallistekniikan uudistamisella

varaudutaan tulevan bulevardikaupungin rakentamiseen ja varmistetaan nykyisten kiinteistöjen toimintojen sujuvuus.

Projektin hankkeistamisvaihetta ja hallinnollisia päätöksiä seuraavat hankinta- ja kehitysvaiheet eri osa-alueilla. Hankkeen päävaihteet on mahdollista limittää keskenään ajallisesti ja osa-aluekohtaisesti.

Turunväylän ja Huopalahdentien liittymä toteutetaan hankkeen alkuvaiheessa mahdollisesti vuonna 2026. Samaan ajankohtaan ajoittuu Runeberginkadun järjestelyt. Hankkeen keskivaiheessa vuosina 2028–29 voidaan toteuttaa Huopalahdentien eteläinen osuus ja pysäkkijärjestelyt Tukholman- ja Paciuksenkadulla. Samanaikaisesti voidaan toteuttaa Topeliuksenkadun uudistaminen sekä lähialueen pysäköintijärjestelyt.

Bulevardiosuuden keskeinen aikataulua rajoittava tekijä on alueiden ilmajohtojen purkutoimenpiteet. Huopalahdentien pohjoisosan, Haagan ympyrän ja Vihdintien varsinaiset rakennustyöt alkavat, kun ilmajohtot on purettu hankkeen loppuvaiheessa vuosina 2029–31. Silloin toteutetaan myös esikaupungin osuudet Kaupin- ja Kantelettarentiellä sekä Fredrikinkadun uudistaminen ja päätepysäkkijärjestelyt. Rakentamisen on määrä valmistua viimeisiltäkin osuuksilta vuoteen 2031 mennessä.

Hankkeen suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa otetaan huomioon kiertotalouden periaatteet, joita on kuvailtu mm. Helsingin kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelmassa. Hanketta ohjaavat myös ilmastotavoitteet, jotka perustuvat Hiilineutraali Helsinki -päästövähennysohjelmaan.

## Hankkeen hallinta

Onnistuneen hankkeen hallinnan kannalta on tärkeää määritellä selkeästi vastualueet ja yhteistyön pelisäännöt, jotta tavoitteet voidaan saavuttaa. Pohjan yhteistyön suunnittelulle ja toteutukselle luo mm. KYMP-Kaupunkiliikenteen yhteistyösopimus sekä Yhteinen kunnallistekninen työmaa



Kuva 1: Havainnekuva Topeliuksenkadulta.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma, Voima Graphics Oy

-yhteistoimintasopimus kunnallisteknisissä töissä. Hankkeen johdonmukainen ja luotettava tiedonhallintajärjestelmä luo edellytykset onnistuneelle hankkeen hallinnalle. Päätöksenteon sujuvuuteen vaikuttaa hankkeen hallittu organisoituminen ja varhainen integroituminen.

Hankesuunnittelussa käsiteltiin aiemmin tunnistettuja ja uusia riskejä sekä niiden hallintatoimenpiteitä. Riskejä tunnistettiin ja käsiteltiin hankkeen tavoitteiden mukaisesti ryhmiteltyinä.

Hankkeeseen laadittavassa viestintästrategiassa huomioidaan erityisesti matalan kynnyksen vuorovaikutus sidosryhmien kanssa. Hankkeessa kerätään palautetta mm. liikennejärjestelyihin liittyvistä suunnitelmista ja vaikutuksista. Hankkeen viestintä tähtää hyväksyttävyyden lisäämiseen ja haittojen minimoimiseen. Hankkeeseen on laadittu Työnaikaisten liikennejärjestelyjen käsikirja, joka toimii ohjekirjana liikennejärjestelyjen osalta.

Hankkeen rahoitusjärjestelyihin vaikuttaa MAL-sopimus, jotka vahvistavat kuntien keskinäistä sekä kuntien ja valtion välistä yhteistyötä. Hankkeen pääasiallisina rahoituslähteinä ovat Kaupunkiliikenne Oy ja Kaupunkiympäristön toimiala sekä Yhteinen kunnallistekninen työmaa -sopimukseen sitoutuneet osapuolet.

## Kustannukset

Hankkeen arvioitu rakentamiskustannus on 310,3 miljoonaa euroa [MAKU 2023/8]. Raitioteiden hankepäätöksen mukaisen infran osuus on yhteensä 188 miljoonaa euroa. Arvio perustuu kunnallisteknisten yleissuunnitelmien pohjalta laadittuihin arvioihin ja yleissuunnitelmavaiheessa määriteltyihin kustannuksiin ja niiden pohjalta tehtyihin päivitettyihin arvioihin.

Pikaraitiotielinjaa operoidaan Ruskeasuon varikolta, jossa myös kaluston säilytys ja huolto sijaitsevat. Hanke ei aiheuta tarvetta uusille varikkoinvestoinneille, sillä varikko on rakennettu pikaraitiotielinjan valmistuessa.

Hankesuunnitelmassa bulevardikaupungin katujärjestelyt ja Turunväylän tiealueen järjestelyt Huopalahdentien liittymässä on määritelty osaksi hankelaajuutta. Yhtäaikainen rakentaminen mahdollistaa ratkaisut, joita ei olisi kustannustehokasta toteuttaa jälkikäteen. Maankäytön toteutukseen liittyy esirakentamisen, uuden kunnallistekniikan ja Vihdintien voimajohtojen maakaapeloinnin reitin kustannuksia, jotka ovat mukana hankkeen kuluissa.

## Vaikutukset

Hankesuunnitelmassa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ilmastoon, ilmanlaatuun, luontoon, vesistöihin, maisemaan ja kaupunkikuvaan sekä alueen asukkaisiin.

Hankkeen meluvaikutukset korostuvat erityisesti epäjatkuvuuskohtien ja kaarteiden kohdalla. Vaikutukset äänimaisemaan korostuvat alueilla, joissa raitiotieliikennettä ei ole aiemmin ollut. Lisäksi suunniteltua maankäyttöä tulee olemaan runkomelun kannalta ongelmallisilla alueilla. Riskialueilla runkomelun haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ratarakenteeseen asennettavan runkomeluvaimennuksen avulla.

Pikaraitiotielinjan vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat merkittäviä. Raitiotie rikastaa itsessään kaupunkiympäristöä, mutta valtaa samalla kaupunkitilaa sen muilta toiminnoilta. Näkyvin muutos kohdistuu katupuustoon.

Pikaraitiotielinja luo edellytykset vähäpäästöiselle liikenteelle ja kestäville matkaketjuille. Hankkeella on sitouduttu vähentämään päästöjä. Hankkeen suurimmat ilmastovaikutukset syntyvät rakentamisen aikana.

# Sammanfattning

## Projektets bakgrund och målsättning

Det planerade projektet "Västra Helsingfors spårväg" omfattar genomförandet av en snabbspårväg från Helsingfors centrum via Mejlans, Munksnäs, Haga och Lassas till Gamlas. Inom ramen för projektet genomförs bullevardgatorna på Hoplaksvägen och Vichtisvägen samt arrangemang i Haga cirkulationsplats som möjliggör ramarna för det urbana utbyggandet i området.

Dessutom genomförs nya banavsnitt i västra innerstaden på Fredriksgatan och Topeliusgatan, som kompletterar spårvägsnätet och gör det möjligt att ersätta busstrafiken med tjänster längs spårlinjerna. Även arrangemangen kring cykeltrafiken förnyas.

I denna projektplan definieras projekthelhetens omfattning, kostnaderna, lönsamheten, sättet att genomföra projektet på, tidsplanen för genomförandet samt projektets påverkningar. En översiktsplan för projektet utarbetades år 2021. De kommunaltekniska översiktsplanerna för bullevarddelen har utarbetats under åren 2022–2023.

Projektets målsättning har länkats till en identifierad värdegrund för ägaren, användaren och upphovsmännen. Stöd för en hållbar stadsutveckling, en fungerande urban miljö och en framgångsrik projektförvaltning samt en uppskattande samverkan utgör stommen för projektets målsättningar.

## Genomförandeplan

På basen av en utredning om implementeringsmodeller föreslås att projektet ska genomföras med alliansmodell. Projektet omfattar en rad olika typer av spårvägar, tillhörande gatu- och kommunaltekniska arbeten samt investeringar för att genomföra markanvändningen i projektområdet för att skapa förutsättningar för ett vidare genomförande av bullevardstaden. Projektinnehållet anpassas till den existerande stadsstrukturen. Förnyandet av den kommunala

tekniken förbereder byggandet av en framtida bullevardstad och säkerställer att de existerande fastigheternas funktioner fungerar smidigt.

Projektets projekteringsfas och administrativa beslut följs av upphandlings- och utvecklingskedan inom olika delområden. Projektets huvudskeden kan överlappa varandra tidsmässigt och delområdesvis.

Åboledens och Hoplaksvägens anslutning kommer att genomföras i början av projektet, eventuellt år 2026. Vid samma tidpunkt infaller arrangemangen på Runebergsgatan. I mitten av projektet mellan åren 2028 och 2029 kan södra delen av Hoplaksvägen och hållplatserna på Stockholms- och Paciusgatan genomföras. Samtidigt kan förnyelsen av Topeliusgatan och parkeringsarrangemangen i närområdet genomföras.

En viktig faktor som begränsar tidtabellen för bullevarddelen är de åtgärder som vidtas för att riva luftledningarna i regionerna. De egentliga byggarbetena på Hoplaksvägens norra del, Haga cirkulationsplats och Vichtisvägen börjar när luftledningarna har rivits i slutet av projektet mellan åren 2029 och 2031. Då genomförs också förortens andelar på Kauppi- och Kanteletarvägen samt förnyandet av Fredriksgatan och arrangemangen kring ändhållplatsen. Byggadnet ska vara fullkomligt färdigt senast år 2031.

Vid planeringen, byggandet och underhållet av projektet skall principerna för cirkulär ekonomi beaktas, vilka beskrivs bl.a i Helsingfors åtgärdsprogram för cirkulär ekonomi och delningsekonomi. Projektet styrs också av klimatmålen, som baserar sig på åtgärdsprogrammet Kolneutralt Helsingfors.

## Projektledning

För att kunna hantera ett projekt framgångsrikt, är det viktigt att tydligt definiera ansvarsområden och spelregler för samarbetet, så att målen kan uppnås.



Kuva 2: Havainnekuva Kaupintieltä Kantelettarentielle.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma, Design Manual



Grunden för planeringen och genomförandet av samarbetet skapas av bl.a. samarbetsavtalet mellan KYMP-Stadstrafiken och samarbetsavtalet i kommunaltekniska arbeten Den gemensamma kommunaltekniska byggarbetsplatsen. Projektets konsekventa och tillförlitliga informationshanteringssystem skapar också förutsättningar för en framgångsrik projektledning. Beslutsprocessens smidighet beror på hur projektet organiseras och integreras på ett välorganiserat sätt.

I projektplaneringen behandlades de risker som tidigare identifierats samt de nya risker som identifierats vid projektplaneringen och de åtgärder som vidtagits för att hantera dessa risker. Riskerna identifierades och behandlades grupperade i enlighet med projektets mål.

Den kommunikationsstrategi som ska utarbetas för projektet ska särskilt ta hänsyn till kommunikation med låg tröskel med berörda parter. Projektet samlar också in och får feedback om olika planer och effekter, t.ex. trafikarrangemang. Projektets kommunikation syftar till att öka projektets godtagbarhet och minimera olägenheterna. En handbok för trafikarrangemang under arbeten har utarbetats för projektet och fungerar som vägledning för trafikarrangemangen.

Projektets finansieringsarrangemang påverkas av MAL-avtalet, som stärker samarbetet mellan kommunerna och mellan kommunerna och staten. Projektets huvudsakliga finansieringskällor är Stadstrafik Ab och Stadsmiljösektorn samt de parter som ingått avtalet Den gemensamma kommunaltekniska byggarbetsplatsen.

## Kostnader

Den uppskattade byggkostnaden för projektet är 310,3 miljoner euro [MAKU jordbyggnadskostnadsindex 2023/8]. Det totala beloppet för infrastruktur enligt projektbeslutet för spårvägarna är 188 miljoner euro. Bedömningen baserar sig på bedömningar som gjorts på de kommunaltekniska översiktsplanerna och på de kostnader som fastställts i översiktsplanens skede och på uppdaterade uppskattningar som gjorts på basen av dem.

Snabbspårlinjen opereras från Brunakärss depå, där även utrustningens förvaring och underhåll finns. Projektet skapar inget behov av nya investeringar i depåer, eftersom depån i Brunakärri kommer att ha byggts när snabbspårlinjen är färdig

I projektplanen har gatuarrangemangen i boulevardstaden och

arrangemangen inom Åboledens vägområde vid anslutning av Hoplaksvägen definierats som en del av projektdimensionen. Ett samtidigt byggande möjliggör lösningar som inte skulle vara kostnadseffektiva att genomföra i efterhand. I samband med genomförandet av markanvändningen ingår kostnader för förbyggnader, ny kommunalteknik och markkablar för kraftledningar vid Vichtisvägen, vilka har räknats in i kostnaderna för projektet.

## Effekter

I projektplanen har man tagit upp projektets effekter på klimatet, luftkvaliteten, naturen, vattendragen, landskapet och stadsbilden samt effekterna på områdets invånare.

Projektets bullereffekter är särskilt framträdande när det gäller okontinuitetspunkter och kurvor. Effekterna på ljudlandskapet förstärks i områden där spårvägstrafik inte tidigare har funnits, och dessutom kommer den planerade markanvändningen att ligga inom områden som är problematiska med tanke på stombuller. I riskområden kan skadliga effekter av stombuller minskas med hjälp av stomljuddämpare som monteras på bankonstruktionen.

Spårvägens inverkan på landskapet och kulturmiljön är betydande. Spårvägen berikar i och för sig stadsmiljön, men tar samtidigt över stadsutrymme från dess övriga funktioner. Den mest synliga förändringen gäller gatuträden.

Spårvägen skapar förutsättningar för lågutsläppstrafik och hållbara resekedjor. Projektet har åtagit sig att minska utsläppen. De största climateffekterna av projektet uppstår under byggtiden.

# Summary

## Background and objectives of the project

The West Helsinki tramway project includes the implementation of a light rail from the centre of Helsinki via Meilahti, Munkkiniemi, Haaga and Lassila to Kannelmäki. The project also implements the Huopalahdentie and Vihdintie boulevard streets as well as the arrangements of the Haaga Circle, which enable the area's inner-city infill construction.

In addition, the project will implement new tramline sections to Fredrikinkatu and Topeliuksenkatu in the western inner city, which will complement the tram network and enable the replacement of bus traffic with the service of tram lines. Bicycle traffic arrangements are also being reformed.

This project plan defines the scope, costs, profitability, method of implementation, implementation schedule of the project to be implemented, and assesses the impact of the project. A general plan for the project has been compiled in 2021. The municipal engineering preliminary plans for the Bulevardi area were compiled in 2022-2023.

The objectives of the project are linked to an identified value base from the perspective of the owner, user and producer. Supporting sustainable urban development, functional urban space and successful project management, as well as appreciative interaction, form the framework for the project objectives.

## Implementation plan

Based on the implementation model report, the project is proposed to be implemented using an alliance model. The project covers the entirety of the tramway, related street and municipal engineering works, and investments that serve the implementation of land use in the project area, creating the conditions for further implementation of the boulevard city. The project content will be adapted to the existing urban structure.

The renovation of municipal technology will prepare for the construction of the future boulevard city and ensure the smooth operation of the existing properties.

The project's planning phase and administrative decisions are followed by procurement and development phases in different areas. It is possible to overlap the main phases of the project in time and by sub-area.

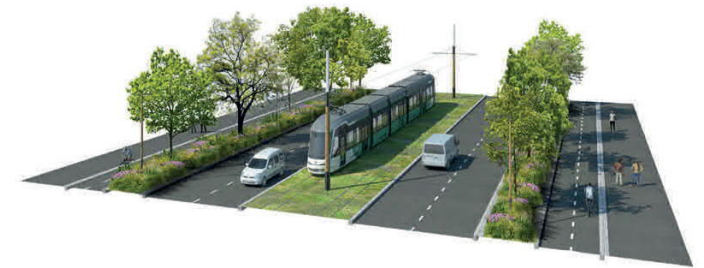
The Turunväylä and Huopalahdentie junction will be implemented in the early stages of the project, possibly in 2026. At the same time, Runeberginkatu arrangements take place. In the middle phase of the project, between 2028 and 2029, the southern section of Huopalahdentie and the arrangements for stops on Stockholm and Pacius streets can be implemented. At the same time, the renovation of Topeliuksenkatu and parking arrangements in the surrounding area can be implemented.

A key constraint on the schedule of the boulevard section is the dismantling of the overhead lines located in the area. The actual construction work on the northern part of Huopalahdentie, Haaga Circle and Vihdintie will begin when the lines have been dismantled during the final phase of the project in 2029 - 2031. The suburban sections on Kaupin- and Kanteletarentie, as well as the renewal of Fredrikinkatu and the end station arrangements, will also be implemented. Construction is expected to be completed by 2031.

The design, construction and maintenance of the project consider the principles of the circular economy, which have been described, for example, in the Helsinki Circular and Sharing Economy Operational Programme. The project is also guided by climate targets, which are based on the Carbon Neutral Helsinki emissions reduction programme.

## Project management

For successful project management, it is important to clearly define the responsibilities and rules of cooperation in order to



*Kuva 3: Havainnekuva Topeliuksenkadulta.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma, Voima Graphics Oy*

achieve the goals. The basis for the planning and implementation of the co-operation is laid by, among other things, the KYMP-City Transport Co-operation Agreement and the Joint Municipal Technical Site Co-operation Agreement in Municipal Engineering Works. A consistent and reliable information management system for the project also creates the prerequisites for successful project management. The smoothness of decision-making is influenced by the controlled organisation and early integration of the project.

The project plan addresses previously identified risks as well as the new risks and management measures identified in the project planning phase. Risks were identified and addressed in accordance with the objectives of the project.

The communication strategy prepared for the project considers, in particular, low-threshold interaction with interest groups. The project also collects and receives feedback on various plans and impacts, such as traffic arrangements. The communication of the project aims at increasing the acceptability of the project and minimizing the disadvantages. A manual for temporary traffic arrangements has been prepared for the project, which serves as a guidebook for traffic arrangements.

The financing arrangements of the project are influenced by the MAL agreement, which strengthens cooperation between municipalities as well as between municipalities and the state. The main sources of funding for the project are City Transport Ltd and the Urban Environment Division, as well as the parties committed to the agreement on the Joint Municipal Technical Site (Yhteinen kunnallistekninen työmaa -sopimus).

## Construction cost

The estimated construction cost of the project is 310.3 million euros [MAKU civil engineering cost index level 2023/08]. The total amount of infrastructure in accordance with the project decision for the tramways is 188 million euros. The estimate is based on estimates drawn up based on municipal engineering preliminary plans and the costs defined in the general planning phase and updated estimates made based on them.

The light rail line is operated from the Ruskeasuo depot, where the storage and maintenance of the equipment are also located. The project does not require any new depot investments, as the Ruskeasuo depot is functional when the rail line will be completed.

In the project plan, the street arrangements of the boulevard city and the arrangements of the Turunväylä road area at the Huopalahdentie junction have been defined as part of the project scope. Simultaneous construction enables solutions that would not be cost-effective to implement afterwards. The implementation of land use involves the costs of pre-construction, new municipal engineering and the underground cable route of the Vihdintie transmission lines, which have been included as part of the project costs.

## Impact of the project

The project plan has addressed the project's impacts on climate, air quality, nature, water bodies, landscape and urban landscape, as well as the residents of the area.

The noise effects of the project are particularly pronounced in the case of discontinuities and curves. The effects on the soundscape are emphasised in areas where there has been no tram traffic before. In high-risk areas, the harmful effects of frame noise can be reduced by means of frame noise reduction installed in the track structure.

The effects of the tramway on the landscape and cultural environment are significant. The tramway itself enriches the urban environment, but at the same time captures urban space from its other functions. The most visible change is to the trees in the street areas.

The tramway creates the conditions for low-emission traffic and sustainable travel chains. The project is committed to reducing emissions. The largest climate impacts of the project are created during construction.



# I Tausta ja yleiskuvaus

## 1.1. Yleiskuvaus

Läntiseen Helsinkiin on suunnitteilla pikaraitiotielinja, joka johtaa keskustasta Mannerheimintietä Meilahden, Munkkiniemen, Haagan ja Lassilan kautta Kannelmäkeen. Pikaraitiotielinjan on määrä yhdistää liikenteen solmukohtia, palvella reitin varrelle suunniteltavia täydennysrakentamisen kohteita sekä palvella nykyisiä asukkaita. Pikaraitiotielinjan lisäksi samaan kokonaisuuteen on yhdistetty myös uusien kaupunkiraiteiden ja pyörätien suunnittelu Töölön lävitse ydinkeskustaan. Raiteet täydentävät osaltaan nykyistä raitiotieverkkoa. Hankkeen toteutus ajoittuu arviolta vuosille 2024-2031.

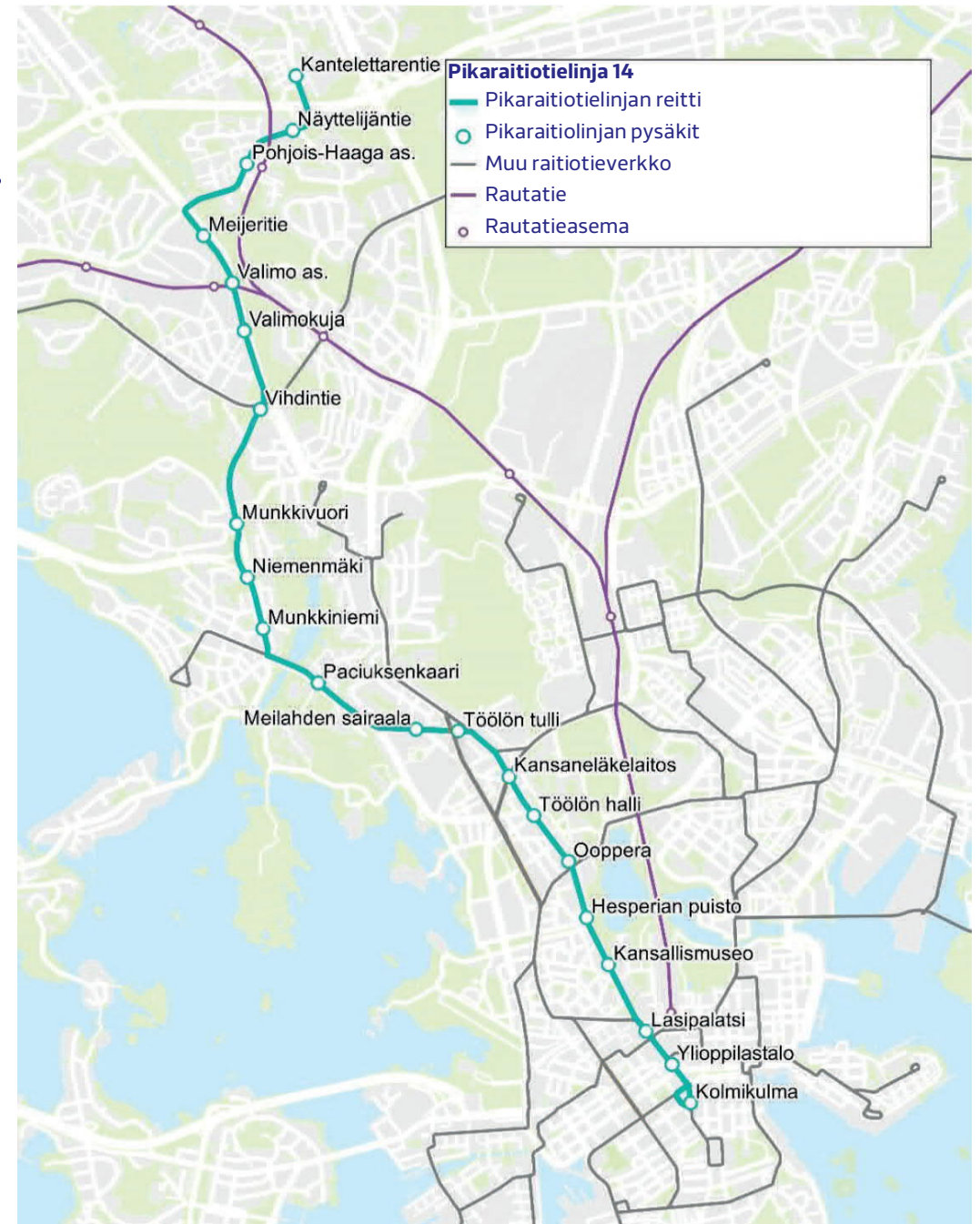
Tämä suunnitelma sisältää pikaraitiotielinjan numero 14 hankesuunnittelun välille Kantelettarentie –Tukholmankatu ja kaupunkiraiteiden hankesuunnittelun välille Topeliuksenkatu – Tehtaankatu. Reitin osat, joihin ei kohdistu muutoksia on rajattu hankealueen ulkopuolelle. Hankesuunnitelmaan sisältyvät muun muassa pikaraitiotielinjan pysäkit liityntä- ja kulkuyhteyksineen, vaihtoasemat sekä radan toteuttamisen edellyttämät tie- ja katujärjestelyt. Pääpainopiste on vaikutusten arvioinneilla. Raportin laadinnan pohjana on käytetty Kaupunkiympäristön toimialan hankesuunnitteluohtetta. Suunnitelman päätilaajana on Kaupunkiliikenne Oy.

Pikaraitiotielinjan tuntumaan sijoittuu paljon kaupunkikuvaltaan erilaisia alueita. Pikaraitiotielinjan reitin pohjoispäässä sijaitsee Kaaren kauppakeskus ja sen eteläpuolella Lassilan pääosin 1980-90-luvulla rakennettu lähiö. Raitiotieltä voi vaihtaa kehäradan junaan (P tai I)

Pohjois-Haagan aseman tuntumassa Lassilassa tai Espoon-Kirkkonummen suunnan junaan (L, A) hieman etelämpänä Valimon aseman läheisyydessä, Pitäjänmäen työpaikkavaltaisella alueella. Pitäjänmäen eteläpuolella raitiotien linjaus sijoittuu Haagan, Munkkiniemen ja Niemenmäen perinteikkäiden esikaupunkialueiden metsäisille reunoille. Osuuteen sijoittuvia aukioita ja toreja ovat Länsi-Haagan aukio, Munkkivuoren ostoskeskus ja Kivitorpan aukio. Pikaraitiotielinja risteää myös läntisen vihersorimen päävirikistysyhteyttä Talin alueella.

Reitin uusi osuus loppuu Pikku Huopalahden merenlahden ylittävälle sillalle. Pikaraitiotie kulkee Munkkiniemestä keskustan eteläpuolelle asti Mannerheimintien, Tukholmankadun ja Paciuksenkadun vanhoja raiteita pitkin. Reitille sijoittuu paljon valtakunnallisesti arvokkaita kohteita ja ympäristöjä, mm. Meilahden sairaala-alue, Taka- ja Etu-Töölön kaupunginosat, Olympiastadion, Finlandiatalo, Lasipalatsi, Aleksanterinkatu, Bulevardi ja Esplanadi.

Uusi kaupunkiraideosuus sijaitsee kokonaisuudessaan valtakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön alueella tai sen reunalla, Meilahden sairaala-alueelle, Taka-Töölön kerrostaloalueelle ja Etu-Töölön kaupunginosaan. Sen varrelle sijoittuvat mm. Naistenklinikka, Töölön kirjaston ympäristö, Topeliuksenpuisto, Töölön kirkko ja Töölöntori. Myös eteläisen keskustan ruutukaava-alueelle on suunnitteilla uusi kaupunkiraiteiden osuus, Fredrikinkatua pitkin.



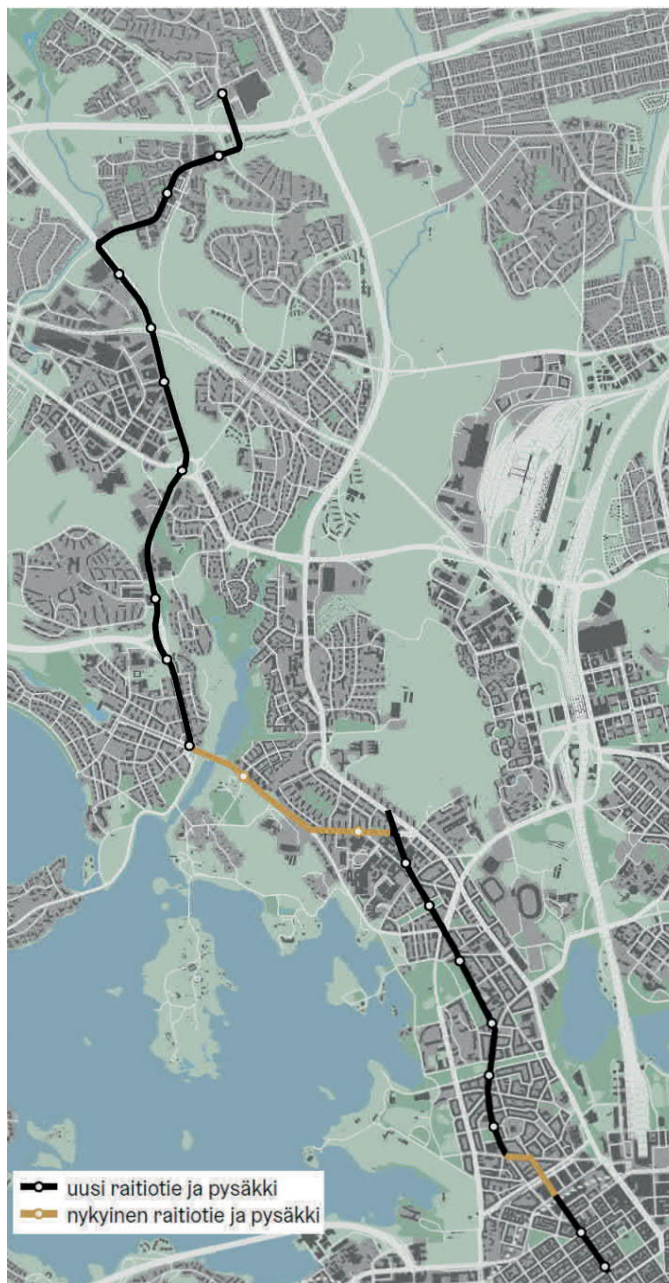
Kuva 4: Pikaraitiotielinja 14 pysäkkeineen.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma



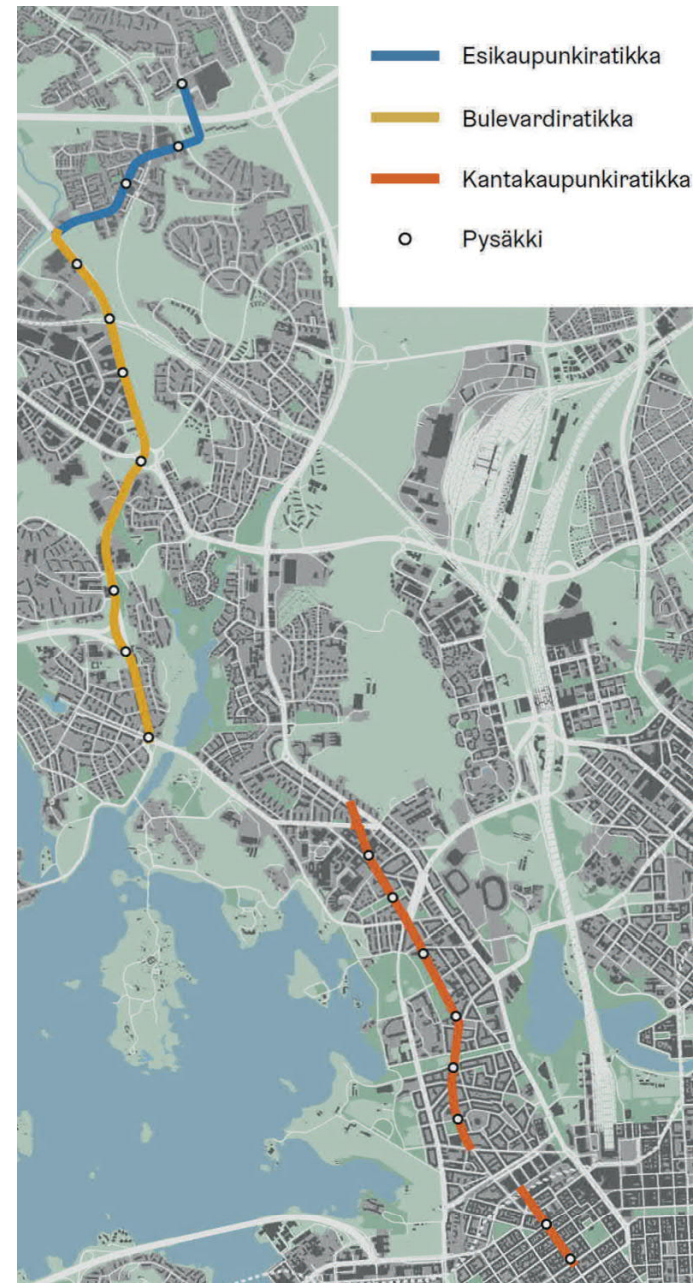
## Hankkeen tunnusluvut

Pikaratikka alusta loppuun	10,54 km
Esikaupunkiosuus	1 850 m
Bulevardiosuus	3 700 m
Olemassa oleva / säilyvä osuus	5000 m
Kaupunkiratikka	3 200 m
Uutta raitiotietä	2 300 m
Kunnostettavaa raitiotietä	900 m
Pysäkkiparien lukumäärä	21, joista 10 uusia
Keskimääräinen pysäkkiväli	530 m
Nopeus (osuudet)	30–50 km/h
Vuorovälit ruuhkatilanteessa	7,5 min

Taulukko 1: Hankkeen tunnusluvut.



Kuva 5: Länsi-Helsingin raitioteiden uudet ja vanhat rataosuudet pysäkkeineen. Nordenskiöldinkatu on rajattu pois hankelaajuudesta. Lähde: Länsi-Helsingin raitiotien yleissuunnitelma, Design manual



Kuva 6: Esikaupunki- ja bulevardiratikka kuvaavat pikaraitiotietä, kantakaupunkiratikka kaupunkiraidetta. Nordenskiöldinkatu on rajattu pois hankelaajuudesta. Lähde: Länsi-Helsingin raitiotien yleissuunnitelma, Design manual



## 1.2 Suunnittelutilanne

### Hankkeen maankäytön suunnittelun taustaa

Raitiotiehanke toteuttaa Helsingin yleiskaavan, eli niin kutsutun Kaupunkikaavan, ajatuksia kaupungin kehittämisestä. Vuonna 2018 lainvoimaiseksi tulleen yleiskaavan keskeisiä teemoja ovat muun muassa kaupunkirakenteen tiivistäminen täydennysrakentamisella ja siihen liittyvä liikennejärjestelmän uudistaminen. Yleiskaavassa on esitetty koko kaupungin kattava pikaraitiotieverkosto, joka kytkeytyy olemassa olevaan raideliikennejärjestelmään, sekä Vihdintien ja Tuusulanväylän muuttaminen rakentamisen ympäröimiksi kaupunkibulevardeiksi Kehä I:n sisäpuolella. Helsingin kaupunkistrategiassa 2017-2021 todetaan, että yleiskaavan toteuttamisen suunnittelu aloitetaan Vihdintien bulevardista.

Suunnittelun edetessä yleiskaavan pikaraitiotieverkoston vain ohjeellisenä esitetyt linjaukset ovat tarkentuneet ja yleiskaavan toteuttamishjelmassa ne on jaettu maankäyttöalueista ja liikennehankkeista muodostuviin osakokonaisuuksiin. Länsi-Helsingin raitiotieksi nimetty linja johtaa nyt Huopalahdentietä ja Vihdintietä Lassilan kautta Kannelmäkeen.

Länsi-Helsingin pikaraitiotielinjan varrelle suunnitellaan täydennysrakentamista eli asuntoja noin 14 000 helsinkiläiselle sekä 180 000 k-m<sup>2</sup> toimitiloja. Kaupunkiympäristölautakunta hyväksyi asemakaavojen ja asemakaavamuutosten lähtökohtana toimivan **Vihdintien ja Huopalahdentien bulevardikaupungin kaavarungon** vuonna 2019. Kaavarunko on ohjeellinen ja oikeusvaikutukseton maankäytön suunnitelma, jossa Vihdintien ja Huopalahdentien metsäisille reunavyöhykkeille ja niiden ympäristöön on suunniteltu nauhamaisesti erityisesti kerrostalorakentamisen alueita. Joukkoliikenteen solmukohdat sijoittuvat Haagan liikenneympyrän ja Valimon aseman ympärille. Huopalahdentie muuttuu myös linjauksen osalta mutkittelevammaksi liikenneympyrän ja Turun väylän kohdan uudelleenlinjausten myötä.



Kuva 7: Havainnekuva Topeliuksenkadulta.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma, Voima Graphics Oy

Taulukko 2: Päätöshistoria.

Hyväksytty	Voimaantulo	Päätätjä	Päätös
5.6.2018		Kaupunkiympäristölautakunta	Vihdintien ja Huopalahdentien bulevardikaupungin suunnitteluperiaatteet
11.6.2019		Kaupunkiympäristölautakunta	Vihdintien ja Huopalahdentien bulevardikaupunki, kaavarunko
26.10.2016	5.12.2018	Kaupungin valtuusto	Helsingin yleiskaava
20.1.2021		Kaupungin valtuusto	Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelman hyväksyminen
26.4.2023	29.6.2023	Kaupungin valtuusto	Asemakaava 12805, Pitäjänmäen sähköasema
30.8.2023		Kaupungin valtuusto	Asemakaava 12764, Huopalahdentien katualue ympäristöineen
30.8.2023		Kaupungin valtuusto	Asemakaava 12756, Haagan ympyrä ja Vihdintie



## Kaavoituksen tilanne ja valmisteilla olevat asemakaavat

Pikaraitiotielinjan varren asemakaavoitus on käynnistynyt kaavarungon pohjalta ja sen tuntumassa on vireillä viisi uutta asemakaavahanketta.

### Haagan ympyrän ja Vihdintien asemakaava

Haagan ympyrän ja Vihdintien asemakaava mahdollistaa pikaraitiotielinjan ja kaupunkibulevardin katujärjestelyjen rakentamisen Huopalahdentien pohjoisosasta Kaupintielle sekä Haagan perhekeskuksen ja terveyst- ja hyvinvointikeskuksen ja toimitilojen rakentamisen nykyisen Haagan liikenneympyrän alueelle, Jokerilinjan ja Länsi-Helsingin pikaraitioteiden suunniteltuun risteykseen. Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt kaavaehdotuksen kokouksessaan 30.8.2023.

### Huopalahden katualue ympäristöineen

Huopalahden katualue ympäristöineen asemakaava-alueen tavoitteena on mahdollistaa pikaraitiotielinjan rakentaminen Huopalahdentielle, suunnitella Huopalahdentiestä liikenteellisesti toimiva ja mahdollisimman viihtyisä ja vihreä katu sekä linjata tiealue niin, että sen varrelle on sijoitettavissa rakentamista myöhemmin. Suunnittelualue sijoittuu pääosin Huopalahdentielle ja jatkuu Munkkivuoren sillalta Munkkiniemen, Munkkivuoren ja Talin itäreunaa. Alueeseen kuuluu myös neljä uudelleen rajattavaa tai muutoin kehitettävää tonttia, tien reunan puistoaluetta ja Turunväylän tiealuetta. Kaavarungon mukaisesti Huopalahdentien linjausta muutetaan välillä Ulvilantie-Rakuunantie. Kivitorpanpuistoon ja Kivitorpan aukiolle on laadittu julkisten ulkotilojen yleissuunnitelma. Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt kaavaehdotuksen kokouksessaan 30.8.2023.

### Länsi-Haagan asemakaava

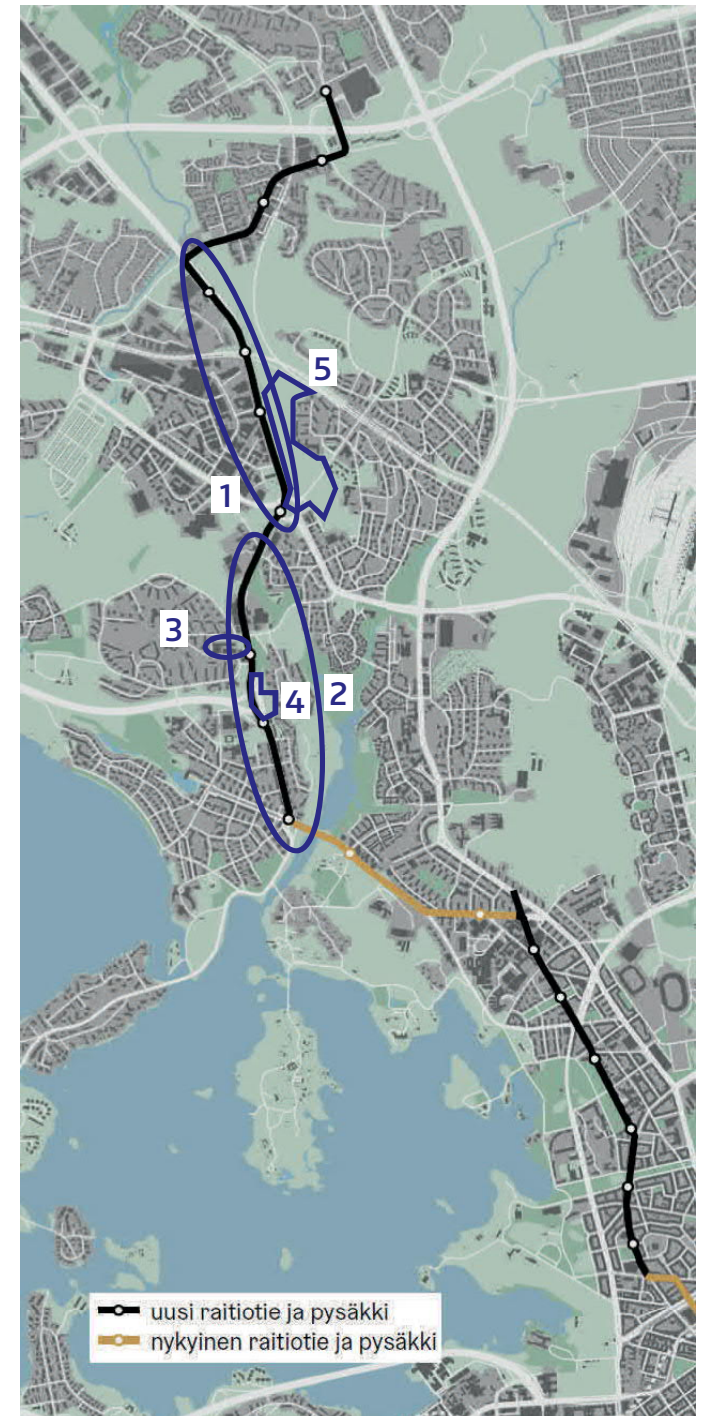
Länsi-Haagan asemakaava-alueelle, Vihdintien ja uuden pikaraitiotieyhteyden varteen, Riistavuoren puistoon, esitetään asuntoja noin 2500 asukkaalle, liiketilaa sekä uusi päiväkotitoimitilat. Riistavuoren metsäisen puiston itäosat on suunniteltu säilytettävän. Kaavasunnittelu on valmistelussa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on valmistunut tammikuussa 2021.

### Munkkivuoren ostoskeskuksen asemakaava

Munkkivuoren ostoskeskuksen asemakaavassa Huopalahdentien ja pikaraitiotien varrella sijaitsevaa ostoskeskusta kehitetään alueen liike- ja palvelukeskittymänä. Kaavamuutoksella mahdollistetaan uusien päivittäistavara- ja palvelurakennusten rakentaminen vanhojen suojeltujen rakennusten viereen. Uuden matalan liikerakennuksen päälle suunnitellaan myös 8-kerroksista asuinrakennusta. Kaavasunnittelu on aloitusvaiheessa. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on valmistunut joulukuussa 2020 ja viitesuunnitelmaa päivitetty lokakuussa 2021.

### Niemenmäen länsipuolen asemakaava

Niemenmäen länsipuolen asemakaava kytkeytyy Huopalahden katualue ympäristöineen asemakaavassa esitettyyn Huopalahdentien linjausmuutokseen. Raitiotien ja Niemenmäen selänteen väliselle kaistaleelle on tarkoitus mahdollistaa uutta asuinrakentamista noin 40 000 k-m<sup>2</sup> ja toiselle puolelle Huopalahdentietä, Ulvilantien varteen, noin 5000 k-m<sup>2</sup> asuinrakentamista. Liiketilaa on suunnitteilla 2000 k-m<sup>2</sup>. Rakentaminen painottuu viitesuunnitelmassa kadun varteen ja Niemenmäen selänteen reunassa säilyä vihreä kävelyreitti. Kaavaehdotus oli nähtävillä 25.9-24.10.2023.



Kuva 8: Asemakaavoituksen kohteet

1. Haagan ympyrä ja Vihdintien asemakaava
2. Huopalahden katualue ympäristöineen -asemakaava
3. Munkkivuoren ostoskeskus
4. Niemenmäen länsipuolen asemakaava
5. Riistavuoren puisto

Lähde: Länsi-Helsingin raitiotien yleissuunnitelma, Design manual







Kuva 10: Vihdintien ja Huopalahden bulevardikaupungin kaavarungon havainnekuva.  
Lähde: Helsingin kaupunki



Kuva 11: Poikkileikkaus Vihdintien bulevardiosuudelta.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitiotien yleissuunnitelma, Design manual



Kuva 12: Töölön kantakaupunkiratikka.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitiotien yleissuunnitelma, Design manual



## 1.3 Tavoitteet



### Omistaja

- Edistämme kestävästä kaupunkikehitystä
- Toimimme ympäristövastuullisesti
- Mahdollistamme toimivan ja kustannustehokkaan liikennejärjestelmän
- Luomme omaleimaista kaupunkiympäristöä
- Tuomme kaupunkiluontoa kaupunkikuvaan

### Käyttäjä

- Rakennamme korkealaatuista kaupunkitilaa
- Hallitsemme työnaikaiset haitat
- Luomme vehreää katutilaa
- Läpiviennissämme korostuu oikea-aikaisuus

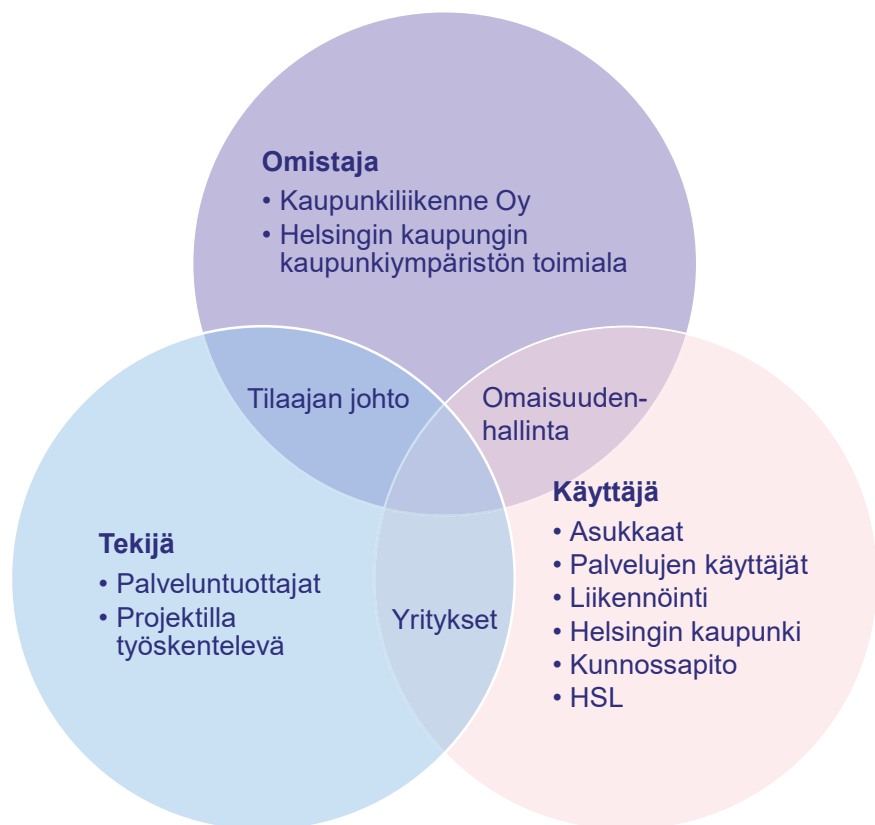
### Tekijä

- Teemme vastuullista hankematkaa
- Projektin johtaminen on systemaattista ja sujuvaa
- Hallitsemme hankkeen talouden
- Pysymme asetetuissa puitteissa
- Tiedonhallintamme on sujuvaa

### Viestintä

- Teemme matalan kynnyksen vuorovaikutusta
- Viestimme aktiivisesti ja arvostavasti
- Viestimme ja vuorovaikutamme oikea-aikaisesti ja kattavasti

## Hankkeen osapuolet



## Tavoitteiden arvopohja



# 2 Toteuttamissuunnitelma

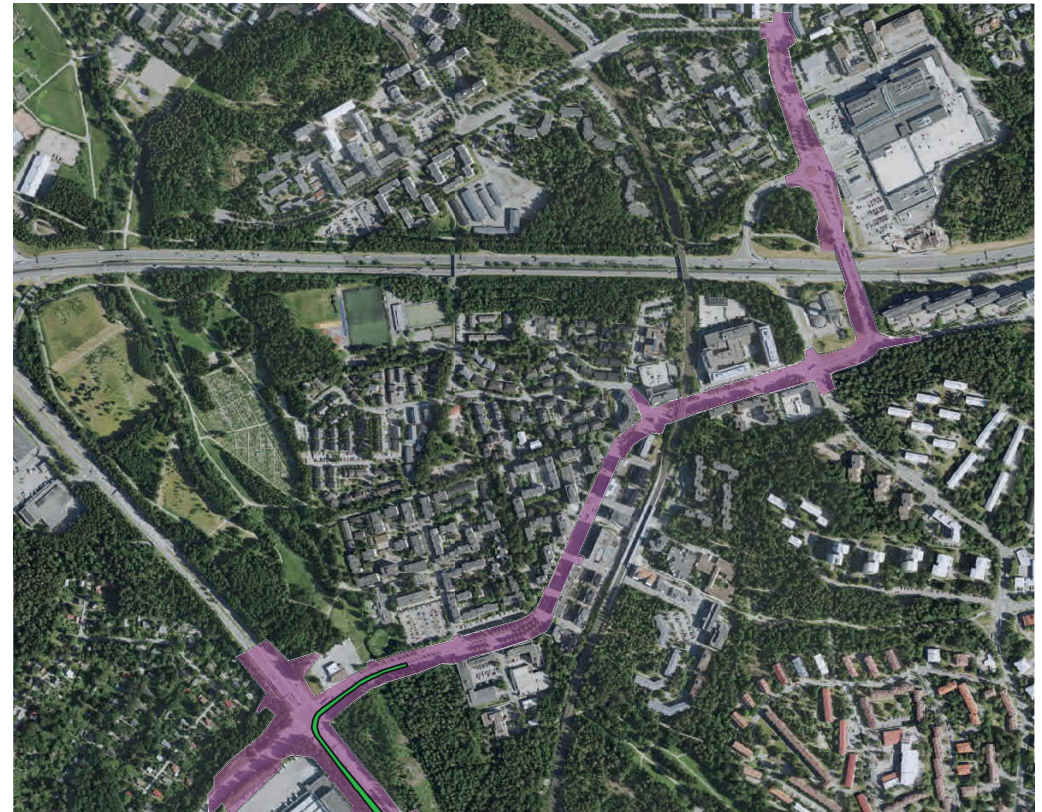
## 2.1 Hankelaajuus

Hankkeen laajuuden määrittely perustuu tavoitteisiin, jossa korostuvat toimivan raitiotiejärjestelmän rakentaminen ja kaupunkikehityksen edellytykset. Hankkeen tulee vastata aiheuttamistaan muutoksista nykyiseen järjestelmään sekä kaikista kaupunki-infraan vaikuttavista tekijöistä ja rajapinnoista, jotta järjestelmien toimivuus voidaan varmistaa. Yleissuunnitelman mukaisen raitiotieinfran lisäksi hankkeen toteutuslaajuuteen sisällytetään bulevardikaupungin katu- ja kunnallistekniset työt.

### 2.1.1 Muodostettava hanke

Hanke kattaa pikaraitiotielinjan ja siihen liittyvien katu- ja kunnallisteknisten töiden kokonaisuudet, joilla luodaan edellytykset bulevardikaupungin jatkototeutukselle. Kokonaisuuteen kuuluvat kiskorakenteiden lisäksi mm. ratasähkön ripustusrakenteet, valaistusrakenteet, pysäkkirakennelosat ja tarvittavat sähkönsyöttöasemat. Hankelaajuus kattaa vaakasuunnassa koko katualueen kiinteistön reunasta reunaan.

Hanke sisältää rata- ja katuinfran maanrakennus- ja pohjarakennevahvistustyöt sekä kunnallistekniikan edellyttämät pohjarakennustyöt. Hankkeessa on tarkoitus varmistaa hankkeeseen kytkeytyvien rajapintojen ja järjestelmien jatkuvuus.



Kuva 13: Pikaraitiotielinjan esikaupunkiosuus välillä Kantelettarentie - Kaupintie.

Lähde: Sweco Finland Oy

#### 2.1.1.1 Pikaraitiotielinja - esikaupunkiosuus

##### Kantelettarentie

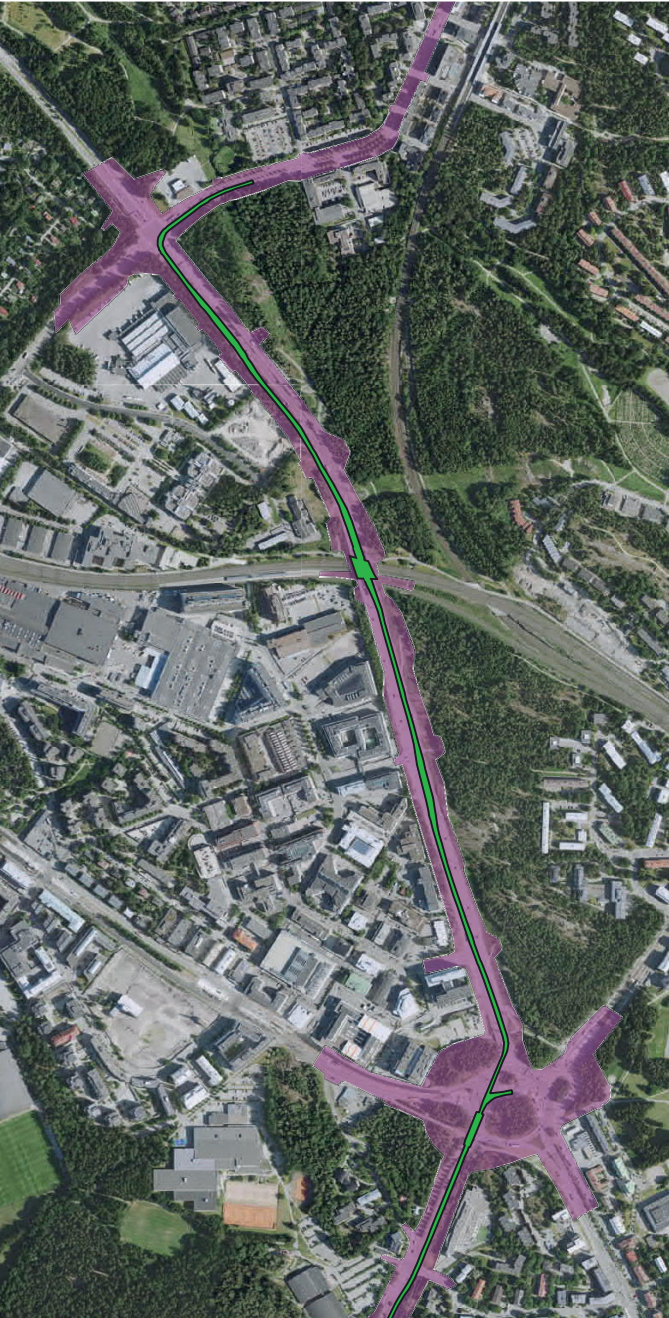
Hankealueen pohjoisin kohta on Pelimannintien ja Kantelettarentien risteyksestä. Hankealue jatkuu kohti etelää kiertoliittymän läpi, jonka itäpuolelle jää kauppakeskus. Esikaupunkiosuus kattaa Kehä I:n ylittävät siltarakenteet ja jatkuu Kantelettaren ja Kaupintien yhtymäkohtaan. Kehä I:n siltaratkaisujen osaltatutkitaan jatkosuunnitteluvaiheissa, voiko nykyistä siltaa hyödyntää ja rakentaa sen rinnalle uusi silta joko siirtyville ajoradoille tai raitiotielle, vai täytyykö auto- ja raitiotieliikenteen sillat uusia kokonaan. Linjan pohjoinen päätepysäkki sijoittuu Laulukujan kohdalle.

##### Kaupintie

Hankealue jatkuu Kaupintiellä kohti Lassilaa alittaen Kaupintien alikulkusillan ja Pohjois-Haagan aseman. Junaliikenteen käytössä olevan sillan alikulkukorkeus riittää raitiovaunu-kaistalle eikä vaadi merkittäviä muutostarpeita. Raitiotiepyysäkit sijoittuvat Näyttelijäntien risteykseen ja Pohjois-Haagan aseman kohdalle. Aseman pysäkin yhteyteen toteutetaan puolenvaihtoraiteet.

Kaupintiellä raitiotie ylittää kaksi alikulkukäytävää Kaupinmäenpolun ja Puntaritien kohdalla. Jatkosuunnitteluvaiheessa tarkastetaan siltarakenteiden peruskorjaustarpeet ja toteutetaan kantavuustarkastelut. Raitiotie sovitetaan olevaan Kaupintien kaupunkirakenteeseen. Kaupintien varresta olevien kadunvarsipysäköintipaikkojen sijoittelua tarkastellaan jatkosuunnitteluvaiheissa.





Kuva 14: Pikaraitiotielinjan esikaupunkiosuus Mätäjoen ja Vihdintien ympäristössä.  
Lähde: Sweco Finland Oy

## 2.1.1.2 Pikaraitiotielinja – Bulevardikaupunkiosuus

Bulevardikaupunginosuudella hankelaajuus jaetaan hankepäätöksen enimmäishinnan seurannan selkeyttämiseksi kahteen osaan: Raitiotieinfraan ja kokonaisuuteen, joka sisältää projektialueen maankäytön toteutusta palvelevia investointeja. Jako on tärkeä investointien kustannusjaon määrittelyn vuoksi.

Pohjakartoilla vihreällä esitettyyn raitiotieinfraan kuuluvat raitiotie-, runkomelu-, ratasähkö ja siltarakenneosuudet sekä sähkönsyöttöasemien ja johtosiirtojen sisältämät hankeosuudet. Valimon aseman osalta edellä mainittujen lisäksi raitiotieinfraan kuuluvat myös katu, katuvalaistus ja liikennevalo-osuudet, koska joukkoliikenteen vaihtoaasema katsotaan osaksi hanketta ja siltojen muutokset ovat raitiotiestä ja joukkoliikenneinfraa johtuvia.

Projektialueen hankeosuudet, jotka palvelevat maankäytön toteutuksen investointeja ovat katuosuudet ja niiden katuvalaistus sekä liikennevalot. Poikkeuksena siltarakenteet Haagan ympyrän alueella ja Vihdintiellä välillä Valimon asema-Kaupintie, jotka sisällytetään myös maankäytön toteutuksen investointien laajuuteen. Myös alikulkujen purkutyöt Vihdintiellä ja Haagan ympyrässä sisällytetään maankäytön investointeihin.

### Mätäjoen ympäristö

Mätäjoen ympäristö Vihdintien ja Kaupintien risteuksen läheisyydessä uudistetaan toimivammaksi jalankulku- ja pyöräilyliikenteen ja katuinfraan osalta huomioiden laadukkaat viherkäytävät. Hankesisältöön kuuluu Mätäjoen ylittävien neljän sillan purku ja uudelleenrakentaminen, alikulkujen toteutus sekä esirakentaminen Kaupintien risteuksen ympäristössä. Nykyiset sillat korvataan neljällä uudella teräsbetonisella ulokelaattasillalla. Siltarakenteen alapintaan esitetään integroitavaksi köysiyhteys tai tukkihyllyrakenne, joka mahdollistaa eläimistön kiipeämisen alituksen poikki. Mätäjoen ylittävän läntisen raitin ja ajoratojen väliin tulee melueste Vihdintien suuntaisesti. Tarkemmat suunnittelurajaukset ja laajuudet tarkentuvat jatkosuunnitteluvaiheissa.

Alueella on tunnistettu pohjavahvistustarpeita maaperän vakavuuden varmistamiseksi. Kadun tasauksen ja Mätäjoen siltojen alikulkukorkeuden korottaminen Vihdintien ja

Kaupintien risteysalueella edellyttää pohjanvahvistuksia koko korotuksen alueella. Lisäksi Kaupintien eteläpuolella ja Vihdintiestä länteen on varauduttu hulevesien viivytysrakentamiseen, jonka rakentaminen vaatii kadun tukemista Kaupintien suuntaisella tukimuurilla.

### Vihdintie

Hankealueeseen kuuluva Vihdintie rantaradan ja Kaupintien välinen osuus muuttuu maantiestä kaduksi. Väliille sijoittuu Valion alikulkukäytävä, jota esitetään purettavaksi. Valimon aseman ja Kaupintien risteuksen väliille lisätään uusi katuliittymä alueen kortteleille. Kyse on maankäytöllisestä muutoksesta, joka vaikuttaa myös liikennejärjestelyihin. Siten kaupunkibulevardiin liittyviä muutoksia ei arvioida raitiotiehankkeen vaikutuksina vaan ne ovat osa asemakaavoitusta ja katusuunnittelua. Uudet raitiotiepysäkit sijoittuvat Valimokujan, Valimon aseman sekä Valimon pohjoispuolisen uuden katuliittymän, Meijeritien kohdalle.

Etelään päin mentäessä Vihdintien varrelle rakentuvat uudet Riistavuoren alueen korttelit, joita varten hankkeessa toteutetaan Karvaamokujan ja Valimokujan risteysien uudet liittymäsuunnat. Lisäksi Valimokujan pohjoispuolelle rakennetaan Vihdintien länsireunaan sijoittuva maanvarainen tukimuuri.

Valion alikulkukäytävä sekä Vihdintien eteläpäässä Haagan liikenneympyrän pohjoispuolella oleva Piimäenpolun alikulkukäytävä puretaan. Uusia pohjavahvistuksia tehdään Riistavuorenpuiston eteläosan turvekosteikon kohdalle tuleville katualueille ja raiteille. Alustavasti on suositeltavaa, että alueen pohjavahvistusmenetelmä on massanvaihto, sillä kosteikko on melko matala ja kantava pohjamaa on lähellä. Menetelmä tarkentuu ja varmistuu suunnittelun edetessä. Riistavuoren alikulkukäytävän yhteys on suunniteltu katettuna luiskarakenteena, ja sen geometria muuttuu matkalla alhaalta ylöspäin.



## Valimon asema ja sen ympäristö

Hankkeeseen sisältyvät myös Valimon aseman muutostyöt. Aseman kohdalla olevat radan ylittävät Vihdintien sillat uusitaan ja silloilta rakennetaan portaat ja hissit alas laituritasolle. Siltojen alapuolella kulkee neljä liikennöivää raidetta sekä yhdistetty jalankulkuväylä ja pyörätie. Asemalaiturin jatkamista tutkitaan aseman itäpuoliseen alikulkuun saakka. Kulkuyhteysratkaisua tarkennetaan jatkosuunnitteluvaiheessa. Valimon aseman pysäkkien rakennustöihin sisältyvät myös Vihdintien molemmiin puoliin sijoittuvat tukimuurirakenteet, jotka mahdollistavat muuttuvien katujärjestelyiden toteutumisen. Vihdintietän levitetään pysäkkien kohdalta. Uudet keskilaituriraitiotiepysäkit ja -bussipysäkit sijaitsevat siltojen pohjoispuolella.

## Haagan ympyrä

Hankealue jatkuu Vihdintietä etelään Haagan ympyrään asti. Siitä raitiotielinja kääntyy kohti lounasta Haagan ympyrän poikki. Käännöksen kohdalla linjan itäpuolella sijaitsee Länsi-Haagan aukio, johon sijoitetaan sähkönsyöttöasema. Haagan ympyrässä raitiotielinja risteää 110 kV kaapelireitin kanssa raitiotien käännöskohdan jälkeen eteläpuolella.

Ympyrän keskialueella raitiolinja risteää olemassa olevan raitiotielinjan kanssa. Raitioteiden välille toteutetaan yhdysvaihe ja pysäkkialue, joka sijoittuu risteuksen jälkeen ympyrän eteläosaan. Eliel Saarisen tiellä oleva pysäkki siirretään raitiotieristeyksen länsipuolelle. Haagan ympyrään sijoitetaan myös pysäkit, jotka mahdollistavat bussiliikenteen vaihdot.

Hankealueeseen kuuluu raitiotie- ja katuinfra sekä niiden välittömän ympäristön, sähköaseman ja sen välittömän aukioympäristön toteutus. Tämän lisäksi Haagan ympyrän ja sen korttelialueiden esirakentaminen kuuluvat hankkeen laajuuteen. Korttelialueiden esirakentamisosuutta ei ole aikaisemmin sisällytetty yleissuunnitelmavaiheen kokonaisuuteen. Esirakentamisella tarkoitetaan korttelialueiden maapinnan tasausta ja mahdollisten raitio- ja katuinfraalle välttämättömien tukirakenteiden toteuttamista. Esirakentamisen laajuus tarkentuu hankkeen tulevissa vaiheissa.

Haagan ympyrän eteläosassa oleva Huopalahdentien alikulkukäytävät puretaan. Reitti siirtyy ylittämään kadun samassa tasossa. Ympyrän länsiosassa oleva Pitäjämäentien alikulkukäytävä puretaan.

## Huopalahdentie

Hankealue jatkuu kohti etelää ohittaen Turunväylän itäisen alkukohdan. Hankelaajuus käsittää koko Huopalahdentien aina Paciuksenkadun risteykseen saakka. Huopalahdentie muuttuu bulevardikaduksi.

Haagan ympyrästä lähtevälle kadulle pikaraitiotie sijoitetaan keskikaistalle. Nykyistä puustoa pyritään säilyttämään mahdollisuuksien mukaan. Poistuvaa puustoa korvataan uusilla puuistutuksilla.

Huopalahdentielle sijoittuu kaksi alikulkua: Huopalahdentien alikulkukäytävä ja Huopalahden alikulkukäytävä. Huopalahdentien alikulkukäytävän osalta varaudutaan sillan purkamiseen ja uudelleen rakentamiseen. Vanhan sillan korjausmahdollisuutta tutkitaan jatkosuunnitteluvaiheessa. Huopalahden uuden sillan jatkosuunnittelussa pyritään yhtenäiseen arkkitehtoniseen ilmeeseen ostoskeskuksen kanssa. Siltaan kuuluu kolme portaat, pumppaamo ja kaukalo. Sillan päätyihin rakennetaan länsipäässä alittavan väylän suuntaiset tukimuurit, ja sillan itäpäähän ylittävän väylän suuntaiset siipimuurit.

Huopalahdentien raitiotiepysäkit ovat Munkkivuoren ja Niemenmäen pysäkit. Munkkivuoren pysäkki sijaitsee Munkkivuoren ostoskeskuksen kohdalla. Pysäkiltä rakennetaan porrasyhteys Huopalahden alikulkukäytävään. Niemenmäen pysäkki sijoittuu Turunväylän alun eteläiselle puolelle Tietokujan läheisyyteen. Munkkiniemen aukion bussipysäkkilaituri siirtyy Paciuksenkadun puolelle ennen risteystä.

Kadun molemmille puolille toteutetaan kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt. Huopalahdentien eteläosalla pyöräliikenne kulkee länsireunan rinnakkaisella talouskaistalla. Risteyksiin toteutetaan liikennevalo-ohjaus.

Huopalahdentien ja Vanhan Viertotien liittymä muutetaan raitiotien rakentamisen myötä valo-ohjatuksi, mistä johtuen Vanha Viertotie Huopalahdentien länsipuolella muuttuu päätyväksi kaduksi. Rakuunatien pohjoispuolelle lisätään uusi liittymä Niemenmäen länsireunalle rakennettavien tonttien yhteyksiä varten.

Katu ympäristöä sovitetaan Munkkiniemen aukion, uuden Kivitorpanaukion sekä Munkkivuoren ostoskeskuksen aukioalueiden tavoitteisiin. Turunväylän liittymän eteläpuolella sijaitsevalle Kivitorpanaukiolle sijoittuvat sekä raitiotie- että bussipysäkit.



Kuva 15: Pikaraitiotielinjan esikaupunkiosuus välillä Valimon asema - Huopalahdentie. Lähde: Sweco Finland Oy

Aukio yhdistää lisäksi Kivitorpanpuiston ja Niemenmäenpuiston viheralueet puistoreitteineen. Kivitorpanaukion itäreunalla rinnakkaiskadun linja säilyy ennallaan, ja liittymämuutoksista huolimatta nykyistä puustoa pyritään säilyttämään mahdollisimman laajasti. Jatkosuunnittelun yhteensovituksessa huomioidaan tuleva Munkkitienpuistotien peruskorjaus.

## Turunväylän itäosuuden ympäristö

Huopalahdentielle on suunniteltu osittain uusi linjaus Rakuunantien ja Ulvilantien välille, joka mahdollistaa täydennysrakentamista Niemenmäen länsipuolelle sekä uudelleen muotoiltavan Turunväylän liittymän eteläpuolella. Katulinjaus siirtyy länteen Turunväylän nykyiselle liittymäalueelle. Liittymä muuttuu kaksihaarisesta liittymästä T-risteykseksi. Liittymäalueen suunnittelu toteutetaan yhdessä valtion väyläviranomaisten kanssa. Turunväylän tiealueen ja Huopalahdentien liittymän mittaviin järjestelyihin liittyvät taitorakenteet, tukimuurit, sillat ja meluesteet sisällytetään hankesuunnitelmaan. Yleissuunnitelmavaiheessa hankkeeseen ei sisällytetty edellä mainittuja rakenteita ja ne ovat näin ollen lisäyksiä hankelaajuuteen.

Länsipuolinen jalankulku- ja pyöräily-yhteys ohjataan Turunväylän yli rakennettavan uuden sillan kautta. Turunväylän ylittävä ylikulkukäytävä voidaan perustaa maan- tai kallionvaraisena riippuen perustusten korkotasosta. Sillan päätyihin rakennetaan alittavan väylän suuntaiset tukimuurit. Lopullinen rakenne ja sillan visuaalinen ilme tarkentuu jatkosuunnitteluvaiheissa. Sillan ja päätyjen tukimuurien suunnittelussa tulee huomioida viereisten tonttien tuleva rakentaminen.

Ulvilantien ja Huopalahdentien välissä olevan kallioalueen korkein kohta leikkautuu katulinjauksessa. Huopalahdentien tasauksen laskemista rajoittaa nykyinen viemäritunneli. Kallioleikkausosuus muuttuu risteyksen kaarreosalla tukimuuriosuudeksi, joka jatkuu Turunväylän ylittävän sillan ali. Turunväylän eteläpuolelle liittymän toiselle puolelle toteutetaan vastaava tukimuurirakenne, joka jatkuu Huopalahdentien suuntaisesti etelään.

Turunväylän eteläpuolella pyritään välttämään uusien meluesteiden tarve, koska uudet rakennukset tulevat toimimaan melumuurina. Lähtökohtana on nykyisten meluesteiden riittävyys. Tarvittaessa käytetään meluesteitä, jotka sijoitetaan tulevan yritysalueen kohdalle. Sijoittelu ja ratkaisut tarkentuvat jatkosuunnitteluvaiheissa.



Kuva 16: Turunväylän ylikulkusillan havainnekuva.  
Lähde: Turunväylän (Vt1) itäpään tarkastelu, AFRY

Yksi raitiotien sähkönsyöttöasemista sijoittuu liittymän lähistölle ja sen sijoittuminen katutilaan tulee huomioida jatkosuunnittelussa. Alustavasti sähkönsyöttöasema sijoittuu Ulvilantien eteläpuolelle.

## 110 kV kaapelireitin toteutus

HSV:n nykyinen 110 kV ilmajohto kulkee suunnittelualueella välillä Kangaspellon puisto – Rantarata. Ilmajohto korvataan maakaapelilla. Suunniteltu maakaapeli tehdään kahdennettuna. Pohjoisesta alkaen kaapelireitti kulkee Kaupintien ja Vihdintien risteyksestä. Kaupintien pohjoispuolelta kaapelireitti ylittää kadun Vihdintien länsipuolelle. Siitä reitti jatkuu Kaupintien ali Vihdintien itäreunaa pitkin Pitäjämäen sähköasemalle asti, joka alustavien suunnitelmien mukaan sijaitsee Rantaradan ja Valimon aseman pohjoispuolella. Siitä kaapelireitti jatkuu erillisessä kalliotunnelissa Rantaradan ali kohti etelää Takomokujan kuilulle asti. Sieltä kaapelireitti nousee maakerroksiin jatkuen Vihdintien itäreunaa kohti etelää Haagan ympyrään saakka. Haagan ympyrän pohjoisosassa kaapelireitti alittaa pikaraitiotielinjan ja jatkuu Vihdintien suuntaisesti kohti Haagan ympyrän eteläosaa. Reitti jatkuu kohti etelää Huopalahdentien itäpuolta. Kaapelireitti jatkuu Vanhan Viertotien eteläpuolelle Kangaspellon puistoon ja poistuu

hankealueelta.

Vihdintien ja Haagan ympyrän alueella sijaitsevien ilmajohtojen purkaminen on edellytys Vihdintien bulevardikadun ja sen maankäytön kehittämiselle. Ilmajohtojen purkaminen on mahdollista, kun korvaava maakaapeli on toteutettu ja Pitäjämäen uusi sähköasema on toteutettu ja käyttöönotettu.

Valimon sillan kohdalla ilmajohtojen korvaaminen ja ylikulkusillan rakentaminen ajoittuvat samaan ajankohtaan. Ilmajohtojen pylväs ja sen perustus sijoittuvat sillan välittömään läheisyyteen ja ne pitää purkaa ennen ko. kohdan uusien rakenteiden toteuttamista.

Ilmajohtojen purkutyöt, kaapelivedot, kalliotunnelin ja sähköaseman toteutus sisältyvät erillisiin rinnakkaishankkeiden laajuuksiin. 110 kV voimajohtojen osalta Länsi-Helsingin raitiotiehankeeseen sisältyy ainoastaan kaapelireitin toteutus maarakennekerroksissa ja siihen mahdollisesti liittyvät kaapelikanavat. Kaupunki vastaa reitin edellyttämistä maanrakennustöistä ja kaapelireitin rakentamisen mahdollistamisesta hankkeen aikataulun, työvaiheiden ja työmaajärjestelyiden osalta.

Yleissuunnitelmavaiheessa hankkeeseen ei ole sisällytetty edellä mainittua kaapelireititystä ja se on hankesuunnitelmavaiheen lisäyksiä hankelaajuuteen.

## Bulevardikaupungin kunnallistekniikan uudisinvestoinnit, siirrot ja saneeraukset (YKT)

Hankelaajuuden eräs mittava kokonaisuus liittyy kunnallistekniikan uudistamiseen. Tällä varaudutaan tulevan bulevardikaupungin uudisrakentamiseen ja samalla turvataan olemassa olevien kiinteistöjen kunnallisteknisten toimintojen sujuvuus. Lisätietoja kohdassa "Hankkeen hallinta - kunnallistekniset työt".

Kuten edellisen kappaleen korkeaajännitekaapeli, yleissuunnitelmavaiheessa hankkeeseen ei kuulunut bulevardikaupungin kunnallistekniikan uudisinvestointeja, siirtoja tai saneerauksia vaan ne on lisätty hankesuunnitelmavaiheen hankelaajuuteen.



## 2.1.1.3 Pikaraitiotielinja – Kantakaupunki

### Meilahden sairaalan, Paciuksenkaari ja Tukholmankatu

Hankkeeseen sisältyvät muutostyöt Paciuksenkaaren, Meilahdentien ja Meilahden sairaalan pysäkkeihin. Pikaraitiotielinjaan liittyvät liikennejärjestelyt eivät aiheuta muutoksia pääkatujen kaistajärjestelyihin.

Paciuksenkaaren pysäkkiä pidennetään. Pidennys mahdollistaa pikaraitiotien toiminnan kyseisellä pysäkillä.

Seuraava pysäkki Paciuksenkadusta kaakkoon on Meilahdentie. Hankelaajuuteen kuuluu nykyisen pysäkin purkaminen. Pysäkin läheisyydessä on myös tunnistettu mutkia, jotka vaativat oikomistoimenpiteitä ja kaarteiden loiventamista ja ne sisällytetään mahdollisesti hankelaajuuteen.

Paciuksenkadulta pikaraitiotielinja kaartuu kohti itää Tukholmankadulle, jossa sijaitsee Meilahden sairaalan pysäkki. Hankelaajuuteen kuuluu pysäkin pidentäminen kohti itää Haartmaninkadun risteuksen suuntaan. Samalla Jalavantie muuttuu suuntaisliittymäksi. Vaihtoehtoisena ratkaisuna on tunnistettu pysäkin siirtäminen Haartmaninkadun risteukseen. Ratkaisu tarkentuu jatkosuunnittelussa. Osuudella on tunnistettu S-kaarre, joka mahdollisesti vaatii oikaisutoimenpiteitä. S-kaarre sijoittuu pysäkin ja Haartmaninkadun väliin.

### Topeliuksenkatu

Topeliuksenkadulle toteutetaan uusi raitiotie, joka alkaa Mannerheimintien ja Topeliuksenkadun risteyksestä jatkuen etelään aina Runeberginkadun risteukseen asti. Topeliuksenkadun pysäkit ovat Naistenklinikka, Kirjailijanpuisto, Töölön kirjasto ja Töölöntori.

Topeliuksenkadun ja Tukholmankadun risteukseen toteutetaan kaarteet länteen Munkkiniemen suuntaan. Topeliuksenkadun pohjoispäähän Tukholmankadun ja Mannerheimintien

*Kuva 17: Hankelaajuuden kantakaupungin osuus  
Meilahden ja Töölön kaupunginosissa.  
Lähde: Sweco Finland Oy*







välille toteutetaan yhdysraiteet Ruskeasuon varikon suuntaan. Yleissuunnitelmavaiheessa hankelaajuuteen kuulunut Nordenskiöldinkadun raitiotieosuus poistuu hankesuunnitelmavaiheen hankelaajuudesta jääden varaukseksi muuttuneen linjastoratkaisun perusteella. Hankelaajuus käsittää myös Nordenskiöldin aukion, koska siihen sijoittuu mahdollisesti sähkönsyöttöasema.

Kadun eteläpuolen länsireunan arvokas puurivi Töölön kirjaston ja Töölöntorin välillä säilytetään. Jalankulku- ja pyöräilyliikenteen osalta kadulle toteutetaan yksisuuntaiset pyörätiet tai -kaistat jalankulkuväylien lisäksi. Suunnitelmat tarkentuvat seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Töölöntorin risteysalueen muutokset toteutetaan hankkeessa. Jatkosuunnittelussa selviää, kuinka pitkälle vaihteet hankkeessa tehdään. Hankkeessa huomioidaan yhteensovitus Töölöntorin uudistamiseen.

### Päivärinnan- ja Stenbäckinkatujen pysäköintijärjestelyt

Hankelaajuuteen kuuluu Päivärinnankadun uudet pysäköintijärjestelyt. Kadun pohjoiselle sivustalle sijoitetaan uudet vinopysäköintialueet eteläisen sivustan kadunvarsipysäköintien pysyessä ennallaan. Jatkosuunnittelussa kadulle pyritään lisäämään puita, mikäli olemassa olevat rakenteet sen sallivat.

Vinopysäköintialueita sijoitetaan myös Stenbäckinkadulle, Topeliuksenkadun ja Mannerheimintien väliselle osuudelle. Vinopysäköinnit toteutetaan kadun pohjoiselle sivustalle. Muutokset edellyttävät jalkakäytävän kaventamista reitillä.

### Töölönkadun pysäköintijärjestelyt

Hankelaajuuteen kuuluvat myös Töölönkadun uudet pysäköintijärjestelyt. Pohjoisesta alkaen vinopysäköinnit sijoittuvat Töölönkadun länsipuolelle Linnankosken ja Humalistonkadun väliselle katuosuudelle sekä Eino Leinon ja Runeberginkadun väliselle osuudelle. Läheisten katujen eli Roosan-, Sallin- ja Savilankatujen vinopysäköinnit toteutetaan Mannerheimintien peruskorjauksen yhteydessä eivätkä ne sisälly Länsi-Helsingin raitiotien hankelaajuuteen, vaikka ne oli yleissuunnitelmassa esitetty.

*Kuva 18: Hankelaajuuden kantakaupungin osuus Topeliuksenkadulla ja hankelaajuuteen liittyvät pysäköintijärjestelyt.*

*Lähde: Sweco Finland Oy*

## Runeberginkatu

Runeberginkadulla raitiotien kaistaa levennetään Töölöntorin ja Arkadiankadun välisellä osuudella. Osuudelle sijoittuu kaksi raitiotiepysäkkiä, Apollonkatu ja Sammonkatu. Pysäkkejä parannellaan lisääntyvän raitioliikenteen tarpeita vastaaviksi. Eteläisen Hesperiankadun ja Runeberginkadun risteuksen eteläpuolella olevaa Apollonkadun pysäkin laituria pidennetään etelään päin kahden vaunun mittaisiksi sekä levennetään samalla. Sammonkadun pysäkin laitureita levennetään sekä pidennetään yhden vaunun tavoitepituuuteen.

Osuudelta poistuvat bussikaistat ja niiden tila otetaan jalankulku- ja pyöräilyliikenteen käyttöön. Matkailuliikenteen pysäköintikaista Sammonpuistikon kohdalla säilytetään. Hesperiankadun läheisyydessä on havaittu raidegeometriassa S-mutkia, joita hankkeessa parannellaan. Myös Caloniuksenkadun liikennesuunnitelman tarkennusta on tehtävä jatkovaiheissa. Vaihteiden osalta toteutetaan syväurainen ratkaisu.

## Sammon- ja Ilmarinkadun pysäköintijärjestelyt

Hankelaajuuteen sisältyy vinopysäköinti Sammonkadulla Mechelinin- ja Tempelikkadun välisellä osuudella. Runeberginkadun itäpuolella vinopysäköinti sijoittuu Sammonkadun eteläpuolelle ja Runeberginkadun länsipuolella vinopysäköinnit sijoittuvat kadun pohjoispuolelle.

Myös Ilmarinkadulla toteutetaan uutta vinopysäköintiä Runeberginkadun ja Arkadian välisellä osuudella. Sammonkadun pohjoispuolella vinopysäköinti sijoitetaan Ilmarinkadun länsi- ja pohjoispuolelle ja eteläpuolella vinopysäköinti sijoittuu Ilmarinkadun itäpuolelle.

## Fredrikinkatu

Hankelaajuuteen sisältyy Fredrikinkadun uusi raitiotieosuus Bulevardin ja Urho Kekkosen kadun välille. Perusratkaisu on sama kuin Fredrikinkadun nykyisellä raitiotieosuudella Bulevardin eteläpuolella. Pohjoisessa Malminrinteen ja Urho Kekkosen kadun risteuksen ympäristössä kaarteiden toteuttaminen edellyttää muutoksia nykyisiin raitiotien kaarteisiin. Vaihteet uusitaan, koska niiden liittäminen vanhoihin on haastavaa. Laajuuteen kuuluvat risteuksen vaihteet. Jatkosuunnittelussa risteykseen tulee kiinnittää huomiota. Myös Bulevardin risteys vaihteineen sisältyy hankkeeseen.



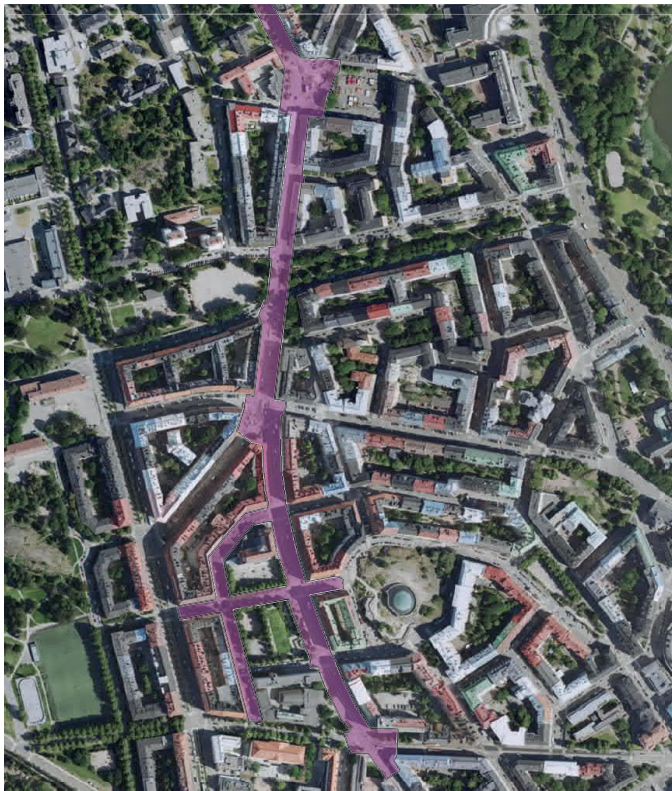
Pysäkkejä uudelle osuudelle sijoittuu kaksi: Eerikinkatu ja Bulevardi. Pysäkkijärjestelyt muuttuvat Bulevardin risteuksen läheisyydessä linjojen välisten vaihtojen parantamiseksi. Bulevardin nykyiset kadunsuuntaiset pysäkit sijoitetaan uudelleen lähemmäksi Fredrikinkadun risteystä.

Kadun molemmille puolille järjestetään jalankulkuväylät. Poikkikatujen risteysiin tehdään ajoradan kavennukset jalankulkutilan lisäämiseksi ja kadunylitysten helpottamiseksi.

Fredrikinkadun itäreunalle sijoitetaan kadunvarsipysäköintipaikkoja ja jakeluliikenteelle lastauspaikkoja kadun varrelle sekä Eerikin- ja Kalevankadun risteysiin. Pysäköinnin järjestelyt tarkentuvat jatko suunnittelussa.

## Kolmikulman päätepysäkki ja sen ympäristö

Kolmikulma toimii pikaraitiotien päätepysäkinä. Kolmikulman pysäkin ympäristössä tehdään muutoksia tihein vuorovälein liikennöitävän linjan sujuvuuden ja luotettavuuden



varmistamiseksi. Muutokset koskevat linjojen pysäkki- raide- ja vaihdejärjestelyitä. Risteysgeometria on päätepysäkillä tiukka ja kohta on tunnistettu suunnittelun kannalta haasteelliseksi paikaksi.

Ryhmitysraide Mannerheimintielle Bulevardin risteuksen läheisyydessä pidennetään siten, että pikaraitiovaunut mahtuvat odottamaan kääntymistä Bulevardille ja Erottajankadun suuntaan ajavat vaunut voivat ohittaa ne.

Erottajan pysäkin länsisuunnan laituri Bulevardilla kadun pohjoisella puolella siirretään Yrjönkadun risteuksen länsipuolelle. Muutoksen seurauksena pysäkillä pysähtyvät kaupunkiraitiovaunut eivät estä pikaraitiovaunujen kääntymistä Yrjönkadulle.

Yrjönkadulle toteutetaan uusi pysäkkilaituri kadun länsipuolelle. Pikaraitiovaunut voivat jättää matkustajat siihen ja odottaa lähtölaiturin vapautumista. Raitiovaunujen seisominen Yrjönkadulla voi edellyttää autoliikenteen yksisuuntaistamista tai kadunvarsipysäköinnin vähentämistä.

## Eiran päätepysäkki ja sen ympäristö

Länsi-Helsingin raitiotien hankelaajuuden eteläisin osuus kohdistuu Eiran päätepysäkin parannustoimenpiteisiin. Muutokset koskevat Pursimiehen-, Perämiehen- ja Tehtaankatua. Järjestelyt ovat yhteensopivat Telakkakadulle rakennetun raitiotien kanssa.

Pursimiehenkadulla sijaitseva pysäkkilaituri poistuu ja Eiran päätepysäkkiä Tehtaankadulla parannetaan tiheimmän vuorovälin mahdollistamiseksi ja liikenteen luotettavuuden parantamiseksi. Tehtaankadulle toteutetaan odottamisen mahdollistava uusi lähtölaituri sekä ohitusraide kadun eteläpuolelle. Ajourataa levennetään, jotta autoliikenne voi ohittaa pysäkillä seisovan vaunun. Nykyistä pysäkkiä pidennetään Tehtaankadun pohjoisella sivulla Perämiehenkadun risteuksen itäpuolella. Perämiehenkadun muutokset koskevat raidelinjausten kaarresäteitä ja liittymäaluiden reunakiviliinjauksia.

Kuva 19: Hankelaajuuden kantakaupungin osuus Runeberginkadun ympäristössä.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 20: Hankelaajuuden kantakaupungin osuus Kampin. Kolmikulman päätepysäkin ja Eiran päätepysäkin ympäristöissä.  
Lähde: Sweco Finland Oy

## 2.1.2 Rinnakkaishankkeet

**Tässä raportissa rinnakkaishankkeella tarkoitetaan hanketta tai erillistä osa-alueita, joka voidaan toteuttaa Länsi-Helsingin raitiotiehankeesta riippumatta. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu yleisluontoisesti rinnakkaishankkeet, joiden osalta on tunnistettu koordinaatio- ja yhteensovitustarpeita Länsi-Helsingin raitiotiehankeeseen. Kaupunki on selvittänyt suurten hankkeiden työnaikaisia liikennevaikutuksia, joita on käsitelty mm. erillisessä suurten liikennehankkeiden työnaikaisten liikennevaikutusten selvityksen karttakäyttöliittymässä.**

### Kruunusillat

Kruunusillat-raitiotien tavoitteena on järjestää kasvavalle Laajasalolle joukkoliikennenyhteys keskustaan. Kruunusillat-raitiotie yhdistää Laajasalon, Korkeasaaren ja Kalasataman Hakaniemeen vuonna 2027. Samanaikaisesti käynnissä oleva iso raitiotiehanke huomioidaan toteutusresurssien sekä työnaikaisten liikennejärjestelyiden osalta varsinkin keskustan osuuksien osalta.

### Mannerheimintien peruskorjaus

2023 maaliskuussa alkoi Helsingin tähän mennessä suurin katutyö. Mannerheimintie peruskorjataan Postikadun ja Runeberginkadun sekä Runeberginkadun ja Reijolankadun välisiltä osuuksilta. Urakan aikana rakennetaan uudet kiskot 2,6 kilometrin matkalle. Vanhentunut kunnallistekniikka uudistetaan ja kaikki katupinnat uusitaan. Peruskorjauksella parannetaan myös joukkoliikennettä ja uudistetaan raitiotieverkkoa. Peruskorjauksen tarkoitus valmistua vuoden 2025 loppuun mennessä.

Urakalla mahdollistetaan valmiudet Vihdintien pikaraitiotielle. Länsi-Helsingin raitiotie -hankkeessa seurataan tarkasti Mannerheimintien peruskorjauksen etenemistä ja hyödynnetään hankkeesta saatuja kokemuksia mahdollisimman laajasti.

Roosan-, Sallin- ja Savilankatujen vinopysäköinnit toteutetaan Mannerheimintien peruskorjauksen yhteydessä. Länsi-Helsingin raitiotien yleissuunnitelmassa katujen vinopysäköintijärjestelyt sisältyvät hankelaajuuteen.

## Kaivokadun alueen peruskorjaus

### Rautatien metroaseman peruskorjaus

Vilkaasti liikennöidyn metroaseman peruskorjauksen tavoitteena on toteuttaa nykyaikainen, turvallinen ja toimiva asema. Perusparannuksen osalta on hankesuunnitelma käynnissä. Suunnittelu ja toteutus on tarkoitus tehdä vuosina 2025–2028.

Metroaseman kattorakenne sijaitsee suurelta osin Kaivokadun alla. Metrotilojen ja Kaivokadun välissä sijaitsevan kannen peruskorjaus on tehtävä ennen metroaseman alapuolisten tilojen saneerausta.

Tarkoituksena on myös parantaa Rautatien metroaseman paloturvallisuutta vuosina 2024–2027 Kaivokadun kannen peruskorjauksen yhteydessä. Parannus koskee pääosin savunpoisto-, savusulku- ja alakattorakenteita sekä sprinkler-järjestelmän uudistamista. Kannen uudistamisen yhteydessä myös poistumistie- ja hyökkäystiereittejä järjestetään uudelleen.

### Kaivokadun kansirakenteiden peruskorjaus

Kaivokadun kansirakenne sijaitsee Metroaseman lippuhallin ja asematunnelin kohdalla Helsingin ydinkeskustassa. Nykyisessä rakenteessa on havaittu ongelmia kansirakenteen pintakuivatuksen ja vedeneristeiden osalta.

Peruskorjaus käsittää Kaivokadun kannen vedeneristyksen uusimisen ja siihen liittyvät rakennustekniset parannustyöt. Tarkoituksena on myös uusia laajalti alueen maanalaista kunnallistekniikkaa, kuten vanhoja viemäreitä ja vesijohtoja. Teräsbetonisen kansirakenteen kunnon on todettu olevan hyvä, joten suuria rakennepurkutoimenpiteitä ei kansirakenteen osalta ole tulossa. Peruskorjauksen toteutuksen tavoiteaikataulu on 2026–2027.

### Länsisataman pikaraitiotie

Hakaniemen ja keskustan välisen toteutusvaiheen lähtökohtana on, että Kaivokadulle ei tarvita erillistä pikaraitiotien päätepysäkkiä, vaan linja kytketään jatkumaan muuhun raitiotieverkkoon. Liikenne- ja katusuunnittelupalvelun arvion mukaan Länsisatama on tämänhetkisten tietojen valossa tarkoituksenmukaisin jatkosuunta pikaraitiolinjalle keskustasta. Hakaniemen, keskustan ja Länsisataman välisen jatko-osuuden rakentajaa tai rakentamisaikataulua ei ole vielä päätetty.

Myös Kaisaniemenkadun, Unioninkadun ja Liisankadun liittymään on suunniteltu raitiopysäkin pidentämistä, ja siihen liittyen liikennejärjestelyjen muuttamista. Liittymään suunnitellaan myös Helsingin yliopiston metroaseman pohjoista sisäänkäyntiä. Sisäänkäynti on tarkoitus tehdä Liisankadun pohjoispuolelle.

Liittymäkohdat LHR:ään kohdistuvat pääosin Urho Kekkosen kadun risteykseen. LHR-hankkeessa vaihteet uusitaan, koska liittäminen vanhoihin on haastavaa. Jatkosuunnittelussa ja yhteensovituksessa risteykseen tulee kiinnittää huomiota. Yhteensovitustarve on myös yhtäaikaisen toteutusaikataulun vuoksi.

## Muut pikaraitiotiehankeet

### Viima-pikaraitiotie

Viikki-Malmi-pikaraitiotie kulkee valmistuttuaan Kumpulan kampukselta Malmin lentokentälle, Malmilta rata haarautuisi kahteen suuntaan: läntisen haaran päätepysäkki olisi Malmin sairaalan lähetyvillä ja itäisen Jakomäessä. Pikaraitiotien linjausten toteutuminen on riippuvainen entisen lentokenttäalueen kaavoituksen ja rakentamisen tahdista. Pikaraitiotien rakentaminen voisi alkaa tämänhetkisen arvion mukaan vuonna 2027 ja valmistua 2030-luvun alussa. Ajallisesti hankkeen vaiheet kulkevat rinnakkain Länsi-Helsingin raitiotien suunnittelun, toteutuksen ja hankintojen kanssa.

### Vantaan ratikka

Vantaan ratikka on 19,3 kilometrin pituinen pikaraitiotieyhteys lentoasemalta Aviapoliksen ja Tikkurilan kautta Hakunilaan, ja siitä Länsimäkeen ja Helsingin Mellunmäkeen. Rakentaminen alkaa vuonna 2024 ja ratikka käyttöönotto on vuonna 2029. Vantaan ratikka on osa pääkaupunkiseudun liikennettä ja kehitystä. Se on osa HSL-alueen joukkoliikennelinjaston runkoverkkoa ja pääkaupunkiseudun pikaraitiotieverkoston. Ajallisesti hankkeen vaiheet lähtevät liikkeelle aikaisemmin kuin vastaavat Länsi-Helsingin raitiotien osakokonaisuudet. Vantaan ratikan kaluston hankintaan yhdessä LHR:n kaluston kanssa.

## Varikkohankkeet

### Vaarala

Vantaan ratikan varikko sijoittuu Kehä III ja Länsimäentien liittymän eteläpuolelle. Raideliikenne varikkoalueelle kulkee Fazerintien ja Länsimäentien risteyksestä Länsimäentietä pitkin.



Suunnittelualueen koko, rakentamisen määrä ja sijainti suunnittelualueella tarkentuu kaavatyön edetessä. Alustavasti varikon rakentamisen on määrä alkaa vuoden 2025 aikana. Liikennöinti on tarkoitus käynnistää vuonna 2029.

### Koskela

Koskelan varikolla alkaa laaja uudishanke vuonna 2024. Hankkeessa nykyiset ikääntyneet tilat korvataan uudella vaunuvarikolla ja vaunuvarikon yhteydessä olevat ratakunnossapidon tilat uusitaan. Käyttöönotto ajoittuu vuodelle 2028.

### Ruskeasuo

Ruskeasuo varikko tulee valmistuttuaan olemaan Helsingin raitioliikenteen toinen päävarikko Koskelan varikon ohella. Ruskeasuo varikko on rakennettu nykyisen bussivarikon alueelle. Vuonna 2021 aloitettiin rakentamaan Suomen ensimmäistä yhdistettyä raitiovaunu-bussivarikkoa. Pikaraitiotielinjaa 14 operoidaan Ruskeasuolle rakennettavalta uudelta varikolta ja siellä myös säilytetään ja huolletaan linjan 14 kalustoa.

Varikko osaltaan mahdollistaa Helsingin tavoitteita raitioliikenteen laajentamisesta ja edesauttaa Helsingin tulevien pikaraitiotieiden, kuten Länsi-Helsingin raitiotieiden, kaluston säilyttämisen ja kunnossapidon. Varikon suunniteltu kapasiteetti on noin sata pitkä, 28-35 metristä raitiovaunua. Rakennustyöt kestävät alkuvuoteen 2024. Viimeistelyvaihe, testaukset ja tarkastukset ajoittuvat kesäkaudelle 2023 ja alkuvuodelle 2024. Ruskeasuo varikon suunnittelu ja rakennustyöt tulevat olemaan pitkälti ohi Länsi-Helsingin raitiotie -hankkeen rakennustöiden alettua.

### Länsi-Helsingin raitiotiet, pikaraitiotien kalustohankinta

Suunnitellun pikaraitiolinjan kalustotarpeeksi on arvioitu laadittujen tarkasteluiden perusteella 16 vaunua. Määrä sisältää liikennöinnin edellyttämät 14 vaunua ja kahden vaunun huoltovaran. Pikaraitiolinjan kalusto on saman kaltainen kuin Helsingin seudun pikaraitiotielinjoihin hankittu kalusto, mikä luo synergiaetuja liikenteelle ja kaluston ylläpidolle. Kaluston hankinta ja liikennöinnin päätökset tehdään hankkeen toteutusvaiheessa, ja niiden tarkat yksityiskohdat selkiytyvät suunnittelun edetessä.

Vaunut hankitaan yhdessä kantakaupungin uuden raitiovaunukaluston ja Vantaan ratikan vaunujen kanssa. Nyt hankittavat vaunut tulevat liikenteeseen vuonna 2029. Linjojen tarpeen mukaan vaunujen saapumista porrastetaan niin että ensin



Kuva 21: Havainnekuva Kaupintieltä.

Lähde: Länsi-Helsingin raitiotieiden yleissuunnitelma, Voima Graphics Oy

valmistuvat linjat saavat ensimmäiset vaunut. Jos Vantaan tai Länsi-Helsingin raitioteiden radan rakentaminen viivästyy, niin sarjan ensimmäiseksi otetaan kaupunkiraitiovaunuja.

## Helen sähköverkko Oyn sähköverkon järjestelyt Vihdintien varrella

Vihdintien ja Huopalahdentien rinnalla katujen itäpuolella kulkee 110 kV voimajohto Pitäjämäen sähköasemalta pohjoiseen Kehä I:n suuntaan ja etelään kohti Meilahden kytkinasemaa. Helsingin kaupunki ja HSV ovat tehneet toteutussopimuksen Vihdintien varren voimajohtojen kaapeloinnista ja sähköasematoimintojen siirtämisestä nykyiseltä tontiltaan Valimon aseman pohjoispuolella. Uuden sähköaseman asemakaava on lainvoimainen ja katusuunnittelu on käynnistetty 2023. Asema tulee sijoittumaan Vihdintien varteen nykyisen aseman pohjoispuolelle.

Kaapelivedot ja sähköaseman toteutus sisältyvät yllä mainittuun rinnakkaishankkeeseen. 110 kV voimajohdon osalta Länsi-Helsingin raitiotie hankkeeseen sisältyy ainoastaan kaapelireitin toteutus.

Vihdintien ja Haagan ympyrän alueella sijaitsevien ilmajohtojen purkaminen on edellytys Vihdintien bulevardikadun ja sen varren maankäytön kehittämiselle. Ilmajohtojen purkaminen on mahdollista, kun korvaava maakaapeli on toteutettu ja käyttöön otettu.

## Liikenteeseen vaikuttavat muut pääväyliin kohdistuvat hankkeet

### Satamatunneli

Suunnitteilla oleva satamatunneli tulee valmistuessaan kulkemaan Jätkäsaaren terminaali-alueelta kohti Länsiväylän itäistä alkuosuutta. Suuaukko- rakenteen sijainti tarkentuu toteutussuunnittelussa, joka alkaa mahdollisesti vuonna 2024. Rakentaminen alkaa alustavasti vuonna 2025 ja tunnelin koekäyttö ja käyttöönotto vuonna 2029. Länsiväylän työnaikaiset liikennejärjestelyt tulevat vaikuttamaan pääväylän toimivuuteen erityisesti tunneliosuuksien louhintavaiheessa.

### Mäkelänkadun peruskorjaus

Mäkelänkadun peruskorjaus sijoittuu välille Hämeentie–Kumpulantie. Peruskorjauksessa kadun rakenteet ja kunnallistekniikka saneerataan kokonaisuudessaan. Samalla uusitaan kadun liikennejärjestelyitä. Kadulle rakennetaan mm. yksisuuntaiset pyörätiet ja uusitaan joukkoliikenteen

pysäkkijärjestelyitä. Hankkeessa uusitaan kadun keskellä kulkevan puukujanteen puut jaksoittain. Hankkeeseen sisältyy myös kaikkien risteävien katujen liittymäalueet. Hankkeen mahdollinen ajoitus on vuonna 2025.

### Hämeenlinnan väylän eritasoliittymät

Kuninkaantammen uuden asuinalueen rakentaminen on edennyt, mikä edellyttää uuden eritasoliittymän rakentamista. Vanhan Kaarelantien, Kuninkaantammen eritasoliittymän ja Kuninkaantammen asuinalueen välille suunnitellaan uusi katu, joka sijoittuu Kehä II:lle aikaisemmin varattuun maastokäytävään. Nykyisiä katuliittymiä parannetaan.

Hämeenlinnanväylälle suunnitellaan kolmannet kaistat Kannelmäen ja Kaivokselan välille, koska väylällä (Vt3) on ajoittain ruuhkaa Kannelmäen ja Kaivokselan välillä ja liikenne aiheuttaa meluhaittaa. Myös Kaivokselan nykyistä eritasoliittymää parannetaan rakentamalla Helsingin suunnasta uusi ramppi Silvolan suuntaan. Suunnitelmaan sisältyy myös parannuksia Hämeenlinnanväylän bussipysäkeille sekä jalankulun ja pyöräilyn järjestelyille.

Hankkeiden tavoitteina on liittää nykyistä ja tulevaa maankäyttöä luontevasti Hämeenlinnanväylään ja parantaa henkilöauto- liikenteen, joukkoliikenteen, tavaraliikenteen sekä jalankulun ja pyöräilyn sujuvuutta ja turvallisuutta.



## 2.2 Toteutusmalli

### 2.2.1 Toteutusmallin selvittäminen

Toteutusmuodon valintaan vaikuttaa useita tekijöitä, kuten tilaajaorganisaation resurssit ja osaaminen, markkinatilanne ja talouden näkymät, hankkeen laajuus ja monimutkaisuus, suunnittelun tilanne ja hankkeen aikataulu. Tilaajan on mietittävä, kuinka paljon haluaa olla mukana hankkeen eri vaiheissa ja millaisia riskejä on valmis ottamaan. Tilaajan on myös huomioitava, että raitiotiehankeet ovat erityisosaamista vaativia megahankkeita, joissa on usein yllätyksiä ja muutoksia.

Toteutusmallin selvittäminen tehtiin työpajatyöskentelynä. Työpajojen tuloksena todettiin hankkeelle sopivimmaksi toteutusmalliksi Allianssimalli. Allianssimallin todettiin vastaavan parhaiten haastavan ja moninaisen hankkeen tarpeisiin.

Muita tarkemmin kartoitettuja toteutusmallivaihtoehtoja olivat Kokonaisurakka (KU), Projektinjohtomallit (PJU ja PJP) sekä Suunnittele ja toteuta –malli (ST-Urakka). Alla olevassa taulukossa on kuvattu vertailtujen mallien ominaispiirteitä ja vaatimuksia.

IPT – Integroidut projektitoteutusmallit ja niistä pisimmälle yhteistyössä menevä Allianssimalli ovat vahvasti yhteistoiminnallisia hankemuotoja. Allianssissa hankkeen osapuolet kuten tilaaja, rakennuttajakonsultti, suunnittelija ja pääurakoitsija muodostavat yhtenäisen organisaation, joka määrittelee hankkeelle yhteiset tavoitteet. Osapuolten tiiviillä yhteistyöllä työskentely tehostuu ja epäselvyyksien määrä vähenee. Lisäksi hankkeen toteutukseen liittyvät riskit ja hyödyt jaetaan allianssiosapuolten kesken ja näin suurilta yllätyksiltä vältytään mm. hankkeen toteutusaikaisten kustannusten osalta.

Toteutusmuotojen sopivuutta hankkeelle arvioitiin erikseen työpajassa, minkä perusteella tunnistettiin hankemuodoista ominaispiirteitä, jotka soveltuvat tai eivät sovellu hankkeeseen. Kokonaisurakka- ja Suunnittele- ja toteuta -mallien todettiin sopivan heikosti hankkeen toteutusmalliksi. Lisäksi Projektinjohtomallit todettiin tietyiltä osin mahdollisiksi hankemuodoiksi hankkeelle.

### Suositus toteutusmallista – Integroitu projektitoteutus (IPT) tai Allianssi

Toteutusmalleista sopivin on allianssimalli. Allianssimalli sopii hankkeeseen, jossa on paljon riskejä ja mahdollisia valitusprosesseja, koska malli jakaa riskejä eri osapuolten välillä.

Allianssimalli mahdollistaa tilaajan osaamisen laajamittaisen hyödyntämisen ja tilaajan tiiviin osallistumisen läpi hankkeen kaikkien vaiheiden. Allianssimallissa urakoitsija tuo suunnitteluun tarvittavaa teknistä- ja kustannusnäkemystä vaativassa kaupunkiympäristössä työskentelyyn ja logistiikan hallintaan. Allianssissa rakentamispäätös voidaan tehdä allianssin kehitysvaiheen tuloksena syntyneen tavoitekustannuksen pohjalta ja hinta on osapuolia sitova.

Tilaajalla tulee olla vahva edustus allianssiorganisaatiossa, koska tilaajalta vaadittava osallistuminen on hyvin aikaa vievää. Hankemuodossa on varmistettava tilaajan resurssien riittävyys viedä hanke loppuun asti. Malli on läpinäkyvä, mikä haastaa tilaajan syventymään hankkeen sisältöön tarkemmin verrattuna kokonaisuuhintaurakka- tai erikseen suunnittelijat ja urakoitsijat, joiden kesken tilaaja muodostaa allianssin. Tilaaja pääsee vaikuttamaan suunnittelijavalintoihin ja allianssista tulee tasapainoinen, kun tilaaja, suunnittelija ja urakoitsija yhdessä muodostavat ja päättävät allianssiorganisaation kokoonpanosta. Teknisten järjestelmien toteutus on järkevää hankkia allianssin toimesta, jolloin voidaan valita paras toimija.

Allianssimuodon käyttöön liittyen tunnistettiin myös riskejä ja muita huomiota vaativia seikkoja, joihin on hyvä varautua hyvissä ajoin. Hankemuoto perustuu yhteistyöhön ja vaatii poisoppimista kokonaisuuhintamaailman ajattelutavasta, jossa tilaaja on tilaajaosapuoli, eikä hankkeen aktiivinen osapuoli. Kokemusten mukaan esimerkiksi tuotanto tulee myöhässä mukaan allianssiin, jolloin jo suunniteltuihin kokonaisuuksiin saattaa kohdistua tuotannon esittämiä muutoksia. Tätä luonnollisesti tulee välttää.

Allianssimallin ymmärtämiseen ja organisaatiokulttuuriin tulee panostaa. On varmistettava, että kaikki allianssiosapuolet käsittävät hankemuodon samalla tavalla. Esimerkiksi kohtuullisen voiton saavuttaminen osapuolille kuuluu mallin ominaispiirteeseen.

Taulukko 3: Hankemuotovertailu sopimussuunnitelmien, suunnitelmavastuun ja aliurakoitsijapäätösten osalta.

Toteutusmuoto	Sopimussuunnitelmat	Vastuu suunnitelmista	Päätökset aliurakoitsijoista
Kokonaisurakka (KU)	Toteutussuunnitelmat	Rakennuttaja	Urakoitsija
Projektinjohtomallit (PJU ja PJP)	Hankkeen mukaan päätettävä	Rakennuttajalla tai vastuu siirtyy toteuttajalle	Rakennuttaja
Suunnittele ja toteuta -urakka (ST-urakka)	Hanke- tai yleissuunnitelma	Urakoitsija	Urakoitsija
Integroitu projekti / Allianssi (IPT)	Hankesuunnitelma	Yhteinen	Yhteinen

## 2.2.2 Suunnittelun kuvaus

**Tämä hankesuunnitelma, Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma sekä raitiotieosuuksien asemakaavoituksen yhteydessä laaditut suunnitelmat ja selvitykset toimivat pohjana tuleville katu- ja rakennussuunnitelmille sekä kaavamutoksille.**

### Hankesuunnitelman aikana on tunnistettu suunnitteluun ja toteutukseen huomioitavia kohtia

#### Pikaraitiotie – esikaupunkiosuus

- Kehä 1:n siltaratkaisujen jatkotarkastelut
- Kaupintien alikulkukäytävien siltarakenteiden peruskorjaus-tarpeet ja kantavuustarkastelut

#### Pikaraitiotie – Bulevardikaupunkiosuus

- Mätäjoen ympäristön pohjanvahvistustarpeiden jatkosuunnittelu
- Valimon aseman mahdollinen ratasuunnitelmatarve sekä uuden sillan kulkuyhteydet
- 110 kV ilmajohtojen purkutoimenpiteiden aikataulu sekä korvaavan maakaapelireitin toteutus
- Turunväylän tiealueen ja Huopalahdentien liittymän risteyksen yhteensovitus
- Munkkiniemen aukion baanayhteensovitus hankealueella
- Kaupunginhallitus on edellyttänyt Huopalahdentien asemakaavan käsittelyn yhteydessä Munkkiniemen pysäkin sijoittamista Huopalahdentielle Paciuksenkadun sijaan: Ratkaisun toteutettavuus hyväksytyin asemakaavan puitteissa selvittävää, huomioiden raitiopysäkkien saavutettavuus myös Munkkiniemen puistotiellä

#### Kantakaupunki

- Paciuksen- ja Tukholmankadun pysäkkien muutostyöt
- Töölöntorin jatkosuunnittelussa raitiotien vaihteet sekä vaikutukset Töölöntorin risteysalueen rakentamiseen ja suunnitteluun
- Fredrikin- ja Urho Kekkosen kadun risteysalueen vaihteiden uusimisen jatkosuunnittelu

- HSY:n sekaviemäröinnin eriyttäminen kantakaupunkiosuudella
- Käynnissä olevan ydinkeskustan liikennejärjestelmäsuunnitelman ratkaisujen huomioiminen erityisesti Fredrikinkadun osalta
- Jakeluliikenteen järjestelyt kaikilla kantakaupungin katuosuuksilla
- Puiden säästämisen ja lisäämisen mahdollisuudet kaikilla osuuksilla ja erityisesti Topeliuksenkadulla
- Pyöräliikenteen perusratkaisujen päivittäminen kullakin katuosuudella

#### Työnaikaisten haittojen hallinnan jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota

- Suunnittelun edetessä tarkennetaan ja päivitetään liikenteelliset vaikutusarvioinnit ja yritysvaikutusten arvioinnit koko hankealueelta
- Vuorovaikutus asukkaiden, yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa jokaisessa suunnitteluvaiheessa
- Toteutusaikataulun ja vaiheistuksen suunnittelussa otetaan huomioon työnaikaisten haittojen vähentäminen
- Tarkennetaan maanalaisten rakenteiden ja maaperän osalta suunnittelun lähtötietoja
- Katusuunnittelussa huomioidaan yhteinen kunnallistekninen työmaa -menettely
- Selvitetään kiinteistöjen johtoliittymien yhdistämistä katutyöhön
- Hyödynnetään katutöiden haittojen hallinnan kehittämistyön tuloksia hankkeessa.

#### Työnaikaisten haittojen hallinnan toteutussuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota

- Ennen rakentamisen aloitusta tilaajan ja toteuttajan yhteinen kehitysvaihe (Helsinki-malli) vuorovaikutuksineen
- Työnaikaisten liikennejärjestelyjen ja logistiikan perusteellinen suunnittelu jo kehittämissuunnitelman yhteydessä suunnittelijoiden, toteuttajien, asukkaiden ja yritysten kanssa (Helsinki-malli)
- Työmaiden etenemisestä ja tulevasta työmaista tiedottaminen sekä jatkuva tiedottaminen erilaisissa kanavissa
- Työnaikaisten joukkoliikenteen poikkeusjärjestelyjen suunnittelu ja aikataulutus toteuttajien ja HSL:n kesken

#### Hankkeen jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on tärkeää suunnittelun ja aikataulutuksen yhteensovitus muiden tunnistettujen rinnakkaishankkeiden kanssa

- Turunväylän (Vt1) muutokset Huopalahdentien risteyksessä suunnitellaan ja toteutetaan Huopalahdentien katujärjestelyiden ohella. Turunväylälle tiesuunnitelman laatii Helsingin kaupunki yhteistyössä ELY-keskuksen ja Väyläviraston kanssa
- Kiinnitettävä huomioita toteutusvaiheessa Haagan ympyrän liikennejärjestelyihin raitiolinjan 15:n kanssa: Haagan ympyrän katu- ja ratajärjestelyt suunnitellaan sopimaan raitiolinjan 15:n suunnitellun geometrian kanssa
- Erityisesti huomioitava jatkosuunnittelussa Fredrikinkadun liikennejärjestelyt hankkeen sovituksessa kävelykeskustan kehittämisen kanssa
- Yhteensovitettava vaikutukset kantakaupungin katutöiden aikataulutukseen ja koordinoitiin. Läntisen kantakaupungin raitioteiden toteutus tulee tarkastella osana kantakaupungin muiden katutöiden kokonaisuutta
- Töölöntorin alueen yhteensovitus torin kehittämisen ja sen edellyttämien järjestelyiden osalta

#### Jatkosuunnittelussa on huomioitava sekä päivitettävä jo tehtyjä suunnitelmia ja selvityksiä

- Liikennejärjestelyjen ja raitioteiden ympäröivän maankäytön tarkentuessa päivitetään raitioteiden melumallinnus tarvittaessa
- Asemakaavojen ja ratasuunnittelun yhteydessä tarkennetaan runkomelu- ja värinävaikutukset ja määritetään niiden edellyttämät toimenpiteet
- Pikaraitiotielinjan ja läntisen kantakaupungin raitiolinjojen nopeussimulointi päivitetään jatkosuunnittelun tarkentuessa
- Sähkönsyöttöasemien sijoittelun ja ratasähköjärjestelmien ratkaisujen tarkentamiseksi sähköjärjestelmän simulointi
- Selvittävää raitiolinjan sähkömagneettiset vaikutukset herkkiin kohteisiin, muun muassa Meilahden sairaalan alue
- Jatkosuunnittelussa liikenteen toimivuustarkasteluja on syytä jatkaa sekä päivittää jo tehtyjä tarkasteluja: Erityisiä kohteita ovat Töölöntori, Huopalahdentien katuliittymät, Turunväylän liittymä, Haagan ympyrän alue, Vihdintien katuliittymät sekä Kantelettarentien ja Kehä 1:n alue

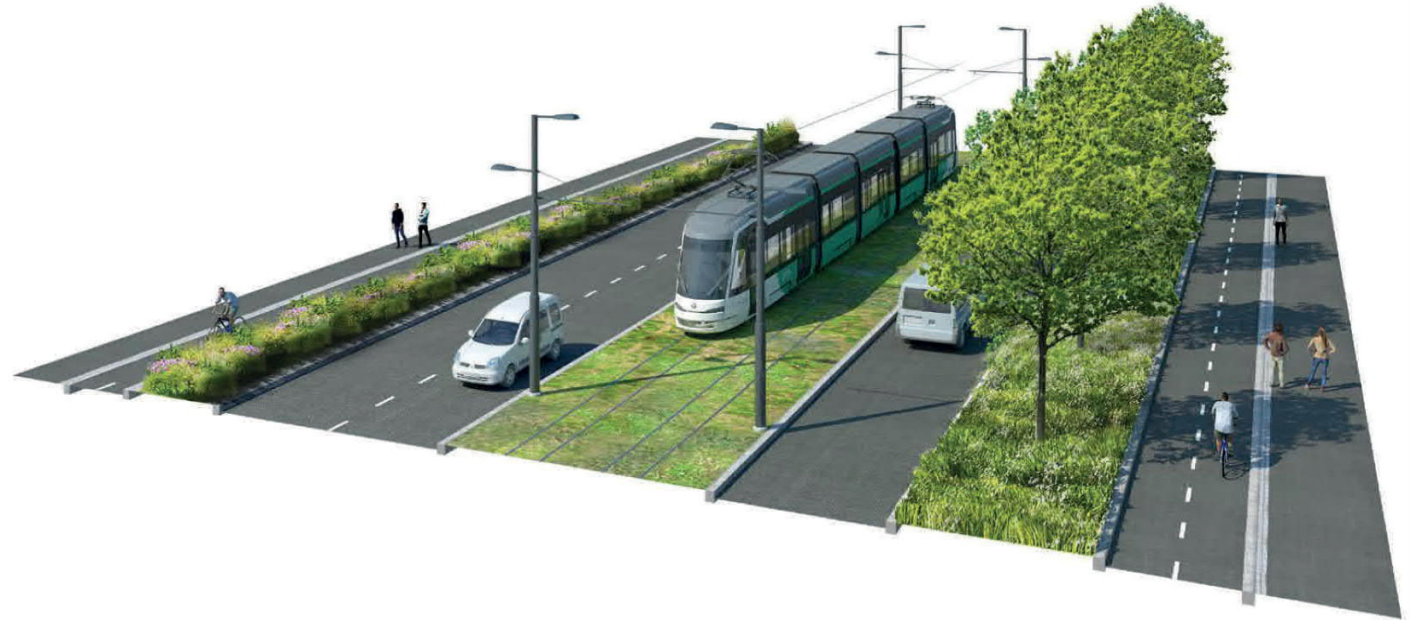
Hankkeella on merkittävät rakennusaikaiset liikennevaikutukset, joita hallitaan tehokkailla työnaikaisilla liikennejärjestelyillä. Ne ovat usein ensimmäinen ihmisille näkyvä fyysinen hankkeen osa, sillä ne antavat ensivaikutelman hankkeesta ja toimivat



käyntikorttina. Hyvin hoidetuilla liikennejärjestelyillä voidaan vaikuttaa hankkeen julkisuuskuvaan positiivisesti. Sidosryhmiä ja hankkeen vaikutusalueen toimijoita kontaktoidaan, ja liikennejärjestelyistä viestitään selkeästi eri käyttäjäryhmät huomioiden.

Liikennemuotojen vaihtelevat tarpeet huomioidaan liikennejärjestelyjen suunnittelussa, toteutuksessa ja ylläpidossa. Tarvittaessa liikennemuotojen priorisoinnilta tuetaan kestävää liikkumista hankkeen rakennusaikana. Logistiikka, pelastustoiminta sekä terveydenhuolto huomioidaan järjestelyissä. Suunnittelussa tarkastellaan hankealueen läheisten sairaaloiden, oppilaitosten, yritysten ja asiakkaiden sekä asukkaiden liikkumistarpeita ja kuljetuksia.

Katutyöt vaativat viranomaisyhteistyötä. Olemassa oleva raitiotieverkko kärsii uusien vaihteyhteyksien rakentamisesta. Valimon aseman kohdalla tulee huomioida rautatieliikenteen sujuva jatkuminen työn aikana. Kunnallisteknisiin verkostoihin liittyvät työt vaativat lupia ja yhteensovittamista. Hankkeen työnaikaisten liikennejärjestelyjen ohjaukseen on laadittu TLJ-käsikirja, joka tukee suunnittelua ja toteutusta.



Kuva 22: Havainnekuva Kaupintieltä.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma, Voima Graphics Oy

## 2.2.3 Toteutuksen kuvaus

Toteuttaminen kannattaa viedä läpi lähtökohtaisesti mahdollisimman laajoina kokonaisuuksina, välttämättä turhien rajapintojen muodostumista. Hankkeen vaikutusalue on kokonaisuudessaan hyvin merkittävä ja hankkeen toteutus todennäköisesti vaikeutuisi lisäämällä hankkeen sisäisiä rajapintoja (tekniset, kaupalliset, sopimustekniset). Urakkarajojen minimointi hallinnoimalla allianssia kokonaisuutena yksinkertaistaa hankkeen johtamista. Hanke on lähtökohtaisesti kannattavampaa toteuttaa yhtenä tai kahtena maantieteellisesti jaettuina urakkana, kuin eri tekniikkajajien jakamisella omiin erillisurakoihinsa, mikä tarkoittaisi allianssimallin erittäin läheisestä yhteistyöstä luopumista. Allianssista on toki mahdollista irrottaa selkeitä ja yksinkertaisia kokonaisuuksia, joiden suunnittelu voidaan aloittaa välittömästi.

Tilaaajan rakennuttamistehtävät korostuvat varsinkin hankkeen alkuvaiheessa, jolloin määritellään hankkeen tavoitteet ja työkalut niiden saavuttamiseen. Tilaaajan rooli rakennuttamisessa on merkittävä myös suunnittelun edetessä, koska suunnitteluvaiheessa vaikutusmahdollisuus toteutuskustannusten muodostumiseen on suurin. Allianssin rakentamisvaiheessa tilaaajan rooli on edelleen merkittävä varmistamalla hankkeen tehokkaan ja laadukkaan läpiviennin ja samalla varmistamalla, että kommunikaatio toimii allianssin sisällä ja myös huomioiden ulkoiset sidosryhmät. Tilaaajan on oltava mukana aktiivisesti allianssin päivittäisessä työssä ja oltava läsnä yhdessä muiden allianssiosapuolten kanssa jokaisessa allianssin osa-alueessa, koska päätökset allianssissa tehdään yhdessä.

Hankkeen päivittäinen johtaminen on allianssin vastuulla. Allianssissa pystytään hälventämään hankeosapuolten välisiä rajapintoja, koska allianssilla on yhteiset intressit. Hankkeen johtaminen helpottuu ja siiloutuminen hankeosapuolten välillä vähenee ja päätöksenteko sekä tieto hankkeen vallitsevasta tilasta paranevat. Mahdolliset haasteet tai poikkeamat hankkeen aikana todennäköisesti havaitaan ajoissa ja niihin pystytään reagoimaan nopeasti.

Hankkeen pidemmän aikavälin strategista johtamista palveleva työkalu tulisi syntyä hankeosapuolten yhteisistä arvoista. Tällainen arvontuoton osa-alueita mittaava työkalu tulisi valjastaa suunnittelun ja toteutuksen seurantaan siten, että arvot ja mittarit ovat yhdessä sovittuja ja mitattavissa. Lisäksi hankkeelle tulisi määrittellä tarkemmat ATA-työkalut (avaintulosalueet) tai vastaava malli, jolla pystytään ohjaamaan

ja mittaamaan hankkeen onnistumista.

Samanaikaisten hankkeiden tunnistaminen ja toimiva yhteistyö on avainasemassa onnistumisen ja positiivisen yleiskuvan kanssa. Allianssin tulee ottaa sidosryhmät hyvin mukaan hankkeen tarkempaa ositteluun ja jaotteluun miettiessä.

### Hankintaprosessi

**Hankintaprosessi** on allianssimallissa tyypillisesti raskas varsinkin tarjoajan näkökulmasta ja sen haasteena on selvittää osapuolten osaaminen. On pyrittävä löytämään monenlaisia erikoisosaamisalueita, mitkä eivät välttämättä paljastu erikseen referenssikohde- ja työkokemusvaatimuksia asettamalla. Raskas hankintaprosessi huolestuttaa myös siksi, saadaanko hankintaan mukaan useita osapuolia, jotta voidaan aidosti muodostaa laadullisesti ja taloudellisesti paras allianssiryhmittymä. Rakennuttajan näkökulmasta hankintaprosessiin liittyy epävarmuus siitä, miten hyvin tarjoajat ovat valmistautuneet hankkeen toteuttamista varten eivätkä pelkkää hankintaprosessia varten. Tilaaajan tulee harkita tarkkaan hankintaprosessin sisältöä, jotta se valmentaisi hankeosapuolia hankkeen toteuttamista varten parhaalla mahdollisella tavalla.

### Hankinnan valmistelu

Hankintaprosessi aloitetaan muodostamalla tilaajavetoinen ryhmä valmistelemaan allianssihakintaa. Ryhmän osaamista täydennetään tarpeen mukaan rakennuttamisasiantuntemuksella. Hankintaprosessi itsessään aloitetaan laatimalla hankintastrategia, mikä määrittelee hankintojen laadun ja määrän. Hankintastrategiaa laatiessa tulisi tunnistaa hankintapaketin tärkeys hankkeen onnistumisen näkökulmasta. Hankintavaiheessa tulisi laatia riskiarvio ja laatia toimenpiteet suurimpien riskien välttämiseksi. Mikäli hankinnan kohde on hankkeen onnistumiselle kriittinen, tulisi se säilyttää osaksi allianssia. Suorahankintatarpeissa tulee ottaa huomioon tekniikka- tai järjestelmävaatimukset, jotka kannattaisi hankkia tilaaajan suorahankintana. Allianssimallin ehdoton vahvuus on, että hankintaprosessi voidaan käynnistää olemassa olevilla suunnitelmissa.

### Markkinavuoropuhelu

Hankintastrategian suunnittelun yhteydessä on hyvä olla yhteydessä mahdollisiin allianssiosapuoliin ja järjestää halukkaiden ja mahdollisten allianssiosapuolten kanssa markkinavuoropuheluita. Näin saadaan strategiatyöhön

näkemyksiä urakoitsijoilta ja suunnittelijoilta. Hankintastrategian avulla saadaan johdettua hankinta-aikataulu. Hankinta-aikataulun avulla tarvittavat hankinnat voidaan aikatauluttaa niin, että hankinnat on toteutettu oikea-aikaisesti toteutukseen nähden.

### Kilpailutus

Ensimmäisenä hankittavana osana on allianssin ytimen muodostaminen, johon tulisi kuulua tilaaajan pääsuunnittelijat sekä tärkeimmät urakoitsijat. Hankkeen jatkokehittämisessä on kiinnitettävä huomiota allianssin ytimen muodostamiseen, ja mieltä halutaanko kilpailutus tehdä niin, että osallistuminen tapahtuu erityisaloittain, konsortioina tai jonkinlaisena välimuotona näistä kahdesta. Kilpailutusvaiheen rakenteella pystytään vaikuttamaan organisaation integrointiin. Molemmilla kilpailutusvaihtoehdoilla on omat vahvuutensa liittyen varsinkin organisaatioiden väliseen integrointiin ja parhaiden asiantuntijoiden saamiseen osaksi hanketta. Hankkeen jatkokehittämisessä tulee tunnistaa, millaisia riskejä ja kustannusvaikutuksia eri vaihtoehdot pitävät sisällään.

### Kehitysvaihe

Allianssin muodostamisen jälkeen aloitetaan kehitysvaihe. Kehitysvaiheen tavoitteena on edesauttaa suunnittelua ja tarkentaa hankintaa. Allianssin kehitysvaiheessa muodostuu tarkempi suunnitelma siitä, miten hanke toteutetaan ja määritellään samalla budjetti.

### Toteutusvaihe

Toteutusvaihe alkaa allianssin kehitysvaiheen jälkeisestä Allianssiosopimuksen allekirjoittamisesta. Sopimuksella osapuolet sitoutuvat suunnitelman mukaiseen toteuttamiseen. Toteutusvaihe pitää sisällään suunnitelmien mukaisen toteuttamisen sekä käyttöönottovaiheen, jossa varmennetaan, että toteutettu lopputuote vastaa suunniteltua.

### Ylläpito- ja takuuvaihe

Ylläpito- ja takuuvaihe on hankkeen vastaanoton jälkeinen vaihe, jossa hankkeen tilaaja tai sen määräämä operaattori hoitaa valmista lopputuotetta ja varmistaa, että lopputuote pysyy kaikin puolin turvallisena, laadukkaana ja käyttökuntoisena.



## 2.3 Kustannusarviot

Hankkeen arvioitu rakentamiskustannus on 310,3 miljoonaa euroa. Arvio kustannuksista perustuu hankesuunnitelmavaiheessa käytettävissä oleviin uusimpiin suunnitelmiin. Hankesuunnitelmaan ei ole laadittu uusia laskelmia vaan raporttiin on poimittu tehtyjen kustannusarvioiden tuloksia ja tehty niille indeksitarkastelu.

Bulevardiosuudella arvio perustuu kunnallisteknisiin yleissuunnitelmiin (KTYS) ja niiden pohjalta tehtyihin päivitettyihin kustannusarvioihin. Kanta- ja esikaupunkiosuuksilla arvio perustuu

päivitettyihin yleissuunnitelmavaiheessa määriteltyihin kustannuksiin. Kustannustiedot, jotka liittyvät nostettaviin ajojohdinjärjestelmiin on toimitettu kustannuslaskennan käyttöön raportin laadinnan yhteydessä. Yleissuunnitelman ja KTYS:n aluerajaukset ovat erilaiset, mikä osaltaan aiheuttaa epävarmuutta kustannusarviossa.

Kustannuslaskelmaa päivitetään hankkeen edetessä, kun suunnitteluratkaisut tarkentuvat ja tarkempia määrätietoja on käytössä. Kaikki raportissa esitetyt kustannusarviot ovat hankesalaskentatasoa ja rakennusosatasoinen arviointi edellyttää tarkempaa suunnittelua.

Kustannustiedot on kerätty aikaisemmissa vaiheissa laadituista

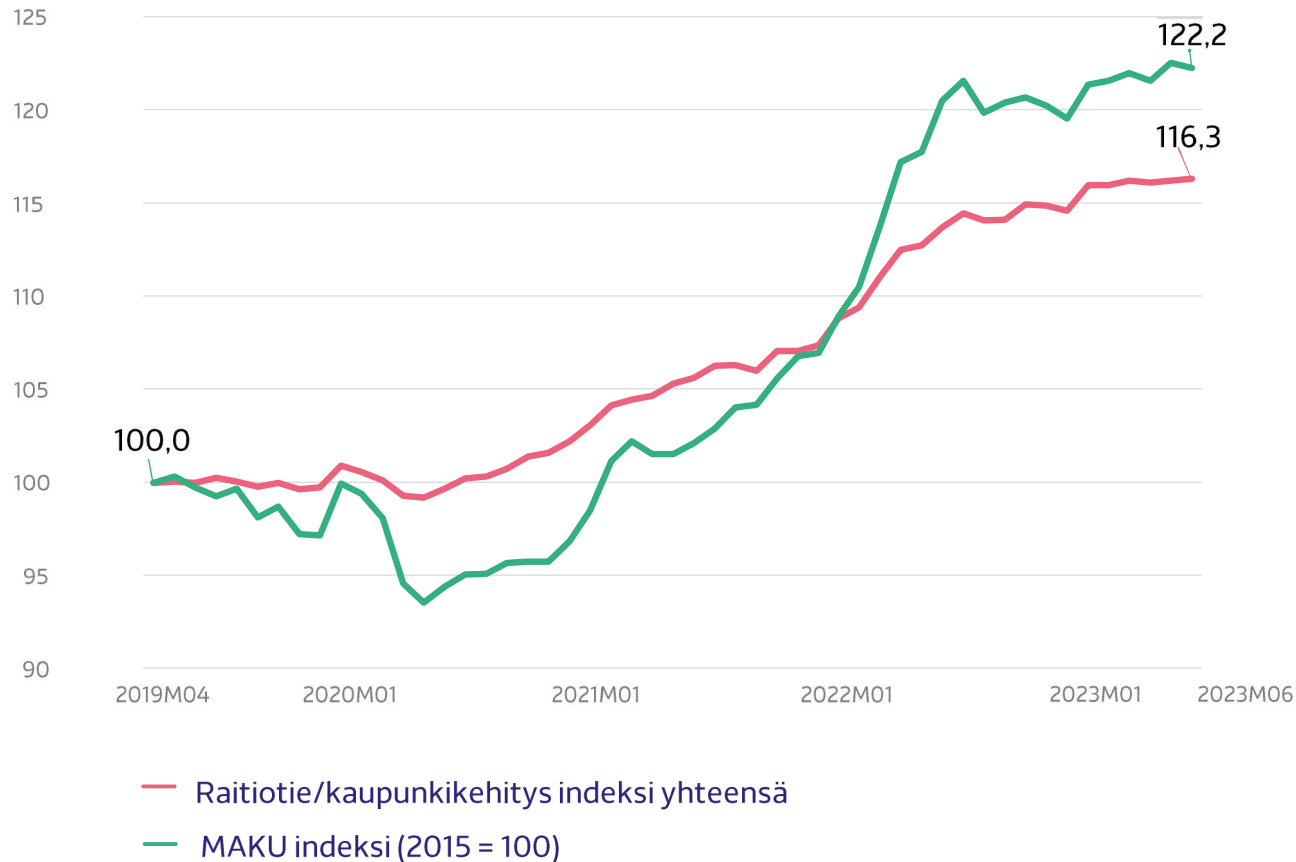
Fore-laskentapalvelun tiedoista. Kustannuslaskenta perustuu maarakennuskustannusindeksiin (MAKU 2015=100) pistelukuun 131,61 (2023/08). Katu- ja kunnallistekniikan rakentamiskustannukset perustuvat Suomessa toteutettujen hankkeiden todellisiin kustannuksiin Fore-kustannusjärjestelmän mukaisesti. Kustannusarviot eivät sisällä maanhankintakustannuksia.

Aikaisemmissa vaiheissa laaditut kustannuslaskelmat sisältävät työmaa-, tilaaja-, suunnittelu-, rakennuttamis- ja omistajatehtävät. Laskelmiin on myös sisällytetty ennalta arvaamattomia kustannuksia ja varauksia.

Integroidussa projektitoteutusmallissa (IPT) tavoitekustannuksen määrittely noudattaa TVD-prosessin (Target Value Delivery) periaatteita. Sen tarkoituksena on täyttää tilaajan asettamat tavoitteet hyödyntämällä hankkeeseen sidottujen toimijoiden osaamista. Tavoitteisiin päästään tarkentamalla vaiheittain suunnitteluratkaisuja ja tuotannon suunnittelua.

IPT-hankkeessa riskienhallinnan oleellinen osa on tavoitekustannukseen sisältyvän riskivaruksen määrittely ja niiden vaihteluväli. Varaukset tarkentuvat hankkeen edetessä ja vaihteluväli supistuu. Hanketehtäväjako muuttuu perinteisestä työmaa- ja tilaajatehtäväjaottelusta työmaa- ja projektitehtäviin, jolloin tavoitteisiin sisällytetään suunnittelu ja joiltain osin tilaajan osuuksia rakennuttamisesta. Hanke rakennuttaa itse itseään.

### Indeksien vertailu (% luku)



## Kustannuslaskennan rajaukset

### Kustannusarviossa on huomioitu mm. seuraavat pääkohdat

- Radan alus- ja päällysrakenne, kiskot, vaihteet, betonilaatta/ratapolkyt
- Kasvillisuusalueet
- Olemassa olevan infran siirto- ja purkukustannukset
- Erilliset suuremmat maa- ja kallioleikkaus- sekä pengerrystyöt
- Radan sähköistys; ajolankajärjestelmä, sähkönsyöttöasemat ja vaihteiden lämmitysjärjestelmät
- Raitiotiepysäkit ja niihin liittyvä pyöräpysäköinti
- Raitiotien aiheuttamat muutokset katujärjestelyihin
- Vesihuollon uudistuksiin liittyvät kustannukset
- Pysäköintijärjestelyt
- Katuvalaistus ja liikennevaloliittymät sekä johtosiirrot

Taulukko 4: Virallinen maarakennuskustannusindeksi on ensisijainen vertailuun käytettävä indeksi. Raitiotieindeksi on lisänä esitettävä oheistarkastelu.

- Työnaikaiset liikennejärjestelyt
- Sillat, tukimuurit ja pohjavahvistukset
- Runkomelun lievennysjärjestelyt ja tärinänvaimennusmatot
- Raitiotien kulunvalvonta ja informaatiojärjestelmä
- Suunnittelu- ja rakennuttamiskustannukset

Ruskeasuolle valmistuu vuonna 2024 varikko, josta pikaraitiolin-  
jaa operoidaan, ja jossa myös kaluston säilytys ja huolto sijaitse-  
vat. Hanke ei aiheuta tarvetta uusille varikkoinvestoinneille, sillä  
varikko on jo rakennettu pikaraitiolinjan valmistuessa, eikä se  
lisää investointitarvetta kantakaupungin varikoille. Varikon tila-  
kustannukset sisältyvät liikennöintikustannuksiin.

Pikaraitiolinjan kalustotarpeeksi on arvioitu 16 vaunua. Määrä  
sisältää liikennöinnin edellyttämät 14 vaunua ja kahden vau-  
nun huoltovaran. Kaluston hankintakustannukset on huomi-  
oitu osana liikennöintikustannuksia. Vaunuhankinnan suuruus  
on noin noin 3,5 miljoonaa euroa/vaunu. Pikaraitiotien kaluston  
pääomakustannukset riippuvat vaunuhankinnan yksikköhin-  
nasta, vaunumäärästä sekä hankinnan poistoajasta ja korosta.

## Kustannusten jakaantuminen

Taulukkoon 5 on koottu kustannusten jakautuminen kanta- ja  
esikaupunkiosuuksilla. Katukohtaisina jakoperusteina on käy-  
tetty hankkeen yleissuunnitelmasta tuttua jakoa. Lisäksi tau-  
lukossa 5 on esitetty bulevardiosuuden MAKU-indeksikorjattu  
kustannusarvio, joka on laadittu Kunnallisteknisten yleissuunni-  
telmien pohjalta.

Hankkeen toteutuksen kustannukset jaetaan osapuolten välillä  
erillisen sopimuksen mukaisesti. Aihetta on kuvailtu tarkemmin  
kappaleessa 3.9 **Rahoitus ja sen vaihtoehdot**. Vertailun vuoksi  
taulukossa 5 on esitetty raitiotieindeksiin (2023/08) perustuva  
kustannusarvio, joka on 303 miljoonaa euroa.

## Liittyvät investoinnit

Yleissuunnitelmavaiheessa bulevardikaupungin katujärjestelyt  
ja Turunväylän tiealueen järjestelyt Huopalahdentien liittymässä  
oli esitetty liittyvinä investointeina, jotka kannattaa toteuttaa  
samanaikaisesti hankkeen yhteydessä. Näin saadaan kokonais-  
kustannukset pienemmiksi, kun volyymit ovat suuria ja samalla  
häiriöiden hallinta helpottuu, kun tehdään kerralla valmiiksi  
laajempia kokonaisuuksia. Yhtäaikainen rakentaminen mahdol-  
listaa ratkaisut, joita ei olisi kustannustehokasta suunnitella ja  
toteuttaa jälkikäteen. Hankesuunnitelmassa nämä kokonaisuu-  
det on määritelty osaksi hankelaajuutta.

Hankeosa	Yleis- suunnitelma MAKU 2019/4	Yleis- suunnitelma MAKU 2023/8	Hanke- suunnitelma MAKU 2023/8	Hanke- suunnitelma Raitiotieindeksi 2023/8
<b>Kantakaupungin rataosuudet</b>				
Fredrikinkatu	15,7 M€	19,4 M€	19,4 M€	18,4 M€
Kolmikulman pääte pysäkki	1,7 M€	2,2 M€	2,2 M€	2,0 M€
Eiran pääte pysäkki	4,2 M€	5,2 M€	5,2 M€	4,9 M€
Runeberginkatu	6,4 M€	7,9 M€	7,9 M€	7,5 M€
Topeliuksenkatu v. Töölöntori-Nordenskiöldinaukio	15,5 M€	19,2 M€	19,2 M€	18,2 M€
Nordenskiöldinkatu	5,4 M€	-	-	-
Topeliuksenkatu v. Nordenskiöldinaukio - Mannerheimintie	16,2 M€	20,0 M€	20,0 M€	19,0 M€
Kantakaupungin pysäköintijärjestelyt	1,4 M€	1,7 M€	1,7 M€	1,6 M€
<b>Pikaraitiotielinjan infra läntisessä bulevardikaupungissa</b>				
Huopalahdentie, Haagan ympyrä, Vihdintie	55,8 M€	69,0 M€	63,9 M€	63,4 M€
<b>Pikaraitiolinjan esikaupunkiosuus</b>				
Kaupintie v. Vihdintie-Laurinniityntie	13,3 M€	16,5 M€	16,5 M€	15,6 M€
Kaupintie v. Laurinniityntie- Kehä I silta	9,0 M€	11,2 M€	11,2 M€	10,6 M€
Kehä I silta	6,6 M€	8,2 M€	8,2 M€	7,8 M€
Kantelettarentie	8,5 M€	10,5 M€	10,5 M€	10,0 M€
Nostettavan ajojohdinjärjestelmä (Vihdintie ja Kaupintie risteys)	-	-	2,0 M€	2,0 M€
<b>Raitioteiden hankepäättöksen mukainen infra yht</b>	<b>159,6 M€</b>	<b>190,7 M€</b>	<b>187,6 M€</b>	<b>181,1 M€</b>
<b>Läntisen bulevardikaupungin infrainvestoinnit</b>				
Huopalahdentie KTYS välillä Paciuksenkatu- Lapinmäentie			29,2 M€	29,0 M€
Turunväylä KTYS välillä Huopalahdentie - Professorintie			9,4 M€	9,3 M€
Vihdintie ja Huopalahdentien pohjoisosan KTYS välillä Lapinmäentie - Kaupintie			84,2 M€	83,6 M€
<b>Hankesuunnitelman hankelaajuuden mukainen infra yhteensä</b>			<b>310,3 M€</b>	<b>302,9 M€</b>

Taulukko 5: Taulukoissa on esitetty kantakaupunki- ja esikaupunkiosuuden investointikustannukset sekä  
kantakaupungin pysäköintijärjestelyt laskentaosuuksittain (MAKU 2023/08) sekä bulevardiosuuden  
investointikustannukset, (MAKU 2023/08). Vertailuarvona on myös raitiotieindeksiin pohjautuva investointikustannus.



Ruskeasuon raitiovaununvarikon toteuttaminen, Mannerheimintien raitiotien parantaminen kadun peruskorjauksen ja pyöräteiden rakentamisen yhteydessä sekä pikaraitiovaunukaluston hankinta ovat hankkeen rinnakkaishankkeita.

Maankäytön toteutukseen liittyy esirakentamisen, uuden kunnallistekniikan ja Vihdintien voimajohtojen maakaapeloinnin reitin kustannuksia. Yleissuunnitelmavaiheessa nämä osuudet oli eroteltu kaupungin täydennysrakentamisen uudisinvestointeina. Hankesuunnitelma vaiheessa nämä osuudet on laskettu mukaan osaksi hankkeen kustannuksia.

## Kustannusindeksi- ja laajuusmuutokset

Yleissuunnitelmavaiheeseen verrattuna kustannuslaskelma sisältää merkittäviä kustannusindeksi- ja laajuusmuutoksia. MAKU-indeksin kehitys on esitetty taulukossa 5 kaaviomuodossa. MAKU-indeksin painotukset kohdistuvat maarakenteisiin (36%), päällysteisiin (14%) ja kunnallisteknisiin järjestelmiin (14%).

Laajuusmuutokset yleissuunnitelmaan on kuvailtu tarkemmin raportin Hankelaajuus-osiossa. Merkittäviä lisäyksiä laajuuteen ovat mm. kunnallistekniikan saneeraukset ja uudisinvestoinnit (YKT), Turunväylän tiealueen ja Huopalahdentien liittymän järjestelyt, Mätäojan siltojen ja alikulun toteutus sekä esirakentaminen Kaupintien risteuksen ympäristössä, HSV 110 kV kaapelireitin toteutus.

Integroidulla toteutushankkeella selittyä perustelut sille, miksi edellä mainittuja kokonaisuuksia ei sisällytetty yleissuunnitelman mukaiseen enimmäishintaan. Hankesuunnitelmalla muodostetaan integroitu toteutushanke, johon kuuluu raitiotien toteutus päätökseen, asemakaavapäätöksiin ja toteutussopimukseen sisältyvää infraa.

Merkittävät laajuuden supistamiset kohdistuvat Nordenskiöldinkatuun sekä pysäköintijärjestelyihin Savilan-, Sallin- ja Ruusankaduilla. Yleissuunnitelmassa Nordenskiöldinkadun osuudeksi oli arvioitu noin 5,37 M€ sisältäen tilaajatehtävät ja varaukset. Kantakaupungin pysäköintijärjestelyiden kokonaisosuus oli arvioitu 1,37 M€, josta poisjäävien pysäköintijärjestelyiden osuus on noin 0,2 M€.

## Raitiotieindeksi

Vertailun vuoksi taulukossa 4 on esitetty myös raitiotieindeksin kehitys vuosien 2019/4 ja 2023/6 välisellä ajalla. Indeksillä ja sen painotukset on laadittu toteutuneiden hankkeiden ja töiden

jakoon perustuen. Epävirallisen raitiotieindeksin painotukset poikkeavat MAKU-indeksistä osittain melko paljon. Painotukset kohdistuvat maarakenteisiin (23%), betonirakenteisiin (10%) ja ansiotasoihin (36%). Erityistä huomiota tulee kiinnittää päällysteisiin, jotka ovat MAKU:ssa 14%, kun raitiotieindeksissä osuus on 2%. Asfaltin hintaan on kohdistunut viime vuosia suuria muutoksia, joten indeksien kehityksen ennustettavuus on tämän osalta haasteellista. Huomioitavaa on myös, että MAKU-kokonaisindeksi kuvaa vajavaisesti kaupunkikehityshankkeen sisältöä työläjipainotusten erojen takia. MAKU-indeksin käyttö sellaisenaan voi johtaa epätarkkaan budjetin muutokseen.

## Liikennöintikustannukset

Pikaraitiotielinja 14:n vuosittaisiksi liikennöintikustannuksiksi on hankevaihtoehdossa arvioitu 11,3 miljoonaa euroa. Liikennöintikustannukset on laskettu kilometrihinnan (2,33 €/km) sekä tuntihinnan (44,48 €/h) perusteella HSL:n toimesta suunnitellun liikenteen suoritteiden mukaisesti. Kilometrihintaa on vaunujen suuremman koon vuoksi +20% kaupunkiratikoiden vastaavaan hintaan verrattuna. Lisäksi liikennöintikustannukset sisältävät pikaraitiotien kiinteän vuosikorvauksen 1,25 miljoonaa euroa, kaluston vuosittainen pääomakustannuksen 2,85 miljoonaa euroa (poistoaikana käytetty 30 vuotta) ja pikaraitiotielle jyvitetyn osuuden varikoiden vuosittaisista pääoma- ja käyttökustannuksista 2,6 miljoonaa euroa. Kiinteä vuosikorvaus sisältää erinäisiä hallinto- ja yleishallintokuluja, toimistotilojen vuokria, vakuutuksia, suunnittelu- ja talouspalveluita, IT-palveluita, henkilöstö- ja lakimiespalveluita.

Muu kaupunkiraitioliikenteen (linjat 1, 2, 3, 4, 5, 7 ja 10) liikennöintikustannuksiksi on arvioitu 26,5 miljoonaa euroa/vuosi. Kantakaupungin raitioteillä on käytetty vuonna 2025 alkavan kaupunkiraitikassopimuksen mukaan kilometrihintana 1,94 € ja tuntihintana 44,48 €. Lisäksi kustannukset sisältävät kaupunkiraitioteiden sopimuksen mukaisen vuosittaisen kiinteän korvauksen (3,75 miljoonaa euroa/vuosi).

Liittyvän runkobussiliikenteen vuosittaiset liikennöintikustannukset ovat 4,3 miljoonaa euroa ja täydentävien bussilinjojen 13,1 miljoonaa euroa. Bussiliikenteen yksikköhintoina (kilometri-, tunti- ja autopäivähinnat) on käytetty elokuun 2023 toteutuneita linjakohtaisia hintoja [lähde: HSL]. Hankevaihtoehdon uudella linjalla 18 on käytetty linjan 25 nykyisiä yksikköhintoja.

Bussi- ja raitioliikenteen arvioidut suoritteet ja kalustositoumat perustuvat HSL:n arvioon linjastovaihtoehtojen liikennöinnistä (vuorovälit ja liikennöntiajat). Raitiovaunun kääntöajaksi pikaraitiotiellä on oletettu 5 minuuttia sisältäen ajantasauksen.

Erillisessä hankearviointiraportissa (liite 9: Länsi-Helsingin raitioteiden hankearviointi) on avattu tarkemmin sekä bussiliikenteen kehittämiseen perustuvan vertailuvaihtoehdon, että tässä esitellyn hankevaihtoehdon liikennöintikustannuksia.

	Liikennöinti-kustannukset (Milj. €/v)	Sisältyvät linjat
Pikaraitiotielinja 14	11,3 M€	14
Muu kaupunkiraitioliikenne	26,5 M€	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10
Runkobussilinjat	4,3 M€	300
Täydentävät bussilinjat	13,1 M€	18, 25, 37, 42, 59, 59B, 212, 213
<b>Yhteensä</b>	<b>55,1 M€</b>	

Taulukko 6: Yhteenveto liikennöintikustannuksista.

## 2.4 Aikataulu ja vaiheistus

Hankeosien vaiheistaminen ja ohjelmointi sekä osakokonaisuuksien vaiheistaminen voi parhaimmillaan hyödyttää hanketta. Lähtökohtaisesti hankkeessa pyritään oikea-aikaiseen suunnitteluun ja toteutukseen riittävillä resursseilla. Hankkeen vaiheistettu toimintatapa sopeutuu ulkoisiin ja sisäisiin muutuksiin.

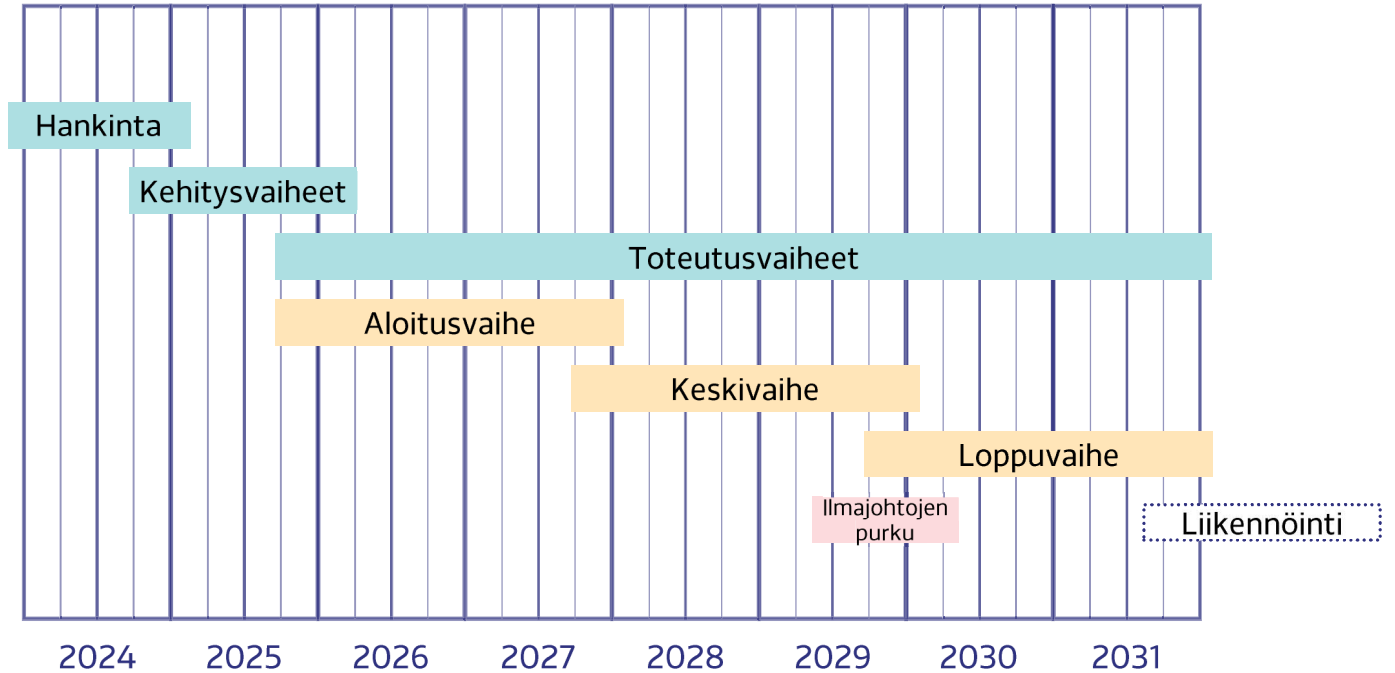
### Hankkeen päävaiheet

Länsi-Helsingin raitiotien projektin hankkeistamisvaihetta ja hallinnollisia päätöksiä seuraa noin vuoden mittainen hankintavaihe. Tänä aikana hankkeelle valitaan kilpailutusprosessien kautta suunnittelu- ja tuotanto-organisaatiot sekä muut keskeiset toimijat. Tätä seuraavissa kehitysvaiheissa jalostetaan suunnitelmat, aikataulut ja muut keskeiset toimintatavat, joilla varmistetaan hankkeen sujuva läpimeno ja asetettujen tavoitteiden toteutuminen. Useat kehitysvaiheet eri osa-alueilla ovat mahdollisia, jolloin hankkeen päävaiheet limittyvät keskenään ajallisesti ja osa-aluekohtaisesti.

Urakoitsijoiden ja keskeisten yhteistyökumppaneiden tulee olla aktiivisesti mukana erityisesti kustannus- ja aikataulukriittisissä suunnitteluvaiheissa. Vaiheistus on laadittu hankesuunnitelmassa tunnistettujen aikataulukriittisten osakokonaisuuksien perusteella. Tulevissa kehitysvaiheissa määritellään tarkemmin aikatauluun ja kustannuksiin liittyvät riskit sekä toimenpiteet niiden hallintaan.

### Keskeisiä hankkeen aikataulua määritteleviä tekijöitä

- Ilmajohtojen purkutoimenpiteet bulevardiosuudella
- Voimalinjan kaapelireittien toteuttaminen katualueella
- Valimon aseman mahdollinen ratasuunnitelmatarve ja sen aikatauluvaikutukset
- Pitäjänmäenbaanan rakennustoimenpiteiden ajoitus Rantaradan pohjoispuolella: Reitti risteää LHR:n hankealueen Vihdintien uusittavan siltojen ali, alustava toteutusajankohta 2027-28.
- Hankkeessa toteutettavien Kehä 1:n ylittävien rakenteiden laajuus ja toimenpiteet
- Munkkiniemen puistotien peruskorjauksen ajoitus ja rajapinnat



Taulukko 7: Hankevaiheiden alustava suunnitelma.

- Töölöntorin uudistamisen toteutusajankohta ja vaikutukset Töölöntorin risteysalueen rakentamiseen ja suunnitteluun
- Urho Kekkosen kadun risteys ja Kampintorin rajapintatarkastelu
- HSY:n sekaviemäröinnin eriyttäminen kantakaupunkiosuudella: Työt kohdistuvat mm. Bulevardin, Yrjönkadun ja Eteläesplanadin osuuksille, toteutusajankohta vuonna 2030
- Valitusherkkiä lupia, joilla mahdollisia vaikutuksia aikatauluun
  - Katusuunnitelmat: riski koskee koko hankelaajuutta, erityisesti Topeliuksenkatu
  - Mahdollinen Mätäjokea koskeva vesilupa
  - Sähkönsyöttöasemien rakennusluvut

Kehitysvaiheissa toteutetaan tarvittavat tutkimukset ja käynnistetään lupaprosessit, joiden tarve on tunnistettu aikaisemmissa vaiheissa. Tutkimukset toimivat suunnittelun lähtötietoina ja mahdollistavat rakentamistoiminnan aloittamisen. Pohjatutkimukset ja maastomittaukset toteutetaan yhteistyössä keskeisten viranomaisten kanssa. Olemassa olevien rakenteiden rakennetekninen selvitys on aloitettava ajoissa yhdessä kunnallistekniikan varmentamisen yhteydessä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää puupaaluperusteisen rakennuskannan kartoittamiseen ja rakennevaurioita estävien toimenpiteiden suunnitteluun. Lisäksi tärinäeristysten määrittely tulee aloittaa hyvissä ajoin.



Kehitysvaiheissa tunnustetaan kohteet, joiden hankinta-aika saattaa venyä pitkäksi esimerkiksi komponenttien huonon saatavuuden vuoksi. Toteutusvaiheessa varaudutaan aikatauluriskeihin ja tarvittaviin hankintatoimenpiteisiin.

Kehitysvaiheissa tarkastellaan uudelleen hankkeen kokonaislaajuutta. Tuoreet lisäselvitykset ja tiedot tuovat näkökulmia hankkeen osa-alueiden toteuttamiseen ja päätöksentekoon. Samalla voidaan harkita supistuksia tai laajennuksia ennen toteutusta.

Toteutussuunnittelu alkaa kehitysvaiheissa määrittelyn aikataulun mukaisesti. Osa suunnitelmista voidaan viedä jo kehitysvaiheessa toteutustasolle, jos siihen tunnustetaan tarve. Kustannusten kannalta merkittävien osuuksien tarkempi kustannusarvio vaatii suunnitelmien vientiä pidemmälle. Myös aikataulu- ja riskinäkökulmasta voidaan saada hyötyjä, jos suunnitelmat on laadittu toteutussuunnittelutasolle. Suunnitelmien tulee olla niin laadukkaita, että toteutus on mahdollista halutulla aikataululla. Suunnittelutyö liittyy rakennusvaiheisiin siten, ettei suunnittelupuutteista aiheutuvaa viivettä rakentamiseen tule. On tärkeää varata riittävästi aikaa suunnitteluvaiheille, jotta voidaan etsiä optimaalisia ja vaihtoehtoisia suunnitteluratkaisuja. Yleisten alueiden suunnittelussa eri suunnittelualat työskentelevät yhdessä ja käyttävät toistensa lähes valmiita suunnitelmia lähtötietoina. Lisäksi on huomioitava riittävä aika hallinnollisille prosesseille. Myös mahdollisille valitusprosesseille on varattava aikaa.

Toteutusvaiheen aikataulu perustuu välitavoitteista muodostuvaan kokonaisuuteen. Toteuttajien tehtävä on harkita, miten nämä vaatimukset täytetään ja otetaan huomioon. Jokaisen välitavoitteen on pohjaututtava todelliseen tarpeeseen, eikä niitä tulisi asettaa pelkästään rakennusprosessin etenemisen vuoksi.

Toteutuksen aikataulussa huomioidaan kiertoreittien huolellinen suunnittelu. Hankkeessa tulee olla aktiivisesti yhteydessä kunnossapitovastaaviin, ja varmistaa, että kiertoreitit kestävät raskasta kunnossapitokalustoa ja ovat ylipäänsä helposti kunnossapidettäviä. Toteutusvaiheen suunnittelussa erityistä huomiota kiinnitetään erityisesti risteysalueiden rakentamisen vaiheistukseen sekä työmaista johtuvien joukkoliikenteen poikkeusreittien suunnitteluun ja tiedotukseen.

Toteutusvaiheen jälkeen alkaa käyttöönottovaihe, joka vie olosuhteista riippuen 1-2 vuotta. Vaiheen aikana alkaa myös liikennöinnistä ja kunnossapidosta vastaavan henkilöstön sekä teknisistä järjestelmistä vastaavien henkilöiden käyttäjäkoulutus. Vaiheen valmistumisen jälkeen alkaa jälkivastuu aika.

## Alustavat toteutusaikataulut katu- tai hankeosittain ja niiden vaiheistus

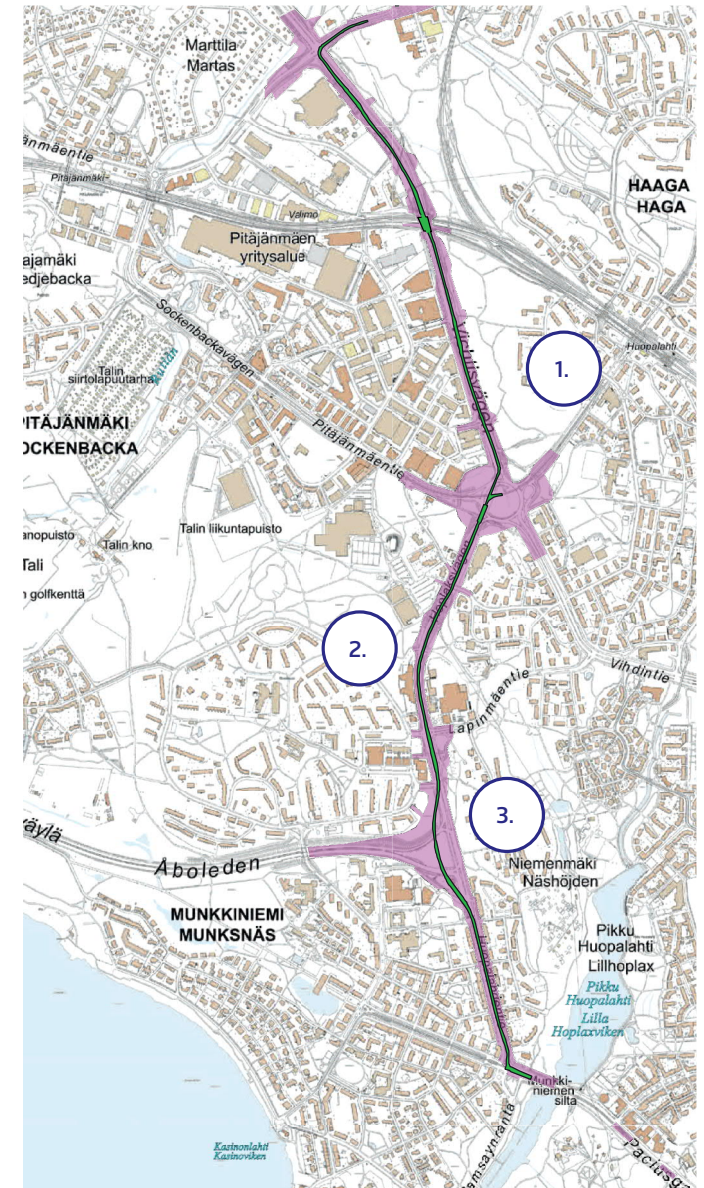
### Esikaupunki- ja bulevardiosuus

Rakentaminen on aloitettava bulevardikaupungin alueelta, jotta maankäytön toteuttaminen, muun infrastruktuurin ja kunnallistekniikan toteutusta voidaan edistää tavoiteaikataulussa. Turunväylän ja Huopalahdentien liittymä toteutetaan hankkeen alkuvaiheessa. Osuus käsittää laajoja maanrakennustoimenpiteitä ja vaativia taitorakenteita. Liittymäosuuden toteutus edellyttää monimuotoista osaamista eri työvaiheiden välillä, joten saadaan ajallista puskuria ja avoimuutta mahdollisten viiveiden varalta. Ympäristön kannalta alueella ei ole myöskään havaittu erityisiä pakottavia tekijöitä, jotka ajaisivat osuuden toteuttamisen myöhäisemmälle ajanjaksolle. 24.10.2022 valmistuneessa kunnallisteknisissä suunnitelmissa Turunväylän (Vt1) itäpään tarkastelussa on esitetty alustavat työnaikaiset liikennejärjestelyt.

Bulevardiosuuden keskeinen aikataulua rajoittava tekijä on alueiden ilmajohtojen purkutoimenpiteet, jotka ovat riippuvaisia Pitäjämäen uuden sähköaseman ja kalliotunnelin toteutuksesta. Ilmajohtojen purkutoimenpiteitä ei voida toteuttaa ennen kuin korkeajännitekaapelit on sijoitettu maakerroksiin ja tunnelirakenteisiin ja sähköasema on käyttöönotettu. Vihdintien rata- ja tieinfran rakentamisen vaiheistuksessa ja purkutoimenpiteiden ajoittamisessa tulee huomioida myös sähköaseman raskaat haa-lustoimenpiteet. Käytössä olevat ilmajohtodot estävät suurelta osin rakentamistoimenpiteet ilmajohtojen varoalueella. Alustavan arvion mukaan aseman viimeistely- ja käyttöönottovaiheet ajoittuvat vuodelle 2027, jolloin vaiheittaiset ilmajohtojen purkutoimenpiteet ajoittuvat arviolta vuosille 2028–29.

Edellä mainittu kokonaisuus ei kuitenkaan täysin estä korkeajännitekaapelireitin rakentamista. Reitti voidaan toteuttaa hankkeen alkuvaiheessa Huopalahdentien pohjoisosaan ja Haagan ympyrän alueelle sekä Vihdintielle. Toteutusvaiheessa kiinnitetään erityistä huomiota osuuden vaiheistussuunnitteluun ja käytössä olevien ilmakaapeleiden varoalueisiin. Haagan ympyrän rakennustöiden järjestys tarkentuu asteittain toteutusvaiheessa. Osuuden sisältöön voidaan liittää Haagan ympyrän esirakentamiseen liittyviä kokonaisuuksia varoetäisyydet huomioiden.

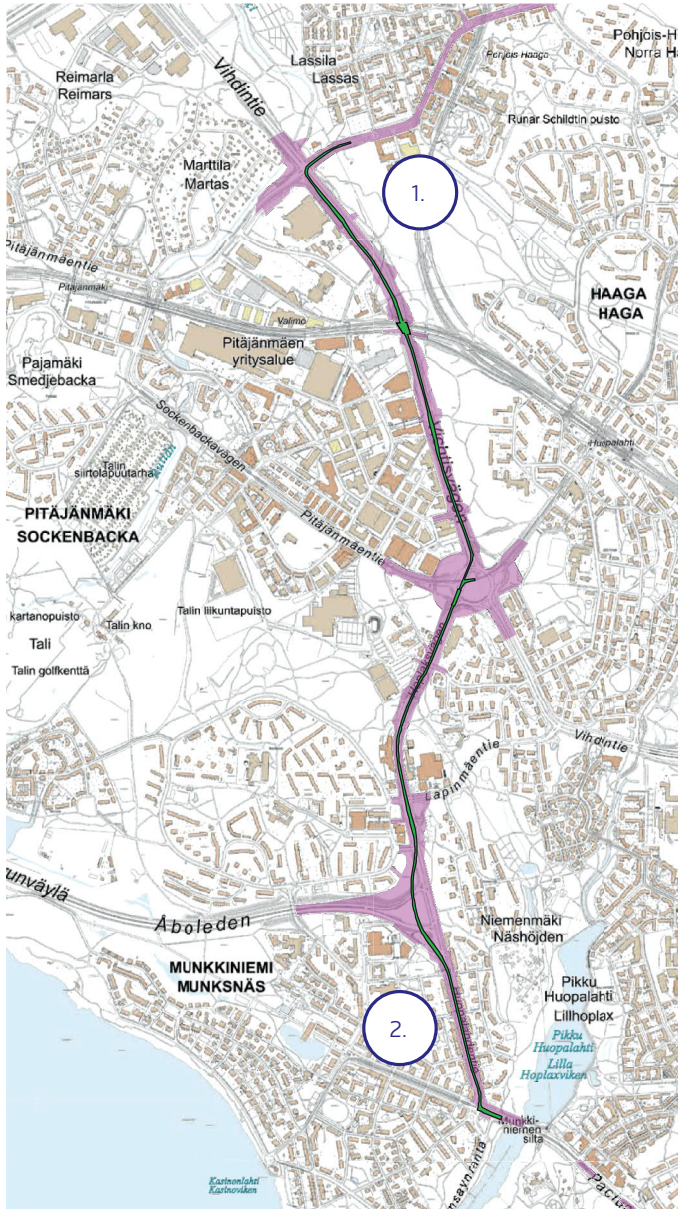
Hankkeen keskivaiheessa voidaan toteuttaa Huopalahdentien eteläinen osuus. Katuosuus kannattaa toteuttaa yhtenäisenä



### 2026 - 2027 Aloitusvaihe

1. Haagan ympyrä ja Vihdintie  
110kV kaapelireitti
2. Huopalahdentien pohjoisosuus  
110kV kaapelireitti
3. Turunväylän liittymä

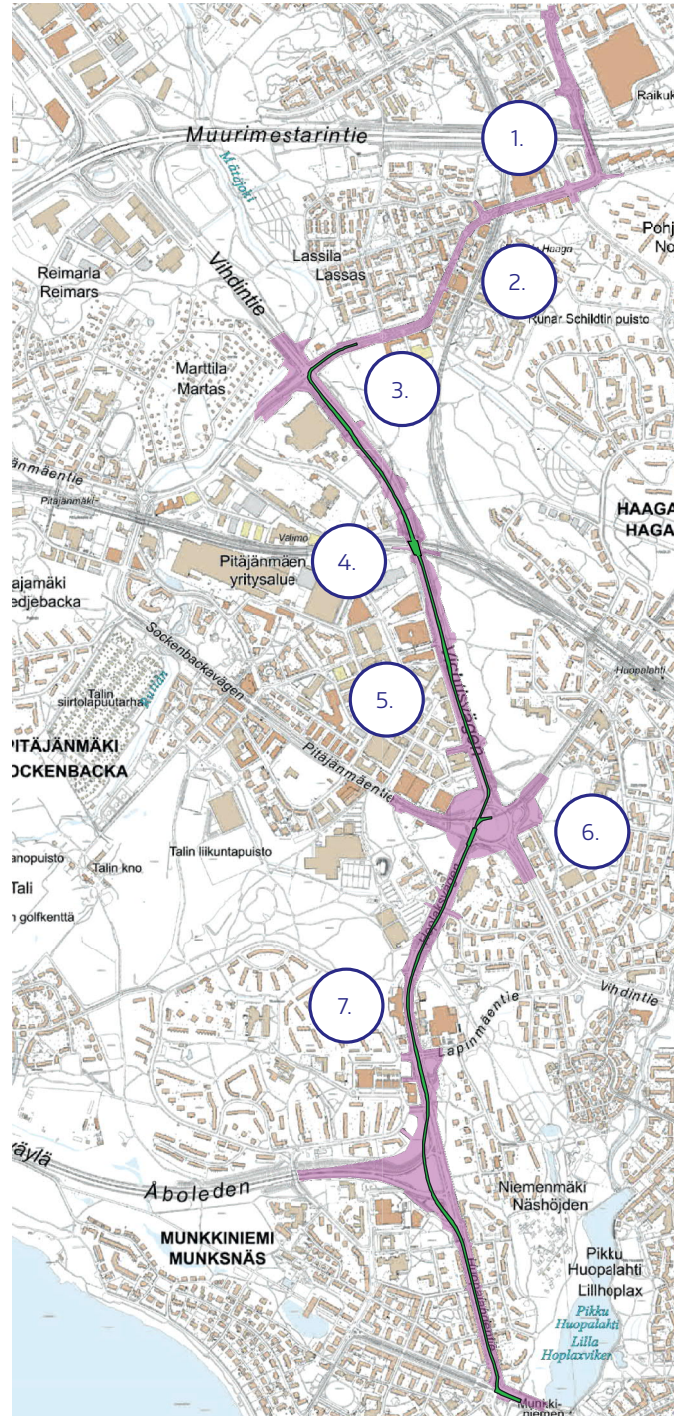




### 2028 - 2029 Keskivaihe

Aika ennen ilmajohdon purkua

1. Mätäjoen ympäristö  
110kV kaapelireitit
2. Huopalahdentien eteläosuus



### 2029 - 2031 Loppuvaihe

Ilmajohdon purkamisen jälkeen

1. Kehä I silta
2. Kaupin- ja Kantelettarentie
3. Mätäjoen ympäristö
4. Valimon asema ja sillat
5. Vihdintie  
Katu- ja raitiotieinfra sekä sillat
6. Haagan ympyrä  
Katu- ja raitiotieinfra sekä esirakentaminen
7. Huopalahdentien pohjoisosuus  
Katu- ja raitiotieinfra

lyhyessä ajassa, jotta työnaikainen poikkeusliikenne jää mahdollisimman lyhytkestoiseksi. Aikataulussa huomioidaan Munkkiniemen puistotien peruskorjauksen ajoitus ja rajapinnat hankkeeseen. Vaiheistussuunnittelussa tulee huomioida erityisesti risteävä pyöräreitti työmaan eteläpäässä.

Haagan ympyrän ja Vihdintien voimalinjajärjestelyn vaiheistus aloitetaan kaapelireitien toteuttamisella. Huopalahdentien pohjoisosan, Haagan ympyrän ja Vihdintien varsinaiset rakennustyöt alkavat, kun ilmajohdot on purettu. Vaiheeseen sisältyy myös kunnallisteknisiin ja taitorakenteisiin liittyviä työvaiheita sekä maanrakennustöitä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää Valimon asemaosuuden ja siltarakenteiden vaiheittaiseen toteuttamiseen. Toteutuksessa tulee huomioida liikennekatkot rataosuuksilla. Toteutusajankohdaksi kannattaa valita hiljainen ajankohta, esim. juhannuksen jälkeen.

Vihdintien ympäristön uusi maankäyttö rajautuu katualueeseen ja toteutuu vaiheittain pitkän ajan kuluessa, pääosin hankkeen jälkeen. Katualueen rajapinnan yhteensovittaminen on siksi haastavaa. On tärkeä suunnitella rakentaminen niin, että huomioidaan käytettävää ympäristöä. Viimeistely katualueen rajapinnassa ei välttämättä ole hankkeen aikana mahdollista.

Hankesuunnitteluvaiheessa on tunnistettu, että Vihdintien osuuksilla voidaan nopeuttaa työvaiheiden toteuttamista pidennetyillä työvuoroilla. Hankealueen lähiympäristön rakennuskanta on kauempana kuin esimerkiksi Huopalahdentien eteläosan ympäristössä, jolloin asukkaille kantautuvat meluhaitat jäävät vähäisiksi. Toisaalta toteutuksen kiirehtiminen alueella ei ole prioriteetti, sillä Vihdintiellä on väljää ja häiriöstä kärsiviä asukkaita vähän.



Valimon aseman ympäristön osalta aikataulutuksessa tulee huomioida ratasuunnitelmatarve ja sen vaikutukset. Lisäksi aika-  
tauluun vaikuttaa Valimon sillat alittava Pitäjänmäenbaanan  
rakennustoimenpiteet, joiden alustava toteutusajankohta on  
vuosina 2027–28.

Hankkeen loppupuolella toteutetaan esikaupungin osuudet  
Kaupin- ja Kantelettarentiellä. Kaupintien länsiosuudella ja Kan-  
telettarentiellä on edellytyksiä nopeuttaa työvaiheiden läpime-  
noaikoja pidennetyillä työvuoroilla. Rakentamisen on määrä  
valmistua viimeisiltäkin osuuksilta vuoteen 2031 mennessä.

HSL:n bussiliikenne on vilkasta ja pyöräilyreitit risteävät työ-  
maan kanssa useammassa kohdassa, joten se on huomioitava  
vaiheistussuunnittelussa.

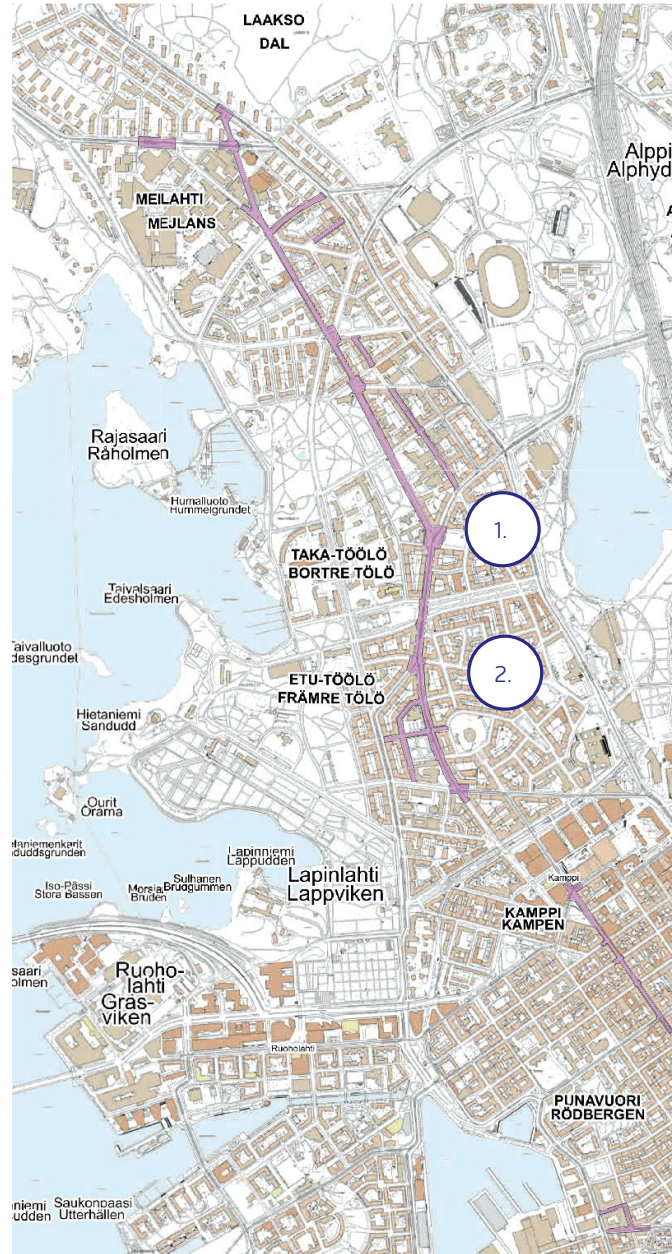
Toteutuksen ajoittaminen hankkeen loppuvaiheeseen tuo pää-  
töksentekoon liikkumavaraa hankelaajuuden pohjoisen osuuden  
määrittelyyn. Esimerkiksi hankkeessa toteutettavien Kehä I:n  
ylittävien rakenteiden toteutuslaajuus on osittain auki ja selkiy-  
tyy jatkotutkimusten ja arvioiden perusteella.

### Kantakaupunki

Osuuden toteutus pyritään toteuttamaan mahdollisimman  
lyhyessä ajassa, jotta suunnitellut joukkoliikennejärjestelmän  
tavoitteet saavutetaan ja työnaikaiset haitat jäävät  
mahdollisimman lyhytkestoisiksi. Osuuden toteutuksen  
ajoituksessa on huomioitava yhteensovitus muiden  
kantakaupungin katutöiden kanssa työnaikaisten liikenteellisten  
haittojen hallitsemiseksi.

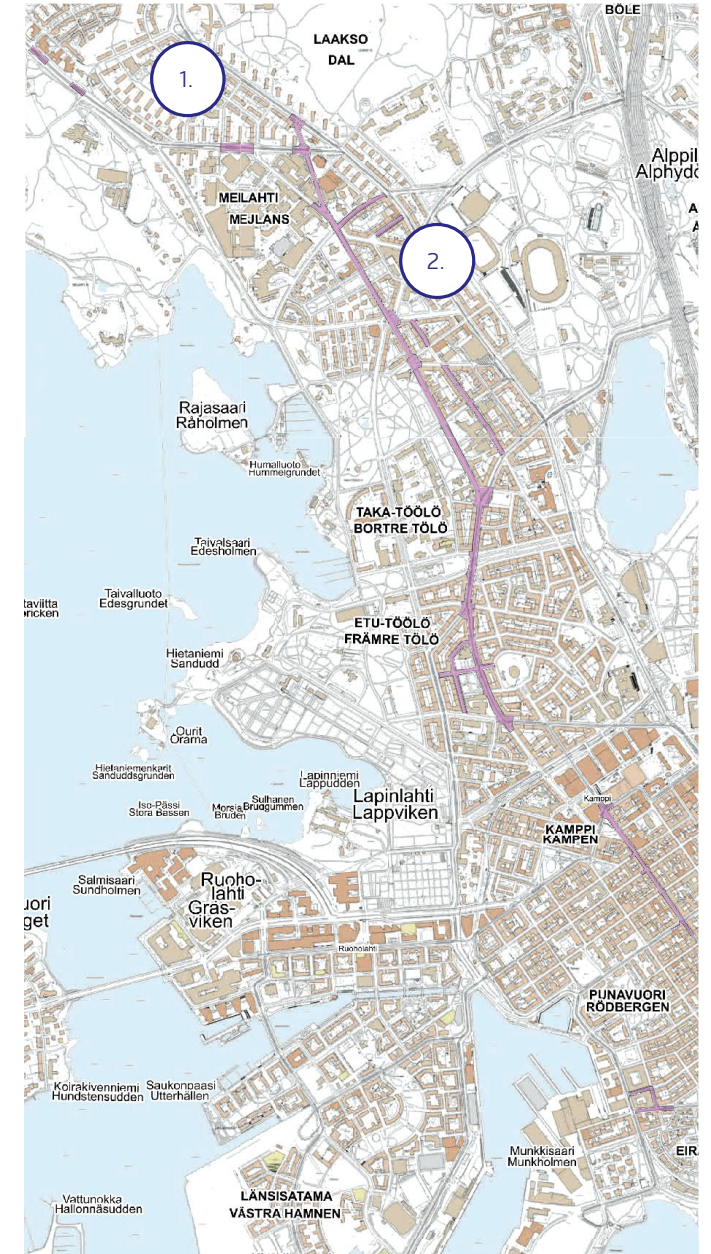
Kantakaupungin toteutuksen on määrä alkaa Mannerheimintien  
katutöiden loppuunsaattamisen yhteydessä. Toteutus voidaan  
aloittaa Runeberginkadun järjestelyillä. Aikataulussa huomioi-  
daan Töölöntorin uudistamisen ajankohta. Tavoitteena on, että  
torin rakentaminen alkaisi vuonna 2027. Jos tori- ja risteysalu-  
een uudistaminen on mahdollista toteuttaa samaan aikaan,  
vaikutukset alueen ympäristöön ja liikenteeseen saadaan mini-  
moitua. Kadulla on paljon HSL:n bussiliikennettä, jolle tarvitaan  
toimivat poikkeusjärjestelyt.

Hankkeen keskivaiheessa voidaan toteuttaa pysäkkijärjestelyt  
Tukholman- ja Paciuksenkaduilla. Tammisairaalan  
Paciuksenkadun liikennejärjestelyt on saatu toteutettua  
Länsi-Helsingin raitiotiehankeeseen käynnistyttyä, joten  
Paciuksenkatuun kohdistettavia töitä voidaan aikaistaa.



2026 - 2027 Aloitusvaihe

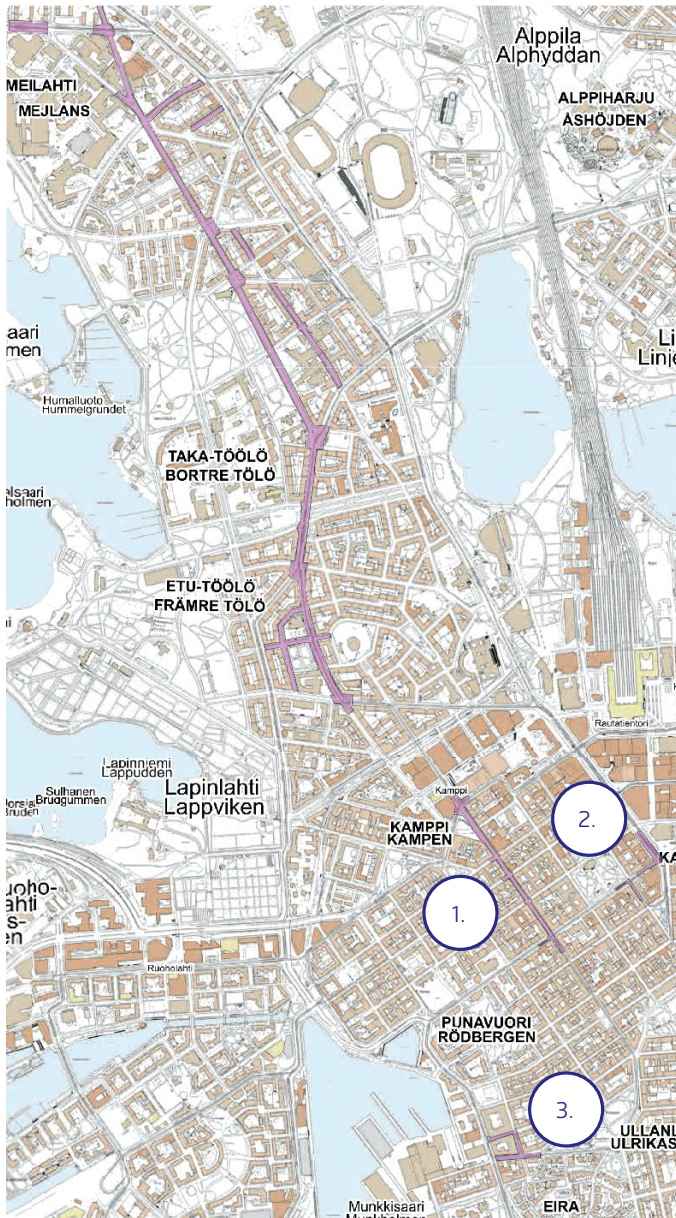
1. Töölöntori
2. Runeberginkatu



2028-2029 Keskivaihe

1. Tukholman- ja Paciuksenkadun pysäkit
2. Topeliuksenkatu ja Töölönkadun vinopysäköinnit





Samanaikaisesti voidaan toteuttaa Topeliuksenkadun uudistaminen sekä lähialueen pysäköintijärjestelyt. Pyrkimyksenä on rajoittaa liikennevaikutukset alueellisesti ja ajallisesti hallittuun kokonaisuuteen. Pyöräilyn pääreitti risteää työmaan kanssa Stebäckinkadun ja Tukholmankadun kohdalla. Lisäksi bussiliikenteelle tarvitaan sujuvat poikkeusjärjestelyt. Vaiheistussuunnitteluun ja töiden ajoittamiseen tulee kiinnittää erityisestä huomiota.

Kantakaupunkiin kohdistuvat loppuvaiheen työt liittyvät Fredrikinkadun uudistamiseen sekä pääte pysäkkijärjestelyiden toteuttamiseen. Urho Kekkosen kadun risteuksen ja Fredrikinkadun työvaiheiden ajoitukseen vaikuttavat Länsisataman pikaraitiotien toteutuksen ajoitus. Pikaraitiotien rakentamisaikataulua ei ole vielä päätetty. Kadulla merkittävästi HSL:n bussiliikennettä, joille tarvitaan sujuvat poikkeusjärjestelyt. Lähellä sijaitsevan keskustan terveys- ja hyvinvointikeskuksen on määrä valmistua vuonna 2027, joten Fredrikinkadun muutokset eivät aiheuta häiriötä kyseiseen hankkeeseen.

Pääte pysäkkijärjestelyiden toteutus on syytä ajoittaa hankkeen loppuvaiheeseen. Näin saadaan mahdollistettua pääte pysäkkien mahdolliset suunnittelutarkennukset hankkeen loppupuolelle ja huomioitua vaikutukset tiiviissä kaupunkiympäristössä. Kolmikulman pääte pysäkin raidegeometria on haastava ja liikennejärjestelyt vaativia, joten osuuden ajoitusta tulee kohdistaa hankkeen loppuvaiheeseen. Yksi perusteltu syy on Kaivokadun kansirakenteiden peruskorjaus, joka ajoittuu vuosille 2026–27. Näin ollen hankkeiden vaikutukset alueen liikenteeseen eivät kohdistu samaan ajanjaksoon.

Toinen selkeästi loppuvaihetta rajaava kokonaisuus on HSY:n sekaviemäröinnin eriyttäminen Bulevardin ja Eteläesplanadin katuosuuksilla. Töiden on määrä alkaa vuonna 2030, joten pyrkimyksenä on saada Fredrikinkadun ja Kolmikulman rakennustekniset työt päätökseen ennen edellä mainittujen töiden alkamista.

## 2029-2031 Loppuvaihe

1. Fredrikinkatu
2. Kolmikulman pääte pysäkki
3. Eiran pääte pysäkki



## 2.5 Kiertotalous ja ilmastotavoitteet osana hanketta

Kiertotalous on talousmalli, jossa materiaalit ja niiden arvo pysyvät kierrossa mahdollisimman pitkään ja turvallisesti. Kiertotalous edistää ympäristön, talouden ja yhteiskunnan hyvinvointia sekä vähentää luonnonvarojen ylikulutusta ja ilmastopäästöjä. Kiertotalous on myös Suomen hallituksen tavoite, ja valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta vuonna 2021.

Kiertotalous osana infrahanketta tarkoittaa sitä, että infrastruktuurin suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa otetaan huomioon kiertotalouden periaatteet. Helsingin kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelmassa on esitetty keskeisiä periaatteita, joita myös Länsi-Helsingin raitiotiehankkeessa tullaan noudattamaan. Keskeiset toimenpiteet sisältävät muovin käytön vähentämisen sekä kierrätysmuovin tai vaihtoehtoisten materiaalien käytön edistämisen. Lisäksi tavoitteena on hyödyntää maamassoja ja purkumateriaaleja maarakentamisessa, mikä vähentää luonnonvarojen kulutusta. Hiilijalanjäljen ja luonnonvarojen kulutuksen laskenta on tärkeä osa suunnitteluprosessia, jotta eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset voidaan arvioida. Kiertotalouden näkökulmista korostetaan materiaalitiedon hallintaa, resurssiviisasta rakennusmateriaalien käyttöä, modulaarisuutta, kierrätys- ja uusiomateriaalien käyttöä sekä huollettavuutta ja korjattavuutta.

Hankkeen toimintamallilla pyritään edistämään irtaimiston, laitteiden ja rakennusosien uudelleenkäyttöä. Kaupungin hankinnoissa otetaan huomioon kestävyttä edistävät kriteerit, kuten elinkaari, materiaalien huollettavuus, takuuajat, korjattavuus ja kierrätettävyyys. Tavoitteena on arvioida koko elinkaaren aikaiset kustannukset ja ympäristövaikutukset, jotta voidaan tehdä kestäviä valintoja kaupunkiympäristön kehittämisessä.

Toinen hanketta koskeva keskeinen ohjeistus on Helsingin kierto- ja jakamistalouden tiekartta, jonka mukaan kaupungin infrastruktuurirakentamisessa harkitaan betonin määrän vähentämistä ja vähäpäästöisen betonin tai vaihtoehtoisten materiaalien käyttöä. Samalla edistetään kierrätysmateriaalipohjaisten syvästabiloitujen sideaineiden käyttöä, mikä vähentää perinteisen sementin ja poltetun kalkin

tarvetta. Muovisten suodatinkankaiden käyttöä vähennetään ja harkitaan kierrätysmuovin tai muiden kierrätysmateriaalien käyttöä teknisissä rakenteissa, kuten meluaidoissa, ja pilotoidaan niiden käyttöä valitussa kohteessa.

Kiertotalous osana infrahanketta on sekä ekologisesti että taloudellisesti järkevää. Se voi tuoda säästöjä materiaali- ja energiakustannuksissa, lisätä infrastruktuurin laatua ja kestävyyttä sekä luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Kiertotalous osana infrahanketta edellyttää kuitenkin muutoksia toimintatavoissa, asenteissa, osaamisessa sekä yhteistyötä eri toimijoiden välillä.

Hanketta ohjaavat osaltaan myös ilmastotavoitteet, jotka perustuvat Hiilineutraali Helsinki -päästövähennysohjelmaan. Se on kaupungin strateginen suunnitelma, jolla pyritään vähentämään ja kompensoimaan Helsingin kasvihuonekaasupäästöjä. Päästövähennysohjelman seuranta tapahtuu raportoimalla päästöjen kehityksestä ja toimenpiteiden toteutumisesta.

Kaupunkiliikenne Oy on osaltaan laatinut Investointien ilmastotavoitteet -ohjeistuksen, jossa määritellään Kaupunkiliikenne Oy:n ilmastotavoitteet kaikille Kaupunkiliikenne Oy:n ja HKL:n investoinneille. Kaupunkiliikenne Oy:n strategisena tavoitteena on edelläkävijyys ilmastoasioissa. Strateginen kehitysohjelma tähtää sekä oman toiminnan että arvoketjun päästöjen voimakkaaseen vähentämiseen. Ohjelmia on kuvattu tarkemmin kappaleessa [4.2 Ympäristövaikutusten arviointi](#).

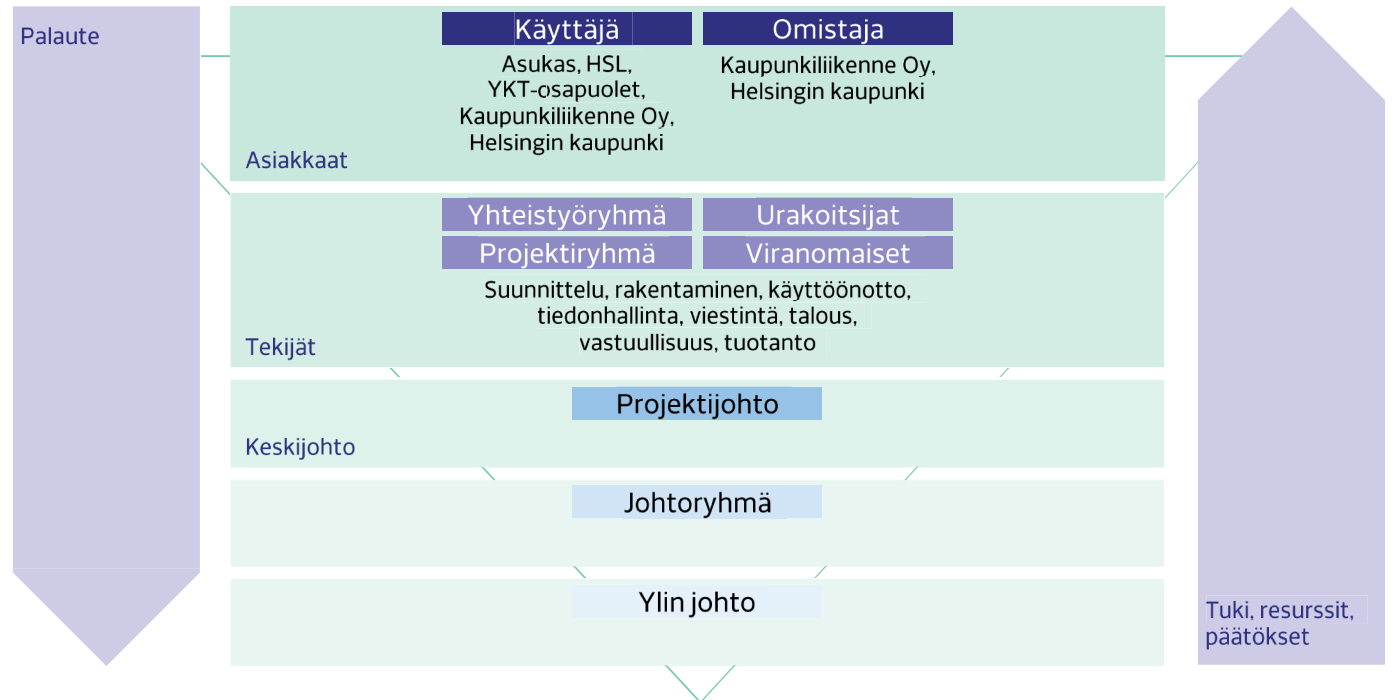
# 3 Hankkeen hallinta

## 3.1 Organisaatio ja vastuut

Länsi-Helsingin raitiotiehanke koostuu useista osakokonaisuuksista, jotka ajallisesti limittyvät toistensa kanssa. Tämän laajan kokonaisuuden hallitsemiseksi on tärkeää luoda huolellisesti selkeä organisaatorakenne, jotta ainakin pääosin sama organisaatio voi palvella hanketta koko sen keston ajan ja sen henkilöstö oppii yhteiset toimintatavat. Keskeisten henkilöiden, ryhmien ja organisaatioiden välinen tiivis yhteistyö on elintärkeää hankkeen onnistumiselle. On tärkeää määritellä selkeästi vastuualueet ja yhteistyön pelisäännöt, jotta tavoitteet voidaan saavuttaa. KYMP-Kaupunkiliikenteen yhteistyösopimusta noudatetaan projektissa, mikä tarjoaa pohjan yhteistyön suunnittelulle ja toteutukselle.

**Kuvassa 23 on esitetty keskeiset osapuolet ja ryhmät, jotka ovat olennaisessa roolissa hankkeen toteutuksessa ja yhteistyössä**

- **Asiakkaina** hankkeessa ovat omistajat ja käyttäjät. Hankkeen omistaa Kaupunkiliikenne Oy ja kaupunkiympäristön toimiala (KYMP), joiden vastuulla käynnistää hanke ja hallinnoida onnistuneen hankkeen edellyttämiä resursseja. Omistaja vastaa oikeaan aikaan tehtävästä päätöksenteosta sekä johtoryhmän ja projektijohdon asettamisesta.
- **Tekijöinä** hankkeessa ovat yhteistyöryhmät, urakoitsijat, viranomaiset ja projektiryhmä. Yhteistyöryhmien kokoonpano hankkeen aikaisessa vaiheessa tulee laatia tarkoin huomioiden hankkeen laajuus. Yhteistyöryhmä kokoontuu säännöllisesti yhdessä projektijohdon ja projektiryhmän kanssa. Yhteistyöryhmällä on mahdollisuus vaikuttaa vaiheiden toteutuksen ajoittamiseen ja laajuuteen. Ryhmän keskeinen tehtävä on toimittaa ja vastaan ottaa tietoa hankkeeseen liittyvissä asioissa erityisesti riskien tunnistamisessa.
- Hankkeen **projektiryhmän** päätehtäviä ovat jatkuvasti päivittyvän tilannekuvan ylläpitäminen hankkeen etenemisestä sekä tiedottaminen. Projektiryhmä toimii



Kuva 23: Länsi-Helsingin raitiotiehankeeseen organisaatiokaavio.  
Lähde: Sweco Finland Oy



projektijohdon ohjauksessa ja noudattaa hankkeelle asetettuja suuntaviivoja. Projektiryhmän rinnalla toimii talousryhmä, jonka tehtäviin kuuluu kustannusten seuranta, toimitapojen määrittely ja ohjaus. Projektiryhmä pitää tiivistä yhteyttä suunnittelu-, rakentamis-, käyttöönotto- ja tuotantoryhmään.

- **Suunnitteluryhmä** on suunnittelujohtajan hallinnoima yksikkö, joka vastaa hankkeen suunnittelusta, suunnittelun koordinoinnista, suunnittelutoimeksiantojen laadinnasta ja suunnittelutyön aikataulutuksesta. Ryhmä tukee toteutusaikaista toimintaa aina käyttöönottoprosessiin asti.
- **Tuotantoryhmä** vastaa hankintaohjelman laadinnasta, valvonnasta, toteutumisesta sekä tarjouspyyntöjen laatimisesta. Ryhmä mm. laatii tarjousvertailut ja esitykset valittavista urakoitsijoista sekä organisoii sopimusneuvottelut sekä sopimusten valmistelut.
- **Rakentamisryhmä** on rakentamisjohtajan vetämä yksikkö, jonka vastuulla on rakentamiseen liittyvä päätöksenteko ja töiden yhteensovitus. Ryhmään kuuluvat mm. rakennuttaja-, valvonta ja turvallisuusorganisaatiot, jotka huolehtivat rakennuttajien velvoitteiden hoitamisesta. Ryhmän tehtävänä on olla tiiviissä yhteistyössä hankkeeseen sidottujen urakoitsijoiden ja viranomaisten kanssa.
- **Käyttöönotto-ryhmän** tehtävänä on teknisten järjestelmien käyttöönoton johtaminen ja siihen liittyvä päätöksen teko. Myös käyttöönoton toimintatapojen määrittely, linjaus ja kokonaisuuden hallinta ovat keskeisesti ryhmän vastuulla.
- Hankkeen keskijohdossa toimii **projektijohto** (projektin johtaja), joka koordinoi hankkeen etenemistä sen kaikissa vaiheissa ja toimii hankkeen operatiivisena johtajana. Projektijohdolle mahdollistetaan ajantasainen tilankuva, jonka perusteella hankkeen suuntaviivat voidaan muodostaa. Tärkeisiin tehtäviin kuuluvat myös projektiriskien tiedostaminen ja ennakoivien toimenpiteiden toimeenpano.
- Ylin johto on hankkeessa **johtoryhmä**, jonka tehtäviin kuuluu ohjata projektin toimintaa ja koko hanketta. Johtoryhmä tekee keskeiset päätökset koskien projektin hyötytavoitteita, toteutuksen tavoitteita ja resursseja. Johtoryhmä koostuu mm. Kaupunkiliikenne Oy:n, Kaupunginkanslian, HSL:n, KYMP:n edustajista. Johtoryhmässä on jäseninä myös virkajohtajat, jotka vastaavat resurssien järjestämisestä hankkeelle.



Kuva 24: Havainnekuva Huopalahdentieltä.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma, Voima Graphics Oy

## 3.2 Omistusjärjestelyt

**Tässä osiossa esitellään hankkeen infrahallinnan periaatteet. Tiettyjen osakokonaisuuksien suhteen omaisuuden hallinta on yksiselitteinen ja pätee hankkeen aikana, sen lopussa sekä käytön aikana. Toisilla infrastruktuurin osa-alueilla hallinnanjako on jaettu useiden toimijoiden kesken. Esimerkiksi siltojen hallinnassa käytetään erilaisia jakoperusteita, joista kerrotaan tarkemmin tässä osiossa.**

### Infrahallinnanjaon periaatteita

Omistusjärjestelyissä pyritään noudattamaan ns. aiheuttamisperiaatetta eli järjestelyissä tulee määrittää toimenpiteen tai rakennettavan osuuden aiheuttaja. Huoltotarpeiden selvittämisessä tulee hahmottaa, mistä tekijästä eri osien kulumat tai huoltotarve aiheutuvat. Näiden tietojen avulla periaatteet tietyin osakokonaisuuden omistajuuteen saadaan määriteltyä koko hankkeen osalta.

Toteutusvaiheessa omistajuutta tarkennetaan toteutumien suhteessa. Omistusjärjestelyt perustuvat eri toimijoiden väliin sopimuksiin, Helsingin kaupungilla yleisesti sovellettuihin periaatteisiin ja YKT- yhteistoimintasopimuksessa kuvattuihin toimintaperiaatteisiin. Sopimukset ja periaatteet tallennetaan ja ylläpidetään hankkeen tiedonhallintajärjestelmään ja varmistetaan tietojen ajantasaisuus ja oikeellisuus hankkeen laadunhallintajärjestelyiden avulla.

Kappaleessa käsiteltäviä jakoperusteita pyritään käyttämään myös kustannusten määrittämisessä, jota kuvataan kappaleessa **3.9 Rahoitus ja sen vaihtoehdot**. Kustannukset jaetaan alustavasti hankkeen ennustetun kustannusjaon osuuksia vastaavasti. Osuudet täsmennetään toteutuneiden kustannusten mukaisesti.

Hankkeessa pyritään noudattamaan periaatetta, jossa ylläpitovelvollisuus kohdentuu sille taholle, jonka taseessa lopputuote näkyy. Esimerkiksi ylläpitovelvollisuuden myötä kiinteistöille kuuluu jalkakäytävien ylläpito.

## Infrastruktuurin omistaminen ja kunnossapito

Omistusjärjestelyiden hallinnan siirron osalta hankkeessa pyritään suosimaan laajojen osa-alueiden luovuttamista ja järjestelmien osalta järkevinä kokonaisuuksina. Esimerkiksi pikaraitiotien luovuttaminen tulee olla yksi luovutettava kokonaisuus. Toimijoiden keskinäisissä sopimuksissa huomioidaan kunnossapidon ja infran oikea-aikaisen hallinnansiirto esimerkiksi tahtituotanto huomioiden.

Järjestelmien erillisluovutuksista ei voida välttyä, kun pyrki- myksenä on saavuttaa mahdollisimman häiriötön omistusjär- jestelyiden vaihto. Prosessi vaatii oikea-aikaista yhteydenpitoa osapuolten välillä ja toimijoiden sisäisten infrasopimusvaati- musten huomioimista. Kunnossapidon kannalta prosessissa huomioidaan radan eri osien elinajat ja vaihtelevat kunnossapi- totarpeet, jotka riippuvat muun muassa paikallisista olosuhteista ja rasitustekijöistä. Hankkeen tulevissa vaiheissa määritellään hallinnansiirtoprosessi, jossa tulee esittää tarkasti mitä luo- vutuksia tehdään, missä vaiheessa ja luovutustoimenpiteiden ajoittuminen.

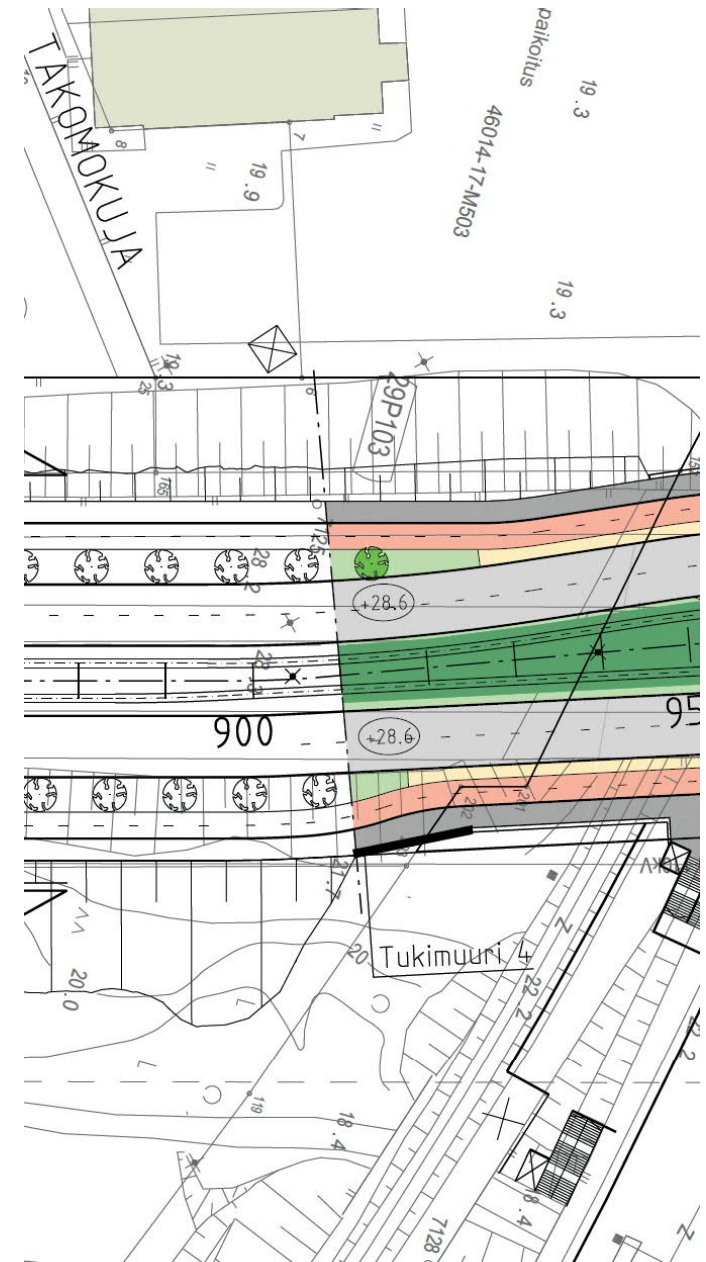
Rakentamisen aikaisesta yleisten alueiden kunnossapidosta on sovitettava hyvissä ajoin, kuka vastaa mistäkin kunnossapidosta ja mitä kunnossapitotarpeita rakentamisen aikana on. Tässä voidaan sopia kunnossapidon vastuista muiden Helsingissä toi- mivien raideallianssihankeiden mukaisesti, jolloin kaupungin yleisten alueiden kunnossapidosta vastaava taho järjestää kun- nossapidon liikenteen edellyttämille alueille ja hanke vastaa itse työmaan sisäisistä kunnossapitovastuista. Muussa tapauksessa hankkeen on vastattava työmaiden aiheuttamien poikkeusjär- jestelyjen vaatimasta kunnossapidosta kaupungin ohjeistusten mukaisesti.

### Infrahallinnanjaon määrittelyä

Kaluston lisäksi raitioliikenteen infraomaisuus kuuluu Kaupunki- liikenne Oy:n omistukseen.

### Joukkoliikenneinfraan kuuluva raitiotieinfra jakautuu omistu- seriin, jotka siirretään taseeseen omina erinään

- Radat ja vaihteet
- Alusrakenne
- Päälysrakenne
- Raitioratojen järjestelyt



Kuva 25: Tukimuuri 4 jako on vaikutusalueen pinta-alojen suhteen 13/87, koska rataosuuden pinta-ala tukimuurinkohdalla on 63m<sup>2</sup> ja vastaavasti katuosuuden pinta-ala on 440m<sup>2</sup>.  
Lähde: Kunnallistekninen yleissuunnitelma, Vihdintien sillat Rantaradan kohdalla, Sitowise



- Raitioratojen pohjat
- Muut kiinteät rakenteet
- Sähkönsyöttöasemat
- Raitioteiden ratasähkölaitteet
- Raitiopysäkit

Siltarakenteisiin sijoitettava tekniikka, kuten varoituskyllit, merkit ja tuulimittarit kuuluvat myös Kaupunkiliikenne Oy:n omaisuuteen.

Kadut ja puistot ovat pääosin Helsingin Kaupunkiympäristön toimialan omaisuutta. Risteysalueilla raitiotiestä johtuvien uudistusten perusteella jakoa tulee kuitenkin tehdä risteysaluekohtaisesti tarkempien suunnitelmien valmistuessa. On arvioitava ja tiedostaa mistä muutos toimenpiteet ja muutokset johtuva aiheuttamisperiaatteen mukaisesti.

Joissakin osakokonaisuuksissa omistajuus ei ole yksiselitteisesti yhden toimijan, esimerkiksi tukimuuri- ja siltarakenteet, pohjavahvistukset, yhteyskäyttöpylväät, -kaivot ja -kaapit sekä kuivatusrakenteet.

Esimerkiksi tukimuurin hallinta jaetaan pinta-alojen suhteen mukaisesti katualueen ja rata-alueen välillä tukimuurin vaikutusalueella. Katualueen osuus on tällöin Helsingin Kaupunkiympäristön toimialan omaisuutta ja rata-alue Kaupunkiliikenne Oy:n omaisuutta. Vastaavasti jakomenettelyä voidaan soveltaa myös kiinteisiin yhteiskannatirakenteisiin. Omistajuus ja kustannukset jaetaan aiheuttajaperiaatteen mukaisesti operaattoreiden kesken johtojen suhteessa. Operaattorit vastaavat muilta osin kaikista laitteistojensa vaatimista ylläpito- ja hoitokustannuksista ja ko. toimenpiteiden toteuttamisesta.

Teknisten järjestelmien jakoperiaatteissa voidaan noudattaa jakoa, joka perustuu koko hankkeen omistus- ja kustannusosuuksien jakamiseen. Tätä periaatetta voidaan soveltaa esimerkiksi hankkeen telematiikkaan sekä valaistusjärjestelmiin.

Käytönaikaiset taitorakenteiden korjaus- ja kunnossapitotyöt aiheuttavat mahdollisesti tarpeen poikkeaville liikennejärjestelyille raitiotielle ja muulle liikenteelle. Näiden kustannusten osalta sovitaan jakaantuminen aiheuttajaperiaatteen mukaisesti.

Suunnittelutyön edetessä pyritään tunnistamaan kohteet ja erityisrakenteet, joiden omistusjärjestelyt poikkeavat yleisistä omistusjärjestelyjä koskevista periaatteista. Valimon alueen

siltarakenteiden ja Mätäjoen ympäristön infran ja erityisesti Kaupunkiliikenne Oy:n varressa olevien viivytysallasrakenteiden tarkastelu tulee tehdä huolella seuraavissa vaiheissa.

## Yhteinen Kunnallistekninen Työmaa

YKT-osapuolien roolit laajaa infrahallintaa käsittävässä hankkeessa on selvitettävä tarkoin ennen kehitys- ja toteutusvaihetta. Mahdollisessa IPT- tai allianssihankeessa YKT-osapuolet voivat mahdollisesti olla yhtenä kumppanina hankkeessa, koska YKT-osapuolten osuus koko hankkeesta tulee olemaan merkittävä. YKT-kumppaneiden kanssa käydään aktiivista keskustelua, joiden myötä osapuolten rooli selkiytyy. Keskusteluja käydään mm. HSY:n, HSV:n ja Helenin kanssa.

Kunnallisteknisten kokonaisuuksien hallinnanjaossa noudatetaan aiheuttamisperiaatetta. Jos esimerkiksi paalulaattarakenteita tehdään hankkeessa kaukolämpöverkkoa varten, Helen rahoittaa ja omistaa kyseisen paalulaatan sekä vastaa tarvittavista huoltotoimista. Kaiken perustana YKT-hankkeen mukainen toimintamalli. Kukin sopijapuoli suunnittelee ja toteuttaa omat johdot, laitteensa ja rakenteensa kustannuksellaan. Kustannuksiin sisältyy kaikki suunnittelusta, sijoittamisesta, rakentamisesta, vahingosta ja haitoista, korvauksista yms. aiheutuvat kulut. Osapuolten sitoutuminen voimassa olevien YKT-sopimuksen periaatteisiin tulee varmistaa hyvissä ajoin ennen hankkeen toteutusvaihetta.

## 3.3 Kunnallistekniset työt

**Hankealueella tehdään paljon kunnallisteknisiä töitä raitiotielinjan tieltä sekä tulevien kaavoitushankkeiden tueksi. Helsingissä toimitaan Yhteisen kunnallistekninen työmaa (myöh. YKT) – yhteistoimintasopimuksen mukaisesti kunnallisteknisissä töissä.**

**Sopijaosapuolet, joiden johto- tai kaapeleita siirretään tai uusia linjoja rakennetaan**

- Helsingin kaupunki
- Helen Oy
- Helen Sähköverkko Oy
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY
- Elisa Oyj
- DNA Oyj
- TeliaSonera Finland Oy
- Global Connect Oy
- Auris Kaasunjakelu
- Cinia Cloud
- Kaupunkiliikenne Oy

Radan alta poistetaan kaikki pituussuuntaiset johdot ja putket, mikä aiheuttaa hankealueelle suuren määrän johto- ja putkisiirtoja. Raitiotieliikenteen toiminta on turvattava ja täten johdot tulee siirtää niin etäälle radasta, että niiden huoltaminen ja uusiminen on tehtävissä ilman raitiotieliikenteen häiriintymistä. Raitiotien alittavat johto- ja putkilinjat tulee sijoittaa poikkisuunnassa rataa nähden ja kaapelit on sijoitettava suojaputkeen. Merkittävimmät johtosiirto- ja saneeraustarpeet selvitetään koko hankealueen laajuudelta eli rata-alueen lisäksi katupoikkileikkauksista. Suunnittelun edetessä sopijaosapuolille lähetetään kysely heidän tarpeidensa varmistamiseksi.

Hankkeeseen kuuluu massiivisia johtosiirtoja. Johtojen siirto tulee tehdä ennen varsinaisen radan rakentamista ja verkkojen käyttökatkoksista tulee sopia verkoston omistajien kanssa.

**Johtosiirtojen osalta vastuut ja kustannukset jakautuvat seuraavasti**

- Kukin sopijapuoli suunnittelee ja toteuttaa omat johdot, laitteet ja rakenteet omalla kustannuksellaan
- Kustannuksiin sisältyy suunnittelusta, sijoittamisesta, rakentamisesta, vahingosta ja haitoista, korvauksista yms. aiheutuvat kulut
- Yhteisrakentamisesta aiheutuvat kustannukset jaetaan suhteellisin osuuksina hankkeen osapuolille vastuujakosopimusten mukaisesti.

Tunnistettujen tarpeiden lisäksi on mahdollista, että kaivaustöissä ilmenee uusia tunnistamattomia johtoja ja putkia, joita on tarpeen siirtää. Tilanteen ehkäisemiseksi on tärkeää suorittaa maastokatselmuksia kaivojen osalta maastossa suunnittelun edetessä sekä verrata mittauksia ja johtokarttoja keskenään. Myös lähtötietojen päivittäminen on keskeisessä osassa. Lopulliset siirrot ratkaistaan suunnittelussa. Seuraavassa on kuitenkin kuvattu suurimmat tunnistetut kunnallisteknisiin töihin liittyvät toimenpiteet katuosuuksittain.

Alla olevien kunnallisteknisten muutosten lisäksi hankkeessa toteutetaan raitiotien vaatima sähkö- ja telekaapelointi, käsitetään myös 8 sähkönsyöttöasemaa. Lisäksi Perämiehenkatu-Pursimiehenkatu-Telakkakatu – Tehtaankatu -uudistettavan kääntöpaikan mahdolliset vaikutukset kunnallistekniikkaan linjan eteläpäässä on arvioitava suunnitelmien tarkentuessa. Helenin tulevaisuuden tarpeena on tunnistettu kaukolämmön modernisointityö alueella, mikä on yhteensovitettava raitiotie-hankkeen kanssa. Myös Mannerheimintien Svenska Teaternin kulmalla, mihin on tulossa pieniä muutoksia raiteiden geometriaan hankkeeseen liittyen, on tunnistettu siirtotarve etenkin kaasuputkien osalta.

### Kantelettarentie ja Kaupintie

#### Sähkökaapelit

Mätäjoen vartta seuraavat 110 kV suurjännitteiset ilmajohdot tullaan kaapeloimaan maan alle. Tämä mahdollistaa raitiotien sijoittamisen ja täydennysrakentamisen alueella.

Kaupintien alkupäässä joudutaan siirtämään sähkökaapeli pois kadun keskeltä ja uusien raitiotien kiskoja alta. Myös Hopeatien ja Kuparitien välisellä alueella joudutaan tekemään muutoksia sähköverkkoon. Katualueen muutoksen myötä muun muassa kahdelle sähkökaapelle joudutaan etsimään vaihtoehtoinen

sijainti. Lisäksi pohjoiseen katuosuudelta jatkuvat kaapelit siirretään uuden tulevan jalkakäytävän alle. Toinen merkittävä osa sähköverkon siirroille Kaupintien risteyksessä on Näyttelijäntien risteyksessä. Osa nykyisestä verkostosta on jäämässä siellä pitkäaikaisena uuden rata-linjan alle.

Kantelettarentien sähkökaapeleiden siirrot ovat tarpeen nykyisen liikenneympyrän kohdalla ja siitä pohjoiseen raitiotien pätekkohdassa.

#### Telekaapelit

Kaupintien Puntaritien risteyksessä joudutaan siirtämään telekaapeleita radan alta esimerkiksi viereisen jalkakäytävän alle. Tästä hieman pohjoiseen myös Hopeatien ja Kuparitien risteyksissä on sama tilanne. Näyttelijäntien nykyisen risteyksen bussipysäkkien viereinen telekaapelointi vaatii myös hieman siirtoja, sillä kaapelit risteävät paikoin rata-alueen liian viistosti.

Kantelettarentien telekaapelit tullaan uusimaan liikenneympyrän muutostöiden yhteydessä.

#### Vesihuolto

Kaupintien saneerataan vesihuollon verkostot katupoikkileikkauksessa toiseen sijaintiin. Saneerattaviin vesihuollon verkostoihin sisältyy Kaupintien oleva vesijohdon runkolinja. Myös raitiotietä risteävät vesihuollon verkostot on huomioitava ja niihin tehtävä tarvittavat muutokset.

Kantelettarentien vesihuollon verkostot risteävät raitiotien useammassa kohdassa ja niihin tulee tehdä tarvittavat muutokset. Lisäksi Pelimannintien risteyksessä tehdään vesihuollon verkostojen saneerauksia toiseen sijaintiin katupoikkileikkauksessa raitiotien vuoksi.

#### Kaukolämpö

Kaupintien nykyiset kaukolämmön linjat risteävät risteyksissä raitiotien linjausta. Nämä risteämät on yhteensovitettava radan rakenneeroksien kanssa tai siirrettävä. Jos siirrolle ei ole selkeää tarvetta, suositaan suojaputkien jälkiasentamista kiskoalaan alle. Vanhempia putkityyppejä kadun alituksissa, kuten Lassilan lämpökeskukselta lähtevät kolme linjaa, suositellaan modernisoitavan. Kantelettarentien huomioon otettavia kaukolämpölinjojen risteämiä raitiotien kanssa, mutta lisäksi myös siirtotarve kaukolämmön DN600 runkolinjalla Pelimannintien risteyksessä.



## Kaasu

Kaupintiellä on Laurinniityntien ja Lassilan lämpölaitoksen välillä kaasuputki, mihin ei lähtökohtaisesti kohdistu siirtotarpeita. Se on kuitenkin huomioitava suunnittelun yhteydessä ja tehtävä tarvittavat siirrot, jotta suojaetäisyydet kaasuputkeen täyttyvät.

## Vihdintie ja Haagan ympyrä

### Sähkökaapelit

Vihdintien varrella kulkevat 110 kV suurjännitteiset ilmajohtot kaapeloidaan maan alle. Myös Karvaamokujan ja Rantaradan ylityksen välille sijoittuva Telian 110 kV -kaapelit joudutaan siirtämään pois raitiotien alta. Muuallakin Vihdintiellä on useassa paikassa kadun keskeltä pois siirrettäviä sähkökaapeleita ja joitakin radan liian viistosti ylittäviä putkituksia, jotka joudutaan siirtämään toisaalle. Esimerkiksi Kaupintien risteyksen kaapelisiirrot täytyy suunnitella huolella, sillä alueen kunnallistekniikan määrä on merkittävä. Myös uusia sähköverkon putkituksia on suunnitteilla Vihdintien varrelle.

Pitäjänmäen sähköaseman kaapelointi pitää suunnitella siten, että myös sen vaatima putkisto ylittää raitiotien kohtisuoraan katuun nähden. Suunnittelualueelle tullaan lisäksi sijoittamaan useampi keskijänniteverkon muuntamotila.

Haagan ympyrän sähkökaapeleiden siirroissa on paljon yhteensovitettavaa, sillä myös pikaraitiotielinja 15:n linjaus kulkee ympyrän läpi. Kaapelit eivät saa jäädä kulkemaan kummankaan ratalinjan alle. Mahdolliset siirrot painottuvat ympyrän eteläosiin. Yhteensovitustyötä aiheuttavat myös liittyvät kaavahankkeet niin liikennemympyrän kohdalla kuin muuallakin Vihdintiellä.

### Telekaapelit

Pitkin Vihdintietä kulkee telekaapeleita keskellä katua. Nämä joudutaan siirtämään tai uusimaan raitiotien rakentamisen yhteydessä ja sijoittamaan jalankulun ja pyöräilyn väylien alle. Myös osa Vihdintien ylityksistä on uusittava, esimerkiksi rantaradan pohjoispuolella. Siirrettävien putkitusten lisäksi alueelle suunnitellaan myös operaattoreiden uutta verkostoa, molemmin puolin Vihdintietä jalkakäytävien alle.

Haagan ympyrän telekaapeleiden siirrot on suunniteltava tarkkaan yhdessä liittyvien hankkeiden kanssa. Kaapelit eivät saa jäädä kulkemaan kummankaan ratalinjan alle. Mahdolliset siirrot painottuvat ympyrän eteläosiin.

## Vesihuolto

Vihdintielle rakennetaan Riistavuoren alueen kaavoituksen muutoksien vuoksi vesihuollon verkostoja Haagan ympyrän ja rantaradan välille. Hulevesiviemäreitä myös siirretään raitiotien alta pois sekä osa rakennettavasta hulevesiverkostosta tehdään tulvamitoitettuna. Karvaamokujan risteyksessä liitytään vesijohdolla nykyiseen verkostoon. Vihdintielle rakennettaviin vesihuollon verkostoihin on liitoksia Riistavuoren kaavoitusalueelle rakennettavista vesihuollon verkostoista, mikä sisältää myös jätevesipumppaamon.

Haagan ympyrässä vesihuollon verkostot risteävät kahdesti 110 kV suurjännitekaapeleiden kanssa, mikä on otettava huomioon jatkosuunnittelun aikana. Pitäjänmäentiellä liitytään rakennettavilla verkostoilla nykyisiin vesihuollon verkostoihin. Länsiympyrälle rakennettavat vesihuollon verkostot risteävät pikaraitiotielinja 15:n linjausta, millä pikaraitiotie liikennöi myös uusien vesihuollon verkostojen rakentamisen aikana. Myös Vihdintien ja pikaraitiotielinja 15:n linjauksen risteämisen kohdassa on huomioitava se, että pikaraitiotielinja 15 liikennöi uuden vesijohdon rakentamisen aikana.

Kaupintien risteyksessä sekä Vihdintiellä rantaradan ja Kaupintien välillä rakennettava pikaraitiotie risteää vesihuoltotunneleita. Lisäksi Kaupintien risteyksen alueella on siirrettävä vesijohdon runkolinjaa raitiotielinjauksen alta pois.

### Kaukolämpö

Kaupintien risteyksessä on myös mahdollisesti siirrettävä kaukolämmön DN500 runkolinjaa raitiotielinjauksen vuoksi. Lisäksi Kaupintieltä Vihdintielle aina rautatiesillalle asti on suunnitteilla kaukolämpölinja DN400.

### Kaasu

Vihdintiellä on nykyään kaasuputki Valion Helsingin mehutehtaan kohdalta kohti luodetta Vihdintien linjausta seurailien. Kaasuputki sijoittuu Valion Helsingin mehutehtaan ja Kaupintien välillä suunnitellun raitiotien linjauksen lähelle, joten kaasuputkea on siirrettävä tarvittavilta osin, huomioiden sen edellyttämät suojaetäisyydet.

## Huopalahdentie

### Sähkökaapelit

Huopalahdentien varrella kulkevat 110 kV suurjännitteiset ilmajohtot kaapeloidaan maan alle. Lisäksi maanalaisia sähkökaapeleita joudutaan siirtämään pois raitiotien tieltä. Radan alle jäävät sähkökaapelit siirretään pääosin kadun itäpuolelle pyörätien alle. Näitä kaapeleita kulkee Huopalahdentien alla vaihtelevia määriä aina Paciuksenkadun risteykseltä Lapinmäentielle asti. Myös pohjoista kohti risteyksen jälkeen vaaditaan sähkökaapelien siirtoja kadun keskeltä reunoille. Yhteensovitusta tarvitaan liittyvien kaavahankkeiden kanssa.

Myös useamman risteyksen sähkökaapelit uusitaan tulevien valaistussuunnitelmien päivitysten mukaisesti. Lisäksi nykyään rata-alueen alitse poikittaisesti kulkevat putket uusitaan kadun perusparannuksen yhteydessä. Esimerkiksi Turunväylän ja Rakuunantien väliltä joudutaan siirtämään useita sähkökaapeleita, jotka ylittäisivät nykyisellään raitiotien viistosti. Nämä reitit siirretään pääosin kadun länsipuolelle.

### Telekaapelit

Huopalahdentien alta joudutaan siirtämään telekaapeleita raitiotien alta pyörätien alle kadun itä laidalle. Telialle, Elisalle ja DNA:lle rakennetaan osa-alueelle uutta putkistoa siirtojen lisäksi. Myös Global Connectille on suunnitteilla uusi verkosto.

Tietoliikennereittejä suunnitellaan sijoitettavan molemmille puolille katua jalkakäytävien alle. Esimerkiksi Turunväylän ja Rakuunantien väliltä siirretään pois telekaapelireitti, joka ylittäisi nykyisellään raitiotien viistosti.

### Vesihuolto

Huopalahdentielle rakennetaan Länsiympyrän ja Vanhan Viertotien välille uutta vesihuollon verkostoa, mikä liitetään nykyisiin vesihuollon verkostoihin Vanhalla Viertotiellä. Lisäksi Huopalahdentiellä Turunväylän ja Vanhan Viertotien välillä siirretään hulevesiviemäreitä ja vesijohdon DN600 runkolinjaan raitiotien vuoksi. Hulevesiä ohjataan verkoston muutoksen jälkeen Kangaspellon puiston suuntaan nykyisen Talissa olevan verkoston sijaan. Vesijohdon siirto sijoittuu Huopalahdentien alikulun luo ja sisältää suojaputkeen asennettavan osuuden raitiotien risteämisen kohdalla. Vaihtoehtona vesijohdon runkolinjan siirrolle on sen suojaputkittaminen nykyiselle paikalleen.

Huopalahdentien ja Paciuksenkadun välillä nykyisin oleva sekaviemäröinti muutetaan erillisviemäröinniksi rakentamalla sekaviemärin rinnalle hulevesille oma verkostonsa. Tällä Huopalahdentien osuudella vesihuollon verkostot saneerataan koko matkalla uuteen sijaintiin katupoikkileikkauksessa. Näiden saneerausten yhteydessä Huopalahdentielle rakennetaan vesijohdon DN400 runkolinja. Paciuksenkadun risteyksessä vesihuollon verkostot on yhteensovitettava niitä risteävien verkostojen kanssa.

### Kaukolämpö

Huopalahdentiellä on raitiotietä risteäviä kaukolämmön putkia, mitkä on huomioitava ja tehtävä niille tarvittavat muutokset. Jos siirroille ei ole selkeää tarvetta, suositaan suojaputkien jälkiasentamista kiskolaatan alle. Erityisesti Vanhan Viertotien ja Lapinmäentien kohdalla on tarvetta kaukolämmön johtosiirroille.

## Turunväylä

### Sähkökaapelit

Turunväylän Huopalahdentien risteuksen poikki kulkevat liikennevalojen ja ulkovalaistuksen tarpeita palvelevat sähkökaapelit, joiden linjaukset tullaan suunnittelemaan uudelleen risteuksen kokonaisuutta tarkasteltaessa. Nykyisellään ne kulkevat hieman viistosti tulevan raitiotielinjauksen ylitse. Nykyiset kaapeloinnit voidaan esimerkiksi tehdä jännitteettömiksi ja hylätä nykyisille paikoilleen.

### Telekaapelit

Turunväylän poikki ei ole teleyhteyksiä.

### Vesihuolto

Turunväylän ja Huopalahdentien risteyksessä kaavoituksen myötä tapahtuvien muutoksien vuoksi vesihuollon verkostoja siirretään pois kaavoitettujen rakennuksien alta. Kaavamuutos vaikuttaa myös risteyksessä oleviin viemäritunneleihin siten, että toinen korvautuu putkella Huopalahdentien suuntainen ja Turunväylän suuntainen jäävät käyttöön ja ne on huomioitava jatkosuunnittelussa ja rakentamisen aikana. Risteyksessä tehdään myös vesijohdon runkolinjan saneeraus toiseen sijaintiin sekä sekaviemäröinnin eriyttämistä erillisviemäröinniksi.

### Kaukolämpö

Turunväylän alla ei ole kaukolämmön putkistoja.

## Topeliuksenkatu

### Sähkökaapelit

Topeliuksenkadun sähköverkon siirrot alkavat heti sen pohjoisosasta, jossa uudet kiskot liittyvät Mannerheimintien nykyiseen rataverkkoon. Pienet sähkökaapeleiden siirrot ovat siellä tarpeen kadun uudelleenrakentamisen yhteydessä. Myös Tukholmankadun risteyksessä sähkökaapeleiden siirrot ja muu tarkastaminen ovat tarpeen raitiotien kiskojen jatkuessa kaikkiin neljään suuntaan.

Johtosiirtoja vaaditaan myös Haartmaninkadun ja Stenbäckinkadun välisellä osuudella, jossa putkituksia kulkee viistosti suunnitellun ratalinjan poikki. Linjaosuuksilla sähköverkko ylittää radan pääosin kohtisuoraan jo nykyisellään, mutta risteysalueet aiheuttavat suurimman määrän muutoksia. Esimerkiksi Nordenskiöldin aukion kohdalla kulkee paljon kaapeleita eri suuntiin. Uuden raitiotien linjauksen myötä näiden sijoittelua täytyy päivittää. Sibeliuksenkadun risteys on toinen merkittäviä sähköjohtosiirtoja vaativa kohta katuosuudella.

### Telekaapelit

Telesiirrot alkavat heti kadun pohjoisosasta sähköverkon mukaisesti kun uusi raitiolinja liittyy olemassa olevaan. Jonkin verran siirtoja joudutaan toteuttamaan myös heti Tukholmankadun risteyksessä pois uusien kiskojen alta. Haartmaninkadulta Topeliuksenkadulle liittyvät telekaapelit joudutaan ohjaamaan uuteen sijaintiin, sillä nykyinen linjaus ei tulvaisuudessa ole optimaalinen uusien kiskojen vuoksi. Myös Kirjailijanpuiston kohdalla telekaapeleiden linjauksia täytyy hieman tarkastaa.

Nordenskiöldin aukion telekaapelit vaativat myös hieman siirtoja, sillä ne osuvat osittain tulevan raideristeuksen päälle. Aukion ja Humalistonkadun risteuksen välillä pienet siirrot ovat myös todennäköisiä ja risteyksessä hyvinkin todennäköisiä, sillä linjaukset osuvat paikoin suoraan uuden radan alle. Koko matkan Humalistonkadulta aina Runeberginkadun risteykseen, telekaapelit ovat hyvin lähellä raitiotien suunniteltua linjausta. On siis mahdollista, että tältä pätkältä kaapelit joudutaan siirtämään kadun reunaan jalkakäytävän alle. Myös osa katuosuuden telekaapeleiden ylityksistä joudutaan linjaamaan uudelleen.

### Vesihuolto

Topeliuksenkadulla vesihuollon verkostoja siirretään välillä Mannerheimintie – Runeberginkatu pois raitiotien alta. Lisäksi Topeliuksenkadulla on raitiotien suuntaisena välillä Haartmaninkatu - Runeberginkatu vesijohdon runkolinja tunnelissa, mikä vaikuttaa niin kunnallistekniikan sijoitteluun katupoikkileikkauksessa kuin rakentamiseen. Topeliuksenkadun ja Stenbäckinkadun risteyksessä tehdään vesihuollon verkostojen siirtoja kunnallisteknisesti ahtaassa katutilassa. Samanlainen tilanne on myös Topeliuksenkadun risteyksissä Linnankoskenkadun, Eino Leinon kadun ja Runeberginkadun kanssa.

### Kaukolämpö

Topeliuksenkadulla tehtävät vesihuollon verkostojen siirrot saattavat aiheuttaa kaukolämmön verkostoille siirtotarvetta. Topeliuksenkadulla on raitiotien suuntaisena välillä Haartmaninkatu - Runeberginkatu kaukolämmön linja tunnelissa, mikä voi vaikuttaa niin kunnallistekniikan sijoitteluun katupoikkileikkauksessa kuin rakentamiseen. Topeliuksenkadulla on useita kaukolämmön putkistojen risteämisiä raitiotien kanssa, mitkä on yhteensovitettava raitiotien rakenteiden kanssa ja niille tehtävä tarvittavat muutokset. Topeliuksenkadun ja Stenbäckinkadun risteyksessä tehdään kaukolämmönputkistojen siirtoja kunnallisteknisesti ahtaassa katutilassa. Samanlainen tilanne on myös Topeliuksenkadun risteyksissä Linnankoskenkadun ja Runeberginkadun kanssa. Helenillä on lisäksi kaukojäähdytyksen DN600-linjan pää Runeberginkadulla Arkadiankadun risteyksessä.

### Kaasu

Topeliuksenkadulla on nykyään kaasuputki kadun suuntaisena Mannerheimintien ja Runeberginkadun välillä ja se sijaitsee suunnitellun raitiotien linjauksen kohdalla tai lähellä sitä. Sen vuoksi kaasuputkea on siirrettävä tarvittavilta osin kaasuputken edellyttämät suojaetäisyydet huomioiden.

## Runeberginkatu

### Sähkökaapelit

Runeberginkadun järjestelyt vaativat jonkin verran putkien siirtoja pois radan alta, kun uudet kiskot liittyvät nykyiseen raitiotieverkkoon. Haastavina kohteina korostuu erityisesti Eteläisen Hesperiankadun ja Pohjoisen Hesperiankadun risteykset, mutta myös muut poikkikatujen risteämiset, joissa lukuisat sähkökaapelit alittavat radan monesta suunnasta.



## Telekaapelit

Runeberginkadun telekaapelit ja kaivot vaativat siirtoja pois raitiotien alta. Nykyisellään ne jäisivät suoraan suunnitellun uuden radan alle. Haastavia paikkoja ovat etenkin kadun risteämiset Museokadun ja Arkadiankadun kanssa.

## Vesihuolto

Vesihuollon siirrot ovat tarpeen etenkin kunnallisteknisesti ahtaassa risteyksessä Topeliuksenkadun kanssa.

## Kaukolämpö

Kaukolämmön siirrot ovat tarpeen etenkin kunnallisteknisesti ahtaassa risteyksessä Topeliuksenkadun kanssa.

## Fredrikinkatu

### Sähkökaapelit

Selvästi haasteellisin kohta sähkökaapeleiden johtosiirtojen osalta linjalla on Fredrikinkatu, jonka osuudella Urho Kekkosen kadulta Bulevardille ei nykyisellään raitiotietä ole. Etenkin Kampintorin viereinen katualue on sähköverkon kaapeloinneiltaan hyvin haasteellinen ja käytännössä kaikki sähköverkon putkistot joudutaan uusimaan. Tilaa pitäisi löytyä ainakin torialueen alta, kunhan katupuut onnistutaan väistämään.

Myös Lönnrotinkadun risteuksen kohdalla joudutaan turvautumaan pieniin johtosiirtoihin ja muun muassa sähkökaapille on etsittävä uusi paikka.

## Telekaapelit

Fredrikinkadun telekaapelit väistävät sähkökaapeleita paremmin uuden ratalinjauksen, mutta nekään eivät silti säästy siirtotarpeilta. Heti Malminrinteen risteuksen kohdalla joudutaan siirtämään putkistoja suurempaan kulmaan rataa ylittäessä. Toinen merkittävä kohta siirroille on heti Kansakoulukadun risteyksessä, jossa merkittävä osa nykyisistä kaapeloinneista on jäämässä raitiotien alle. Muutoin Fredrikinkadun osuudella siirtotarpeet näyttäisivät jäävän telekaapeleiden osalta vähiin.

## Vesihuolto

Fredrikinkadulla siirretään vesihuollon verkostoja raitioitien vuoksi välillä Urho Kekkosen katu – Lönnrotinkatu. Lisäksi

Fredrikinkadulla tehdään tarvittavat muutokset raitiotietä risteäville vesihuollon verkostojen putkille risteyksissä ja tonttihaaroille. Fredrikinkadun risteykset Urho Kekkosen kadun, Kansakoulukadun, Eerikinkadun, Kalevankadun ja Lönnrotinkadun kanssa ovat kunnallisteknisesti ahtaita.

## Kaukolämpö

Fredrikinkadulla siirretään kaukolämmönputkistoa pois raitiotien alta väleillä Urho Kekkosen katu – Kansakoulunkatu ja Eerikinkatu – Kalevankatu. Lisäksi Fredrikinkadun risteyksissä Urho Kekkosen kadun, Kansakoulukadun, Eerikinkadun ja Kalevankadun risteyksissä tehdään tarvittavat muutokset kaukolämmön raitiotien risteämisen kohdissa. Nuo risteykset ovat kunnallisteknisesti ahtaita. Helenillä on myös kaukojäähdytyksen DN600-linjan pää Runeberginkadulla Arkadiankadun risteyksessä.

## Kaasu

Fredrikinkadulla on nykyään kaasuputki kadun suuntaisena Kampinkujan ja Uudenmaankadun välillä ja se sijaitsee suunnitellun raitiotien linjauksen kohdalla tai lähellä sitä. Sen vuoksi kaasuputkea on siirrettävä tarvittavilta osin, huomioiden kaasuputken edellyttämät suojaetäisyydet.

## 3.4 Selvitys tarvittavista luvista, ilmoituksista ja sopimuksista

**Länsi-Helsingin raitiotien lupatarpeet liittyvät muun muassa kaavoitukseen, ympäristövaikutuksiin, rakentamiseen ja liikennöintiin. Lupatarpeet vaihtelevat projektin eri vaiheissa ja eri viranomaisten välillä. Lupatarpeiden lisäksi ELY:n ja Väylän kanssa tehtävät suunnittelu- ja toteuttamissopimukset ja erilliset ilmoitukset mm. HSL:lle poikkeusreiteistä, jotka myös koskevat koko linjastoa. Myös kunnallistekniikkaan toteutettavat muutokset ja sulut on hyväksyttävä omistavalla taholla.**

**Tärkeimmät luvat, ilmoitukset ja sopimukset esitellään katuosuuksissa ja tarkemmat kuvaukset tähän mennessä tunnistetuista tarpeista ovat taulukossa liitteessä 3: Länsi-Helsingin Raitiotien hankesuunnitelma, lupatarveselvitys. Hankkeen edellyttämät kaupungin päätökset kuten kaavat, katusuunnitelmat ja kadunpitopäätökset koskevat kaikkia katuosuuksia.**

### Rakentamisen edellytykset

Rakentamisen edellytyksiin sisältyvät sijoitusluvut yksityisille tonteille ja kaupungin puistoalueille. Sopimus on tehtävä esimerkiksi ajolankojen sijoittamiseksi yksityisen tontin puolelle. Työluvat tonteille ja puistoalueille on haettava erikseen ja niistä tulee tehdä sopimus.

Tarvittaessa on huolehdittava melutorjunnasta. Meluilmoitus vaaditaan työmaan sijainnista ja ajankohdasta riippuen ja erityisen tärkeässä roolissa se on melulle herkkien kohteiden läheisyydessä. Lisätietoa meluilmoituksesta taulukossa liitteessä 3: Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Lupatarveselvitys.

Pilaantuneiden maiden kunnostuksesta on ilmoitettava kaupungille ja ELY-keskukselle taulukossa olevien määräaikaisten mukaisesti. Tämä koskee myös maamassojen välivarastointia, joten varastoaluesopimus voi tulla ajankohtaiseksi.

Bulevardikaupungin osuudella vaaditaan mahdollisesti selvitys liito-oravien levinneisyyteen liittyen.

### Työmaiden edellyttämät luvat ja ilmoitukset

Työmaita koskevia lupia ovat esimerkiksi kaupungin katutyöluvat ja luvat ELY:n tiealueella työskentelyyn. Lisäksi työmaan on tehtävä AVI-ilmoitukset ja sopimukset työmaatukikohtien vesi-, viemäri- ja sähköliittymistä sekä haettava erikseen luvat aluevuokraukseen ja kaivuuseen. Työmaiden vaatimukset on esitelty tarkemmin liitteen 3 taulukossa.

### Liikennöintiin liittyvät luvat ja ilmoitukset

HSL:n kanssa on sovittava rakentamisen aiheuttamista poikkeusreiteistä ja pysäkkimuutoksista. Muutosten ilmoitusajat löytyvät liitteen taulukosta. Lisäksi Kaupunkiliikenteen kanssa on neuvoteltava olemassa olevien raitiotielinjojen ajojohtimien jännitekatkoista, jotka vaikuttavat nykyisiin joukkoliikennelinjoihin. Työnaikaiset liikennejärjestelyt vaativat huolellista suunnittelua ja tiedottamista.

Valimon asemaan liittyen tulee tehdä yhteistyötä niin HSL:n, VR:n kuin Finntrafficin kanssa, jotta haitat lähi- ja kaukojunaliikenteelle saadaan minimiin. Pelastusreitit ja erikoiskuljetusreitit tulee huomioida ja neuvotella pelastuslaitoksen ja ELY-keskuksen kanssa. Vaadittavien lupa- ja sopimusprosessien lisäksi tiedottaminen muutoksista eri kulkutavoilla liikkuville on tärkeää. Ilmoitus tehdään yhteistyössä Kaupunkiliikenteen kanssa Traficomille kolme kuukautta ennen liikenteen aloitusta.

### Päätöksenteko

Katuosuuksia koskevat Helsingin kaupungin päätökset mahdollistavat hankkeen toteutumisen. Hyväksytyt katu- ja rakentamissuunnitelmat antavat hallinnolliset luvat alueiden käytölle hankkeen rakentamiseksi. Nämä laaditaan hankkeen aikana ja päätöksentekoon liittyvä valitusriski täytyy tunnistaa.

Näiden lisäksi hanke mahdollistetaan kaavoituksella. Yleiskaavassa raitiotie on mukana nykyisellään, mutta asemakaavat vaativat päivittämistä. Raitiotien reitti kulkee kaupungin omistamilla mailla, mutta kaavoja on muutettava ennen rakentamista. Valitusriski on suuri, joten se voi hidastaa kaavoitusprosessia.

Hanketta edeltää kadunpitopäätös, jolla Vihdintie muutetaan hallinnolliselta luokituksestaan tiestä kaduksi hankkeen osuudella. YVA-menettelyä ei tarvita, sillä ELY-keskus päätti, ettei hankkeen toteutuminen edellytä sitä.

### Aluekohtaiset nostot tarvittavista luvista, ilmoituksista ja selvityksistä

#### Esikaupunki (Kaupintie ja Kantelettarentie)

##### Kantelettarentie

Kantelettarentien merkittävin lupatarve liittyy ELY:n tien Kehä I:n ylittämiseen. Hanke tulee todennäköisesti aiheuttamaan liikennekatkoja ja ajonopeuksien laskua, joista keskusteltava ELY:n kanssa. Pikaraitiotielinja vaatii joka tapauksessa uuden sillan nykyisen rinnalle ja myös vanha silta joudutaan mahdollisesti uusimaan kokonaan.

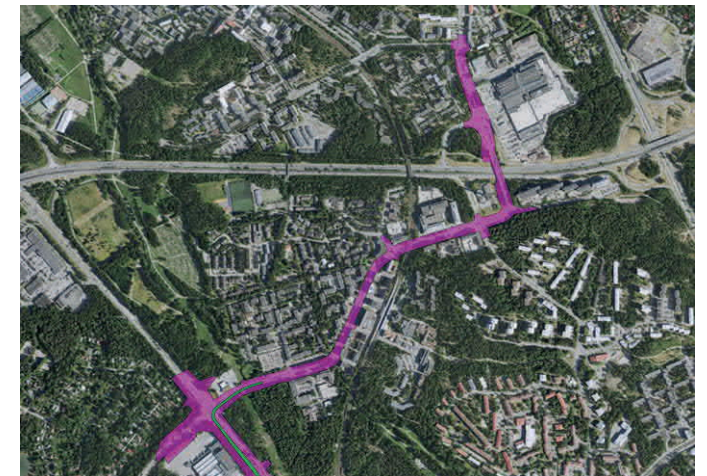
Myös Kauppakeskus Kaaren kanssa on keskusteltava, sillä pikaraitiotielinjan työmaa tulee aiheuttamaan muutoksia kauppakeskuksen liikennejärjestelyihin.

##### Kaupintie

Kaupintiellä lupatarvetta aiheuttaa erityisesti Kehäradan sillan alitus. Väylän kanssa on keskusteltava mm. kiintoajojohtimien kiinnittämisestä siltarakenteeseen.

Lisäksi esikaupunkiosuudelle sijoitetaan kaksi sähkösyöttöasemaa, jotka vaativat rakennusluvan.

*Kuva 26: Esikaupunkialue, Kaupintie - Kantelettarentie.  
Lähde: Sweco Finland Oy*





## Bulevardikaupunki (Haagan ympyrä, Huopalahdentie, Turunväylän liittymä)

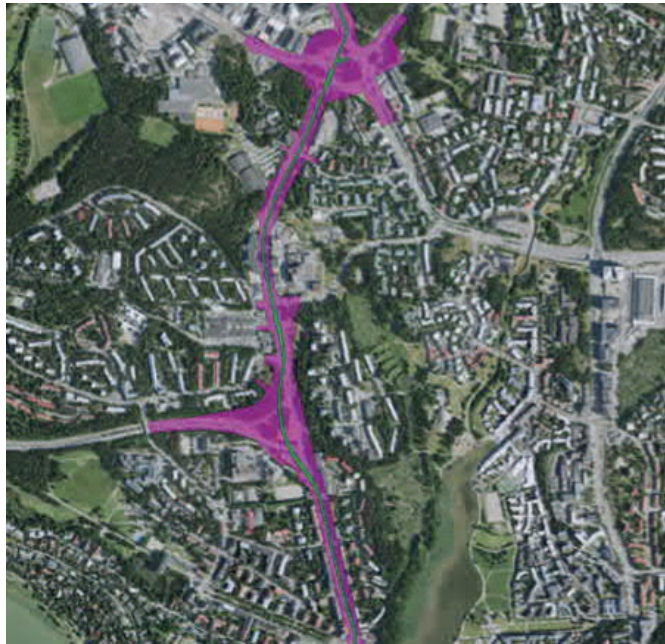
### Mätäjoen ympäristö

Mätäjoen ympäristössä lähellä Kaupintien ja Vihdintien risteystä saatetaan tarvita vesilupa uusien siltojen rakentamisen myötä. Tästä hankkeen on hyvä käydä keskustelua ELY-keskuksen kanssa varhaisessa vaiheessa riskin minimoimiseksi.

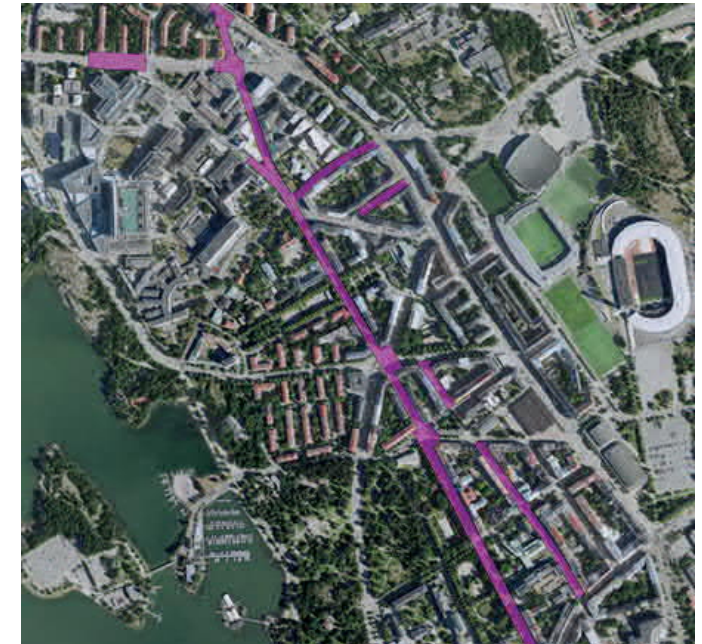
### Valimon aseman ympäristö

Valimon asemaan liittyen on käytävä tiivistä vuoropuhelua Väyläviraston suuntaan. Väyläviraston kanssa tulee sopia asemanseudun muutoksista sekä radan ylittävän sillan vaikutuksista. Näistä aiheutuu myös muutoksia radan liikennöintiin. Valimon asemaan liittyen tulee tehdä yhteistyötä niin HSL:n, VR:n kuin Finntrafficin kanssa, jotta haitat lähi- ja kaukojunalienteille voidaan minimoida.

Kuva 27: Bulevardikaupungin aluetta välillä Mätäjoen ympäristö - Haagan ympyrä.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 28: Bulevardikaupungin aluetta välillä Haagan ympyrä - Huopalahdentie.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 29: Kantakaupungin aluetta Töölössä.  
Lähde: Sweco Finland Oy

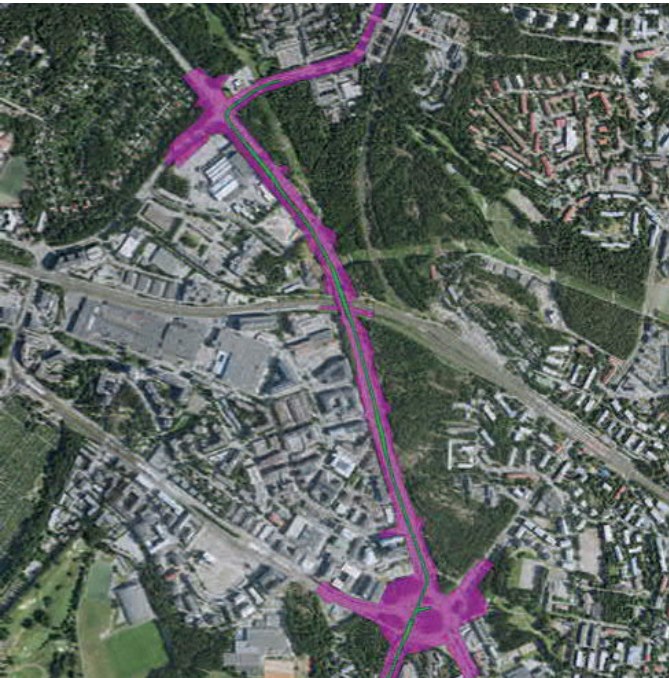
### Haagan ympyrä

Haagan ympyrään liittyvä lupatarve liittyy mm. risteämiseen pikaraitiotielinja 15:n kanssa. Liikennöintikatkoista ja työskentelystä nykyisen pikaraitiotielinjan välittömässä läheisyydessä on neuvoteltava HSL:n kanssa.

### Turunväylä

Turunväylästä on neuvoteltava ELY:n kanssa, sillä hanke ulottuu ELY:n hallinnoimalle tiealueelle. Liittymään tulee rakenteellinen muutos ja työnaikaisia vaikutuksia tulee ajoneuvoliikenteen lisäksi olemaan myös erikoiskuljetusreitteihin.

Lisäksi bulevardikaupungin osuudella sijoitetaan kolme sähkösyöttöasemaa, jotka vaativat rakennusluvan.



### Kantakaupunki

(Topeliuksenkatu, Töölöntori, Runeberginkatu, Fredrikinkatu)

### Meilahden sairaala ja Helsingin yliopiston toimipiste

Meilahden sairaalan ja Helsingin yliopiston viereisen toimipisteen kanssa on neuvoteltava sähkömagneettisista vaikutuksista ja niiltä suojautumisen toimenpiteistä. Erityisen tärkeää on myös mahdollistaa sairaalan liikennejärjestelyiden sujuvuus.

### HSY:n sekaviemäroinnin eriyttäminen

Neuvotteluita HSY:n kanssa on käytävä muun muassa sekaviemäroinnin eriyttämisestä Bulevardin ja Eteläesplanadin katuosuuksilla ja sen liittämisestä raitiotien omiin tarpeisiin.

Kantakaupungin osuudella yhteistyö HSL:n kanssa nousee muita osuuksia suurempaan rooliin, sillä alueella kulkee eniten ihmisiä sekä bussi- ja raitiovaunulinjoja kapeilla katualueilla, ja rakentamisella on merkittäviä vaikutuksia alueella liikkumiseen. Lisäksi bulevardikaupungin osuudelle sijoitetaan kolme sähkösyöttöasemaa, jotka vaativat rakennusluvan.

## 3.5 Päätöksenteko ja päätökset

**Päätöksenteko on tärkeä prosessi, joka edellyttää pohdintaa eri vaihtoehtojen ja valintojen välillä. Päätöksentekoa ohjaa hankkeessa yhteisesti sovitut tavoitteet, arvot ja intressit, jotka voivat olla ristiriidassa keskenään. Päätöksentekoa ohjaavat myös erilaiset lait, säännöt, normit ja organisaatioiden sisäiset ohjeet. Tilaajan sisäisinä ohjeina voidaan mainita HILKKA-ohjelman kautta tuleva päätöksentekohjeistus sekä Katu- liikenneväylä-, rata- ja puistohankkeiden käsittelyohje, jossa kuvataan päätösvaltarajat.**

Päätöksenteon sujuvuuteen vaikuttaa erityisesti hankkeen hallittu organisoituminen ja aikainen integroituminen. Hankkeeseen nimettyjen päättäjävaltaisten henkilöiden tulee sitoutua hankkeeseen kokonaisvaltaisesti jo ennen kehittämävaihetta. Tällä varmistetaan osapuolten antamien päätösten sitovuus ja päätöksentekoprosessin sujuvuus projektin alussa. Osapuolten tulee varata riittävästi aikaa prosessien läpivientiin.

Tilaaajaorganisaatiolla tulee kilpailutusvaiheessa määritellä, millaisen organisaation tilaaja tarvitsee sekä varmistaa eri alojen asiantuntemuksen läsnäolo. Kilpailutuksen aikana tarjoajien tehtävänä on päätöksentekoprosessin kehittäminen. Toteutuneiden hankkeiden perusteella on tärkeää, että päätöksentekomekanismin muodostuminen alkaa jo kilpailutusvaiheessa.

Päätöksenteon ohjeistus ja selkeiden rajojen asettaminen on operatiiviselle toiminnalle tärkeää. Kehitysvaiheessa päätöksentekoa tarkennetaan yhdessä ja asetetaan päätöksentekovaltuudet ja rajat eri osapuolten välillä. Esimerkiksi päätöksentekoa voidaan sujuvoittaa, jos palveluntuottajat pystyvät toimimaan suoremmin suunnitteluratkaisujen kanssa. Kehitysvaiheessa projektiryhmälle määritellään valtuudet tehdä operatiiviset päätökset sekä mitkä asiat etenevät johtoryhmän päätettäväksi ja mitkä tulevat viranomaisilta. Määrittely voidaan jakaa aihekokonaisuuksien mukaan esimerkiksi aikataulun, kustannusten ja kiistatilanteiden perusteella. Tässä vaiheessa on hyvä kuvailla, kuka valmistelee päätöksentekoon tarvittavan aineiston ja selvitykset.

Päätöksenteossa ja päätösten kirjaamisessa tulee kiinnittää huomiota selkeyteen. Hyvin laadittu päätöksentekoloki on tarkka ja täsmällinen, sillä hankkeissa usein joudutaan palamaan päätöksiin hankkeen aikana tai sen päätyttyä. Lisäksi päätöksentekoehdotusten epämääräisyyttä on vältettävä.

Vaikka johtoryhmä käyttää hankkeen ylintä päätösvaltaa, tulee kehitysvaiheessa määritellä tilaajan rooli päätösvalan käyttäjänä. Hankkeen keskeyttämisestä, kasvattamisesta sekä muutosten hallinnasta tulee sopia tarkasti etukäteen.

Hankkeen päätöksenteon tueksi on mahdollista tehdä järjestytyä, jotka palvelevat päätöksen tekoa erityisesti toteutusvaiheen nopeatempoisessa tahdissa. Realistisen tilannekuvan muodostuminen päätösvaltaisille toimijoille on keskeistä. Tilannekuvan hahmottamisen kannalta erillisen fyysisen tilannekeskuksen muodostaminen on usein helpottanut suurten infraprojektien hallintaa.

Hankkeeseen kuuluu myös päätöksentekoprosessit, jotka eivät ole hankkeen hallittavissa. Näitä ovat mm. katusuunnitelmista päättäminen, joita on useita ja jotka ovat edellytys hankkeelle. Viranomaisten päätöksentekoprosessit, erityisesti kaavoitukseen ja vesilupaan liittyvät, voivat valituksineen olla pitkäkestoisia. Tämä on huomioitava aikataulussa sekä viestinnässä ja vuorovaikutuksessa eri osapuolten välillä. Yhtenä esimerkkinä jo toteutuneista päätöksistä voidaan mainita YVA-menettelyn soveltamisen tarpeellisuus. ELY-keskus katsoi, ettei hankkeen toteuttaminen edellytä ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Päätöksenteossa tärkeää ottaa huomioon kokonaisuuteen vaikuttavat muutokset. Tapauskohtaisesti tulee harkita, määritellä ja perustella käsitelläänkö mahdollisia lisäyksiä osana hanketta tavoitehintaan sisältyen vai onko näille erillinen tavoitehintaa.

### **Tärkeitä päätöksentekoon liittyviä asioita, joihin tulee varautua hankkeessa**

- Kilpailutusprosessi, sopimusten allekirjoitus
- Katusuunnitelmapäätökset
- Hankintapäätökset
- Päätökset, jotka liittyvät vuokrasopimusten irtisanomiseen
- Kehitysvaiheessa havaitut merkittävät ylitykset tai alitukset, esim. kustannus, laatu, aikataulu
- Päätökset toteutusvaiheisiin siirtymisestä
- Talousarviopäätökset ja talousarvioon liittyvä synkronointi
- Päätökset, jotka liittyvät riskien jakamiseen

- Indeksikompensointipäätökset
- Käyttöönottovaiheen päätös siirtyä jälkivastuuvaiheeseen ja liikennöintiin
- Lopullinen vastaanotto
- Taloudellinen loppuselvitys, avaintulosalueet ja arvontuotonalueet päätökset
- Kustannuslaskennan porttimekanismi kehitysvaiheessa; päätetään mekanismi, jolla kustannusarviota tarkennetaan hankkeen aikana.



## 3.6 Viestintä ja vuorovaikutus

**Hankkeen viestinnän ja vuorovaikutuksen perustaksi laaditaan viestintästrategia, jota toteutetaan erikseen laaditun ja päivitettävän viestintäsuunnitelman mukaisesti. Viestintäsuunnitelmaa tarkennetaan hankkeen alussa sekä säännöllisesti toteutuksen edetessä yhdessä hankkeen osapuolten kanssa. Viestinnän ja vuorovaikutuksen keinot ja toimintatavat muuttuvat hankkeen eri vaiheissa (suunnittelu, rakentaminen, käyttö), mikä otetaan huomioon viestintäsuunnitelmassa.**

### Hankkeen viestinnän ja vuorovaikutuksen tavoitteet

- Hankkeen hyväksyttävyyden vahvistaminen
- Hankkeen julkisuuskuvan ja brändin hallinta ja ylläpito
- Projektin riskien pienentäminen avoimuuden ja läpinäkyvän vuorovaikutuksen keinoin
- Matalan kynnyksen vuorovaikutus ja aktiivinen sidosryhmäyhteistyö
- Suunnitelmien laadun parantaminen osallistamalla ja hyödyntämällä sidosryhmien palautetta
- Rakentamisen aiheuttamien haittojen lieventäminen
- Asukkaiden, yritysten ja hankealueen toimijoiden informoiminen hankkeen sisällöstä, toteutuksesta, tilannekuvasta ja vaikutuksista
- Päätöksenteon tukeminen (katusuunnitelmien hyväksynnät ym.)
- Sisäisen tiedonkulun varmistaminen
- Hankkeen muiden tavoitteiden tukeminen

## Viestinnän roolit ja vastuut

Hankkeen viestinnän suunnittelun ja toteutuksen osapuolia ovat ainakin Kaupunkiliikenne Oy, Kaupunkiympäristön toimiala (KYMP), Helsingin kaupunginkanslia, HSL sekä palveluntuottajat.

**Hankkeelle muodostetaan viestintäryhmä, jonka kesken jaetaan seuraavat viestinnän ja vuorovaikutuksen vastuut**

- Hankkeen viestinnästä vastaaminen ja viestintäryhmän toiminnan johtaminen
- Viestinnän ja vuorovaikutuksen suunnittelu
- Johtoryhmän ja projektiryhmän viestinnällinen tukeminen
- Päätöksenteon tukeminen
- Kriisi- ja häiriötilanneviestintä
- Hankkeen sisäinen viestintä
- Suunnitteluun ja toteutukseen liittyvä päivittäisviestintä
- Työnaikaisten liikennejärjestelyiden viestintä
- Erikoiskuljetusten reitteihin liittyvä viestintä
- Sidoryhmäyhteistyö
- Yleisötilaisuuksien ja muiden vuorovaikutustilaisuuksien järjestelyt
- Liikenneturvallisuusviestintä
- Varikkoja koskeva viestintä (Kaupunkiliikenne Oy)
- Kaupunkikehitykseen liittyvä viestintä (KYMP / Kaupunginkanslia)
- Käyttöönottoon ja koeliikenteeseen liittyvä viestintä
- Liikennöintiin liittyvä viestintä
- Käytönaikainen viestintä (Kaupunkiliikenne Oy / KYMP / HSL)
- Joukkoliikenteen poikkeusreitteihin ja pysäkkimuutoksiin liittyvä viestintä (HSL)
- Matkustajainformaatiosta (HSL)
- Viestintävastuun onnistunut siirto seuraavalle taholle

Hankkeen viestintäryhmän on syytä tehdä yhteistyötä rinnakaishankkeiden kanssa, mutta esimerkiksi kaavoitukseen liittyvästä viestinnästä ja vuorovaikutuksesta vastaa Kaupunkiympäristön toimiala, eikä hankkeessa tehdä siihen liittyviä toimia.

Hankkeen johdosta nimetään puhehenkilöt median suuntaan, ja hankkeen johto osallistuu muun muassa päätöksenteon tukemiseen, sidoryhmäyhteistyöhön, kriisi- ja häiriötilanneviestintään, sisäiseen viestintään sekä ulkoiseen viestintään soveltuvin ja määriteltävin osin.

## Ulkoisen ja sisäisen viestinnän suunnittelu

Projektin **viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelmaa** päivitetään hankkeen edetessä. Suunnitelmassa määritetään mm. viestinnän ja vuorovaikutuksen tehtävät, aikataulu, kanavat, hankkeen ydinviestit, viestinnän teemat, tarkennetaan viestinnällisten vastuiden jakoa sekä tunnistetaan viestinnässä ja vuorovaikutuksessa huomioitavia alueellisia erityispiirteitä. Viestintää tehdään suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi Helsingin kaupungin linjausten mukaisesti.

Hankkeen **ulkoisen viestinnän** kanavat määritellään niin, että ne palvelevat hankkeen sekä sen viestinnän tavoitteita, tilaajien viestinnällisiä linjauksia sekä asukkaiden, sidosryhmien ja muiden yleisöjen tarpeita. Hankkeen verkkosivuilla tarjotaan ajantasaista tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista sekä esimerkiksi tulevista vuorovaikutusmahdollisuuksista. Tietoa jaetaan valituissa sosiaalisen median kanavissa, joissa yleisöjen on helppo löytää tiedon äärelle. Rakennustöiden aikana asukkaita, yrityksiä ja muita toimijoita tiedotetaan kohdennetusti tiedottaen. Median suuntaan määritellään puhehenkilöt, joille järjestetään mediavalmennuksia.

Viestinnän suunnittelussa varaudutaan myös **kriisi- ja häiriötilanteisiin**. Kriisi- ja häiriötilanteet ovat luonteeltaan erilaisia hankkeen eri vaiheissa: suunnitteluvaiheessa kriisit voivat olla esimerkiksi hallinnollisia, toteutusvaiheessa turvallisuuteen liittyviä, käyttöönoton ja käytön aikana liikennöintiin liittyviä. Kriisi- ja häiriötilanneviestinnästä laaditaan erillinen suunnitelma, joka noudattaa kaikkien osapuolten linjauksia. Kriisitilanteisiin on hyvä varautua mm. kriisiviestintäkoulutuksin.

**Sisäisellä viestinnällä** tuetaan projektitiimin integroitumista, tarjotaan toimivat ja kattavat kanavat tiedonkulun tukemiseen sekä tarjotaan ajantasaista tietoa hankkeen etenemisestä työntekijöille. Sisäisen viestinnän kanavat ja toimintamallit määritellään hankkeen viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelmassa. Kanavat valitaan niin, että ne tukevat parhaalla mahdollisella tavalla tiedonkulkua, mutta ovat myös helposti jalkautettavissa tekijöiden arkeen. Projektin tiedonhallintajärjestelmät, kokouskäytännöt ja kasvokkainen kohtaaminen ovat viestintäkanavien ohella tärkeitä sisäisen tiedonkulun mahdollistajia. Integroitumisen vahvistamiseksi suositaan mahdollisuuksien mukaan lähi-työtä yhteisissä tiloissa ja muuta kasvokkaista kohtaamista.

## Vuorovaikutus ja osallistettavat yhteisöt ja osallistamisen keinot

Hankkeessa tehdään aktiivista matalan kynnyksen vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa. Hankkeen alussa tarkennetaan sidosryhmäkartoitusta (runko taulukossa 8) ja laaditaan sidosryhmäyhteistyön toimintamalli. Sen yhteydessä selvitetään kunkin sidosryhmän yhteyshenkilöt ja muodostetaan sopivat yhteydenpitokeinot. Sidoryhmiä osallistetaan eri keinoin (taulukko 9) projektin kaikissa vaiheissa.

Hankkeessa kerätään ja saadaan palautetta erilaisista suunnitelmista, rakentamisesta ja rakentamisen vaikutuksista kuten liikennejärjestelyistä sekä hankkeen yleisistä asioista. Palautteenkeruuta ja palautteiden käsittelyä varten muodostetaan toimintamalli. Siinä tunnistetaan teemat ja ajankohdat, jolloin palautetta kerätään erityisen aktiivisesti, varmistetaan palautteiden tehokas käsittely ja ohjaus oikeille tahoille ja määritellään tarkoituksenmukainen luokittelu- ja dokumentointi- / raportointimalli. Hankkeelle on syytä perustaa oma palauttekanava.

Palautetta suunnitelmista, kuten katusuunnitelmista ja työnaikaisten liikennejärjestelyiden suunnitelmista, kerätään sidosryhmiltä mm. erilaisissa tilaisuuksissa. Suunnitteluun liittyvää vuorovaikutusta on suositeltavaa tehdä ennakoivasti eri kohderyhmät ja heidän aikaisemmissa suunnitteluvaiheissa esittämänsä toiveet, huolet ja mielipiteet huomioiden. Viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelmassa tunnistetaan oikeat, riittävän aikaiset ajankohdat suunnittelun vuorovaikutukselle, jotta palautetta voidaan hyödyntää suunnitelmien parantamisessa. Yritysten osallistamisessa tehdään yhteistyötä Helsingin kaupungin yritysluotsien kanssa. Yritysten toimintaedellytykset sekä jakelu- ja huoltoliikenteen toimivuus huomioidaan suunnittelussa ja vuorovaikutuksessa.

Vuorovaikutustilaisuuksien toteutuksessa hyödynnetään synergioita muiden aluekehityshankkeiden kanssa siten, että edustajat osallistuvat mahdollisuuksien mukaan ristiin hankkeiden tilaisuuksiin. Näin tarjotaan asukkaille ja muille toimijoille kattava tieto kaupunkiympäristön muutoksesta.

Sisäiset	Tilajien sisäiset toiminnot <ul style="list-style-type: none"> <li>Helsingin kaupunki: liikennesuunnittelu, rakennusvalvonta, ympäristötarkastajat jne.</li> <li>Kaupunkiliikenne Oy: Omaisuudenhallinta, kunnossapito, kalusto jne.</li> </ul> Palveluntuottajat
Asukkaat ja kansalaisjärjestöt	Asukkaat Kiinteistönomistajat Kaupunginosayhdistykset ja muut asukasyhdistykset Ympäristöjärjestöt
Palvelut ja elinkeinoelämä	Yritykset ja yrittäjäjärjestöt (ml. kivijalkayritykset, jakelu- ja huoltoyritykset) Koulut, päiväkodit, sote-kohteet, muut herkäät kohteet Meilahden sairaala-alue
Viranomaiset ja tekniset sidoryhmät	Operaattorit Viranomaiset <ul style="list-style-type: none"> <li>Pelastuslaitos, Poliisi, ELY, Avi, Museovirasto ym</li> </ul>
Liikenne	HSL Kaupunkiliikenne Oy (liikennöinti) Kuljetusyritykset (joukko- ja tilausliikenne, huoltoliikenne, erikoiskuljetukset, taksit) Eri kulkutapojen edunvalvontayhteisöt
Rinnakkaishankkeet	Kaavahankkeet Muut raitiotiehankkeet
Media	Toimitettu media Sosiaalinen media

Taulukko 8: Alustava sidosryhmäkartoituksen runko.



Kohderyhmä	Intressit	Osallistamisen keinot	Projektin vaihe	Muuta huomioitavaa
Asukkaat ja asukasyhdistykset	Elinympäristön muutokset, liikkuminen, lähiluonto ja kaupunkivihreä, pysäköinti, turvallinen arki, äänimaisema ym.	Aluekohtaiset yleisötilaisuudet, maastokävelyt, työmaapäivystykset, suunnitelmien esittely (live + verkko), asukasraati, vuorovaikutus sosiaalisessa mediassa, erilaiset kommentointimahdollisuudet, palautteet, tilaisuudet (esim. kaupunginosatapahtumat)	Kaikki vaiheet, ajoitetaan ennakoiden projektin vaiheita	Alueellisten erityispiirteiden huomiointi, työnaikaisten liikennejärjestelyjen suunnitteluun osallistaminen
Kiinteistönomistajat	Vaikutukset kiinteistöön, rasitteet ja luvat, aikataulu, kulkureitit	Kohdennetut tapaamiset ja neuvottelut, ennakoiva ja säännöllinen viestintä, katselmukset	Suunnitteluvaihe, ennen rakentamisen aloitusta ja rakentamisen aikana tarvittaessa	Kansainvälisen kiinteistönomistuksen huomioiminen vuorovaikutuksen aikatauluissa
Yritykset, yrittäjäjärjestöt	Yritysten näkyvyys, lopulliset ja työnaikaiset kulkuyhteydet ja pysäköintipaikat, rakentamisen vaikutukset ja aikataulu	Yleiset ja kohdennetut tapaamiset (suunnitelmien esittely, rakentamisen vaikutukset) ennakoiva ja säännöllinen viestintä, palaute	Kaikki vaiheet, erityisesti ennen rakentamisen aloitusta	Työnaikaisten liikennejärjestelyjen suunnitteluun osallistaminen, yhteistyö Helsingin kaupungin yritysluotsien kanssa
Ympäristöjärjestöt	Ympäristöarvot, vesistöt, rakentamisen vaikutukset ympäristöön, lopputilanteen ympäristö- ja ilmasto-vaikutukset	Yleiset ja kohdennetut tapaamiset (suunnitelmien esittely, rakentamisen vaikutukset), katselmukset, ennakoiva ja säännöllinen viestintä, palaute	Kaikki vaiheet	
Viranomaiset	Suunnitelmat, luvat, rakentamisen vaikutukset liikenteeseen, jne.	Säännöllinen yhteydenpito ja kokoukset, neuvottelut, tarvittavat katselmukset	Kaikki vaiheet	
Koulut, päiväkodit, sote-kohteet	Turvallisuus, vaikutukset yksikön toimintaan, äänimaisema, aikataulut	Ennakoiva viestintä, säännöllinen viestintä, tapaamiset ja vierailut	Kaikki vaiheet	Ylioppilaskirjoitusten huomioiminen meluavien töiden aikatauluissa
Liikenteen sidosryhmät	Suunnitelmat, rakentamisen liikennevaikutukset, reittimuutokset, sujuva työnaikainen liikenne, turvallisuus	Säännöllinen yhteydenpito ja kokoukset, yritystilaisuudet, tarvittavat katselmukset	Kaikki vaiheet	Työnaikaisten liikennejärjestelyjen suunnitteluun osallistaminen
Media	Hankkeen vaikutukset, aikataulu ja budjetti, inhimilliset teemat, ympäristövaikutukset ym. teemat mediasta riippuen	Mediatilaisuudet, taustoittavat tapaamiset ja materiaalit, kaikki ulkoinen viestintä	Kaikki vaiheet	Toimituksellisen paikallisen ja valtakunnallisen median huomioiminen, sosiaalinen media
Rinnakkaishankkeet	Suunnitelmien ja aikataulujen yhteensovitus, liikennejärjestelyt, jne.	Säännöllinen yhteydenpito ja kokoukset, tarvittavat katselmukset	Erityisesti suunnitteluvaihe, rakentamisen aikana jatkuvaa yhteensovitusta	
Hankkeen sisäiset sidosryhmät	Hankkeen tilannekuva, tulevat toimenpiteet ja tehtävät	Säännöllinen yhteydenpito ja kokoukset, tarvittavat katselmukset	Kaikki vaiheet	

Taulukko 9: Vuorovaikutuksen kohderyhmät ja osallistamisen keinot.

## 3.7 Riskienhallinta- ja arviointi

### Riskienhallinnan tavoitteet

Riskienhallinta on työkalu, jonka avulla varmistetaan, että hanke saavuttaa sille asetetut tavoitteet. Riskejä tulee tunnistaa ja käsitellä säännöllisesti ja järjestelmällisesti hankkeen osapuolten kanssa, jotta pystytään tuottamaan ajantasaista tietoa hankkeen riskeistä ja tarvittavista riskienhallinnan toimenpiteistä päätöksenteon tueksi. Riskien tunnistaminen ja hallinta tulee olla systemaattinen ja integroitu osa hanketta. Tunnistamalla riskit varhaisessa vaiheessa niiden poistamiseksi tai vaikutusten minimoimiseksi voidaan suunnitella ja toteuttaa oikea-aikaisia toimenpiteitä. Lisäksi tunnistetuille riskeille voidaan tehdä oikeasuuruinen varaus projektin kustannusarviossa. Euromääräinen riskivaraus kasvaa tai pienenee sen mukaan, miten riskien vaikutuksia arvotetaan.

### Riskienhallinnan prosessin ja riskienhallintajärjestelmän yleiskuvaus

Hankkeella tulee olla riskienhallinnan vastuutaho, joka on vastuussa riskienhallinnan organisoinnista, toteuttamisesta ja raportoinnista. Riskienhallinnan vastuutaho on nimettävä hankkeen seuraavaan vaiheeseen. Vastuutahon ei itse tuota tietoa riskeistä, vaan riskien tunnistaminen ja käsittely, sekä riskienhallintatoimenpiteiden määrittely, on kaikkien hankkeella toimivien vastuulla. On tärkeää, että sekä palveluntuottajat että tilaajaosapuoli osallistuvat riskienhallintaan, jotta riskien kaikki näkökulmat tulevat huomioitua. Osallistuttamalla mahdollisimman laajasti hankkeen eri organisaatioissa ja tekniikkalajeissa toimivia, varmistetaan myös, että tieto riskeistä ja riskienhallintatoimenpiteistä leviää mahdollisimman laajalle.

Seuraavan vaiheen alussa on tarkennettava varsinaiseen riskienhallintaprosessiin osallistuvat henkilöt ja ryhmät, sekä rajattava, mitkä riskit kuuluvat tietyn ryhmän sisäiseen käsittelyyn, ja mitkä riskit ovat merkittävyydeltään sellaisia, että ne kuuluvat yhteiseen riskienhallinnan prosessiin. Riskien suuruuden arvioinnissa tulee käyttää hankkeen tavoitteiden mukaisia matriiseja. Matriisien todennäköisyys- ja vakavuusarvojen tulee olla vertailukelpoisia keskenään, sekä aiempien vertailukelpoisten hankkeiden matriisien kanssa. Riskienhallinnan prosessiin kuuluvien kustannusriskien yhteenlaskettu odotusarvo, eli riskivaraus, viedään osaksi hankkeen kustannusennustetta.

Hankkeen riskitietoa ylläpidetään ajantasaisena riskienhallinnan järjestelmässä. Järjestelmän tulee mahdollistaa riskien ajantasaisen tilannekuvan muodostamisen hankkeen johtamisen tueksi. Tilannekuvana voi toimia säännöllisesti tuotettava raporttimuotoinen esitys, tai esimerkiksi reaaliaikainen yhteys hankkeen yleiselle tilannekuvaseinälle.

Kun tunnistetut riskit on kirjattu järjestelmään, tulee järjestelmän mahdollistaa riskien luokittelun riskitiedon sujuvan ylläpidon ja raportoinnin varmistamiseksi. Lisäksi riskienhallintajärjestelmän tulee mahdollistaa riskien suuruuden arvioinnin, riskien ja riskienhallintatoimenpiteiden vastuuttamisen, sekä toimenpiteiden aikataulutuksen ja seurannan. Järjestelmässä tulee myös olla muutosloki, jotta muutokset kirjauksissa tallentuvat automaattisesti. Kaikilla riskienhallinnan kannalta keskeisillä osapuolilla tulee olla mahdollisuus päästä riskienhallintajärjestelmään tarkkailemaan riskejä, sekä tekemään muutoksia riskien kirjauksiin.

Riskienhallintaprosessin ja -menettelyiden suunnittelussa tulee hyödyntää kaupunkiliikenteen aiempien hankkeiden hyviä käytäntöjä. Uusien riskien tunnistamisessa tulee hyödyntää aiemmissa hankkeissa kertynyttä tietoa tunnistetuista ja toteutuneista riskeistä.

### Yhteenveto hankesuunnitelman riskienarvioinnista

Hankesuunnitelman riskienarvioinnin lähtöaineistona oli otsikkotasoinen luettelo aiemmin tunnistetuista hankkeeseen liittyvistä riskeistä. Hankesuunnitelman riskityöpajassa käsiteltiin aiemmin tunnistettuja riskejä sekä hankesuunnittelussa tunnistettuja uusia riskejä ja määritettiin riskeille hallintatoimenpiteet.

#### Riskejä käsiteltiin hankkeen tavoitteiden mukaisesti ryhmiteltyinä

- Kaavoitukseen ja kestävästä kaupunkikehityksen tukeminen
- Ympäristövaikutukset ja kestävä kehitys, elävä kaupunkitila
- Tekniset ratkaisut, toimiva kaupunkitila
- Projektinjohto, viestintä ja vuorovaikutus
- Projektinjohto, aikataulut, hankehallinta, kustannukset

## 3.8 Tiedonhallinta

**Tiedonhallinnan tavoitteena on muodostaa järjestelmällinen ja johdonmukainen tiedonhallintaprosessi, jonka avulla varmistetaan tiedon löydettävyys ja viimeisimmän tiedon käytettävyys. Prosessin avulla osapuolet saavat halutun tiedon käyttöönsä ilman hidastavia järjestelmästä johtuvia tekijöitä. Järjestelmä tukee tietomallipohjaista työskentelyä läpi hankkeen.**

**Tiedonhallinnan järjestelmää valittaessa tulee huomioida tiedon säilyminen koko rakennetun kokonaisuuden elinkaaren ajan. Pyrkimyksenä on valita hankkeelle kokonaisvaltainen tiedonhallintajärjestelmä, joka palvelee hanketta aina esisuunnitteluvaiheista arkistointiin asti. Järjestelmän avulla hankkeen tilannetieto hankkeen osapuolille pysyy ajantasaisena helpottaen päätöksentekoa hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen edetessä tiedonhallinnan osalta laaditaan erillinen tiedonhallintasuunnitelma, jossa kuvataan tiedonhallinnan periaatteet, tarkka prosessikuvaus, järjestelmät ja vastualueet.**

### Tiedonhallinnan prosessin kuvaus

Toimivan tiedonhallinnan edellytyksenä on johdonmukainen, keskitetty ja luotettava tiedonhallintajärjestelmä. Järjestelmää tulee käyttämään ja kehittämään hankkeen tiedonhallintaryhmä, joka vastaa tiedonhallinnan kokonaiskuvasta ja toimii hankkeen osapuolten tukena. Tiedonhallintaprosessissa pyritään minimoimaan väärintulkinnan riski. Hallintaprosessin rakenne tulee suunnitella huolellisesti ennen varsinaisen suunnittelutyön aloittamista. Prosessissa ja valittavassa tiedonhallintajärjestelmässä tulee myös erityisesti huomioida metatietojen selkeä ja hyvin rajattu syöttö järjestelmään.

#### Lähtötietoaineistot ja päätöksentekoprosessi

Lähtötietoaineistolla ja lähtötiedoilla tarkoitetaan suunnittelualueen nykytilannetta käsitteleviä aineistoja ja alueeseen liittyviä viiteaineistoja. Hankkeessa kiinnitetään erityistä huomiota aineiston selkeään jaotteluun ja luettelointiin. Aineiston huolellinen jaottelu tehdään alueittain huomioiden kaikki osa-alueet.

Hankkeen aikana tehtävät päätökset kirjataan ja hallinnoidaan valittavan järjestelmän kautta. Päätös tulee olla niiden henkilöiden käytettävissä, joihin tehtävä päätös vaikuttaa ja päätökseen liittyvä aineisto on linkitetty järjestelmään kirjattuun päätökseen.

#### Suunnitteluprosessi, hyväksymiskäytännöt ja suunnittelutiedonhallinta

Varsinainen suunnittelutyö ja kommentointi tapahtuu lähtökohdaisesti suoraan suunnittelujärjestelmän pilvipalvelimen kautta. Kommentointiprosessissa tulee välttää erillisiä sähköposteja ja useita tiedostokopioita. Palvelinta käyttämällä suunnittelijat voivat jakaa eri organisaatioiden ajantasaiset suunnitelmat ilman erillistä tiedonsiirtoa. Prosessissa korostetaan rutiininomaisia käytäntöjä ja automatisoituja toimintoja, jotta varmistutaan ajantasaisen materiaalin saatavuudesta. Suunnittelujärjestelmien valinnassa huomioidaan mahdollisuus käsitellä suuriakin tiedostokokonaisuuksia.

Valmiit ja tarkastetut suunnitelmat lähtevät rutiininomaisesti tilaajan osapuolten tarkastettavaksi. Tarkastusprosessi toimii järjestelmän sisällä pyrkimyksenä minimoida ylimääräinen tiedostojen siirtotyö. Suunnitelman hyväksymisstatus näkyy järjestelmässä selkeästi ja tieto tarkastamattomista tai hyväksymättömistä suunnitteludokumenteista lähtee automaattisesti vastuuhenkilöille.

Toteuttajan tuotantoa edeltävä tarkastus tehdään järjestelmää hyödyntäen. Tarkastuksessa toteuttaja kirjaa havainnot lokiin, jonka avulla korjaukset voidaan suorittaa. Lähtökohtaisesti tieto korjattavista aiheista menee järjestelmän kautta suoraan suunnittelijalle ja muille asianomaisille henkilöille. Tulokset kirjautuvat automaattisesti järjestelmän toteutusaineistolokiin, joka toimii laadunvarmistusdokumentaationa. Suunnitelmien osalta hankkeen tuotannosta vastaavat henkilöt saavat automaattisesti viestin järjestelmän välityksellä uusista hyväksytyistä dokumenteista ja toimitetuista tietomalleista. Toteuttavien ja toteutusta valvovien osapuolten pitäisi saada varmalla tavalla tietoa suunnitelman vaiheista kuten sen päivityksistä. Haluttu tieto tulee löytyä nopeasti metatietoja hyödyntäen ja hakijan tulee saada tarkastettua tiedostojen ajantasaisuus.

#### Toteumamalli ja muutosten hallinta

Toteumamallilla tarkoitetaan ajantasaista mallia toteutuneista kohteista. Toteutuneet kohteet tarkemmitataan hankkeeseen laadittavan mittausohjeen mukaisesti. Mittaus tehdään

rutiininomaisesti aina valmistuneen rakennusosan valmistuttua ja mittauksen tulokset tallennetaan valittuun järjestelmään tiedoksi toteumamallin laadintaa varten. Mallin ylläpitäjä saa automaattisesti tiedon järjestelmästä, milloin uutta mittaus tietoa on saatavilla.

Muutosten hallinnassa tiedonhallintajärjestelmä automatisoidut toiminnot ovat avainasemassa. Aina kun järjestelmään syötetään uusi tieto, tiedonhallintajärjestelmä ilmoittaa niille henkilöille, joihin muuttunut tieto vaikuttaa automaattisesti ja selkeästi mitä tietoa on lisätty, muutettu tai poistettu.

#### Luovutusaineisto ja arkistointi

Luovutusaineisto kerätään järjestelmään ja laadunvarmistusdokumentteineen tasaisin väliajoin sovitussa rakennemuodossa ja tiedostomuodossa. Tallennusprosessissa otetaan huomioon organisaatioiden tallennusjärjestelmien yhteensopivuus tallennettavien tiedostojen kanssa. Hankkeen aikana dokumenttivarastoa ylläpidetään ja arkistoidaan järjestelmän sisällä. Jokainen hankkeessa työskentelevä huolehtii dokumenttivaraston ylläpidosta ja siivouksesta. Kaikki turhat dokumentit, joita ei tulevaisuudessa enää tarvita, poistetaan järjestelmästä. Poistetut dokumentit osalta järjestelmän valvojalla on kuitenkin mahdollista palauttaa poistettuja dokumentteja takaisin käyttöön. Hankeen osapuolet luovuttavat osaluovutusten yhteydessä hankkeen luovutusaineiston tilaajaorganisaation käytössä olevaan arkistojärjestelmään sovitussa tiedostoformaatissa.

### Järjestelmän vaatimukset

Järjestelmän vaatimuksena on se, että tieto on yhdessä paikassa. Ennen valintaa tulee varmistua, että osapuolten eri järjestelmät toimivat hankkeen järjestelmän kanssa ja tietoa pystytään hyödyntämään silti useissa järjestelmissä. Osapuolien järjestelmän käyttö ei saa turhaan rajoittaa lisenssien määriin, vaan haluttu tieto tulee saada jaettava tarvittaessa mahdollisimman laajasti. Automatisoituja toimintoja pyritään järjestelmässä suosimaan kustannustehokkaiden työtapojen vuoksi ja inhimillisten virheiden minimoimiseksi. Järjestelmää valittaessa tulee huomioida kuinka monta käyttäjää järjestelmällä tulee olemaan hankkeen eri vaiheissa ja ohjelmistojen lisenssipolitiikka tulee olla selkeä. Suurissa ja ajallisesti pitkäkestoisissa hankkeissa on riskinä hankkeiden aikana tapahtuvat yritysostot ja sitä kautta lisenssipolitiikan muuttuminen käytössä olevien ohjelmien osalta. Myös ohjelmistojen käyttäjien perehdyttäminen on vähäisempää, jos valittava järjestelmä on alalla yleisesti tunnettu.



Järjestelmää valittaessa huomioidaan vaatimukset mm. viestintään ja tiedottamiseen, karttapalveluihin, riskienhallintaan, tietomallipalvelimeen liittyen. Lisäksi huomioidaan, millaisia viestintätapoja ja -kanavia hankkeessa muutoin käytetään. Eri suunnitteluympäristöt, tuotannon näkökulmat, kuvien käsittelyn vaatimukset, aikatauluohjelmistojen, työmaatoimien sekä kustannuksen hallintaan liittyvät tulee myös huomioida hankkeen eri vaiheissa. Järjestelmä tulee olla yhteensopiva Helsingin kaupungin IT-ympäristön kanssa. Valittava käyttöliittymä tarjoilee tarvittavat tiedot visuaalisesti karttanäkymässä tai automaattisoina raporteina. Toimivassa järjestelmäympäristössä myös korostuvat selkeä kansiorakenne ja käyttöoikeuksien hallinta. Järjestelmän selkeys vähentävää virheiden muodostumisen mahdollisuuksia. Järjestelmää valittaessa tulee ottaa huomioon myös nopea aineiston haku sekä helppo ja luotettava pääsy aineistoihin kaikille hankkeen osapuolille. Tämä lisää projektitoimintaan kustannustehokkuutta. Hankkeen tavoitteena on taloustiedon järjestelmäpohjainen integraatio hankkeen kaikkien osapuolten kanssa. Esimerkiksi hankkeessa urakoitsijalla ei tule olla omaa suljettua järjestelmää taloushallintaan liittyen.

Metatietojen hyödyntäminen ja luotettava hallinta on keskeinen ominaisuus tiedonhallintajärjestelmässä. Metatiedot mahdollistavat aineistojen nopean ja kattavan haun määriteltävien reunaehto- ja avustajien avulla. Keskeiseksi vaatimukseksi ohjelmistojen valitessa nousee ohjelmistojen automaattinen rajapintatietojen yhdistäminen. Automaattinen synkronointi suunnitelmien rajapinnoilla vähentää inhimillisen virheen määrää ja vähentää manuaalista syöttötyötä. Ennen suunnittelutyön aloittamista hankkeen sisällä sovitaan lähtökohdat ja metatietojen hallinta. Hankkeessa käytetään ETRS-GK25-tasokoordinaatistoa ja N2000-korkeusjärjestelmää ja tärkeänä metatietona voidaan mainita aineiston aluetieto, jolla aineistolle annetaan maantieteellinen sijainti. Aluejako ja muut oleelliset metatiedot määritellään tarkasti hankkeen alkuvaiheessa ennen aktiivista suunnittelutyön aloitusta. Tiedostojen ja dokumenttien nimeäminen on hankkeessa yhtenäistä ja niiden muodostamisessa pyritään hyödyntämään valitun järjestelmän automaattisia ominaisuuksia. Koordinaattimuunnoksiin liittyvät toimenpiteet tulee olla mahdollisimman vähäisiä.

Tiedonhallinnan yksi avainaihe on tietoturvasuus. Tiedonhallinnan vastuuhenkilöillä tulee olla ajantasainen kuva siitä, ketkä tietoa pääsevät muokkaamaan ja näkemään. Järjestelmällä rajataan tehokkaasti tiedon näkyvyyttä halutuille käyttäjryhmille tai yksittäisille henkilöille. Mutta kuitenkin niin, että hankkeen keskustelu-ympäristö on avoin hankkeessa mukana olevien tahojen osalta. Ympäristöön on myös mahdollista luoda

omia ryhmäkeskustelukanavia. Sähköpostiketjujen muodostumista tulee välttää ja suosia sen sijaan hankkeen virallisia keskustelu-ympäristöjä.

Kartta- ja paikkatietopalvelut on tarkoitettu aineistojen nopeaan tarkasteluun ja ajantasaisen tilannekuvan muodostamiseen. Järjestelmä hyödyntää mm. kaupungin ajantasaisia lähtöaineistoja ja uusimpia työmaan paikan päällä otettuja kuvia. Järjestelmän yhtenä keskeisimpänä vaatimuksena on järjestelmän yhteensopivuus mobiililaitteiden kanssa helpottamaan työmaatyöskentelyä ja viestintää osapuolten välillä. Järjestelmästä tulee olla mahdollista saada työpöytä- ja selainversiot.

Riskienhallintajärjestelmässä selkeys on tärkeää. Riskien kirjaamisen ja korjaavien toimenpiteiden osalta nimetään vastuuhenkilöt, jotka osaltaan tuottavat päivitettyä tietoa hankkeen osapuolille.

Ohjelmistojen, tiedonhallinnan ja järjestelmien yksi keskeinen aihe on hankkeen aikana tuotetun tiedon omistusjärjestelyt. Laadittavissa sopimuksissa tulee selkeästi osoittaa kenen omaisuutta laaditut tiedostot ovat. Esimerkiksi suunnitelmien natiivitiedostot ovat lähtökohtaisesti tilaajan omaisuutta. Sopimuksia laatiessa salassapitosopimukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Ohjelmien kehitysversioiden käsittely tulee olla selkeää. Esimerkiksi urakoitsijan toimesta luotujen kehitysversioiden luovuttaminen tilaajan käyttöön voi aiheuttaa kehitysversioiden ja niiden tulosten vuotamisen urakoitsijan kilpailijoille.

## Tietomallipohjainen hanke

Hankkeen suunnittelu toteutetaan tietomallipohjaisesti. Tuotettua tietomallipohjaista aineistoa pyritään hyödyntämään monipuolisesti hankkeen jokaisessa vaiheessa. Mallien hyödyntäminen koko rakennettavan infran elinkaaren ajan on tavoiteltava päämäärä. Mallinnuksen tavoitteena on suunnittelun ja rakentamisen laadun, tehokkuuden, turvallisuuden ja kestävä kehityksen mukaisen hanke- ja elinkaari-prosessin tukeminen.

Ensisijaisesti mallintamisen hyötyinä voidaan mainita suunnitteluvaiheessa yhteensovituksen ja suunnitelmien laadullinen ominaisuuksien varmistaminen. Automatisoitujen tarkastustoimintojen avulla tietomallipohjainen suunnittelu minimoi virheellisten ratkaisujen siirtymistä tuotantoon. Suunnitteluohjaus ja -johtaminen tehostuu laadukkaasti tietomallipohjaisen suunnitteluympäristön myötä.

Viestinnässä ja tilannekuvan luomisessa tietomalleista saadaan lisäarvoa visuaalisten esitysten muodossa. Viranomais- ja sidosryhmätyöskentelyssä mallipohjaisessa esitystavassa on etuja mm. vaatimusten toteutumisen tarkastelun muodossa.

Rakentamisvaiheessa malleja voidaan hyödyntää kokonaisuuk-sien hahmottamiseen, mallipohjaiseen aikataulun esittämiseen, edistymän seurantaan, tuoteosasuunnitelmien laatimiseen ja tiedonvaihtoon sekä määrä- ja kustannuslaskentaan. Mallipohjainen kommentointikäytäntö mahdollistuu mallintamisen myötä. Vastaanottovaiheessa laaditaan toteumamallit, jotka sisältävät rakennusvaiheessa tehdyt muutokset. Toteumamallit vastaavat rakennetun infran sisältöä palvelleen näin tulevia rakennusprojekteja, rinnakkais-hankkeita ja ratainfra- loppukäyttäjiä.

Tietomallipohjaisen projektin avulla päätöksenteosta tulee hallittua ja visuaalisuuden ansiosta tieto hahmottuu toimijoille selkeämpänä. Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen vertailu helpottuu kolmiulotteisen esitystavan takia helpottaen ja nopeuttaen näin päätöksen tekoprosessia. Kunnossa- ja ylläpidon näkökulmasta tietomallipohjaisesta projektista saadaan hyötyä järjestelyiden toimivuuden tutkimiseen ja todentamiseen. Tämä edellyttää valmistautumista projektin toteutusvaiheessa ja suunnitteluvaiheessa loppukäyttäjän tietotarpeisiin. Mallien hyödyntäminen sähköisen huoltokirjan laatimisessa tulee olemaan yksi tietomallipohjaisen projektin eduista jo pelkästään visuaalisen esitystavan ja huollettavien kohteiden metatietojen käsittelyn muodossa.

Hallitun tietomalliympäristön pohjana hankkeeseen laaditaan tietomallinnusohjeistus, jonka vaatimukset perustuvat infraraken- nusprojekteille laadittuihin yleisiin mallinnusvaatimuksiin sekä tilaajan laatiin erillisiin kohdekohtaisiin ohjeistuksiin. Hankkeen aikana ohjeistusta tarkennetaan ja päivitetään. Tietomallinnusohjeistuksessa kuvataan hankkeen tietomallintamisen pelisäännöt, tarkkuustasot ja tavoitteet sekä annetaan hankekohtaisia ohjeita ja määräyksiä. Ohjeistuksen tavoitteena on varmistaa, että mallintamalla tehty suunnittelu palvelee hanketta parhaalla mahdollisella tavalla. Päivittämisestä vastaa tietomalli-koordinaattori, joka myös määrittelee projektijohdon ja pääsuunnittelijan kanssa tietomallintamisen tavoitteet, periaatteet ja menettelytavat hankkeessa. Koordinaattorin tärkein tehtävä on ohjata ja valvoa osapuolten mallintamiseen liittyviä tehtäviä ja toimintoja.

## Tilannetieto ja tilannekeskus

Tiedonhallinnassa tilannekuvan merkitys korostuu. Projektin tilannekuvassa esitetään kootusti ja visuaalisesti projektin ydin-toimintojen, kuten aikataulun, suunnittelutilanteen, kustannusten tai työmaaturvallisuuden tilanne. Projektin tilannekuva toimii pääasiallisesti projektinjohdon työkaluna. Projektin tilannekuvatiedon jakaminen muiden kolmannen osapuolten kanssa on myös mahdollista.

Tilannetietoja tarkastellaan hankkeessa säännöllisesti myös projektinjohdon lisäksi muiden osapuolien kanssa, kuten urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja viranomaisien kanssa. Hankkeen ulkopuolelle tilannekuvasta muodostuu yksi viestinnän väline. Tietoa hallitaan tilannekeskuksessa, jossa esitetään kaikki oleellinen ja ajantasainen tieto hankkeen osalta.

Projektin tilannekuva on modulaarinen, jolloin tilannekuvassa esitettävät kokonaisuudet valitaan projektiin sopivaksi hankkeen eri vaiheissa. Projektiin sidotaan tilannekuvakehityksestä vastaava henkilö, joka ohjaa tilannekuvan rakentamisessa sekä ohjeistaa osapuolia tilannetiedon säännölliseen keräämiseen ja toimittamiseen. Tilannekuva on projektipäällikön työkalu ja projektipäällikkö on päävastuussa tilannekuvan sisällöstä. Tilannekuvakokonaisuuksia ovat mm. aikataulu, kustannukset, budjettiseuranta, välitavoitteet ja turvallisuus. Mahdollisuuksien mukaan myös esimerkiksi määrämittarit, riskien seuranta ja dokumentaation tila voidaan liittää osaksi tilannekuvaa.

Osapuolten sitouttaminen tilannetiedon toimittamiseen varmistetaan sopimusteknisesti hankkeen alussa. Tilannetiedon sisällön ja toimittamisen yksityiskohtien tulee olla selvillä hyvissä ajoin tilannekuvan rakentamisen edellytykseksi. Sopimuksessa määritellään mitä tilannetietoa toimitetaan, milloin tieto tulee toimittaa, minne tieto toimitetaan, missä tiedostomuodossa toimitus tapahtuu ja kenen toimesta. Tilannetiedon tuottamisessa tulee välttää ylimääräistä jo kertaalleen tehtyä työtä. Tilannekeskukseen tuotettu tieto tulee palvella sellaisenaan myös työmaan projektinjohdon ja työmaahallinnan tehtäviä ja tavoitteita. Osapuolille pyritään antamaan valmis syöttöpohja tietojen toimittamiseen. Tilannetietoja säilytetään järjestelmässä, johon on pääsy tilaajalla, tilaajan edustajilla sekä tilannetiedon toimittajilla. Tiedon toimittajat ovat pääosin urakoitsijoita ja suunnittelijoita. Tiedon siirrossa ja tallennuspaikassa tulee erityisesti huomioida tietoturvasuus.

## 3.9 Rahoitus ja sen vaihtoehdot

### Investointihankkeen rahoitus, budjetointi ja kustannusseuranta

#### Rahoituslähteet

Hankkeen pääasiallisina rahoituslähteinä ovat Helsingin raitiotieliikennöinnistä vastaava Kaupunkiliikenne Oy ja Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta vastaava Kaupunkiympäristön toimiala (KYMP) sekä Yhteinen kunnallistekninen työmaa sopimukseen sitoutuneet osapuolet (YKT-osapuolet). Rahoitusosuuksien jakautuminen osapuolten kesken määräytyy hankkeen kustannusjaon mukaisesti. Rahoituksen järjestelyissä ja raportointiprosessissa tulee huomioida myös hankkeen rahoituksen kokonaisuuteen vaikuttava bonusmalli, joka on yleinen erityisesti allianssihakemuudessa.

#### Rahoitus EU-lähteistä

EU tarjoaa rahoitusta monenlaisiin hankkeisiin ja ohjelmiin, jotka tukevat sen poliittisia tavoitteita. Rahoitusmuotoina ovat avustukset, tuet, lainat, takaukset ja pääomasijoitukset, joilla tuetaan EU:n toimintapolitiikkoja ja ohjelmia, kuten innovaatiota, työllisyyttä, ilmastonmuutosta ja energiaa. Suurin EU-rahoituslähteistä on Euroopan investointipankki (EIP), joka on Euroopan unionin kehityspankki. Hankkeeseen ja kalustoon on mahdollista hakea rahoitusta EIP:ltä. Noin puolet hankkeen rahoituksesta voi tulla EIP:ltä.

Kestävän rakentamisen vauhdittamiseen on luotu tukijärjestelmiä EU:n sisällä. Yksi näistä on EU-taksonomia, joka on Euroopan unionin kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmä. Sen tarkoituksena on tukea investointien suuntautumista taloudellisiin toimintoihin, jotka edistävät ilmastonmuutoksen torjuntaa ja muita ympäristöhaasteita.

#### MAL-sopimukseen perustuva rahoitus ja prosessi

Hankkeen rahoitusjärjestelyihin vaikuttaa vahvasti MAL-sopimus. Maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) sopimukset ovat valtion ja suurimpien kaupunkiseutujen välisiä sopimuksia, jotka vahvistavat kuntien keskinäistä sekä kuntien ja valtion välistä yhteistyötä. Näissä sopimuksissa asetetaan tavoitteet ja konkreettiset toimenpiteet lähivuosien asuntotuotannolle, kestävän yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän kehittämiseksi.

Kokonaisvaltainen suunnittelu auttaa luomaan pitkäjänteisiä suunnitelmia yhdyskuntarakenteen parantamiseksi ja suurten liikenneinvestointien toteuttamiseksi. Päämääränä on luoda ilmastoviisaita kaupunkiseutuja, lisätä asuntotuotantoa helposti saavutettavilla alueilla ja edistää kestäviä liikkumismuotoja, kuten joukkoliikennettä. Nämä sopimukset tukevat kaupunkiseutujen elinvoimaa ja arjen sujuvuutta. MAL-sopimukset ovat osoittautuneet tehokkaaksi keinoksi kehittää kaupunkiseutuja pitkäjänteisesti ja kestävästi.

MAL-järjestelyn kautta tulevat varat ohjautuvat hankkeeseen sidottujen toteutumien mukaan. Traficom toimii varoja ohjaavana tahona MAL-järjestelyssä. Hankkeessa tulee näyttää toteen, että rahoituksen myöntämiseen liitetyt ehdot täyttyvät. Ehdot voivat liittyä esimerkiksi kaavoituksen toteutumiseen tai sovitun tason saavuttamiseen. Ehtojen täytyessä rahoituksen myöntävältä taholta ja sopimuksen mukaiselta maksatuslaitokselta pyydetään erillinen lausunto, jossa todetaan asetettujen ehtojen täyttyminen. Sopimuksessa esitetään rahoitettava osuus prosentteina hankkeen kokonaiskustannuksista sekä erillinen ennalta sovittu maksimisumma.

#### Infrakorvausjärjestelmä

HSL:n infrakorvausjärjestelmän kautta katetaan merkittävä osa investoinnin kustannuksista. Järjestelmässä Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä (HSL) korvaa jäsenkunnilleen joukkoliikenteen infrastruktuurin investointi- ja ylläpitokustannuksia. Järjestelmän tavoitteena on jakaa kustannuksista vastuuta sijaintikunnan lisäksi kaikille jäsenkunnille, joiden asukkaat hyödyntävät joukkoliikenneinfraa.

HSL:n infrakorvausjärjestelmä perustuu vuonna 2010 solmittuun HSL:n perussopimukseen ja erillisiin infrasopimuksiin. Infrasopimusten mukaan jäsenkunnat laskuttavat HSL:ltä 50 % investointien poistoista ja koroista sekä hallinto- ja ylläpitokulut täysimääräisinä. Infrakorvaukset sisältyvät kuntien joukkoliikenteen rahoitusosuuksiin, jotka määritellään HSL:n talousarviossa vuosittain. Järjestelmän kautta kustannettava osuus rahoitetaan kaikkien HSL-jäsenkuntien kuntaosuuksista sekä HSL:n lipputuloista. HSL:n infrakorvausjärjestelmää on arvioitu uudelleen vuonna 2023, koska toimintaympäristö on muuttunut olennaisesti HSL:n perustamisen jälkeen.

#### Budjetti

Johtamisen tukemiseksi hankkeen taloussuunnitelma on jaettu menoihin johtamisvastuiden mukaisesti, ja tuloihin, jotka on

osioitu rahoituslähteille kustannusvastuiden mukaisesti. Kustannusvastuu hyväksytetään hankkeeseen sidotuilla rahoituslähteillä. Yhteisesti sovituin menetelmin kustannusjakoa ylläpidetään ja seurataan koko hankkeen ajan. Järjestelyn tavoitteena on ylläpitää ajantasainen ja rahoituslähdekohtainen budjetti, joka palvelee hankkeen kaikkia osapuolia.

Menorakenteiden hallinnassa on tärkeää jakaa budjetti johtamisvastuun mukaisesti osioihin, jotka vastaavat hankeosioilla johdettavia kokonaisuuksia. Tavoitteena on rakentaa ajantasainen budjettitilanne kokonaisuudet yhdistämällä. Tämä vaatii järjestelmällistä menotietojen ylläpitoa.

Meno- ja tulorakenteiden koontien avulla päästään vertailutilanteeseen. Budjetin hallinnassa on huomioitava vertailukelpoisuus hankepäätöksen hintatasoon ja toteutumien sitominen indekseihin, joiden avulla vertailuhinnan laskenta toteutumista on selkeää.

#### Kustannusseuranta ja -ohjaus

Budjetti, tavoite ja ennuste muodostavat yhdessä kokonaiskuvan, jonka avulla hankkeen johto voi seurata taloudellista tilannetta selkeästi ja reaaliaikaisesti. Kustannuksia arvioidaan vertaamalla niitä budjetoituihin kustannuksiin indeksilaskennan avulla.

Kustannusten hallinnassa on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota työkalujen ja menetelmien toimivuuteen. Kustannusten arvioinnin on oltava realistinen hankkeen eri vaiheissa, ja hankkeen sisällä on oltava valmiita käsittelemään epävarmuuksia asianmukaisesti. Urakkakohtaisten ennusteiden laatimisen on oltava tehokasta, ja muutostenhallinta ja niihin liittyvä raportointi on tehtävä selkeästi ja oikea-aikaisesti ilman kohtuuttomia viiveitä.

Kustannusten seurantaohjelmiston valinnassa on otettava huomioon mahdollisuus seurata kustannuksia hankinta- ja kustannuspaikkaakohtaisesti. Ohjelmiston on sovellettava myös hankintakohtaisten muutosten seurantaan ja analysointiin sekä muihin tarvittaviin laskentatarkoituksiin. Kustannusten seurannan perustana on hankintakohtainen jaottelu, jossa seurataan seuraavia osatekijöitä. Jaottelulla varmistetaan, että kustannusten hallinta on tehokasta ja avointa koko hankkeen ajan.

- Alkuperäinen budjetti on hankkeen alun kustannusarvio, joka jaetaan hankinnoille
- Indeksikorjattu budjetti sisältää alkuperäisen budjetin, joka on korjattu hankintapäätöksen mukaisella indeksillä: Hankkeen



edetessä indeksikorjattua budjettia päivitetään uusilla toteutumilla ja toteutuspäätöksessä hankkeen kustannusarvio sidotaan maanrakennusindeksiin tai muuhun hankkeeseen soveltuvaan indeksiin.

- Sidottuihin kustannuksiin kuuluvat kaikki tehdyt sopimukset, sovitut lisätyöt ja mahdolliset sopimusmuutokset
- Toteutuneet kustannukset kattavat kaikki hankintaan liittyvät hyväksytyt laskut
- Kustannusennuste perustuu hankinnan vastuuhenkilöiden jatkuvasti päivittämiin arvioihin hankinnan kokonaiskustannuksista

Kustannusjakautumisessa osapuolet tulee tunnistaa. Kustannuseurantaa tulee tehdä toimijoittain ja seurannassa huomioidaan, kenen rahoitukseen seurattava osuus kuuluu. Rahoituskohtaisesti järjestetty kustannuseuranta lisää avoimuutta ja oikeudenmukaisuutta, kun hankkeella on monta rahoittajaa. Hankkeen yhteiset kustannukset jakautuvat jokaiselle rahoittajalle osuuksien suhteessa vastuujakosopimusten mukaan. Osuudet voivat muuttua ja siksi muutostenhallinta hankkeessa korostuu.

Kustannukset on jaettu hankkeen kustannushallinnan näkökulmasta sopiviin osiin. Kustannusten hallinnasta vastaa kustannuslaskennan projektipäällikkö, joka organisoii osioiden kustannusten seurannan. Tämä henkilö ylläpitää hankkeen kokonaisbudjettia, joka toimii keskeisenä työkaluna kustannusten valvonnassa ja raportoinnissa. Kustannustiedot lisätään kokonaisbudjettiin osittain, ja jokaisesta osiosta vastaa kustannustietojen tuottamisen vastuuhenkilö.

### Ennusteet

Rahoitustarvetta ennustetaan vuosittain eriteltynä menojen ja tulojen osalta sekä koko hankkeen keston ajan ottaen huomioon rahoittajien asettamat tavoitteet. Ajantasaiset ennusteet ovat avainasemassa rahoittajien ja hankkeen toiminnan suunnittelussa. Kokonaisennuste laaditaan ajankohtaisten toteutuneiden tietojen perusteella, ja budjetin lukitusajankohta määritellään yhteisesti sovitulle päivämäärälle. Ennusteprosentin selkeys ja tarkkuus tarkistetaan, jotta varmistetaan ennusteen oikeellisuuden.

Rahoituskohtaisen ennusteen laatimiseen tarvitaan hankkeessa kustannusvastuun mukainen kustannusjako, ennuste vuosikohteisesti jaksotettuna sekä raportointi rahoituslähteelle. Jotta ennustusprosessin ymmärrettävyys säilyy läpi hankkeen, hankkeen sisällä tulee varmistaa ennusteen sisällön toimiva kommunikointi osioittain, rahalähteittäin sekä hankkeen johdolle.

## Kustannuslajit

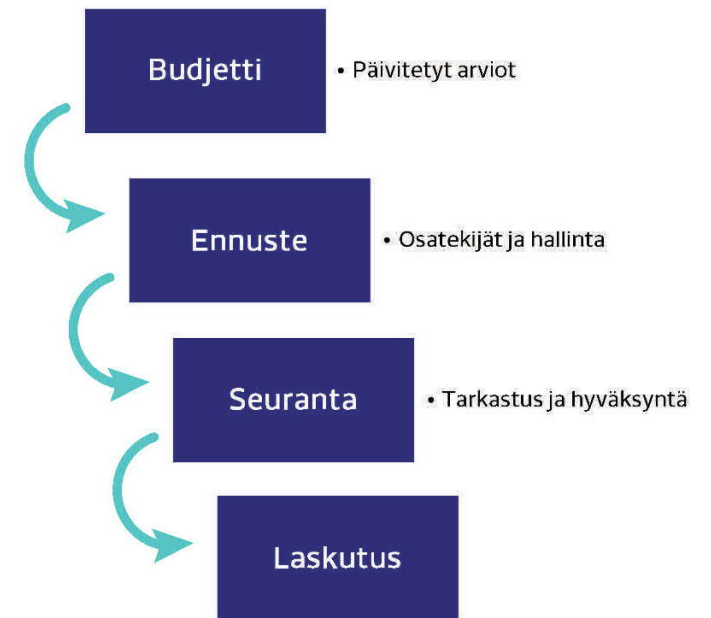
Hankkeen kustannuslajit noudattavat maarakennuskustannusindeksin (MAKU) mukaista osittelua. MAKU-indeksin tarkkuustaso riippuu siitä, mitä osaindeksiä tai panosryhmää tarkastellaan. Huomioitavaa on, että MAKU-indeksi jakautuu panostasolle.

- Pohjarakenteet
- Maarakenteet
- Kalliorakenteet
- Päälysteet
- Kunnallistekniset järjestelmät
- Betonirakenteet
- Tekniset ja muut järjestelmät

Maarakennuskustannusindeksistä tuotetaan Tilastokeskuksen toimesta pistelukuja osaindeksittäin sekä panosryhmittäin. Osaindeksien ja panosryhmien pisteluvut on ilmoitettu kahden desimaalin tarkkuudella. Hankkeen osalta noudatetaan kahden desimaalin tarkkuustasoa. Lisäksi tuotetaan tarkempia kustannusnimikkeittäisiä indeksipistelukuja koko maarakennusalalta. Nämä pisteluvut on ilmoitettu neljän desimaalin tarkkuudella.

Raitioliikenteen infraomaisuuden kustannushallinnan ja -jaon perustana on alla esitetty osittelu, joka noudattaa Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:n ja kuntayhtymä HSL:n välistä infrakorvaussopimusta. MAKU:n osaindeksit ovat kustannuslajeina näissä tuoteosissa.

- Radat ja vaihteet
- Alusrakenne
- Päälysrakenne
- Raitioratojen järjestelyt
- Raitioratojen pohjat
- Muut kiinteät rakenteet
- Sähkönsyöttöasemat
- Raitioteiden ratasähkölaitteet
- Raitiopsäkit



Kuva 30: Kustannuseurannan prosessi.  
Lähde: Sweco Finland Oy

# 4 Vaikutusten arviointi

## 4.1 Hankearviointi

**Hankkeelle on laadittu hankearviointi (liite 9: Länsi-Helsingin raitioteiden hankearviointi), jossa on arvioitu hankkeen yhteiskuntataloudellisia hyötyjä suhteessa kustannuksiin. Hankearvioinnissa on verrattu raitioteihin perustuvaa hankevaihtoehtoa vertailuvaihtoehtoon, jossa bulevardikaupungin maankäyttöä palvelevaan nykytilasta kehitetyllä bussiliikenteellä. Maankäytön kehitys on oletettu samanlaiseksi kummassakin vaihtoehdossa ja seudulliseen liikennejärjestelmään liittyvät oletukset perustuvat raitioteiden avausvuoteen mennessä valmistuviin liikennehankkeisiin, joista on hankearvioinnin laadinnan aikana olemassa toteuttamispäätös.**

Hankevaihtoehdon mukainen investointikustannusarvio on 310,3 miljoonaa euroa (245,0 miljoonaa euroa tässä hankearvioinnissa käytetyn vuoden 2018 hintatasossa). Merkittävä osa kustannuksista kohdistuu myös vertailuvaihtoehtoon, koska bulevardiosuuden katuja rakennetaan myös vertailuvaihtoehdossa, ja koska raitiotien käytävän muihin katuihin ja siltoihin kohdistuu parannus- ja korjaustarpeita silloin, jos raitioiteita ei rakenneta. Vertailuvaihtoehdon investointikustannusarvio on 112,8 miljoonaa euroa (vuoden 2018 hintataso). Hankearvioinnissa käytetään investointikustannuksena vaihtoehtojen erotusta eli 132,2 miljoonaa euroa.

Hankkeen merkittävimmät hyödyt liittyvät käyttäjien matka-aikojen ja koetun palvelutason muutokseen, joka koostuu sekä ajoaikojen lyhenemisestä että täsmällisyys- ja mukavuustekijöistä. Kuluttajan ylijäämä kasvaa 65,4 miljoonalla eurolla tarkastelujakson aikana. Ylijäämän muutos kuitenkin vaihtelee alueittain. Suurimmat hyödyt kohdistuvat raitiotien käytävään, mutta osa alueista jopa kärsii hankkeen seurauksena tehtävistä linjastomuutoksista.

Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset (sisältäen raitioteiden kiinteät kustannukset, pääomakustannuksen ja varikkotilan kustannukset) kasvavat hankkeen seurauksena 25,3 miljoonalla eurolla diskontattuna 30 vuoden tarkastelujakson ajalta. Raitioteiden ja teiden kunnossapitokustannukset kasvavat yhteensä 14,4 miljoonalla eurolla. Hankkeen vaikutukset kulkutapajakumaan ovat pienet, minkä takia lipputulosta ei saavuteta suuria hyötyjä.

Toiseksi suurin hyöty on turvallisuusvaikutukset (10,1 miljoonaa euroa), koska raitioteilla arvioidaan tapahtuvan vähemmän onnettomuuksia kuin bussiliikenteessä. Hanke myös vähentää pienissä määrin liikenteen melua sekä kasvihuone- ja lähipäästöjä.

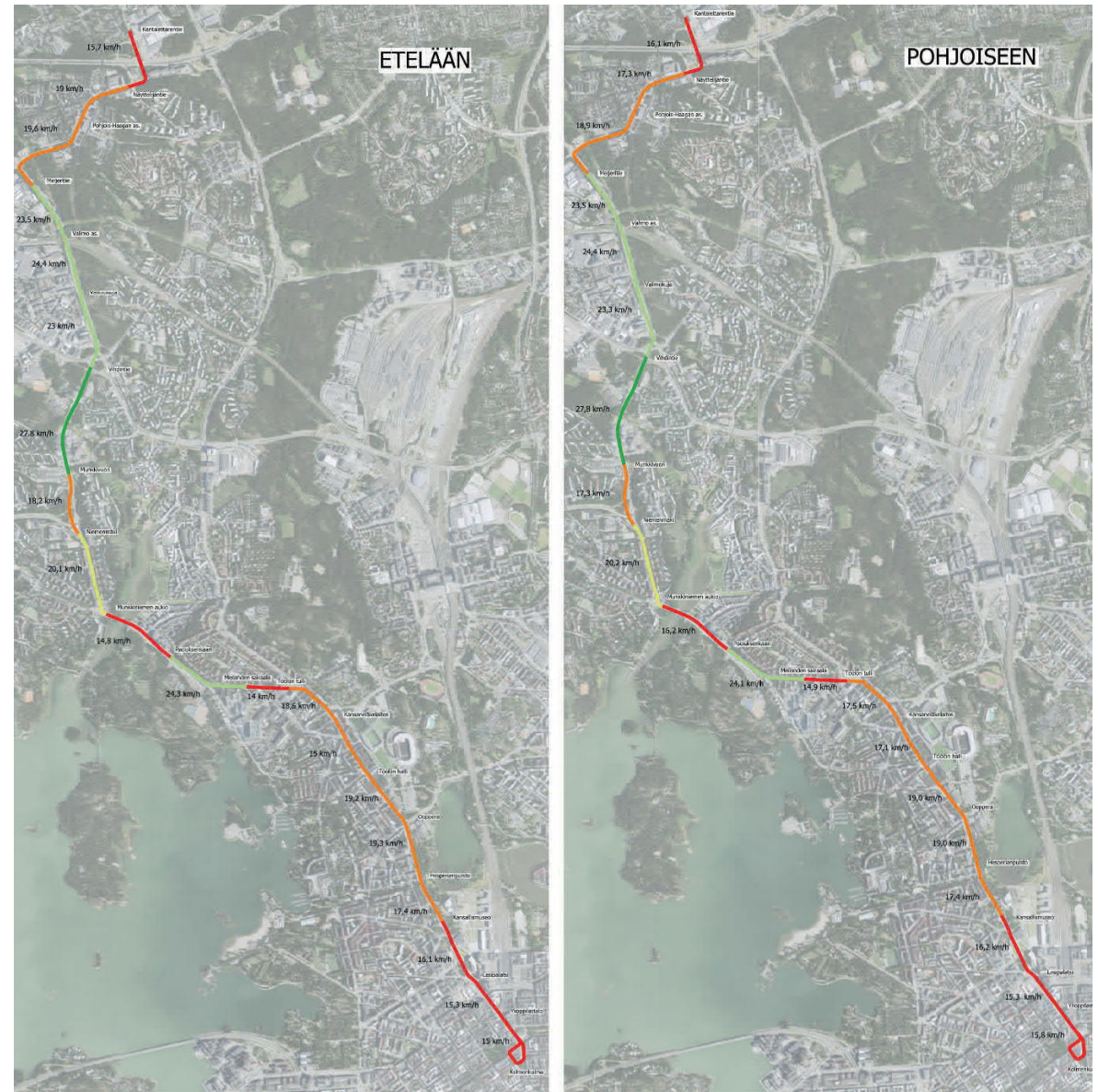
Arvioitu hyöty-kustannussuhde vuonna 2030 avattaville Länsi-Helsingin raitioteille on 0,20 eli hanke jää alle yhteiskuntataloudellisen kannattavuusrajan (1,00). Kannattavuuslaskelman yhteydessä tehdyistä herkkyystartasteluista huomataan, että hankkeen kannattavuus on herkästi riippuvainen bulevardikaupungin maankäytön kehittymisestä. Tässä hankearvioinnissa ei kuitenkaan voitu arvioida, mikä on itse raitiotien vaikutus maankäytön kehittymisen laajuuteen tai ajoittumiseen.

## 4.1.1 Simulointien tulokset

Simuloinnit kuvaavat raitiovaunuliikennettä pikaraitiotielinjalla Kolmenkulman ja Kantelettarentien pääte pysäkkien välillä. Simuloinnit on suoritettu OpenTrack-mallinnusohjelmalla käyttäen Artic-raitiovaunukalustoa. Ratageometria mallinnettiin yleissuunnitelmien pohjalta arvioiden mahdolliset raiteen kallistukset. Simuloinneissa kitka oli normaali ja raitiovaunun suurin sallittu kiihtyvyys ja hidastuvuus 1,2 m/s<sup>2</sup>. Raitiovaunun ajotehokkuus oli 95 %. Pysäkkiajat linjalla olivat simuloinneissa 20 sekuntia pysäkkiä kohden.

Liittymien ja suojateiden kohdalle simulointimalliin asetettiin viiveitä kuvaava nopeusrajoitus tai matka-aikaan lisättiin liikennevalo-ohjauksen aiheuttama keskimääräinen aikaviive. Valo-ohjaamattomien liittymien tai suojateiden kohdalle nopeusrajoitus oli 20 km/h. Kolmenkulman ja Paciuksen kadun välillä valoliittymäkohtainen lisäviive oli 5 sekuntia / liittymä. Paciuksen kadun pohjoispuolella lisäviiveen suuruus pohjautui vuonna 2001 tehtyihin 2050 ennustetilanteen liikenteen mikrosimulointituloksiin. Eri raitiovaunun viiveet oli määritetty aamu- ja iltaruuhkissa sekä eri suuntiin liikennöitäessä. Raportissa esitetään kahdeksan eri matka-aikataulukkoa VE1- ja VE2-vaihtoehdoilla. VE2 sisältää ylimääräiset liikennevaloliittymäviiveet, kun taas VE1 esittää vain raitiovaunun matka-ajan 95 % ajoteholla ja 20 sekunnin pysäkkiajoilla.

Tulokset osoittavat, että raitiovaunun suurempi ajonopeus katujen muuhun liikenteeseen verrattuna tuottaa noin minuutin matka-aikahyödyn. Suurempaa ajonopeutta hyödynnettiin simuloinneissa pysäkkivälillä Kantelettarentie – Näyttelijäntie ja pidempi osuus Vihdintien ja Meilahden sairaalan pysäkkien välillä. Raitiotien maksiminopeutta nostettiin molemmissa kohteissa ennustetilanteeseen oletetusta ajoratojen 40 km/h nopeusrajoituksesta nopeuteen 50 km/h. Simulointien mukaan linjan keskinopeus olisi 95 % ajoteholla noin 20 km/h kumpaankin kulkusuuntaan kaikissa simulointitapauksissa.



- Keskinopeus 26km/h-28,9km/h
- Keskinopeus 23km/h-25,9km/h
- Keskinopeus 20km/h-22,9km/h
- Keskinopeus 17km/h-19,9km/h
- Keskinopeus 14km/h-16,9km/h

Kuva 31: Keskimääräiset ajonopeudet pysäkkien välillä.  
Lähde: Sweco Finland Oy

0 750 1 500 m





## 4.1.2 Elinkeinvaikutukset

**Liikenneinvestoinnit ja niiden aikaansaamat saavutettavuuden muutokset vaikuttavat yritysten toimipaikan sijainnin valintoihin sekä edelleen toimitilarakentamisen alueelliseen kohdentumiseen.**

**Helsingin elinkeinotoiminta on pitkälle erikoistunutta. Pääkaupunkiin on sijoittunut paljon erikoistuneiden palvelualojen asiantuntijatyöpaikkoja, kärjessä rahoitus- ja vakuutustoiminta, informaatio ja viestintä sekä ammatillinen, teollinen ja tekninen toiminta; näiden alojen koko maan työpaikoista 30–45 % sijaitsee Helsingissä, jossa on koko maan työpaikoista vajaa viidennes.**

Helsinki on edelleen kasvava kaupunki. Ennusteiden mukaan Helsingin väestö kasvaa 0,7–0,9 % vuodessa vuoteen 2040 asti, ja kasvu jatkuu senkin jälkeen hieman hidastuen. Työpaikkojen ennustetaan lisääntyvän Helsingissä 0,4–0,7 % vuodessa vuoteen 2040, sen jälkeen hidastuen ja kääntyen laskuun jakson 2040–2060 jälkipuolella. Väestön ja työpaikkojen ennusteiden perusteella Helsingillä on kasvupotentiaalia sekä tarvetta asuntojen ja toimitilojen rakentamiselle hyvin saavutettavissa, veto-voimaisissa sijainneissa, kuten Länsi-Helsingin pikaraitiotielinjan vyöhykkeellä.

Länsi-Helsingin pikaraitiotielinjan vyöhyke koostuu hyvin erilaisista alueista. Yli puolet vyöhykkeen työpaikoista sijaitsee ydinkeskustassa, jonka työpaikoista valtaosa on osaamisintensiivisiä palveluita. Kaupan sekä majoitus- ja ravitsemisalan osuus työpaikoista on neljäs ja muiden alojen osuus viidennes. Etuja Taka-Töölö muodostavat kantakaupunkiin kuuluvan asuntovaltaisen alueen, jossa on myös runsaasti työpaikkoja. Meilahden – Pikku Huopalahden aluetta dominoi Meilahden sairaala-alue. Munkkiniemen – Munkkivuoren alue on asuntovaltainen esikaupunkialue, jossa on asumisen lisäksi kaupan ja majoitus- ja ravitsemisalan sekä sosiaali- ja terveystyöpaikkoja. Pitäjänmäen yritysalue on Länsi-Helsingin pikaraitiotielinjan vyöhykkeen ylivoimaisesti toimitilavaltainen alue ja ydinkeskustan jälkeen sen toiseksi suurin työssäkäyntialue. Lassila-Kannelmäki on asuntovaltainen esikaupunkialue, jonka työpaikat keskittyvät Sote-palveluihin sekä vähittäiskauppaan.

Ydinkeskustan, Töölön ja Meilahden alueilla on runsaasti tiivistämiseen ja käyttötarkoituksen muutoksiin perustuvaa potentiaalia toimitilarakentamiselle. Länsi-Helsingin pikaraitiotielinjan toteutamisella on tuskin merkittävää vaikutusta rakentamiseen, koska ratikka saa aikaan melko pienen lisän aikaisempaan hyvään saavutettavuuteen. Meilahden sairaala-alueen hankkeet eivät myöskään ole oleellisesti riippuvaisia kyseisen raitionlinjan toteutumisesta.

Huopalahdentien vyöhykkeellä merkittävin uusi toimitilarakentaminen sijoittuu Turunväylän liittymäalueelle. Kuitenkin Turunväylän liittymän lähialueita pidetään heikosti toimistorakentamiseen soveltuvina alueita, johon ei kohdistu merkittävää yritysten tilakysyntää. Raitiotiehanke ei olennaisesti muuta tilannetta. Tästä syystä alueen toimitilarakentamisen sisältöä on syytä harkita ja tarvittaessa muuttaa suunnitelmia soveltuvin osin asumispainotteiseksi.

Munkkivuoren ostoskeskuksen alueella suunnitellaan uusien tilojen rakentamista päivittäistavara-kaupoille. Alueelle suunnitellaan myös asumista, joka lisää alueen ostovoimaa ja vähittäiskaupan kysyntää.

Haagan liikenneympyrän alueelle suunnitellaan paljon uutta toimitilakerrosalaa. Tehdyn selvityksen perusteella kyseistä sijaintia ei tällä hetkellä nähdä houkutteleva toimistosijaintina, mutta tulevaisuudessa alueen liikenneyhteyksien kehittymisen myötä kysyntä voi parantua, vaikka Länsi-Helsingin raitiotien aiheuttamat saavutettavuusmuutokset jäävätkin pieniksi. Sote- ja muiden palveluiden tilojen arvioidaan soveltuvan hyvin alueelle.

Pitäjänmäen yritysalueella on tarkoitus jatkossakin kehittää pääosin työpaikka-alueena. Tällä hetkellä Pitäjänmäen yritysalueen toimitilavaje on huomattavan korkea ja alueen haasteena on toimitilavajeen ikä ja osin heikko laatu. On mahdollista, että alueelle osoitettu toimistorakennusoikeus ei tule toteutumaan kaikessa laajuudessaan. Pitäjänmäen yritysalueella on kuitenkin kysyntää tilaa vaataville teollisuuden ja logistiikan toimintoille.

Yritysalueella sijaitseva Valion alue on erityinen kehittämiskohde hyvällä sijainnilla, jonka saavutettavuutta raitiolinja parantaa. Valiolla on maanomistajana ja alueen pitkäaikaisena toimijana resursseja kehittää aluetta monipuolisesti yhteistyössä Helsingin kaupungin kanssa.

Lassilan toimitilakannan kysyntätilanne on heikko, ja jopa puolet tiloista on tällä hetkellä tyhjiään. Pitkällä aikavälillä lienee realistista muuntaa nykyisten toimitilavaltainen kiinteistöjen käyttötarkoitusta asumisen suuntaan niissä sijainneissa, jotka soveltuvat asumiseen.

## 4.1.3 Kaupunkitaloudellisten vaikutusten arviointi

Hankkeelle on päivitetty Länsi-Helsingin raitioteiden kaupunkitaloudellisten vaikutusten arviointi. Liitteessä (liite 10: [Länsi-Helsingin raitioteiden kaupunkitaloudellisen arvioinnin päivitys](#)) on arvioitu Länsi-Helsingin raitioteiden vaikutuksia asunto- ja toimitilarakentamiseen, kiinteistöjen arvoihin, kaupungin maanluovutustuottoihin ja verotuloihin, aluetalouteen, kasautumis- ja työmarkkinavaikutusten potentiaaliin, HSL:n talouteen sekä Helsingin kuntaosuuteen.

Tulosten perusteella hanke kasvattaa rakennustuotannon määrää raitiotien vaikutusalueella ja siten Helsingin kaupungin maanluovutustuottoja ja verotuloja. Vaikutus on kuitenkin vähäinen verrattuna vertailuvaihtoehtoon. Ero 30 vuoden yli diskontatuissa tuloissa on 42 miljoonaa euroa. Raitiotien aiheuttamat kasautumisvaikutusten ja työllisyysvaikutusten potentiaalit ovat suurimmat Vihdintien ja Kaupintien-Kaaren vyöhykkeillä ja raitiotieinvestointien synnyttämästä kokonaistuotoksesta noin 0,1 % kohdistuu Helsingin kaupungille verotuloina. Hankkeen nettovaikutus HSL:n kokonaiskustannuksiin on vuositasolla 4,7 miljoonaa euroa vuosittain, mikä kasvattaa vuosittaista subventiotarvetta 0,2 %-yksikköä. Tämä nostaa Helsingin maksuosuutta kuntaosuuksista 2,4 miljoonalla eurolla.

## 4.2 Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutusalue sisältää välittömän fyysisen vaikutusalueen pikaraitiotielinjan välittömässä läheisyydessä, johon kohdistuu suoria vaikutuksia, sekä toisaalta laajemman alueen, johon kohdistuu pidemmällä aikavälillä epäsuorempia ja epävarmempia vaikutuksia.

Hankealueen voi jakaa kolmeen eri miljööttyppiin, jotka ovat: 1. esikaupunkialue kantakaupungin ulkopuolella, 2. urbaani ympäristö, jossa on olemassa olevaa arvokasta kaupunkimiljöötä, sekä uusia asumisen alueita ja täydennysrakentamista ja 3. kantakaupunkialue, joka on tiivistä keskusta-alueita. Vaikutuksia kohdistuu yhtä lailla ympäristöön kuin asukkaisiin.

Vaikutukset on tässä arvioinnissa jaettu ilmastoon, ilmanlaatuun, luontoon, vesistöihin, maisemaan ja kaupunkikuvaan sekä ihmisiin asukkaina sekä liikkujina kohdistuviin vaikutuksiin (4.2.11 Sosiaaliset vaikutukset).

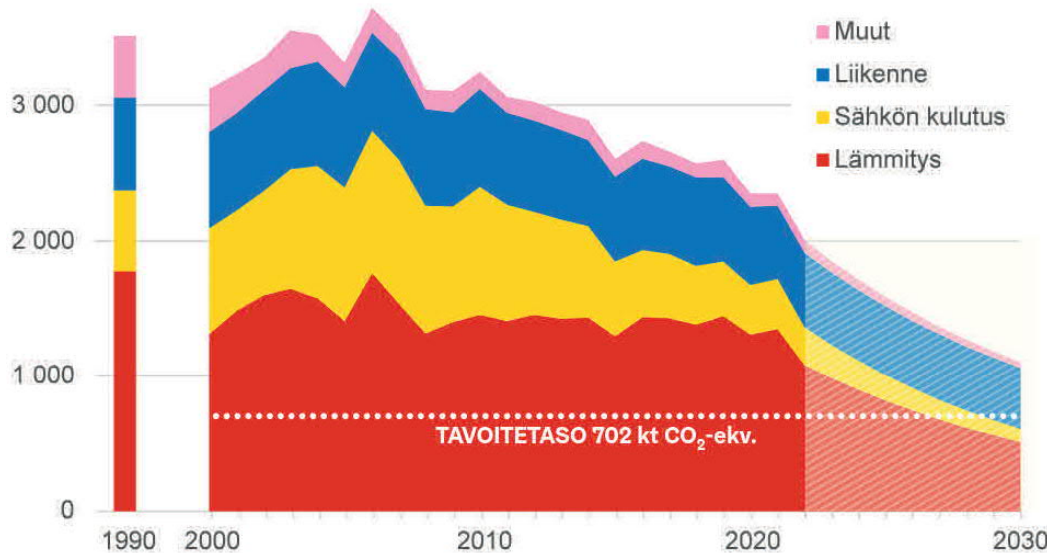
## 4.2.1 Ilmasto

### Menetelmät ja aineistot

Ilmastovaikutusten tarkastelu toteutettiin tässä vaiheessa hanketta asiantuntija-arviona. Lähtöaineistona käytettiin muun muassa Länsi-Helsingin raitiotien Design Manualia [Helsingin kaupunki, 2022c] ja erityisesti sen pintamateriaalien hiilijalanjälkilaskennan raporttia, Kaupunkiliikenne Oy:n investointien ilmastotavoitteet-ohjeistusta sekä alueen kunnallisteknisiä yleissuunnitelmia. Lisäksi tarkasteltiin hankealuetta ja raitiotielinjauksia kartta-aineistojen avulla.

### Nykytila

Helsingin kaupungilla on kunnianhimoisia hiilineutraaliustavoitteita, kierto- ja jakamistalouden toimenpideohjelma ja -tiekartta sekä muita ohjelmia ja strategioita kuten LUMO-ohjelma ja Helsingin kaupunkistrategia. Design Manualissa raitiotien kestävyystavoitteiksi on muun muassa asetettu olla ilmastokestävä, resurssiviisas sekä luontoa vaaliva. Tavoitteet tukevat toisiaan ja käsikirjan mukaan yhdellä valinnalla kuten viherraitteella voidaan vaikuttaa kaikkiin tavoitteisiin. Tällä hetkellä hankealue on enimmäkseen tyyppistä kaupunkiympäristöä, johon kuuluu paljon



Kuva 32: Helsingin suorien kokonaispäästöjen (kt CO<sub>2</sub>-ekv.) kehitys sektoreittain vuosina 1990, 2000–2021 ja ennuste vuoteen 2030. Lähde: Toteutuneet päästöt, HSY

päällystettyjä katuja, asuin- ja liikekerrostaloja sekä istutus- ja viheralueita. Hankealueen hiilivarasto ei ole nykyisellään erityisen merkittävä, ja hiiltä sitovaa kasvustoa todennäköisesti joudutaan poistamaan rakentamisen aikana ja toisaalta tilalle istutetaan uutta hiiltä sitovaa kasvillisuutta.

### Hiilineutraali Helsinki -päästövähennysohjelma

Helsingin kaupungilla on tavoitteena olla hiilineutraali vuonna 2030, nollata kaikki päästöt vuoteen 2040 mennessä ja sen jälkeen saavuttaa hiilenegatiivisuus. Kaupunki julkaisi vuonna 2022 Hiilineutraali Helsinki -päästövähennysohjelman, jossa hiilineutraalius tarkoittaa, että vertailuvuoden 1990 suorista päästöistä vähennetään vähintään 80 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja loput 20 prosenttia voidaan kompensoida.

Merkittävimmät päästölähteet Helsingissä aiheutuvat lämmityksestä, liikenteestä ja sähköstä. Päästövähennysohjelman toimenpiteet jaetaan kolmeen luokkaan, jotka ovat päästöjä vähentävät suoraan vaikuttavat toimenpiteet, välttämättömät päästövähennyksiä mahdollistavat toimenpiteet, sekä selvitykset uusien päästövähennystoimenpiteiden määrittämiseksi. Toimenpiteinä on mainittu esimerkiksi raitiotieliikenteen kehittämisohjelma, kestävä liikenne ja maankäytön suunnittelu, yhdyskuntarakenne ja kestävät liikkumismuodot, sekä kierrätysmateriaalien osuuden lisääminen rakentamisessa. Ohjelma on päivitetty syksyllä 2022. Lisäksi Helsingin tavoitteena on myös varautua sään ääri-ilmiöihin ja sopeutua muutuvaan ilmastoon. [Helsingin ilmastoteot, 2023]

### Hiilineutraali Kaupunkiliikenne 2030

Hiilineutraali Kaupunkiliikenne (Hilikka) 2030-ohjelmassa keskiytetään erityisesti uuden ratainfra, varikoiden rakentamisen ja kalustohankintojen päästöjen vähentämiseen, sillä näistä aiheutuu valtaosa Kaupunkiliikenteen päästöistä. Ohjelman tavoitteena on, että kaupunkiliikenne on hiilineutraalia vuonna 2030, mutta jo vuonna 2025 oman toiminnan suorat ja ostoenergian päästöt saataisiin nollattua. [Kaupunkiliikenne, 2023a]

Hilikka-ohjelman alueisiin kuuluvat muun muassa päästötön työmaa, hiilineutraali suunnitteluohjeus ja hiilineutraalit hankinnat. Päästöttömän työmaan tavoitteena on esimerkiksi hiilineutraalius työmaiden sisäisessä energiankäytössä vuoteen 2025 mennessä sekä kuljetusten hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Kaupunkiliikenne Oy on koonnut ohjeistuksen

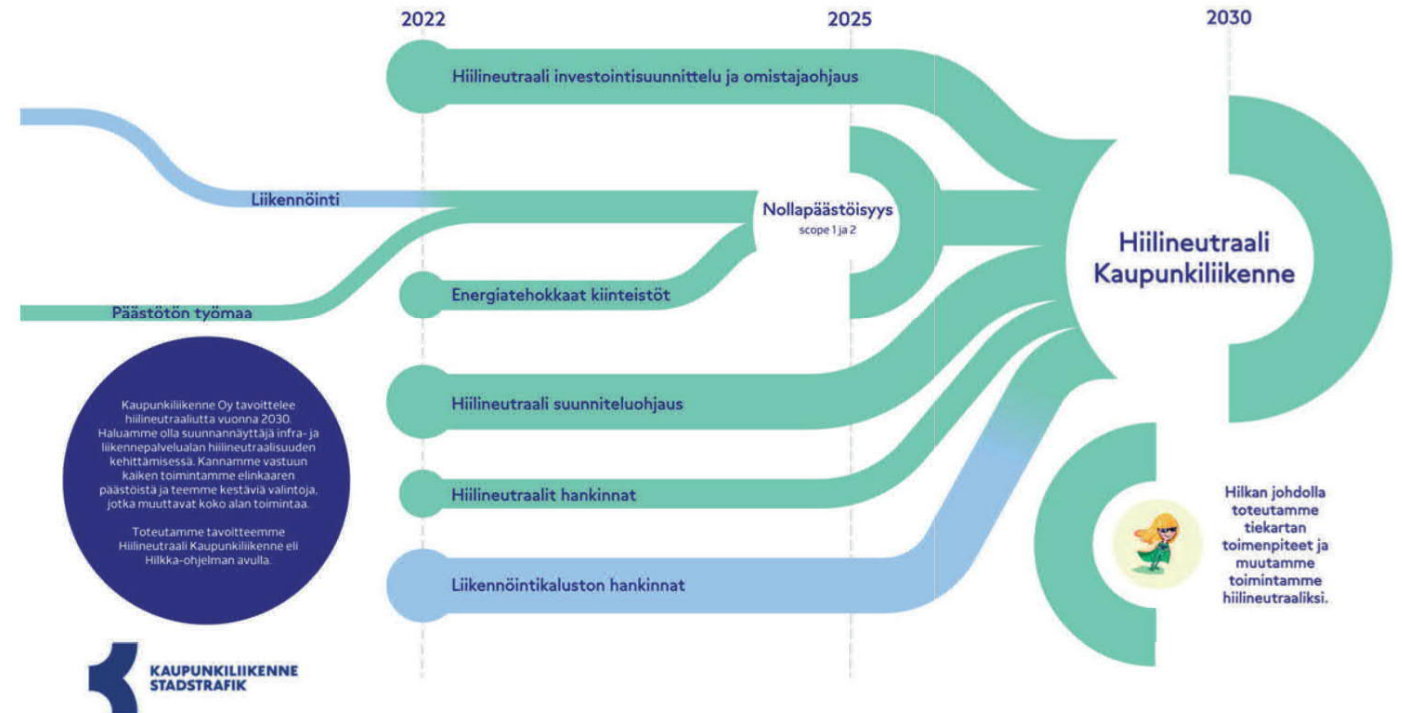
ilmastotavoitteiden käytölle sen omissa investoinneissa. Ohjeistuksessa painotetaan, että Kaupunkiliikenne Oy:n tavoitteena on edelläkävijyys ilmastoasioissa ja tavoitteen saavuttamiseksi ohjeistusta noudatetaan kaikissa investoinneissa. Suurimpien hiilipiikkien kerrotaan aiheutuvan materiaalikäytöstä ja työmaatoiminnoista raide-, ja varikkorakentamisessa sekä kalustohankinnoissa. Päästövähennystavoitteissa ja -toimenpiteissä tulee erityisesti keskittyä hiili-intensiivisten materiaalien kuten teräksen ja betonin käyttöön, jotka aiheuttavat eniten ilmastovaikutuksia.

## Vaikutusten arviointi

### Suunnittelun vaikutukset päästöihin

Suunnitteluratkaisuilla voidaan saada aikaan suurimmat päästövähennykset hankkeessa, sillä mahdollisuus vaikuttaa päästöihin heikkenee sitä mukaa mitä pidemmälle hanke etenee. Vähähiilisyys on olennaista ottaa tavoitteeksi hyvissä ajoin jo ennen suunnittelun alkamista. Hankkeen ydintyöryhmässä tulisi olla riittävästi osaamista ja tietoa vaikutuksista. Kilpailutus- ja urakkavaiheissa toimijoilta voidaan edellyttää esimerkiksi hiilineutraalisuuden laatukriteeriä, ympäristösertifikaattia, päästöjen raportointia, vähäpäästöisten materiaalien käyttöä tai osallistumista päästöjä vähentävien toimintojen ideointiin. Vähähiilisyydelle tulisi olla selkeä tavoite ja hankkeen hiilijalanjälki tulisi laskea ja sen kehittymistä seurata. Jotta löydetään parhaat ratkaisut, valintojen tulisi perustua samanaikaiseen tietoon kustannuksista ja päästöistä. Parhaimmillaan ympäristöystävälliset ratkaisut laskevat kustannuksia. Suunnittelussa olisi tärkeää saavuttaa mahdollisimman suuret käyttöasteet, jotta esimerkiksi materiaalihävikki olisi mahdollisimman pientä.

Materiaalivalinnat vaikuttavat infrahankkeiden päästöihin erityisen paljon ne materiaalit, joita käytetään eniten. Mitä vähemmän materiaaleja käytetään, sitä enemmän saavutetaan päästövähennyksiä ja säästetään rajallisia luonnonvaroja. Materiaalivalinnoissa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan kierrätys- ja purkumateriaaleja, kuten betonimurskaa, tuhkaa, purkukiviä sekä paikalla hyödynnettäviä maamassoja. Purettava asfaltti voidaan käyttää uuden asfaltin raaka-aineena. Hankkeessa muodostunut purettava kierrätettävä materiaali sekä purkaat maamassat käytetään joko hankkeessa tai muissa rakentamishankkeissa hyödyksi. Materiaalien ja massojen kierrätys tulee vaatimaan välivarastointialueita hankealueen läheisyydestä [Helsingin kaupunki, 2022c]. Valinnoissa ja kaikissa hankinnoissa tulisi huomioida linkaaren pituus. Optimaalisinta olisi, että materiaali voitaisiin uudelleenkäyttää ilman erityisiä



Kuva 33: Hiilineutraali Kaupunkiliikenne -ohjelman kuvaaja. Lähde: Kaupunkiliikenne Oy

käsittelyprosesseja ja pitkiä kuljetusmatkoja tai vähintään kierrättää vaivattomasti.

Suunnitteluvaiheessa voidaan laskea karkeita arvioita hankkeen päästöistä. Kun tarkkuustaso kasvaa, tarvitaan myös tarkempia lähtötietoja. Kasvihuonekaasupäästölaskenta jaetaan tyypillisesti moduuleihin A1-A5, jotka ovat materiaalit ja niiden valmistus (A1-A3), kuljetukset (A4) sekä työmaan päästöt ja jätteenkäsittely (A5). Osa-alueittain jopa lähes puolet raitiotiehankeeseen päästöistä voi muodostua yleisistä materiaaleista (teräs, asfaltti ja betoni) sekä radasta. Yhteensä materiaalipäästöt saattavat muodostaa jopa 80 % hankkeen kasvihuonekaasupäästöistä.

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset päästöihin ja rakentamisen hiilijalanjälki

Länsi-Helsingin raitiotiehankeeseen rakennusajaksi on arvioitu kuusi vuotta. Hankkeen suurimmat ilmastovaikutukset muodostuvat rakentamisen aikana. Merkittävimmät rakenteet, teräs, asfaltti, betoni, ja muut materiaalit, niiden valmistaminen ja

kuljetukset sekä työvaiheet aiheuttavat eniten päästöjä. Hankkeen kokonaispäästöt ovat 27 kt CO<sub>2</sub>e. Eniten päästöjä materiaaleista aiheuttaa teräs, jonka jälkeen asfaltti ja kolmanneksi eniten päästöjä aiheuttaa betoni.

Helsingin kaupunki ja AFRY Finland Oy ovat arvioineet Huopalahdentien kunnallisteknisen yleissuunnitelman kustannusarvion yhteydessä, että esimerkiksi Huopalahdentien hankeosien hiilidioksidipäästöt olisivat noin 6 722 tonnia CO<sub>2</sub>e (sisältää muun muassa ajoratat, erotusalueet, suojatiet, kevyen liikenteen väylä, katuväläistys, liikennevalot, raitiotie, pohjanvahvistusrakenteet, pysäköintialue, raitiotie- ja linja-autopysäkit, katualueet). Huopalahdentien vesihuollon päästöiksi on arvioitu vajaat 3 000 t CO<sub>2</sub>e (hiilidioksidiekvivalenttia) ja kaukolämpöverkoston päästöiksi 58 t CO<sub>2</sub>e. Huopalahdentien osuus kuuluu Bulevardiratikkaan.

Betonia käytetään infrahankkeissa suuria määriä, ja esimerkiksi sen määrää optimoimalla ja vähentämällä voidaan vaikuttaa merkittävästi koko hankkeen hiilijalanjälkeen. Mitä vähemmän



betonissa on sementtiä, sitä vähemmän betoni aiheuttaa päästöjä. Vähähiiliseksi betoniksi kutsutaan betonia, jonka päästöt ovat keskimääräistä alhaisemmat. Tällaisessa betonissa sementin sideaineet on korvattu vähäpäästöisemmällä sideaineilla. Vähäpäästöisen betonin käyttö tulee huomioida rakentamisaikataulussa, sillä vähäpäästöinen betoni lujittuu hieman hitaammin kuin tavallinen betoni. Erityisesti kohteiden suurimmat betonivolyymit tulisi toteuttaa vähähiilisellä betonilaadulla, jolloin saavutetaan suurimmat päästövähennykset.

Betonin lisäksi toinen päästöintensiivinen rakennusmateriaali tässä hankkeessa on teräs. Raitiohankkeessa teräksestä valmistetaan esimerkiksi pylväitä (sähkörata, liikennevalo, liikennemerkki, valaisin), raudotteita (sillat, tukimuurit, raitiotien kiintoraidealat ja betonipölkkyt) sekä itse rata (kiskot). Ruukki Construction Oy:n mukaan kierrätysteräksestä valmistetun teräksen hiilijalanjälki voi olla jopa 70 prosenttia pienempi kuin neitseellisestä teräksestä valmistetun teräksen. Hankkeessa käytetään lisäksi mm. asfalttia, jonka valinnalla on iso merkitys. Tavanomaisen asfaltin päästökerroin 100 neliömetrille on 204 kg CO<sub>2</sub>e, kun taas kierrätetyn asfaltin 36,9 kg CO<sub>2</sub>e [Helsingin kaupunki, 2022c]. Pintamateriaalien kierrätetyn materiaalin osuuden vaikutusta on vertailtu myös pintamateriaalien hiilijalanjälkilaskennasta kertovassa kappaleessa.

Tärkeää on huomioida, että kaikki rakentaminen aiheuttaa päästöjä. Myös maanpeitteen muutos, puiden poisto ja maanmuokkaus aiheuttavat päästöjä, kun menetetään hiilivarastoja. Puusto ja kasvillisuus sitovat hiiltä kasvaessaan, joten olisi hyvä pitää puuton ajanjakso rakentamisen aikana mahdollisimman lyhyenä. Rakennusmateriaaleista puun käyttäminen rakenteissa aiheuttaa vähemmän päästöjä kuin esimerkiksi teräksen. Esimerkiksi 1,8 metriä pitkän puupylvään päästökerroin on noin 0,34 kg CO<sub>2</sub>e/kpl kun teräspylvään päästökerroin on 19 kg CO<sub>2</sub>e/kpl [Suomen Ympäristökeskus, 2023].

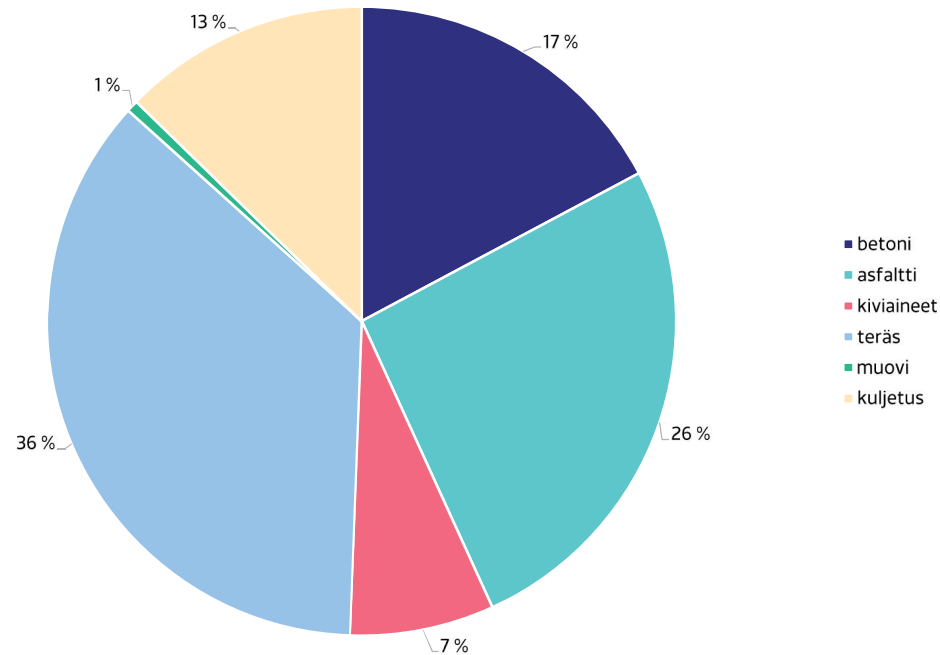
Päästölähde	Päästöt t CO <sub>2</sub> e
Teräs	9 640
Asfaltti	6 930
Betoni	4 600
Kuljetukset	3 400
Kiviainekset	2 000

Taulukko 10: Hankkeen viisi suurinta päästölähdettä.

Lähde: Länsi-Helsingin raitiotien hiilijalanjälkilaskenta, hankesuunnitelmavaihe, Sweco Finland Oy, 2023.

Vähäpäästöinen työmaatoiminta, jossa käytetään esimerkiksi vain uusiutuvaa dieseliä ja sähköä vaikuttaa rakentamisen aikaisiin päästöihin. Työmailla päästöjä aiheutuu esimerkiksi työkoneista ja kuljetuksista työmaille ja työmailta sekä työmaiden sisällä. Helsinki on mukana vapaaehtoisessa Päästöttömät työmaat - kestävien hankintojen green deal-sopimuksessa, mikä näkyy myös Hiikka-ohjelmassa. Sopimuksen tavoitteena on, että työmaat ovat vuoden 2025 loppuun mennessä fossiilitomia eli niillä ei käytetä fossiilisia polttoaineita. Vuoteen 2030 mennessä työmailla käytettävistä työkoneista ja työmaiden kuljetuksista vähintään puolet tehdään sähköllä, biokaasulla tai vedyllä. Työmaiden päästöihin luetaan sopimuksessa työkoneiden, sähkön, lämmityksen ja vaihteittain kuljetusten päästöt.

Rakentamisen aikaisiin ilmastovaikutuksiin ja hiilijalanjälkeen voidaan vaikuttaa esimerkiksi rakenne- ja päämateriaalivalinnoilla sekä työvaiheiden optimoimisella. Henkilöstöä voidaan kouluttaa, energiatehokkaita työtapoja ottaa käyttöön ja työkoneita kehittää. Kuljetusmatkat tulisi pitää mahdollisimman lyhyinä. Ensisijaisesti tulisi käyttää lähellä tuotettuja ja kotimaisia materiaaleja.



Kuva 34: Päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä. Lähde: Sweco Finland Oy

## Pintamateriaalien hiilijalanjälki

Länsi-Helsingin raitiotien aikaisemmassa vaiheessa toteutettiin pintamateriaalien hiilijalanjälkilaskenta [Helsingin kaupunki, 2022c]. Hiilijalanjälki laskettiin miljöötyypeittäin (esikaupunkiraitikka, bulevardiraitikka ja kantakaupunkiraitikka) ja eri skenaarioiden aiheuttamia päästöjä vertailtiin keskenään. Skenaarioissa vaihtelivat esimerkiksi materiaalien tuotantomaat, kuljetusmatkat, vehreyden lisääminen hankkeessa sekä kierrätysasteet.

Pintamateriaalien hiilijalanjälki vaihtelee tehtyjen skenaariotarkastelujen perusteella välillä 14-28 kt CO<sub>2</sub>e. Pienimmät päästöt (14 kt CO<sub>2</sub>e) muodostuivat skenaariossa, jossa materiaalit tuotettiin Suomessa tai Pohjoismaissa, mm. osa maatiillistä oli kierrätettyä ja kuljetusmatkaksi oletettiin 70 km. Tärkeimpiä keinoja päästöjen vähentämiseen olivat uusiokäytettävät ja lähituotetut materiaalit sekä kuljetusmatkojen minimointi. Suurimmat päästöt aiheutuivat asfaltista, jolla on suomalaisen noppakiveen verrattuna yli kuusinkertaiset päästöt betonikiveen verrattuna yli kaksinkertaiset päästöt. Vihreän pinnan hiilijalanjäljellä on näin ollen tärkeä rooli hankkeessa. Työn menetelmät, lähtötiedot ja rajaukset Design Manualin liitteen hiilijalanjälkiraportista [Helsingin kaupunki, 2022c].

## Hiilinielut

Hankkeella on todennäköisesti neutraali vaikutus hiilinieluihin. Tällä hetkellä ei tiedetä varmasti mihin kohtiin on tulossa viherraiteita ja minkälaisia viherraitteita lopulta tulee. Voidaan kuitenkin arvioida, että riippuen alueesta, viherpinta-ala joko lisääntyy tai pysyy ennallaan, poikkeuksena Vihdin ympyrän alue, jossa on tarkoituksena poistaa viherpinta-ala ja toteuttaa alueelle muun muassa korkeaa rakennuskantaa. Hankkeessa on pyrkimyksenä rakentaa viherraitteita, viherrakenteita ja uutta kasvillisuutta, millä on ilmastoon kannalta pieni positiivinen vaikutus.

## Liikkumisen päästöt

Helsingin kaupungin tavoittelemisissa päästövähennyksissä suurimpien vaikuttajien joukkoon kuuluu vähäpäästöiseen liikkumiseen panostaminen [Helsingin kaupunki, 2022c]. Raitiotie vähentää liikenteen energiankulutusta. Raitiotielinja myös vaikuttaa alueen asukkaiden kulkutapajakaumaan päästöjä vähentävästi, ja erityisesti bussiliikenteen suorite vähenee. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnin mukaan henkilöautoliikenteen arkivuorokauden suorite vähenee 360 ajoneuvokilometrin verran vuorokaudessa vuonna 2030 ja 1 380 ajoneuvokilometriä vuorokaudessa vuonna 2060. Bussiliikenteen suorite vähenee 5 850 ajoneuvokilometrin verran vuorokaudessa kumpanakin tarkasteluvuonna. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan henkilöautojen päästöt alueella vähenevät vuonna 2030 noin -11,6 hiilidioksiditonilla, vuonna 2060 noin 67 hiilidioksiditonilla ja 30 vuoden tarkastelujakson aikana noin 1 180 tonnilla. Tavaraliikenteen (pakettiautot, kuorma-autot ja yhdistelmäajoneuvot) päästöt puolestaan vähenevät vuonna 2030 noin 20 hiilidioksiditonilla, vuonna 2060 noin 23 hiilidioksiditonilla ja 30 vuoden tarkastelujakson aikana yhteensä noin 641 hiilidioksiditonilla.

## Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Ilmastomuutos lisää sään ääriolosuhteita, jotka vaikuttavat myös tähän hankkeeseen. Varmaa on, että sääolosuhteiden ennustettavuus on yhä epävarmempaa. Hyvin todennäköisesti sademäärät, rankkasateet ja tulvat lisääntyvät, sekä myös rajuilmat ja helleaallot. Ilmastomuutoksen sopeutumisen keinot on pohdittu Design Manualissa, jossa keinoina mainitaan esimerkiksi varjostava kasvillisuus ja rakenteet sekä hulevesien käsittely luontopohjaisilla ratkaisuilla. Hulevesien käsittely katualueella luonnonmukaisilla menetelmillä edellyttää hulevesien johtamista esim. viherpainanteisiin aukollisilla tai nolla-reunakivillä [Helsingin kaupunki, 2022c]. Myös hulevesien kapasiteetin nostaminen on tärkeää varautumista sään ääri-ilmiöihin kuten

rankkasateisiin ja tulviin. Tämä tulee huomioida jatkosuunnittelussa. Samoin tulee huolehtia hulevesien hallinnasta rakentamisen aikana.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Helsingissä on käynnissä Länsi-Helsingin raitiotielinjauksen kanssa yhtä aikaa monia muita rakennushankkeita. Ilmastovaikutusten kannalta on oleellista pohtia, millä tavoilla muutokset kokonaisuudessaan vaikuttavat päästöihin ja ilmastoon. On tärkeää muistaa, että kaikki rakentaminen aiheuttaa päästöjä. Mitä enemmän alueella rakennetaan, sitä enemmän myös päästöjä muodostuu. Päämääräksi on syytä asettaa se, että hankkeiden elinkaaret saadaan mahdollisimman pitkiksi, käytettävät materiaalit valitaan tarkasti, hankkeet toteutetaan laadukkaasti ja suunnitellut käyttäjämäärät toteutuvat.

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen

### Käytön aikaiset ilmastovaikutukset

Ajoneuvokalusto eli vaunujen valmistaminen ja toimitus, käyttö eli ostosähkö, sekä kunnossapito ja korjaus aiheuttavat käytön aikaisia ilmastovaikutuksia. Nämä vaikutukset näkyvät suorina ja epäsuorina kasviuonekaasupäästöinä. Käytön aikaisia päästöjä voidaan vähentää esimerkiksi hankkimalla uusiutuvalla energialla tuotettua ostosähköä, kuten Kaupunkiliikenne Oy tekeekin. Tässä hankkeessa on sitouduttu Hilka-ohjelmaan ja sen mukaisesti toimenpiteisiin. Päästöjä voidaan vähentää myös kiinnittämällä huomiota kunnossapidon ja korjauksen laatuun ja tehokkuuteen sekä valitsemalla vähäpäästöisempää kunnossapidon ajoneuvokalustoa. Ilmastomuutoksen lisätessä esimerkiksi myrskyjä, voidaan raitiotieliikenteessä harventaa vuorovälejä ja alentaa nopeuksia silloin kun sääriskit ovat korkeampia. Myös kausihuolto on tärkeää sääriskien kasvaessa.

Hanke saattaa vähentää liikkumisesta aiheutuvia päästöjä, mikäli etenkin henkilöautolla liikkumisesta siirrytään raitiotieliikenteen käyttöön. Yleisellä tasolla tiedottamisen tärkeys korostuu hankkeessa kuten esimerkiksi se, miten ihmisiä valistetaan ja ohjeistetaan käyttämään vähäpäästöistä joukkoliikennettä. Raitiotieliikenteestä tulisi tehdä mahdollisimman houkuttelevaa, jotta päästäisiin lähemmäs kunnianhimoisten ilmastopäästötavoitteiden saavuttamista. Ihmisten tietoisuutta vähäpäästöisen vaihtoehdon mahdollisuudesta ja siitä mitä se merkitsee yksilö- ja väestötasolla, tulisi kasvattaa.

## Päästöjen vähentämiskeinot jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa

Jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa mahdollisia päästövähennystoimia ovat muun muassa massatasapainon hakeminen, kiskopainon optimointi, sekä teräksen, betonin ja asfaltin määrien minimointi. Betonin korvaaminen muilla materiaaleilla ja rakennustavoilla vähentää päästöjä huomattavasti. Jatkosuunnittelussa tehtävillä päätöksillä esimerkiksi materiaaleista on mahdollista vähentää päästöjä jopa kymmenillä prosenteilla, joten tähän tulisi panostaa. Design Manualin pintamateriaalien prioriteettilistauksessa ensimmäisellä sijalla on uusiokäytettävät materiaalit (kaupungin kiertotalousalueelta), mitä ei tule unohtaa hankkeen seuraavissa vaiheissa.

## 4.2.2 Ilmanlaatu

### Menetelmät ja aineistot

Nykytilanteen arvioissa hyödynnetään HSY:n ilmanlaadun vuosiraportteja sekä ilmanlaatuaineistoja [HSY, 2023]. Ilmansaasteiden aiheuttamista terveysvaikutuksista voi lukea taustatietoa esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen sivuilta [Ilmatieteenlaitos, 2023] sekä HSY:n vuosiraportista [Korhonen ym., 2023]. Ilmanlaatuutilannetta raitiotielinjalla rakentamisen ja alueelle suunnitellun täydentävän maankäytön toteutuksen jälkeen on arvioitu Ilmatieteen laitoksen laatimissa tieliikenteen päästöjen leviämistä tarkastelevissa selvityksissä [Ilmatieteenlaitos, 2022 ja 2023]. Hankearvioinnissa ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty leviämismallilaskelmien tuloksia.

### Nykytila

Nyt suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella ei ole ollut viime vuosina ilmanlaadun mittauksia. HSY on mitannut ilmanlaatua vuonna 2022 kuitenkin samankaltaisissa vilkasliikenteisissä ja tiivistä rakennetuissa ympäristöissä, esimerkiksi Mannerheimintielle, Mäkelänkadulla ja Leppävaarassa [Korhonen ym., 2023], joiden perusteella voidaan hyvin karkeasti arvioida myös pikaraitiotielinjan alueen ilmanlaatua nykytilanteessa.

Yleisesti ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla on pääosin hyvä. Pääkaupunkiseudun keskeiset ilmanlaatuhaikat liittyvät katupölyyn eli hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin erityisesti vilkasliikenteisissä liikenneympäristöissä. Suunnitellun raitiotiereitin varrella nykytilanteen ilmanlaatuun vaikuttaa liikenteen päästöt. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä kohteissa typpidioksidille tai hengitettävälle hiukkasille säädetty vuosiraja-arvot eivät ylityneet vuonna 2022 [Korhonen ym., 2023]. Nykytilanteessa voidaan arvioida, että typpidioksidille ja hengitettävälle hiukkasille annetut kansalliset ohjearvot on mahdollista ylittyä vilkasliikenteisissä ympäristöissä ja myös suunnitellun raitiotien linjauksella.

### Vaikutusten arviointi

Raitiotieliikenne itsessään mahdollistaa bussiliikenteen siirtymisen vähäpäästöisempään raitiotieliikenteeseen. Toisaalta pikaraitiotielinjan rakentaminen mahdollistaa uutta maankäyttöä ja pikaraitiotielinjan ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan yhdessä muiden alueen hankkeiden kautta kohdassa 4.2.1 Ilmasto, Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen ilmanlaatuhaikat aiheutuvat pääasiassa maanrakennustöistä peräisin olevasta pölyamisestä eli hiukkaspäästöistä. Pölyämistä aiheuttavia toimintoja ovat mm. kaivuu ja louhinta, maa-ainesten lataukset ja kuljetukset sekä koko työmaan alueelta tapahtuva tuulen tai liikennöinnin aiheuttama maa-ainesten pölyäminen. Pölyn ympäristöön leviämiseen ja pitoisuuksien suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. sääolosuhteet, vuodenaika, hiukkaskokojakauma ja maastonmuodot. Suomessa tyypillisesti hiukkaspitoisuudet kohoavat voimakkaasti maaliskuuhun maanpinnan kuivuessa, kun tuuli ja liikenne nostavat hiukkasia ilmaan.

### Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Pikaraitiotielinjan rakentaminen heikentää ilmanlaatua sen rakentamisen aikana. Ilmanlaatuutilannetta raitiotielinjalla rakentamisen ja alueelle suunnitellun täydentävän maankäytön toteutuksen jälkeen on arvioitu Ilmatieteen laitoksen laatimissa tieliikenteen päästöjen leviämistä tarkastelevissa selvityksissä [Pykäri, ym. 2022 ja 2023].

### Pikaraitiotielinjan toteutus ja tuleva maankäyttö vaikuttavat alueen liikennejärjestelyihin ja ilmanlaatuun

- Uusi pikaraitiotielinja korvaa osan alueen nykyisestä bussiliikenteestä
  - Raskaan liikenteen osuus kaduilla pienenee ja edelleen bussiliikenteen aiheuttamat päästöt pienenevät ja ilmanlaatu paranee
- Teiden nopeusrajoitukset laskevat
  - Hengitettävien hiukkasten päästöt laskevat ja ilmanlaatu voi parantua katupölyn vähentyessä, mikäli liikenne ei ruuhkaudu
- Päästöt vähenevät kantakaupungin alueella
  - Uuden pikaraitiotielinjan on mahdollista korvata busseja ja siten vähentää tieliikenteestä aiheutuvia päästöjä kantakaupungissa, missä kaupunkirakenne on tiivistä ja katukuilumaista
- Huopalahdentietä linjataan uudelleen ja samalla myös Turunväylän liittymäaluetta tiivistetään
  - Tämä muutos pienentää aluetta, jossa liikenteen aiheuttamia pitoisuuksia esiintyy
  - Turunväylän liittymän pohjoispuolella lähimpien asuinrakennusten kohdalla ilmanlaatu voi hieman heikentyä

nykytilanteeseen verrattuna: Ilmanlaadulle säädetty ohje- ja raja-arvot kuitenkin alittuvat mallinnusten mukaan alueella selvästi

- Suurimmat pitoisuudet esiintyvät keskellä liikenneväyliä, jossa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot eivät ole voimassa
- Haagan nykyisen liikenneympyrän alueella sekä Vihdintielä liikennemäärien arvioidaan kasvavan nykytilanteeseen verrattuna: Haagan liikenneympyrän alueelle suunnitellaan liikenneväylien uudelleen linjausta ja mm. asuinrakentamista nykyisen liikenneympyrän keskelle, vihdintien itäpuolelle suunnitellaan uutta maankäyttöä ja mm. asuinrakentamista
  - Muutosten myötä alueen liikennemäärien arvioidaan kasvavan
  - Liikenteen ja maankäytön muutoksien ei arvioida vaikuttavan merkittävästi ilmanlaatuun alueen nykyisillä asuinalueilla: Paikoin uuden maankäytön voidaan arvioida jopa parantavan olemassa olevien asuinalueiden ilmanlaatua, kun uudet, lähemmäs liikenneväyliä rakennukset estävät päästöjen leviämisen
  - Korkeimmat ilmanlaadun epäpuhtauspitoisuudet muodostuvat Haagan liikenneympyrän alueelle ja katuverkon kapeimpiin katukuiluihin.

Yleisesti voidaan arvioida, että ajoneuvokannan kehittyessä ja uudistuessa tulevaisuudessa keskimääräiset ajoneuvoikohtaiset pienhiukkas- ja typenoksidipäästöt laskevat nykytilanteeseen verrattuna. Toisaalta sähköautot ovat saman kokoluokan polttomootorikäyttöisiä autoja painavampia ja siten hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ja edelleen katupölyn torjunnan tarve voi kasvaa tulevaisuudessa.

Leviämismallinnusten mukaan Huopalahdentiellä typpidioksidin tai pienhiukkasten ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot eivät ylity suunnitelmien mukaisissa ratkaisuisissa.

### Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Keskeiset haasteet ilmanlaadun kannalta kaupungeissa liittyvät liikenteen nostamaan katupölyyn ja sen torjuntaan. Oikea-aikaiset ja tehokkaat katujen puhdistustoimet erityisesti keväisin auttavat hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien eli katupölyn hillinnässä. Suomen ympäristökeskuksen katupölyn torjuntakeinojen ratkaisukorteissa on listattu ja tunnustettu keinoja katupölyn ennaltaehkäisyyn (lumen auraus ja poiskuljetus) ja hillintään (katujen puhdistus, pölynsidonta, liikkauttorjunta työmaiden pölyhaittojen vähentäminen) [SYKE, 2021].



## Haitallisten vaikutusten lieventäminen rakentamisen aikana

Työmaapölyjen hallinnan tulee perustua pölyhaittojen ennaltaehkäisyyn. Lisäksi on pyrittävä sitomaan työvaiheissa väistämättä syntyvä pöly ja estämään sen leviäminen. Työmaan kaikkien työntekijöiden perehdyttäminen pölyntorjuntatoimiin mahdollistaa niiden tehokkaan toteuttamisen. Pölyhaittojen vähentämiseen tulee erityisesti kiinnittää huomiota ilmanlaadun kannalta herkkien kohteiden alueella, kuten reitin varrella sijaitsevien päiväkotien ja koulujen alueilla, mutta pölyn leviämistä on lisäksi pyrittävä estämään myös muille asuinalueille, jossa ihmiset voivat sille altistua.

Ulkoilman pölypitoisuuksia voidaan tarkkailla jatkuvatoimisilla ilmanlaadun mittausten avulla. Mittaustulosten ylittäessä tietyn erikseen sovittavan pitoisuustason, työmaalla aloitetaan tehostetut pölyntorjuntatoimet. Työmailla on kuitenkin pyrittävä estämään pölyn syntyminen ja leviäminen ennakoivilla pölynhallintatoimilla, joita on koottu alle teemoittain.

### Työmaaliikenne

- Ajoreittien kastelu ja tehostetulla pesulla voidaan vähentää työmailta katuverkolle leviävää katupölyn määrää
- Työmaaliikennettä vähennetään suunnittelun avulla ja yhdistämällä mahdollisuuksien mukaan meno- ja paluukuljetuksia
- Työmaa-alueelle asetetaan sopivat nopeusrajoitukset, sillä ajonopeuden kasvaessa pölyä nousee ilmaan enemmän

### Koneet ja laitteet

- Koneita ja laitteita ei käytetä tyhjäkäynnillä
- Vähäpäästöisten työkonoiden käyttö vähentää ilmastoon vaikuttavien kasvihuonekaasupäästöjen määrää ja jonkin verran myös ilmanlaatua heikentäviä hiukkas- ja typenoksidipäästöjä
- Laitteet ja työkonot pidetään hyvässä kunnossa ja ne huolletaan säännöllisesti

### Kaivuu- ja maatyöt

- Kuivalla säällä pölyviä pintoja kostutetaan
- Työn keskeytyessä maatyöt peitetään tilapäisesti, jos mahdollista
- Pölyävän aineksen pudotuskorkeudet pidetään mahdollisimman matalina
- Pinnat viimeistellään pölyämisen estämiseksi mahdollisimman nopeasti (asfaltointi, kasvillisuuden istutus)
- Pölyävien jakeiden varastointi työmaa-alueella minimoidaan

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen raitiotien valmistumisen jälkeen

Pikaraitiotielinjan lähelle kaavaillaan uutta tiivistä maankäyttöä, joka voi heikentää alueen tuulettuvuutta ja siten heikentää ilmanlaatua pikaraitiotielinjan varrella. Ilmanlaadun näkökulmat on syytä huomioida maankäytön ja kaavoituksen suunnittelun lähtökohtana, jotta terveydelle haitallisille pitoisuuksille altistumista pystyttäisiin välttämään niin katutasolla, raitiotiepysäkeillä, oleskelupihoilla kuin asunnoissa sekä oleskelu-parvekkeillakin. Suunnittelun, maankäytön ja kaavoituksen keinoja vähentää ilmanlaatuhaittoja raitiotielinjalla

- Rakennusten massoittelu vaikuttaa päästöjen leviämisen- ja laimenemisolosuhteisiin.
  - Tutkimustulosten perusteella voidaan arvioida, että katukuilumaisissa olosuhteissa kortteleiden välinen rakennuskorkeuden vaihtelevuus lisää katutilan tuulettuvuutta ja ilman epäpuhtauksien kulkeutumista ylöspäin katutasosta: Selvityksessä ilmanlaatu oli paras tilanteessa, jossa kortteleiden lyhyet sivut ovat alueen pääkadun suuntaan ja rakennusten ja kortteleiden korkeudet vaihtelivat [Kurppa ym., 2016].
- Asuntojen raittiin ilman sisäänottopisteet on suositeltavaa sijoittaa etäälle ja korkealle vilkkaasti liikennöityihin väyliin nähden
- Pikaraitiotielinjan pysäkkien suunnittelussa tulee mahdollistaa pysäkkien ympäristön tuulettuvuus sekä kunnossapidon tehostetut toimet pysäkkien ympäristössä katupölyn vähentämiseksi
- Viherraitteet sitovat pölyä

Katutilan tuulettuvuuden kannalta puuton katu-ympäristö on parempi, jotta tuuli puhaltaa vapaasti ja laimentaa tieliikenteen aiheuttamia pakokaasupäästöjä ja katupölyä mahdollisimman tehokkaasti. Toisaalta puilla on kuitenkin paljon positiivisia vaikutuksia kaupunkiympäristössä: ne tukevat kaupunkiluonnon monimuotoisuutta, varjostamalla viilentävät kesällä katutilaa ja sitovat isoja pölyhiukkasia lehdistöön. Tällä hetkellä tutkitaan paljon kysymystä, minkä tyyppinen puusto heikentäisi vähiten katujen ilmanlaatua. Ilmanlaadun kannalta puiden latvuston tilavuuden tulisi olla pieni erityisesti katukuiluissa, jolloin puut eivät hidasta tuulen nopeuksia ja estä tuulettumista. Istuttamalla eri lajikkeisia puita vältetään se, etteivät puut muodosta yhtenäistä latvuskattoa, joka sateenvarjon lailla estää pakokaasujen ja katupölyn tuulettumisen katutilasta.

Katukuilumaisille kaupunkibulevardeille suositellaan esimerkiksi rakennetta, jossa kadun keskellä raitiotiekiskojen välissä kasvaa korkea puurivi ja sivumassa ajokaistojen välissä rivistöt matalampia puita [Karttunen ym., 2020]. Tutkimuksessa tehtyjen virtausmallilaskelmien mukaan puiden vaihteleva korkeus mahdollisti paremman tuulettuvuuden, jolloin pienhiukkasten pitoisuudet jäivät matalammiksi kuin vaihtoehdoissa, joissa puut olivat tasakorkuisia.

## 4.2.3 Luonto

### Menetelmät ja aineistot

Luontovaikutuksien tarkastelussa on käytetty lähtötietoina Suomen lajitietokeskuksen aineistotarkastelua sekä lajitietokeskuksesta 11.7.2023 tilattuja uhanalaisten ja silmälläpidettävien, rauhoitettujen lajien sekä luontodirektiivin liitteiden IV ja II lajien tunnettujen esiintymispaikkojen tietoja. Lähtötietoina ovat olleet myös Helsingin kaupungin karttapalvelusta vapaasti ladattavat luontoaineistot, Helsingin kaupungin aiemmin tekemät selvitykset liito-oravista [Lammi & Routasuo, 2022] ja puustosta, Suomen ympäristökeskuksen tiedot suojelualueista ja Natura-alueista sekä Maanmittauslaitoksen perus- ja taustakartat ja ilmakuvat.

Kartta-aineistojen ja selvitysten tietoja on tarkasteltu suhteessa suunniteltuihin raitiotielinjauksiin ja hankealueeseen.

### Nykytila

Hankealue on pääosin ihmisen muokkaamaa ympäristöä, jossa on runsaasti läpäisemätöntä pintaa ja suunniteltuja istutuksia sekä viheralueita. Puustoisempaa ja metsäisempää kaistaletta on Vihdintien itäpuolella. Myös Haagan liikenneympyrässä ja sen ympäristössä on jonkin verran puustoa ja viheraluetta. Meilahdessa Paciuksenkadun molemmilla puolilla on laajempia puistoalueita ja kasvillisuutta.

Ihmisen vaikutuksen myötä pikaraitiotielinjauksen varrella olevat kasvu- ja elinympäristöt ovat paahteisia tai varjoisia laikkuja, joiden maaperä ja kasvillisuus on muokattua. Haasteina eri eliöille ovat mm. elintilan puute (maan pinta päällystetty, maakerros ohut), haastavat kasvuolosuhteet (suolaus, auraus, ilmansaasteet, valon saanti, kosteus) sekä leviämisen ja liikkumisesteet (kadut, rakennukset, liikenne).

Keskeinen suunnitellun pikaraitiotielinjauksen varrella esiintyvä laji on EU:n luontodirektiivin mukaan ensisijaisesti suojeltava liito-orava, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei lain mukaan saa hävittää tai heikentää.

### Vaikutusten arviointi

#### Kasvillisuus ja luontotyytit

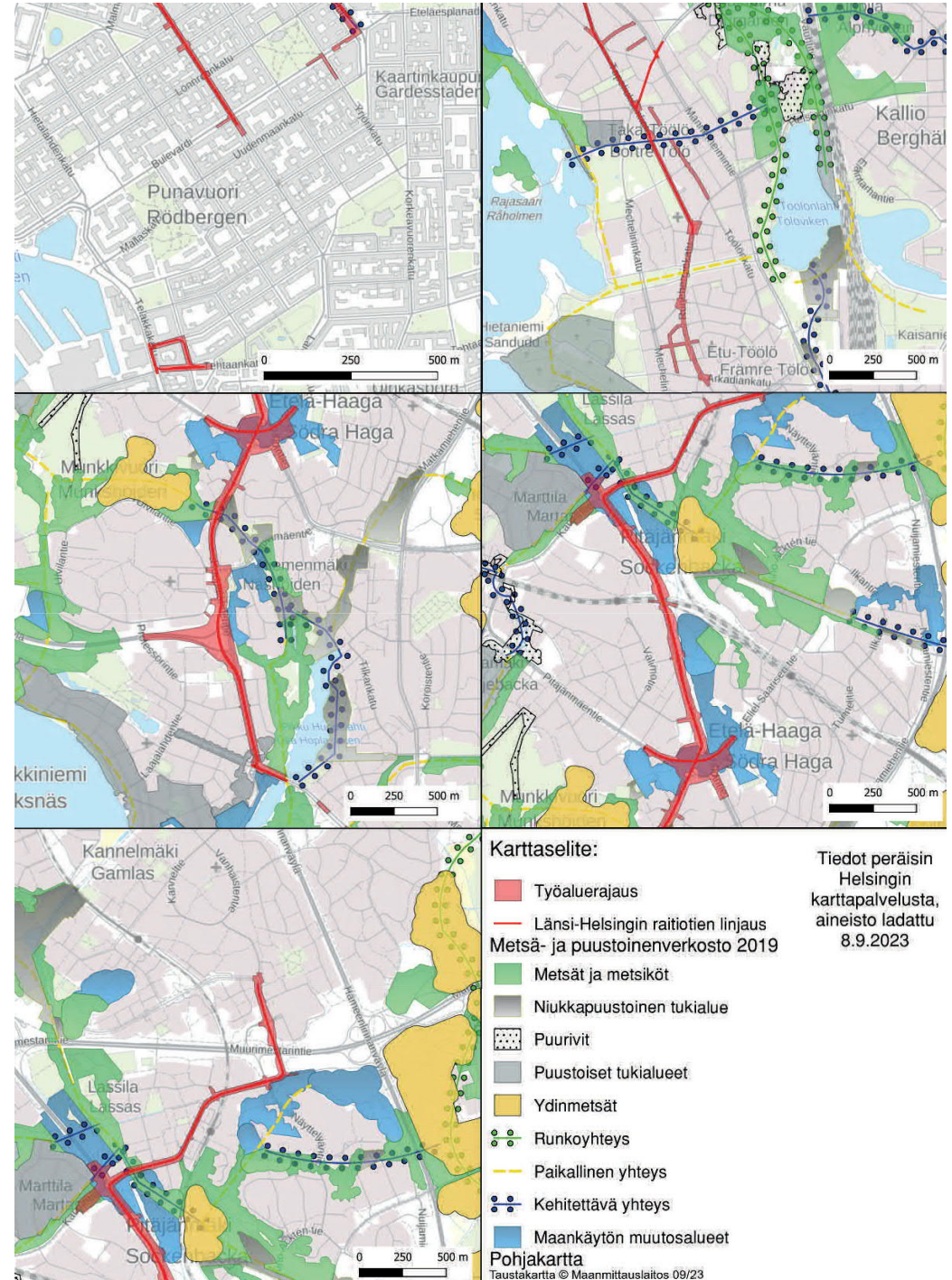
Hankealueen välittömässä läheisyydessä on Pikku Huopalahden länsipuolen metsä, arvokas METSO-ohjelman alueisiin kuuluva metsäkohde. Etelä-Haagassa liikenneympyrästä koilliseen sijaitsee arvokas kasvukohde, Riistavuorenpuiston suo. Pohjois-Haagassa Kaupintien ja Vihdintien risteyksessä on arvokas metsäkohde Mätäjäkivarsi, jossa sijaitsevat Viestitien lehto sekä Kaupintien länsipään lehto. Molemmat lehdot luokitellaan uhanalaisiin ja silmällä pidettäviin luontotyypeihin. Kaupintien ja Näyttelijäntien risteuksen pohjoispuolella on Pohjois-Haagan voimalaitoksen metsikkö. [Helsingin kaupunki, 2023f]

Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan Kaupintiellä hankealueen sisällä on tehty kaksi ketoraunikkihavaintoa vuosina 2008–2009. Ketoraunikki on uhanalainen, vaarantunut, yksivuotinen, avoimissa kulttuuriympäristöissä viihtyvä laji. [Suomen lajitietokeskus, 2023]

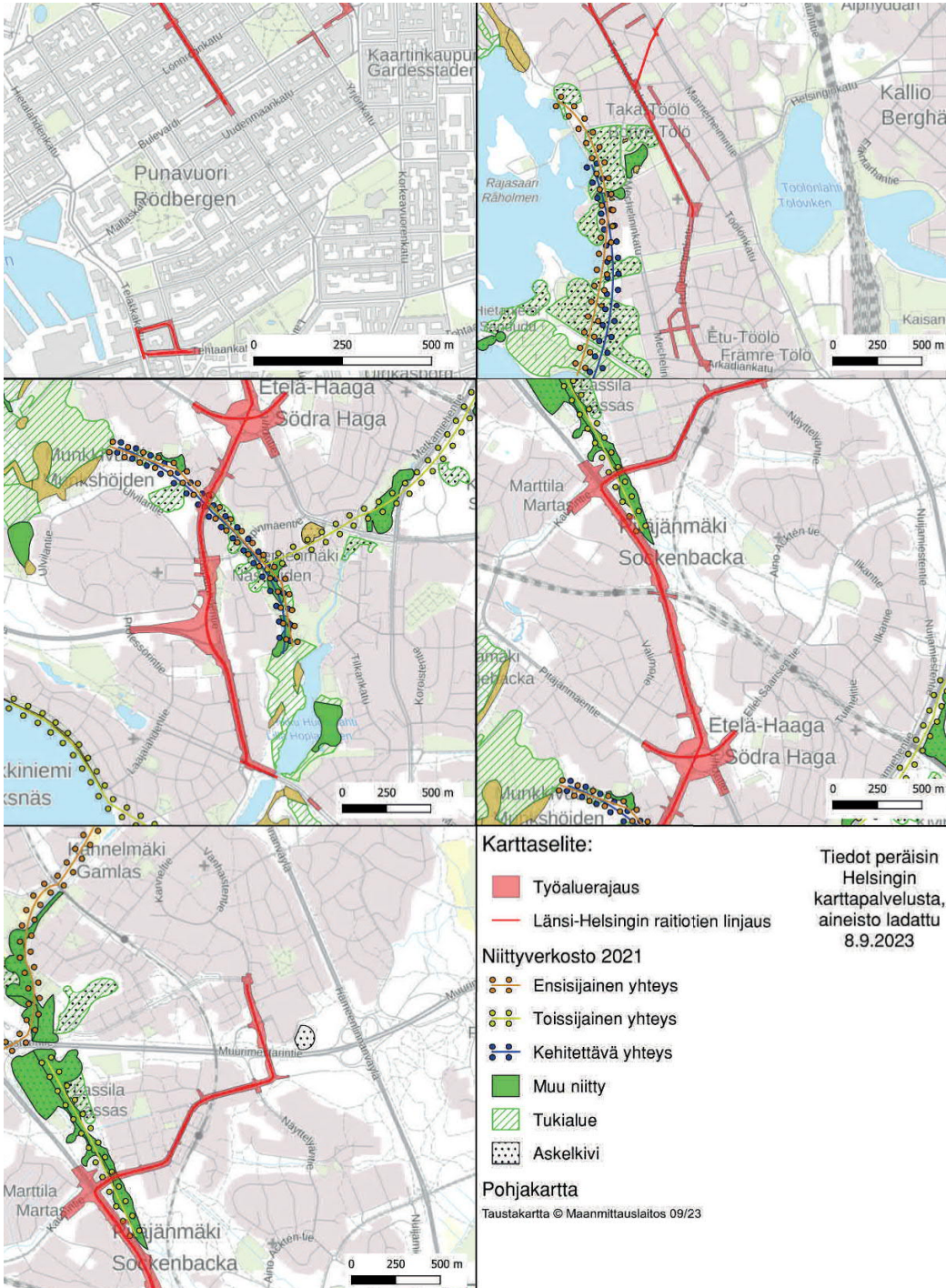
#### Katupuut

Pikaraitiotielinjan varrella sijaitsee useita katupuuryhmiä. Kyseiset puut sijoittuvat jo nykyisellään tieliikennealueen välittömään läheisyyteen tai autotien ja jalankulkuväylän välimaastoon. Suurimmat katupuuston keskittymät linjauksen varrella sijaitsevat Sibeliuspuiden reunalla sekä Huopalahdentien

*Kuva 35: Helsingin metsä- ja puustoisien verkoston yhteystarpeet sekä huomionarvoiset metsäkohteet suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella.*  
Lähde: Sweco Finland Oy







Kuva 36: Helsingin niittyverkoston yhteystarpeet sekä huomionarvoiset niittykohteet suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella.  
Lähde: Sweco Finland Oy

ja Kaupintien varrella. Katupuuston ikä ja puulaji vaihtelee suuresti Kaupintien nuoremmasta lehtipuustosta Sibeliuspuiston vanhempiin puuyksilöihin.

### Ekologiset yhteydet

Helsingin ekologiset yhteydet koostuvat arvokkaista luontokohteista ja näiden väliin sijoitettavista metsäisistä alueista tai puistoista. Yhteydet on jaettu neljään luokkaan: runko-yhteydet, kehitettävät - sekä katkonaiset että yhtenäiset - yhteydet ja paikalliset yhteydet (Helsingin kaupunki 2020). Pikaraitiotielinjan alueelle sijoittuu poikittaisia kehitettäviä yhteyksiä. Yhteydet ovat jo nyt muun muassa teiden takia katkonaisia ja puustottoman alueen leveys on paikoin jopa sata metriä. Pikaraitiotielinjan varrella tunnistetut ekologiset yhteydet sijoittuvat Taka-Töölöön, Pikku Huopalahden, Munkkivuoreen sekä Pohjois-Haagaan (kuva 35). Pikaraitiotielinjan varrelle ei sijoitu runko-yhteyksiä, sillä lähin runko-yhteys kulkee Töölönlahdelta Keskuspuistoa pitkin pohjoiseen. [Helsingin kaupunki, 2020]

Helsingissä on lisäksi määritelty olemassa olevien niittyverkostojen yhteydet [Helsingin kaupunki, 2021c]. Raidelinjauksen varrelle sijoittuu kolme erityyppistä yhteyttä: ensisijainen yhteys, toissijainen yhteys sekä kehitettävä yhteys. Ensisijaiset yhteydet yhdistävät niittykeskittymiä ja mahdollisia niittyjen arvokohteita. Toissijaiset yhteydet täydentävät ensisijaisia yhteyksiä ja yhdistävät niittykeskittymien ulkopuolelle jääviä kohteita. Kehitettävät yhteydet saattavat olla päällekkäisiä edellä mainittujen yhteyksien kanssa sillä ne kuvaavat yhteyden kehittämistarpeita. Raidelinjauksen varrella niittyverkostojen väliset yhteydet sijoittuvat Munkkivuoren sekä Pohjois-Haagan alueille (kuva 36).

### Eläimistö

Suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella ja hankealueeseen rajautuen sijoittuu useita liito-oravan ydinalueita: Taka-Töölö, Meilahti, Pikku Huopalahti, Niemenmäki, Etelä-Haaga ja Pohjois-Haaga. Lisäksi liito-oravan elinalueeksi luokiteltu kohde löytyy Haagan liikenneympyrän lounaispuolelta.

Olemassa olevia liito-oravan ylitysreittejä sijaitsee hankealueella Paciuksenkadulla Meilahdentien ja Valpurinpuiston välissä, jossa suosituksena on säilyttää puustoinen yhteys.

Yhteystarpeita on tunnistettu Paciuksenkadulla Johannesberginpuistosta Munkkiniemen sillan kupeesta Pikku-Huopalahden länsirannalle, Huopalahdentiellä Seikkailupuiston ja Kangaspellon välillä, Haagan liikenneympyrässä Pitäjämäntiellä ja Vihdintiellä sekä Kaupintien yli Lassilassa.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei Helsingin kaupungin karttapalvelun aineistojen perusteella esiinny tärkeitä lepakoalueita tai tärkeitä sammakoiden ja matelijoiden alueita, kuten viitasammakkoa. [Helsingin kaupunki, 2023f]

### Linnusto

Tärkeitä lintualueita on suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella Pikku Huopalahden länsipuolen metsässä sekä Kaupintien tuntumassa Mätäjokivarressa. Helsingin tärkeät lintualueet ja merkittävät linnusto 2017-julkaisussa Pikku Huopalahden edustavimmaksi pesimälajistoksi listataan liejukana ja nokikana. Mätäjoen osalta listalla ovat liejukana, nokikana, metsäviklo sekä muina merkittävänä pesimälajeina pikkutikka ja satakieli. [Ellermaa, 2018]

Kansainvälisten, Suomen ja maakunnallisesti tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) sijaintia selvitettiin BirdLife Suomen internet-sivuilta [Birdlife, 2023]. Kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA) tai Suomen arvokkaita lintualueita (FINIBA) ei sijaitse kilometrin



säteellä selvitysalueesta. Lähimmät IBA- ja FINIBA-alueet sijoittuvat Iso-Huopalahden ja Laajalahden alueelle. Lähin maakunnallisesti arvokas lintualue, Helsingin Keskuspuisto, sijoittuu Kaupintietä noin 600 metrin päähän.

## Muu eliöstö

Kääpä- ja orvakkakohteiksi luokiteltuja alueita sijoittuu hankealueen läheisyyteen Munkki-vuorella ja Haagassa. Näistä Ulvilantien metsä sijaitsee Huopalahdentien ja Ulvilantien risteyskohdalla ja Sentnerinkujan metsä Pohjois-Haagassa. Ulvilantien metsä on luokiteltu arvokkaaksi kääpäalueeksi, jossa sijaitsee vaateliasta kääpäalajistoa, mm. harvinainen kuusensitkokääpä. Sentnerinkujan metsä on kohtalaisen arvokas kääpäkohde. Molemmat kohteet suositellaan säilytettäväksi rakentamisen ulkopuolella ja mahdollisimman luonnontilaisina. [Helsingin kaupunki, 2023f]

## Suojelualueet ja -kohteet

Hankealueelle sijoittuu Mätäjokivarren arvokaiden metsien lisäksi Viestitien lehto sekä Lassilan lounaispuolen lehto. Näitä käsitellään alaluvussa 4.2.4 Pintavedet. Nykyisellään lehtojen välissä kulkee monikaistainen Vihdintie. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei karttatarkastelun perusteella ole muita suojelualueita tai Natura-alueita. Pohjois-Haagassa Kantelettarentien läheisyydessä luonnonmuistomerkkeihin luokiteltu käärmeukuusi, joka on rauhoitettu [Helsingin kaupunki, 2023f].

## Luonnon monimuotoisuus

Pikaraitiotielinja kulkee olemassa olevia teitä ja katuja pitkin, joten valmistuessaan se ei juurikaan vähennä luonnontilaista ympäristöä nykyisestä tai lisää liikkumisesteitä nykyisten rinnalle. Sen sijaan rakennusaikana hankealue ulottuu paikoin laajemmalle kuin tiealueelle. Nykytilanteessa luonnon monimuotoisuuden taso suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella ja määrittelyllä hankealueella on varsin matala johtuen ihmisen vaikutuksesta, perinteisistä

suunnitteluratkaisuista ja kasvilajinnoista sekä elintilan vähäisyydestä. Hankkeen myötä luonnon monimuotoisuuden tilaa olisi kuitenkin mahdollista parantaa uudella ratkaisulla, kaupunkivihreää lisäämällä ja esimerkiksi kasvilajivalinnoilla, jotka tukevat useita eliöryhmiä. Tämä on linjassa Helsingin kaupungin LUMO-ohjelman kanssa, jonka mukaan rakennetuissa ympäristöissä liikennealueilla tavoitteena on elinalueiden monipuolistaminen ja dynaamiset kasvuyhdyskunnat [Helsingin kaupunki, 2021a]. Selkeä hankkeen myötä tapahtuva negatiivinen vaikutus luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen on suunnitelmissa esitetyiden puiden ja metsäisen alueen vähentyminen Haagan liikenneympyrän kohdalla. Tätä heikentymistä on kuitenkin mahdollista kompensoida lisäämällä puustoa ja kaupunkivihreää muualle reitin varrella.

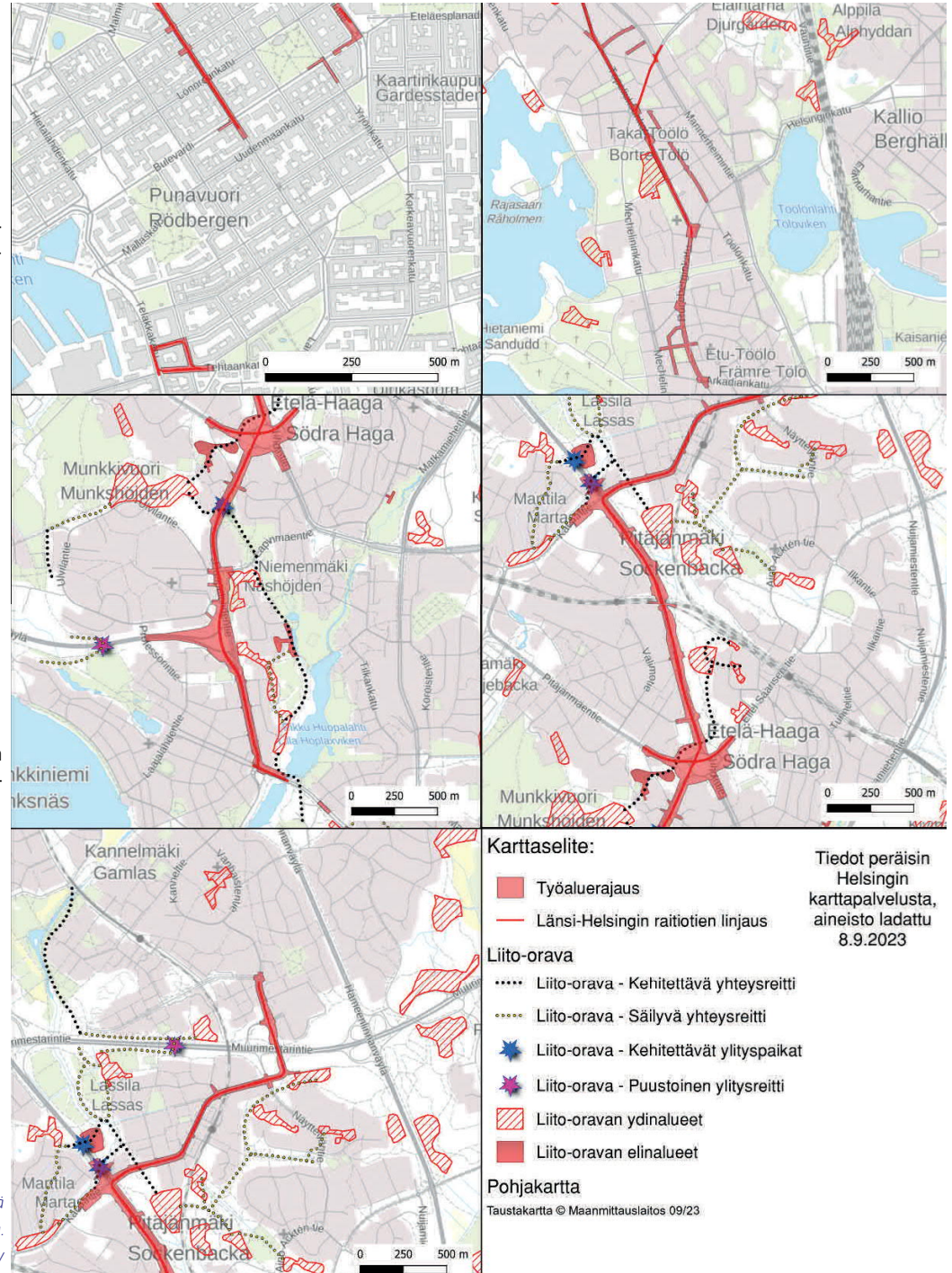
## Toiminnan aikaiset vaikutukset

Pikaraitiotielinjan toiminnan aikana hankkeesta aiheutuu häiriötä alueen eläimistöille. Jos puusto on kaadettu eikä liito-oravyhteyksiä ole pystytty säilyttämään, toiminnan aikana liito-oravalle aiheutuu selkeitä heikentäviä vaikutuksia. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan silti lieventää asentamalla muun muassa hyppytolppia ja muita tukirakenteita ja. Tärkeintä on kuitenkin säilyttää liito-oravyhteydet huolellisen suunnittelun avulla.

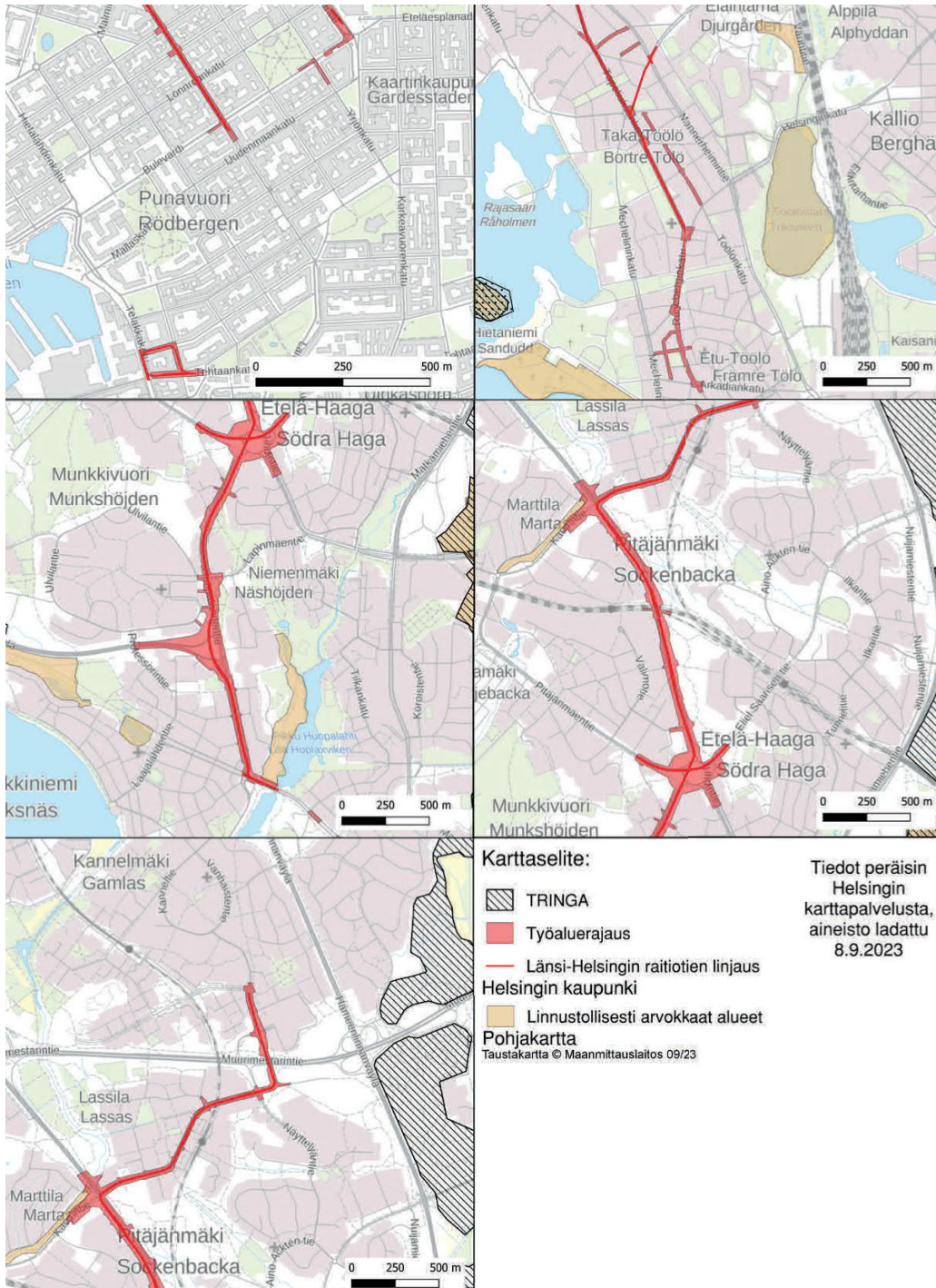
## Rakentamisen aikaiset vaikutukset luontoon

Hankkeen suurimmat vaikutukset luontoon tapahtuvat pääosin rakennusaikana. Rakentamisen vuoksi on kaadettava puita, poistettava olemassa olevaa maaperää ja sen mukana kasvillisuutta ja mahdollista siemenpankkia. Työkoneilla jouduttaneen liikkumaan myös varsinaisen linjauksen ulkopuolella ja erilaisia materiaaleja tai kuormia on todennäköisesti

Kuva 37: Liito-oravan tunnetut esiintymisalueet sekä puustoiset yhteydet suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella. Lähde: Sweco Finland Oy







Kuva 38: Arvokkaat linnustoluuet suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella.  
Lähde: Sweco Finland Oy

tarpeen kuljettaa ja varastoida rakennustöiden aikana. Työkoneilla ajo ja painavat kuormat tiivistävät maata, ja tätä pitäisi välttää säilytettävien puiden läheisyydessä, sillä niiden juuret kärsivät ja puut saatetaan menettää. Rakennusaikana tarvittavat suoja-aidat voivat hankaloittaa maanisäkkäiden kuten jänisten, siilien ja kettujen liikkumista. Hulevesien hallinta voi olla haaste, ja seisova vesi voi tukehduttaa olemassa olevan kasvillisuuden juuria. Puiden poisto voi estää liito-oravien liikkumista ja ravinnonsaantia. Puiden poistolla voi olla merkitystä myös linnuille, kun pesintä- ja suojapaikat sekä ravinnonlähteet vähenevät. Rakentamisen aikana rakennustöistä aiheutuu myös melu- ja häiriövaikutuksia eri eliryhmille, ja etenkin puiden kaato ja meluisimmat rakennustyöt on suositeltavaa ajoittaa lintujen pesimäkauden (1.4.–31.7.) ulkopuolelle. Puuston ja metsäalueiden suhteen on huomioitava Helsingin kaupungin antama ohjeistus [Helsingin kaupunki, 2019].

Keskeinen rakentamiseen liittyvä haittavaikutus luonnolle voivat olla alueelle leviävät vieraslajit. Vieraslajit ovat yksi merkittävistä uhista luonnon monimuotoisuudelle. Siksi niiden hävittäminen ja leviämisen estäminen ovat välttämättömiä erityisesti rakennusvaiheessa, jolloin siemeniä, juurakoita ja muita itäviä kasvin osia voidaan epähuomiossa ylläpitää olemassa olevilla kasvupaikoilla sekä siirtää uusille kasvupaikoille. Maanmassojen siirron myötä alueelle saatetaan myös tuoda uusia vieraslajeja. Hankealueen varrella esiintyviä vieraslajeja ovat kartatarkastelun perusteella esimerkiksi komealupiini, viitapihlaja-angervo, jättipalsami, kurturuusu, etelänruttojuuri, japanintatar, valkokarhunköynnös, terttuselja ja kanadanpiisku [Suomen lajietokeskus, 2023]. Vieraslajien leviämisen estämiseksi on tärkeää noudattaa rakentamisen aikana Helsingin kaupungin [Helsingin kaupunki, 2022a] sekä vieraslajit.fi-sivuston ohjeistuksia aiheesta.

Merkittävimmät luontoon kohdistuvat vaikutukset painottuvat Vihdin ympyrän sekä Lassilaan Vihdintien ja Kaupintien risteysalueille, joissa menetettävän puuston ja muun lajiston määrä on suurinta. Vihdintien molemmin puolin sijaitsee arvokkaita uhanalaisia lehtoja (uhanalaisuusluokka: vaarantunut). Vihdin ympyrän alueelle sijoittuu lisäksi ekologisista yhteystarpeista. Pikaraitiotielinjan työalueen sijoittelua on syytä harkita uudelleen Lassilassa, jotta suojeltuihin luontotyyppisiin kohdistuvia vaikutuksia onnistutaan minimoimaan.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Helsingissä on samanaikaisesti tekeillä ja suunnitteilla useita muita rakennushankkeita, joiden vaikutukset kohdistuvat samalle alueelle Länsi-Helsingin raitiotien kanssa. Suhteessa muihin hankkeisiin luontovaikutusten kannalta on tärkeää tarkastella miten muutokset yhdessä vaikuttavat ekologisiin yhteyksiin sekä kaupunkiluonnon ja -vihreän määrään.

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tehokkaimmat keinot hankkeen luontovaikutusten lieventämiseen liittyvät luonnon monimuotoisuuden vaalimiseen ja edistämiseen hankealueella. Lähtökohtaisesti kaikissa hankkeissa tulee ensin välttää heikentävien luontovaikutusten aiheuttamista, sitten minimoida vaikutuksia, sen jälkeen ennallistaa kohteen luonnon monimuotoisuutta, ja tarpeen mukaan viimeisenä keinona kompensoida aiheutettava luontohaittaa. Monimuotoisuutta on mahdollista vaalia ja edistää rakentamisen aikana välttämällä rakennustöissä puiden kaatoa ja vihreiden alueiden vähentymistä. Mikäli puita on tarpeen kaataa, tulisi ne korvata rakentamisen jälkeen joko uudelleenistuttamalla samaan paikkaan tai mahdollisimman lähelle aiempaa sijaintia. Kaadettavat puut voidaan mahdollisuuksien mukaan jättää lahopuiksi alueelle. Lahopuiden lisäksi tuetaan alueen lahopuujatkumoa sekä metsien monimuotoisuutta.



Kotimaisten puulajien suosiminen missä mahdollista ja useiden eri lajien istuttaminen edistää monimuotoisuutta parhaiten, sillä puut tarjoavat ravintoa muille kotimaisille lajeille ja samalla elinmahdollisuuksia seuralajilajeilleen (mm. sienet, jäkälät, hyönteiset, linnut ja nisäkkäät).

Monimuotoisuutta edistävät myös muunlaiset istutukset, joko puiden alle tai muille vapaille maalaikuille. Näitä voivat olla niittykasvit, pensaskasvit tai kuivuutta kestävät matalat lajit kuten maksaruohot ja ketoneilikka (kuva 39). Myös erilaisia Allium-suvun lajeja voi hyödyntää erityisesti paahteisilla sijainneilla (kuva 40). Valinnoissa voisi tukea myös alueella havaittuja uhanalaisia kasvilajeja kuten ketoraunikkia, esimerkiksi keräämällä näiden kasvien siemeniä lähistöllä olevista esiintymistä ja kylvämällä niitä ennen rakentamista havaituille kasvupaikoille. Runsaan, monilajisen ja -kerroksisen kasvillisuuden avulla voidaan edistää hyönteis-, lintu- ja nisäkäslajien ravinnonsaantia, pesintää ja tarjota suojapaikkoja. Samalla kasvillisuus puskuroi myös hulevesiä ja auttaa runsaiden sademäärien imeytymisessä. Vertikaalivihreän ja viherkattojen mahdollisuudet kannattaa suunnittelussa selvittää ja niiden toteuttamista edistää osana kokonaisuutta. Viherrakenteet voivat parantaa myös alueiden ääniympäristöä ja hankkeessa tullaan huomioimaan Helsingin kaupungin julkaisu: Vihreät ratkaisut ääniympäristön parantamiseksi [Helsingin kaupunki, 2021b].

Puuston istuttaminen vaatii suuria määriä kantavaa kasvualustaa ja riittävää elintilaa, joten myös pienikokoisempaa kasvillisuutta kuten pensaita ja perennoja on kannattavaa suosia. Lisäksi on mahdollista hyödyntää pienempikokoisia puulajeja, esim. tuomea tai paatsamaa. Uusia pienialaisia kasvupaikkoja voidaan luoda esimerkiksi jättämällä laatoitusten ja kivetysten väleihin suunniteltuja koloja tai käyttämällä nurmikiveä, johon voidaan kylvää tai istuttaa matalia lajeja kuten maksaruohoja, kangasajuruohoa tai pihatatarta. Näiden ratkaisujen toteutuksessa on tuki tärkeää huomioida myös esteettömyys. Kasvupaikkoja voidaan lisätä myös mm. rakennetuilla laatikoilla ja istutusaltailta.

Kasvillisuuden toteutuksessa luonnon monimuotoisuutta edistää katekankaiden ja muovirakenteiden tai -mattojen välttäminen. Ylimääräiset rakenteet estävät maaperäeliöiden toimintaa ja niistä irtoaa herkästi myös mikromuoveja ympäristöön.

## Yhteenveto rakentamisen ja käytön aikaisista luontovaikutuksista

Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset liittyvät meluun sekä puiden poistoon. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu merkittäviä rakentamisaikaisia vaikutuksia,

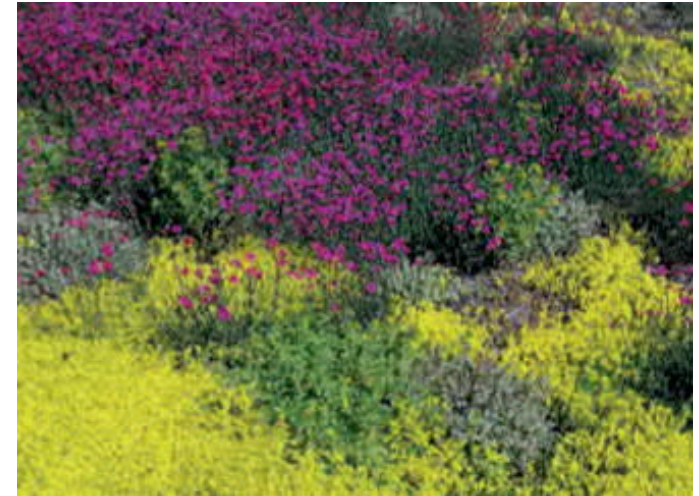
vaikutukset kohdistuvat teiden varsilla kasvaviin katupuihin. Vaikutuksia voidaan vähentää välttämällä puiden kaatoa ja suojaamalla työskentelyalueen lähellä sijaitsevat puut Helsingin kaupungin ohjeiden mukaisesti. Lajistoon kuten lintuihin, matelijoihin ja hyönteisiin ei kohdistu merkittäviä rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Merkittävimmät luontoon kohdistuvat vaikutukset painottuvat Vihdintien ympyrän sekä Lassilaan Vihdintien ja Kaupintien risteysalueille, joissa menetettävän puuston ja muun lajiston määrä on suurinta. Vihdintien molemmin puolin sijaitsee arvokkaita uhanalaisia lehtoja (uhanalaisuusluokka: vaarantunut). Haagan ympyrän alueelle sijoittuu lisäksi ekologisista yhteystarpeista. Hankealueen sijoittelua tulee harkita uudelleen Lassilassa, jotta luontoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan minimoida.

Puiden poisto suositellaan tehtävän liito-oravan ja lintujen pesimäjän 1.4-31.7 ulkopuolella, erityisesti Pikku Huopalahden ja Kaupintien kohdalla.

Puuston poisto saattaa vaikuttaa alueittain liito-oravan liikkumiseen teiden ylitse. Puustoiset yhteydet tulee säilyttää Vihdintien ympyrässä, Munkkiniemessä sekä Kaupintiellä. Muuhun nisäkäslajistoon ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Käytön aikaiset vaikutukset tulevat vastaamaan suuressa osassa linjausta nykytilannetta. Negatiivisia vaikutuksia ei synny linjauksen varrella, jos suurikokoisten puiden poistoa onnistutaan välttämään. Lisätyt viherkaistat ja alueelle istutettava monipuolisempi lajisto tulevat paikoin lisäämään alueen monimuotoisuutta, jolloin lopputilanteen vaikutukset saattavat olla nykytilannetta parempia.

Ennen tarkempaa suunnittelua ja rakentamisen aloittamista tullaan suunnitellun reitin varrelle toteuttamaan tarkempi liito-oravaselvitys, jossa huomio kohdistetaan ylityspaikkojen tarpeeseen sekä Sibeliuspuiston liito-oravien pesäpuiden kartoittamiseen. Lisäksi alueella selvitetään niittyverkostoon kuuluvien niittyjen lajisto, jotta kyseisiä lajeja voidaan tuoda alueelle rakentamisen jälkeen ja näin ollen parantaa niittyverkoston yhteyksiä. Vieraslajikartoitus helpottaa vieraslajien huomiointia ja leviämisen estämistä rakennustöiden yhteydessä sekä auttaa suunnittelemaan esim. mahdollista maamassojen vaihtoa. Hankkeessa tullaan teettämään kattava ekologinen selvitys hankealueen luontoarvoista.

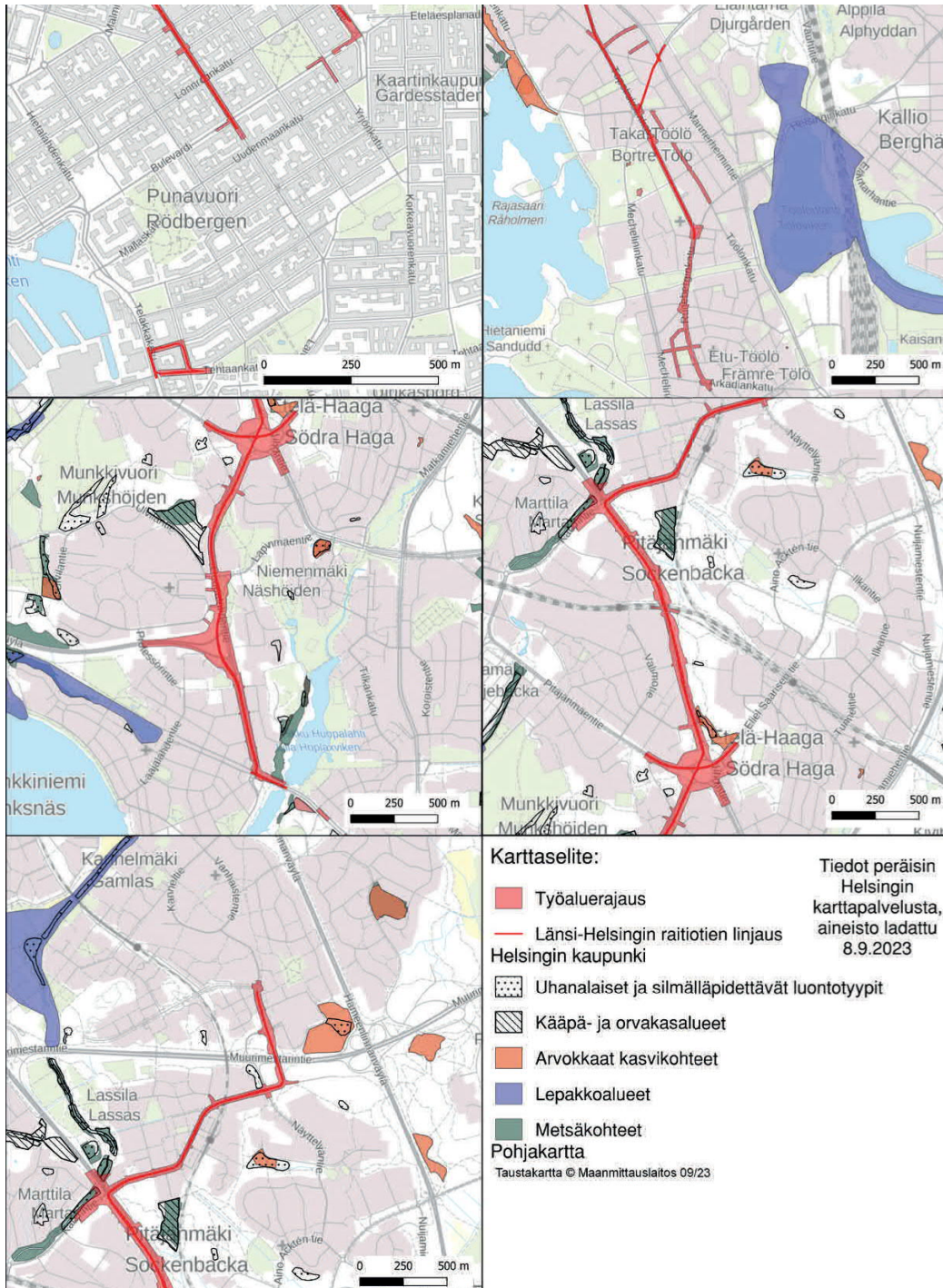


Kuvat 39: Matalat, kukkivat kasvilajit kuten esimerkiksi maksaruohot (mm. keltamaksaruoho, *Sedum acre*) sekä ketoneilikka (*Dianthus deltoides*) ovat matalia, kotoperäisiä ja paahdetta kestäviä lajeja, jotka voisivat soveltua raitiotielinjauksen varrelle kaupunkivihreäksi haastavammille kasvupaikoille. Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 40: Allium-suvun lajit kuten ruohosipuli (*Allium schoenoprasum*) ovat suhteellisen kestäviä, kotoperäisiä lajeja, jotka voisivat soveltua hyvin kaupunkiympäristön viherratkaisuihin matalaksi kasvillisuudeksi. Kukkiessaan ne tarjoavat ravintoa pölyttäjille. Lähde: Sweco Finland Oy



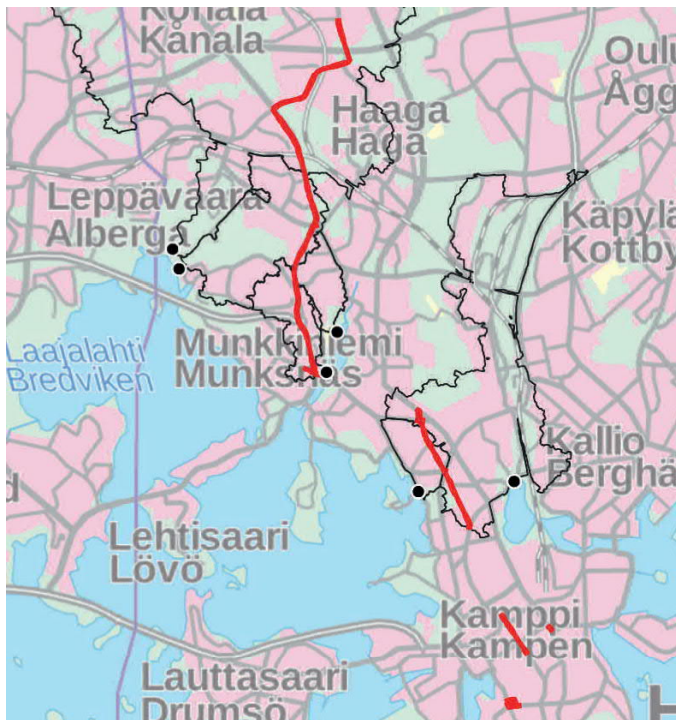


Kuva 41: Arvokkaat linnustoalueet suunnitellun pikaraitiotielinjan varrella.  
Lähde: Sweco Finland Oy



## 4.2.4 Pintavedet

Kannelmäen ja Munkkiniemen välisellä osuudella hanke sijoittuu Mätäjoen, Talin nimettömän ojan ja Pikku Huopalahden valuma-alueille. Rakennetulla alueella vedet kuitenkin kulkeutuvat pääasiassa hulevesikaivojen kautta lähiojiin ja sitä kautta mereen (kuva 42). Varsinkin keskusta-alueella sadevesiä päätyy sekaviemäröidyillä alueilla myös jätevedenpuhdistuslaitokselle. Mätäjokeen, Talin ojaan ja Pikku Huopalahteen voi koitua rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mikäli työskennellään rannan tai kyseiseen pintavesikohteeseen virtaavan ojauman lähistöllä.



Kuva 42: Valuma-alueet. Suunniteltu pikaraitiotielinja (punainen viiva), valuma-alueiden rajat (mustat rajaukset) ja valuma-alueiden purkupaikat (mustat pisteet). Valuma-alueet määritelty Scalgolive -työkalulla. Kartan lähde: Maanmittauslaitoksen taustakartta.

## Nykytila

### Mätäjoen nykytila

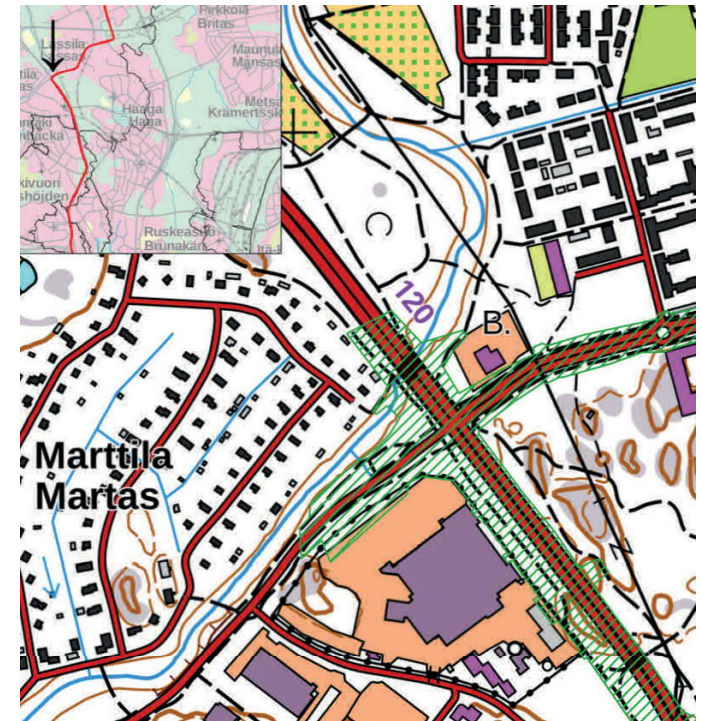
Mätäjoki on Helsingin toiseksi suurin uoma heti Vantaanjoen jälkeen. Sen pituus on 9 km ja valuma-alue on pinta-alaltaan noin 24 km<sup>2</sup>. Keskivirtaama on 170 l/s. Mätäjoen vedenlaatu on viime vuosina ollut suhteellisen hyvällä tasolla (pH 6,93–7,65; kokonaistyyppi 1170–1450 µg/l, kokonaisfosfori 45–95 µg/l ja sameus 5,51–6,77 NTU) [Bhusal, 2017]. Purohelmi-luokituksessa Mätäjoen alaosa on mallinnettu heikentyneeseen luokkaan 3/5 (asteikko: 1 = suojeluarvo vähäinen ja 5 = täysin luonnontilainen) [Purohelmi, 2023]. Mätäjoki on luokiteltu vaelluskalavesistöksi ja sen alaosassa esiintyy ja lisääntyy uhanalainen taimen. Kalastossa esiintyy lisäksi ainakin ahven, hauki, kirjolohi, kivenuoliainen, kolmipiikki, salakka, seipi, suutari ja särki [Sähkökoekalastusrekisteri; Avoin tieto, 2023]. Mätäjoen ja sen valuma-alueen virkistyskäyttörajo on huomattava [Ruth, 1998] ja joessa toteutetut kunnostushankkeet ovat olleet asukkaiden mielestä onnistuneita [Lehtoranta ym., 2012]. Mätäjoki purkaa vetensä Isoon Huopalahteen (pinta-ala n. 23 ha), jossa merenpohja on pehmeää ja veden syvyys suhteellisen matala. Isossa Huopalahdessa on todennäköisesti ainakin hauen ja särjen poikastuotantoalueita [Velmu, 2023].

### Talin nimettömän ojan nykytila

Talin nimetön oja on lyhyt ei-luonnontilainen ojakisko Talinrannan alueella. Se saa vetensä Talin urheilupuiston, Munkkivuoren ja Etelä-Haagan alueilta. Sen valuma-alueen pinta-ala on noin 2 km<sup>2</sup>. Mätäjoen tavoin myös Talin nimetön oja laskee Iso Huopalahteen.

### Pikku Huopalahden nykytila

Pikku Huopalahden pinta-ala on noin 10 ha ja sen valuma-alueen pinta-ala on noin 12,5 km<sup>2</sup>. Tärkein Pikku Huopalahteen vettä tuova uoma on Haaganpuro, jossa elää rauhoitettu taimen ja jota on kunnostettu useissa hankkeissa. Pikku Huopalahden vesi on rehevää (kokonaisfosfori ka. 117 µg/l, kokonaistyyppi ka. 1170 µg/l) ja lievästi emäksistä (pH ka. 7,5) [Pikku Huopalahti L38 2016–2022; Avoin tieto, 2023]. Pohja on pehmeää ainesta ja lahti on todennäköisesti matala. Pikku Huopalahdessa on todennäköisesti ainakin hauen ja särjen poikastuotantoalueita [Velmu, 2023]. Hankealue ei sijoitu Haaganpuron valuma-alueelle, mutta hankkeen yhteydessä on varmistettava, ettei valumavesiä pääse valumaan hallitsemattomasti myöskään Haaganpuroon.



Kuva 43: Mätäjoen alue. Työaluevaraus on merkitty vihreällä. Indeksikartassa nuoli osoittaa kohteen sijainnin pikaraitiotielinjalla. Mätäjoen virtaamasuunta on lounaan suunta. Kartan lähde: Maanmittauslaitoksen maastokartta ja taustakartta.

### Helsingin rantavesien nykytila

Kaupungin hulevesijärjestelmä johtaa vesiä mereen Helsingin keskustan alueella. Keskustan rantavesien ekologinen tila on suojaisten vesimuodostumien osalta välttävä (Seurasaari 2\_Ss\_028, Kruunuvuorenselkä 2\_Ss\_027) ja hieman avoimempien vesimuodostumien osalta tyydyttävä (Suvisaaristo-Lauttasaari 2\_Ss\_029). Helsingin rantavesiä leimaa kaupungin vesiluontoa heikentävä vaikutus (ravinnekuormitus, haitalliset aineet, vesiliikenne yms.).

### Hankkeen vaikutukset

Mahdollisia vaikutuksia voi koitua luonnonvesiin esimerkiksi laskuojissa kiihtyneen eroosion takia, mikäli hankkeesta aiheutuu valumavesien virtaamisen kasvua. Uomien eroosio aiheuttaa kiintoaineskuormaa, joka puolestaan aiheuttaa pohjien liettymistä ja ravinnepitoisuuksien nousua vastaanottavissa vesistöissä. Myös



vesistöilyksiä rakennettaessa (Mätäjoen sillat) on huomioitava hulevesien ohjaaminen niin, ettei pysyviä haitallisia hulevesivai-  
kutuksia kohdistu Mätäjokeen siltojen valmistuttua. Hankkeesta  
aiheutuu myös positiivisia vaikutuksia. Esimerkiksi sekaviemärien  
eriyttäminen vähentää rankkasateiden aikana tapahtuvia jäteve-  
denpuhdistamon ohjuoksu- ja joiden yhteydessä mereen pää-  
see merkittäviä määriä puhdistamatonta jätevettä (joiden määrä  
esim. vuonna 2019 oli runsaat 200 000 m<sup>3</sup> [Eduskunta, 2020]).

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aiheuttamia pintavesivaikutuksia on esimer-  
kiksi pääkaupunkiseudulla tutkittu [Sillanpää & Koivusalo 2015;  
Sanaslahti 2019]. Merkittävät vedenlaadulliset haitat toteutuvat  
lähinnä rakentamisaikana. Sääolosuhteet (sateisuus ja sateita  
edeltävien kuivien jaksojen pituus) vaikuttavat selvästi kuormi-  
tuksen määrään. Pintavesien osalta herkin kohta on Vihdintien ja  
Kaupintien risteyksessä, jossa Mätäjoen uoma sijoittuu työalu-  
een läheisyyteen. Lisäksi Mätäjoen ylittävät siltoja uusittaessa  
työmailta voi aiheutua haitallisia vesistövaikutuksia (esim. huo-  
nolaatuiset työmaavedet). Toinen huomionarvoinen kohde on  
Pikku Huopalahden lähistölle sijoittuva rataosuus. Maanraken-  
tamisesta voi aiheutua Mätäjokeen tai Pikku Huopalahden huo-  
mattavaa kiintoaines- ja ravinnekuormitusta, mikäli vaikutuksia  
ei lievennetä. Taimenen lisääntyminen häiriintyy jo suhteellisen  
vähäisillä kiintoainesten pitoisuuksilla (haitallisia vaikutuksia kiin-  
toainespitoisuuden ollessa tasolla 20–25 mg/l [Bilotta & Brazier  
2008]) ja lisääntymispaikkojen liettyminen aiheuttaa merkittäviä  
kalastovaikutuksia (kuva 43). Mätäjoessa on kunnostettuja tai-  
minen kutosoraikkoja, joiden liettyminen tulee estää.

Suunnitellulla linjauksella saattaa esiintyä happamia sulfaatti-  
maita. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistövaiku-  
tukset liittyvät happamiin valumavesiin, joihin voi liueta mm.  
raskasmetalleja. Happamuudella ja raskasmetalleilla on suora  
myrkyvaikutus lähes kaikkiin vesieliöihin. Louhintavedet sisäl-  
tävät tyypillisesti korkeita typpipitoisuuksia. Keskustan alueella  
työmaavesiä voi valua hulevesiverkostoon ja sekaviemäriin.  
Taka-Töölössä vesiä voi valua pintavaluntana Töölönlahteen  
tai Seurasaaressa Rajasaaren kohdalla. Kamppiin ja Eiraan  
suunnitelluilla alueilla pintavedet virtaavat hulevesiverkostoon ja  
mereen sekä osittain sekaviemäriin.

## Vaikutusten hallinta

Rakentamisen aikaisten vesien johtaminen hulevesiviemä-  
riin vaatii luvan HSY:n liittymispalveluilta [Helsingin kaupunki,  
2013]. Hankkeessa vesiluontovaikutuksia hallitaan parhaiten

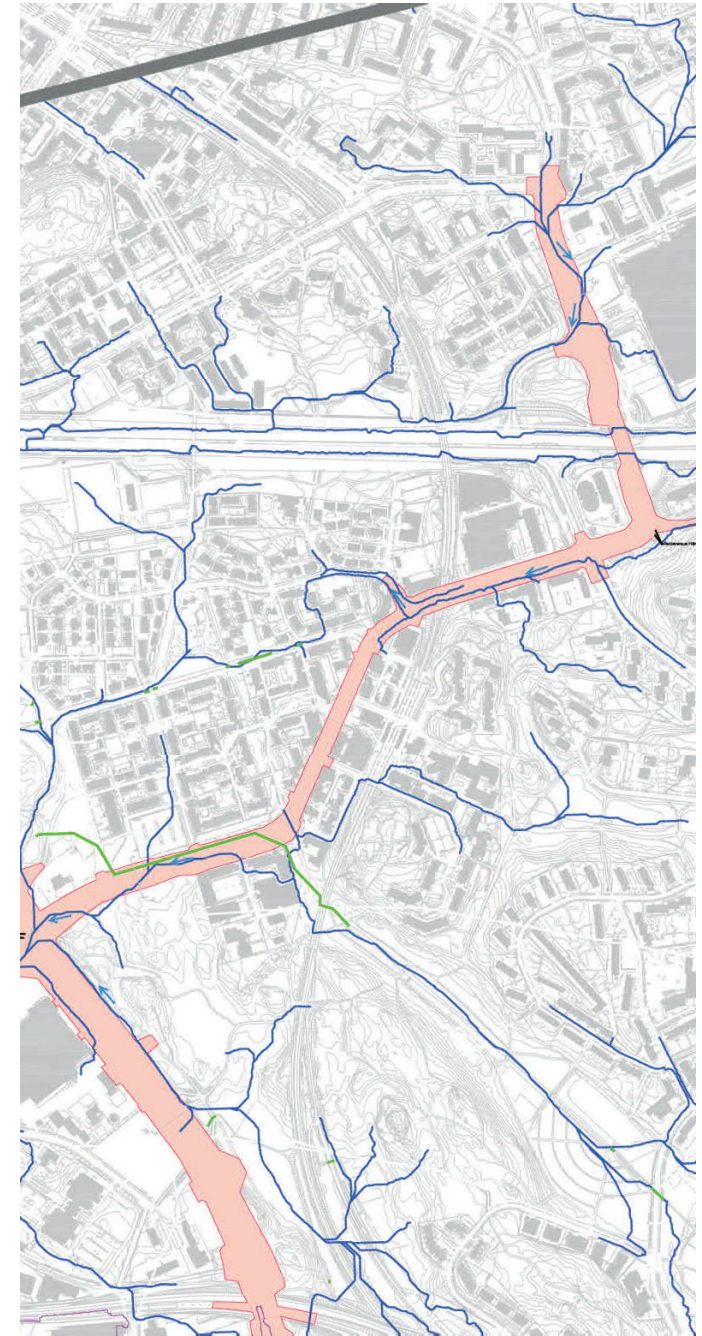
noudattamalla uusinta pääkaupunkiseudun työmaavesioh-  
jetta [Helsinki ym., 2023] ja uutta työmaavesien laadunhallin-  
nan opasta [Vilminko ym., 2022]. Kiintoainesta voidaan poistaa  
esimerkiksi geosukka- tai selkiytysallasjärjestelmillä. Tarvit-  
taessa voidaan käyttää esimerkiksi aktiivihilikonnteja veden  
puhdistamiseksi.

Pintavaluntana vaikutuksia voi kohdistua Mätäjokeen ja Pikku  
Huopalahden, riippuen työmaa-alueiden sijainnista suhteessa  
näihin pintavesikohteisiin ja niihin virtaaviin ojiin.

Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitosuunnitelmassa julkaistut  
linjaukset velvoittavat liikenneväylien rakentamishankkeita huo-  
lehtimaan vesiensuojelusta mm. tasaus- ja laskeutusallasratkai-  
suilla. Linjausten mukaan uudet ja parannettavat liikenneväylät  
tulee suunnitella niin, ettei väylän rakentamisesta, hulevesien  
johtamisesta, kunnossapidosta tai liikenteestä aiheudu riskiä  
pinta- ja pohjavesille. Hulevesien käsittelyyn käytetään esimer-  
kiksi tasaus- ja laskeutusaltaita tulvien torjunta- ja hulevesien  
puhdistuskeinona. [Mäntykoski ym., 2022]

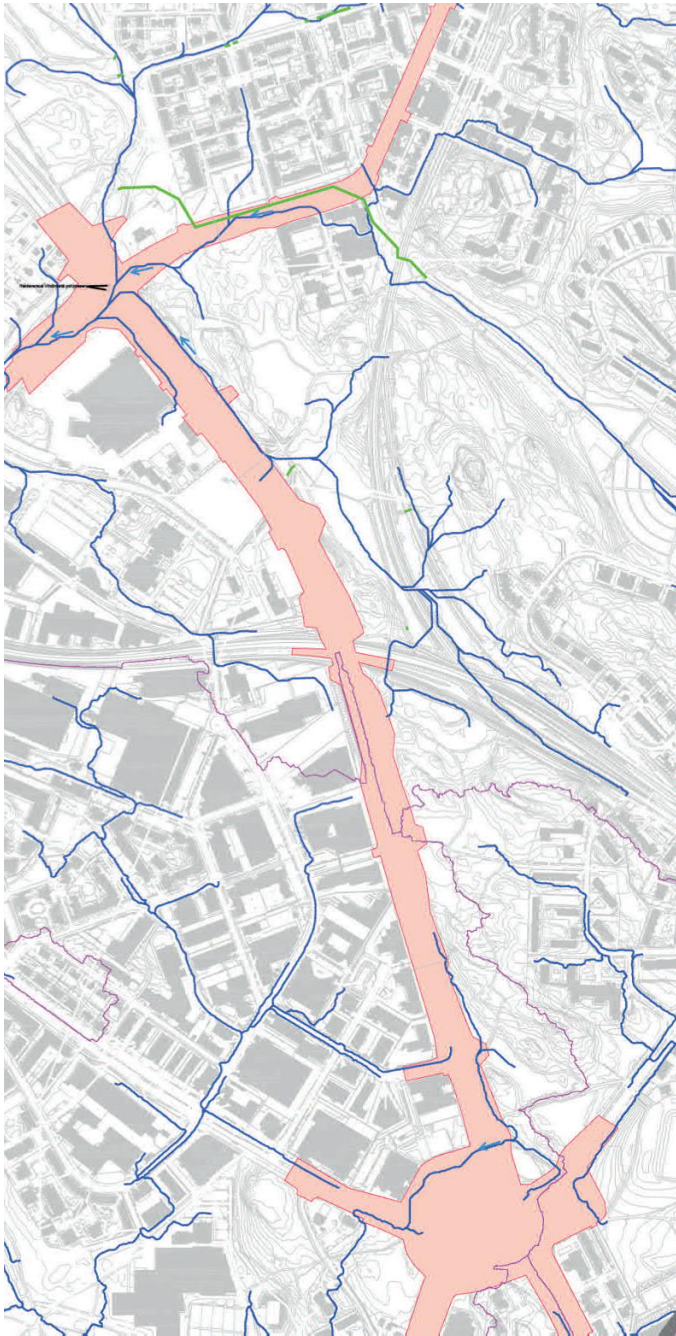
Työmaavesien hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimer-  
kiksi laskeutusaltaita tai siirrettäviä vesienpuhdistuskontteja.  
Työmaavesien hallinnan tärkeimpiä tekniikoita ovat kuitenkin  
vesiensuojelurakenteiden sijasta hyvä suunnittelu. Normaalin  
rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi  
tai jopa kokonaan poistaa hyvällä työmaa-ajoneuvojen reitti-  
jauksella, maamassojen järkevällä läjityksellä ja olemassa olevan  
kasvillisuuden säästämällä [Valtanen ym., 2023]. Hyviä työmaa-  
käytäntöjä vesiensuojelun ja vesienhallinnan näkökulmasta on  
esitelty vastikään julkaistussa oppaassa [Vilminko ym., 2022].  
Määräyksiä työmaavesien hallintasuunnitelmasta ja raja-arvoja  
luontoon johdettavien vesien laadusta on uudessa pääkaupun-  
kiseudun työmaavesiohjeessa [Helsinki ym., 2023]. Haittoja voi-  
daan lieventää myös työn järkevällä ajoittamisella esimerkiksi  
Mätäjoen lähistöllä. Taimenen suojelemiseksi samentumaa aihe-  
uttavia töitä ei tyypillisesti saa tehdä 1.9.–30.11. välisenä aikana.  
Mätäjoen taimenen kutosoraikkojen liettyminen tulee kuitenkin  
estää myös muina aikoina ja kiintoainespäästöt Mätäjokeen on  
estettävä. Rakentamistyöt vesialueiden läheisyydessä kan-  
nattaa tehdä matalan veden aikaan. Työmaa on lisäksi tärkeää  
järjestää siten, että valumavesillä ei ole suoraa reittiä vesistöön  
alueilta, joilta pintamaa ja kasvillisuus on poistettu tai joilla maa-  
aineksia läjitetään.

Louhintavedet on huomioitava työmaavesien käsittelyssä eikä  
louhintavesiä saa johtaa ilman käsittelyä vesistöön eikä huleve-  
siviemäriin. Räjähdeaine tulee valita vesistöystävällisimmäksi



Kuva 44: Tulva-alueet ja päävirtausreitit Kannelmäki- Huopalahdentie.  
Lähde: Scalgo (30 mm sade).





Kuva 45: Tulva-alueet päävirtausreitit Huopalahdentien läheisyydessä.  
Lähde: Scalgo (30 mm sade)

lähellä vesistöjä. Maaperän laatu tulee selvittää ja happamat sulfaattimaat sekä pilaantuneet maat on otettava huomioon työmaavesien käsittelyä suunniteltaessa. Mikäli maaperätutkimuksissa havaitaan pilaantuneita maa-aineksia, ohjataan kohteen valumavedet jätevesiviemäriin. Happamia sulfaattimaita kohdattaessa tulee estää happamien valumien pääsy luontoon esimerkiksi neutraloimalla.

Koko hankkeen osalta on huomioitava sekä työmaavesien että hulevesien hallinta siten, ettei pintavesiin aiheudu pilaantumista tai sen vaaraa. Työmaavesien käsittelyrakenteita tulee huoltaa säännöllisesti ja ympäristöön johdettavan veden laatua tulee tarkkailla riittävällä tarkkuudella. Tarkempi vesienhallintasuunnitelma on toimitettava ympäristönsuojeluviranomaiselle komentoitavaksi vesistöylytysten kohdalla toimittaessa, uoma sivutessa sekä herkkien vesistöjen valuma-alueilta tai niiden välittömästä vaikutuspiiristä.

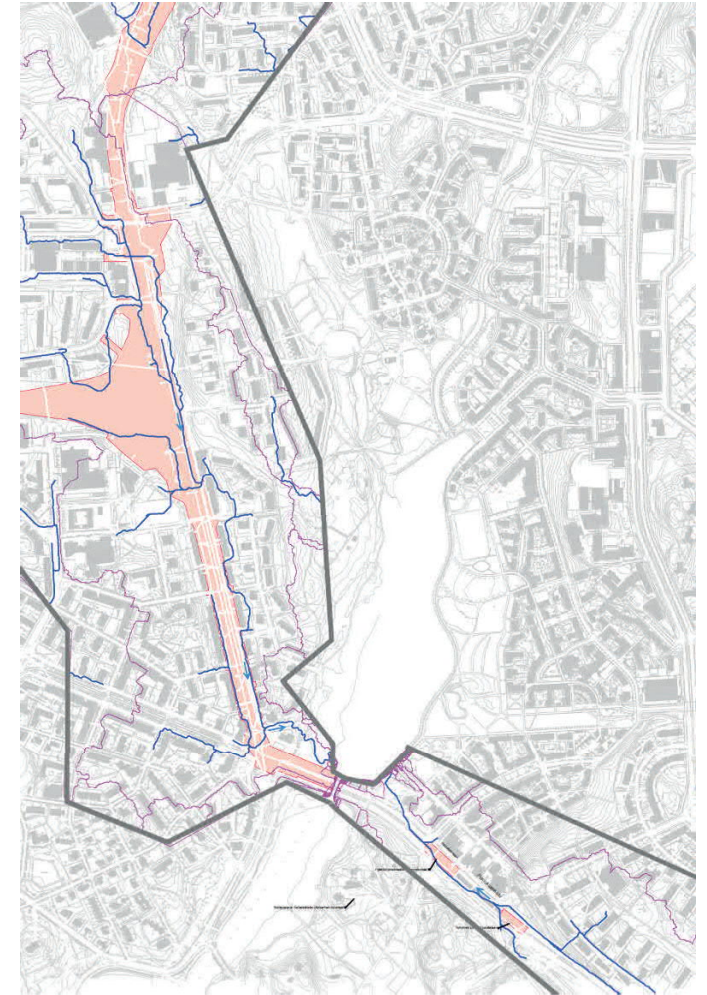
## Tulvatilanne

Tulvatilanteessa myös hulevesiviemäroidyiltä alueilta tulee pintavaluntaa suunniteltuja ja suunnittelemattomia tulvareittejä pitkin. Suunnittelemattomat tulvareitit ovat maaston paikalliset matalimmat kohdat. Kuvissa 44-48 on esitetty maanpintamallin perusteella lasketut päävirtausreitit ja tulva-alueet nykytilanteessa 30 mm sateella. Kuviin on merkattu päävirtausreitit tulvatilanteessa sinisellä, valuma-alueenraja pinkillä ja työalue vaalean oranssilla. Kuvissa ei ole huomioitu hulevesiviemäriverkostoa, eli kuvat vastaavat tilannetta, jolloin hulevesiverkoston kapasiteetti on täynnä tai niitä ei ole. Päävirtausreiteille, jotka sijoittuvat työalueelle on syytä suunnitella hallittu tulvareitti.

Kaupintien kautta kulkee laajan valuma-alueen hulevesien tulvareitti kohti Mätäjokea. Tähän tulee suunnittelussa huomioida tilaa hulevesille reilun kokoinen virtausreitti, ei pelkästään suunnittelualueen hulevesille, vaan myös suunnittelualueen läpi virtaaville hulevesille. Kohde on lisäksi lähellä Mätäjokea, eli paikka on herkkö pintavesien vaikutuksille, kuten yllä on todettu.

Tulva-alueita on ainakin Kaupintien ja Vihdintien risteyksessä, Huopalahdentiellä, Paciuksentiellä ja Topeliuksenkadulla. Tulvareittejä kulkee myös mm. reitin eteläosassa Tehtaankadulla. Tulvatilanteessa rakentamisen aikaisten vaikutusten riski vesistöihin kasvaa. Rakennusvaiheessa tulee huomioida alueelliset pintavesien päävirtausreitit ja suunnitella työmaavesien käsittely sellaiseen kohtaan, että tulvatilanne on huomioitu.

Hankkeella voi olla myös positiivisia vaikutuksia hulevesiin. Kun katuosuuksia suunnitellaan ja rakennetaan uudelleen, voidaan hulevesien luonnonmukainen hallinta ja tulvareitit huomioida aiempaa paremmin. Hulevesien luonnon mukaista hallintaa voidaan toteuttaa esim. Green street -ratkaisuilla tai aukollisten reunakivien käytöllä sopivissa kohdissa, joissa kadun hulevedet voitaisiin johtaa viherpainanteisiin. Positiivisia vaikutuksia syntyy myös, kun sekaviemäriä saneerataan erillisviiemäröinniksi, jolloin hulevedet eivät aiheuta rankkasadetulvissa enää yhtä paljon jätevesien ylivuotoja vesistöihin tai kellareihin.

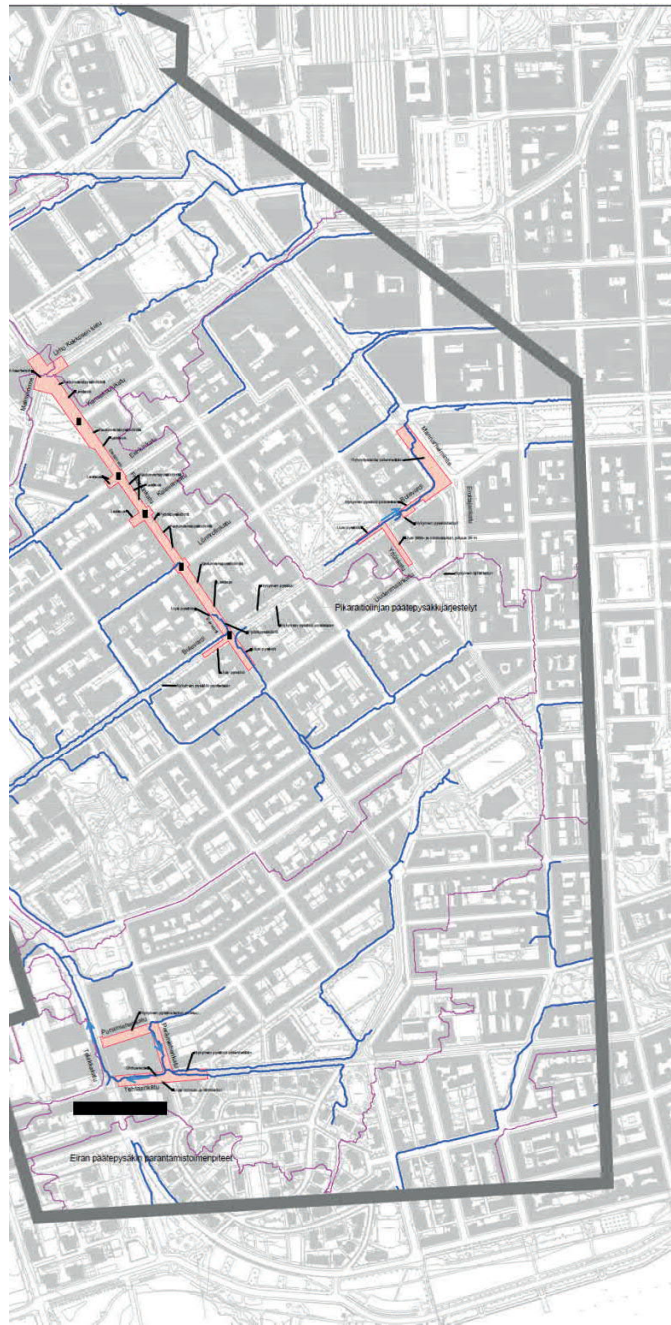


Kuva 46: Tulva-alue ja päävirtausreitit Paciuksenkadulla.  
Lähde: Scalgo (30 mm sade)





Kuva 47: Tulva-alueet ja päävirtausreitit Runeberginkadun läheisyydessä.  
Lähde: Scalgo (30 mm sade)



Kuva 48: Tulva-alueet ja päävirtausreitit kantakaupungissa.  
Lähde: Scalgo (30 mm sade)

## 4.2.5 Rakentamisen vaikutukset pohjavesiin

### Menetelmät ja aineistot

Hankealueen pohjavesiolosuhteita on selvitetty olemassa olevan tutkimustiedon ja karttatarkastelun pohjalta, eikä vaikutusarvioinnin yhteydessä tehty tarkentavia pohjavesiselvityksiä tai maastokatselmuksia. Maaperätietoa on saatu Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkarta-aineistosta ja pohjatutkimusaineistosta sekä tarkempaa tutkimustietoa hankealueelta tehdyistä tutkimuksista. Tietoa pohjavesipinnoista, tarkkailupisteistä ja maaperäolosuhteista on saatu myös Helsingin karttapalvelusta. Vaikutusarviot perustuvat tulkittuihin hankealueen pohjavesiolosuhteisiin, joita tullaan tarkentamaan hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

### Nykytila

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin Kaivokselan (0109202) vedenhankintaa varten tärkeä 1-luokan pohjavesialue sijaitsee hankealueesta noin 2,5 kilometriä pohjoiseen. Vaikka alueella ei ole pohjavesialueita, on pohjaveden pilaamiskielto voimassa myös pohjavesialueiden ulkopuolella. Hankealue sijoittuu rakennetulle alueelle ja vesijohdotoverkoston alueelle, eikä sen vaikutusalueella arvioida olevan talousvesikäytössä olevia yksityiskaivoja. Raitiotien sijoittuessa rakennetulle alueelle, jossa on runsaasti vettä läpäisemätöntä pintaa ja hulevesiviemärointi, sade ja sulamisvedet eivät pääse imeytymään pohjavedeksi ja pohjaveden muodostuminen on vähäistä.

Koska ollaan rakennetussa ympäristössä, maaperä on pintaosissa pääosin täytemaata. Myös raitiotien pohjaan tullaan käyttämän täytemaakerroksia. Täytemaakerroksen alapuolella esiintyy silttisiä/hiekkaisia ja moreenisia maakerroksia sekä paikoin savi- ja turvekerroksia tai kalliota. Vettä johtavien maakerrosten alueella ja päällystämättömillä täytemaa-alueilla sade- ja sulamisvedet voivat imeytyä pohjavedeksi. Savikkoalueilla pohjavesi muodostuu pääosin sitä ympäröivillä alueilla. Vettä pidättävien maakerrosten takia pohjavesi on pohjavesipintojen ja saven korkotasojen perusteella monin paikoin paineellista. Tämä voi tuoda haasteita pohjarakentamiselle, vaikka pohjaveden painetaso ei yllä maanpinnan yläpuolelle. Savikerroksia ja paineellista pohjavettä esiintyy ainakin Kannelmäen, Mätäjoen,

Vihdintien ja Huopalahdentien alueilla sekä Munkkiniemen sillan ympäristössä ja Hesperian Esplanadin alueella.

Vettä pidättävien maakerrosten takia hankealueella esiintyy myös orsivettä ainakin Eliel Saarisen tien, Munkkiniemen aukion ja Hesperian splanadin alueilla. Hankealueelta ja sen ympäristössä on runsaasti pohjaveden sekä orsiveden havaintoputkia ja kairauspisteistä. Alueelta on saatavilla tietoa myös savikerroksen korkotasosta. Pohjaveden korkeus vaihtelee hankealueella huomattavasti. Pohjaveden taso on yleisesti korkeimmillaan (n. +22) hankealueen pohjoisosissa ja alimmillaan lähes merenpinnan tasolla lähellä merta. Pohjaveden pinta on alueella monin paikoin lähellä maanpintaa. Pohjavesi virtaa alueella vettä johtavissa maakerroksissa yleisesti maanpinnan topografian mukaisesti.

Pikaraitiotielinjalle ei sijoitu pohjavesivaikutteisia luontokohteita. Munkkivuoressa Talin urheilukeskuksen ulkoilumetsä-alueella on tunnistettu Talin lähde (tai mahdollinen tihkupinta). Kyseessä on kooltaan noin 20 x 20 metrin suuruinen matalassa painanteessa, mahdollisesti entisessä maa-aineskuopassa olevan märkä alue, jossa ei ole avovettä tai havaittavissa pohjaveden purkautumista. Alueella on havaittu lähdekasvillisuutta. Mikäli kyseessä on tihkupinta, muodostuu pohjavesi sen eteläpuoleisella hiekka- ja moreenimäellä. Luonnontilaiset tai sen kaltaiset lähteet ovat vesilailla suojeltu luontotyyppi, eikä hanke saa vaarantaa niiden luonnontilaa (VL 11 S).

## Vaikutusten arviointi

Hankealueella ei ole vaikutusta lähimpään Kaivokselan 1-luokan pohjavesialueeseen. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia myöskään mahdollisiin yksityiskaivoihin. Pohjaveden kannalta merkittävimmät vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana kohteissa, joissa rakentaminen ulotetaan pohjavedenpinnan alapuolelle esimerkiksi kaivuiden, massanvaihtojen tai paalutusten seurauksena. Mikäli päällystetyt vettä pidättävät alueet lisääntyvät rakentamisen myötä, voi tämä aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia muodostuvan pohjaveden määrään. Nurmirata ja muut viheralueet voivat osaltaan myös lisätä muodostuvan pohjaveden määrää. Pohjaveden pinnan alapuolelle ulottuvien kaivuiden ja massanvaihtojen seurauksena pohjavedenpintaa voidaan joutua paikallisesti alentamaan. Pohjaveden pumppaaminen yli 250 kuutiometriä vuorokaudessa tai muuten pumppaamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset voivat vaatia vesiluvan. Mikäli johdettavan pohjaveden määrä on yli 100 kuutiometriä vuorokaudessa, tulee siitä tehdä ilmoitus 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista ELY-keskukseen. Paalutuksista riski pohjavedelle syntyy paineellisen pohjaveden alueilla, joissa pohjavesi

voi päästä paalutusten seurauksena purkautumaan. Tämä edellyttää, että pohjaveden painetaso on maanpinnan tai kaivannon yläpuolella. Pehmeikköalueet ovat kuitenkin monin paikoin jo paalutettu ja pohjaveden painetaso on maanpinnan alapuolella, joten mahdolliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Pikaraitiotielinjan käytön aikana ei merkittäviä pohjavesivaikutuksia arvioida syntyvän.

Pohjaveden pinnan alentaminen tai pohjaveden purkautuminen voivat aiheuttaa esimerkiksi maaperän painumia, pohjaveden virtaussuuntien muutoksia, haittaa puupaaluperustuksille tai pohjaveden purkautumisen vähenemistä nykyisistä purkauskohdista. Hankealueen lähistöllä ainoa tunnistettu pohjavesivaikutteinen luontokohde Talin lähde (tai tihkupinta) saa vetensä sen eteläpuoleiselta hiekka- ja moreenimäeltä, eikä raitiotien rakentamisella ole vaikutusta alueeseen.

Pohjaveden laatuun syntyvät vaikutukset ovat mahdollisia lähinnä rakentamisen aikana. Esimerkiksi maaperän stabilointi, pohjaveden alentaminen, työkonoiden vuodot, maa-ainesten läjitys, happamat sulfaattimaat sekä pilaantuneet maat voivat aiheuttaa rakentamisen aikana vaikutuksia pohjaveden laadulle. Koska hankealueella ei esiinny laajaa yhtenäistä hyvin vettä joltavaa pohjavesimuodostumaa, vaikutukset arvioidaan rajoittuvan lähelle rakennuskohteita.

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana vaikutukset kohdistuvat kohteisiin, joissa rakentaminen ulotetaan pohjavedenpinnan alapuolella. Pohjaveden purkautuminen tai alentaminen laskee pohjaveden tasoa ja voi vaikuttaa myös pohjaveden virtaussuuntiin. Koneiden vuodoista, kuivatusvesistä ja onnettomuuksista voi päätyä puolestaan haitta-aineita pohjaveteen. Erityisesti päällystämättömillä alueilla tehtävät läjitykset, työkonoiden vuodot, koneiden säilytys sekä huoltoalueet ja työmaavesien johtaminen aiheuttavat riskiä. Rakentamisesta voi seurata vaikutuksia pohjaveden laatuun, kuten pohjaveden sameutumista kaivuiden seurauksena. Maaperän stabilointi vaikuttaa todennäköisesti kohteen pohjaveden laatuun, käytettävän stabilointimenetelmän mukaan. Onnettomuustilanteissa sammutusvedet voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisvaaraa. Myös viemäriverkon siirtotöiden seurauksena mahdolliset vuodot aiheuttavat pohjavesiriskiä. Happamien sulfaattimaiden pohjavesivaikutukset syntyvät kaivuiden, pohjaveden alentamisen ja läjitysten yhteydessä, vaikkakin niiden esiintymistodennäköisyys hankealueella yleisesti on erittäin pieni tai pieni ja Pikku Huopalahden alueella kohtalainen. Happamien sulfaattimaiden alueilla pohjaveden alentaminen

saattaa aloittaa maa-aineksen happamoitumisen, ja sateiden yhteydessä happamat valumat voivat lähteä liikkeelle ja päätyä mahdollisesti vesistöön.

Mahdolliset rakentamisesta aiheutuvat pohjavesivaikutukset ovat lähtökohtaisesti lyhytkestoisia ja paikallisia. Pysyviä vaikutuksia pohjaveteen ei arvioida syntyvän, ellei pohjaveden pintaa jouduta joissain kohteissa alentamaan pysyvästi.

Vaikutusarviossa on tässä suunnitteluvaiheessa tunnistettu mahdolliset kohteet, joiden rakentamisesta voi syntyä pohjavesivaikutuksia. Merkittävimmät kohteet on esitetty alla. Kohteiden tarkempi suunnittelu ja vaikutusarviot tehdään seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Kohteet ovat pehmeikköalueita, siltoja ja alikukkuja, jotka vaativat pohjanvahvistuksia. Myös kunnallistekniikkaa ja kaapelireiityksiä joudutaan uusimaan hankkeen yhteydessä. Ne on yleisesti sijoitettu kuitenkin suhteellisen mataliin kaivantoihin.

### Mätäjoen ympäristö

Alueella sijaitsee pehmeikköalue, jossa savikerros on paksuimmillaan noin kymmenen metriä. Kadun tasauksen ja Mätäjoen siltojen alikulkukorkeuden korottaminen Vihdintien ja Kaupintien risteysalueella edellyttää pohjanvahvistuksia koko korotuksen alueella. Pohjanvahvistustapana käytetään paalulaattarakennetta katualueella ja lamellistabilointia Mätäjoen luiskissa. Kaupintien eteläpuolelle ja Vihdintiestä länteen on suunniteltu hulevesien viivytysrakenne, jonka tukimuuri paalutetaan Kaupintien suuntaisesti. Kaupintien hulevesirakenteen on arvioitu vaikuttavan paikallisesti lähiympäristön pohjaveden pintaa alentavasti. Mätäjoen ympäristössä esiintyy paineellista pohjavettä, jonka taso on kuitenkin maanpinnan alapuolella. Pohjaveden tasoa on Mätäjoen ympäristössä kuitenkin lähellä maanpintaa tasolla noin +15...+16.

### Vihdintie

Valion alikulkukäytävä U-1393 on esitetty purettavaksi ja sen eteläpuoliselle pehmeikköosuudelle on esitetty pohjanvahvistusmenetelmänä paalulaattaa. Haagan liikenneympyrän pohjoispuolella oleva Piimäenpolun alikulkukäytävä U-6587 puretaan ja poistetaan käytöstä. Riistavuorenpuiston eteläosan turvekosteikon kohdalle tuleville katualueille ja raiteille on suunniteltu alustavasti massanvaihtoa. Eliel Saarisen tiellä esiintyy orsivesikerroksia ja vettä pidättävien kerrosten takia todennäköisesti paineellista pohjavettä. Painetaso on kuitenkin maanpinna alapuolella. Pohjaveden taso on tieosuuden pohjois- ja eteläpäässä noin tasolla +15...+16 ja keskiosissa korkeimmillaan tason +19 yläpuolella. Orsivesi on tasolla noin +16,5...+17.



## Huopalahdentie

Huopalahdentielle sijoittuu Huopalahdentien alikulkukäytävä U-6278 sekä Huopalahden alikulkukäytävät U-6422. Huopalahdentien alikäytävän osalta varaudutaan sillan purkamiseen ja uudelleen rakentamiseen paaluperusteisena. Mahdollisuutta korjata vanha silta tutkitaan jatkosuunnitteluvaiheissa, joiden yhteydessä tulee selvittää pehmeikön laajuus tarkemmin. Huopalahdentien pohjavesipintojen perusteella osuus voidaan todennäköisesti keventää osittain vaahtolasilla. Turunväylän alueella on tarkoitus suorittaa louhintoja, eikä tielinjauksella ole tarvetta pohjanvahvistuksille. Ulvilantien liittymän vastakaiselle puolelle puistoon sijoitettavan huleveden maanalaisen viivytysaltaan rakentamisen aikainen kaivanto varaudutaan tukemaan ponttiseinin kaivannon syvyyden ja pohjavedenpinnan tason vuoksi.

Pehmeikön kohdalla Huopalahdentien sillan taustoille on tehty noin 3 metriä paksut täyttömaakerrokset ja savikerros täyttöjen alla on paksuimmillaan noin 4–6 metriä. Täyttökerroksissa on todettu tiiltä, keramiikkaa, asfalttia (täytön alaosassa) sekä puuta. Lisäksi lähellä Vanhan viertotien risteystä voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Huopalahdentien ja Munkkiniemen sillan ympäristössä esiintyy vettä pidättävien kerrosten takia paineellista pohjavettä ja Munkkiniemen aukion alueella myös orsivettä. Huopalahdentiellä pohjavedenpinta on kuitenkin yleisesti yli 3 metrin syvyydessä maanpinnasta. Haagan liikenneympyrän eteläpuolella pohjavesi on tasolla noin +17...+19, mutta pinta laskee Vanhan viertotien alueella alle tasoon +10. Huopalahdentien eteläosissa pohjaveden taso on lähellä merenpinnan tasoa. Orsivesi on noin tasolla +1...+2,5. Munkkiniemen puistotiellä, Huopalahdentiellä sekä Perustiellä on puupaaluilla perustettuja rakennuksia, mikä tulee huomioida jatkosuunnittelussa. Rakennustoimet eivät saa alentaa pohjavettä haitallisesti.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeesta ei arvioida syntyvän rinnakkaishankkeiden kanssa merkittäviä pohjavesivaikutuksia. Johtosiirroista ja yhtyvistä tie- ja ratahankkeista voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia hankkeiden yhtymäkohdissa. Koska alueella ei ole laajoja yhtenäisiä pohjavesimuodostumia, vaikutukset jäävät paikallisiksi.

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Pohjavesivaikutuksia voidaan lieventää tai kokonaan poistaa suunnittelun avulla. Ympäristönsuojelulain 17 § mukaan pohjaveden pilaaminen on kiellettyä, joten jatkosuunnittelun yhteydessä pohjavesiolosuhteet tulee selvittää tarkemmin. Erityisesti pohjarakentaminen tulee suunnitella pohjavesiolosuhteet huomioiden. Paineellisen pohjaveden alueella kaivu-, massanvaihto- ja paalutuskohteet tulee suunnitella niin, että pohjaveden alentuminen ei aiheuta painumia tai haitallisia vaikutuksia puupaalutetuille rakennuksille ja ympäristölle. Perustamistapa ja esimerkiksi paalutyypit tulee suunnitella kuhunkin kohteeseen sopiviksi. Pohjaveden purkautuminen paineellisilla alueilla ja kulkeminen putkilinjoissa tulee estää.

Koska raitiotie sijoittuu rakennettuun ympäristöön, ei merkittäviä vaikutuksia pohjaveden muodostumiselle synny. Nurmiraata ja muut viheralueet voivat myös lisätä pohjaveden muodostumista. Työmaavedet ja kuivatusvedet tulee johtaa käsittelyn kautta hulevesiviemäriin eikä imeyttää maaperään ilman puhdistusrakenteita. Kaivuissa ja läjityksissä tulee ottaa huomioon happamat sulfaattimaat ja mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet. Läjityskasat tulee sijoittaa niin, ettei niistä voi aiheutua vesistön tai ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa edes sade- tai tulvatilanteissa. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee hankealueella selvittää kaivuukohteissa ja pohjaveden alennuskohteissa. Lisäksi happamille sulfaattimaille tehtävistä ojituksista tulee ilmoittaa ELY-keskukseen, koska niistä voi aiheutua ympäristönsuojelulain mukaista vesistön pilaantumista. Onnettomuustilanteissa sammutusvesien päätyminen maaperän kautta pohjaveteen tulee tarvittaessa estää. Rakennustöiden yhteydessä jätevesiverkosta ei saa päästä vuotoja maaperään.

Vaikutuksia pohjaveden laadulle voi syntyä, mikäli rakentamiseen käytettävistä työkoneista pääsee vuotamaan haitta-aineita maaperään ja imeytymään pohjaveteen. Alueella tulee olla käytössä imeytysaineita onnettomuuksien varalle. Työkoneiden ja polttonesteiden säilytys tulee hoitaa päällystetyillä tai suojatuilla alueilla. Maaperätäytöissä ja rakennekerroksissa tulee käyttää puhtaina maa-aineita. Mikäli hankealueen läheisyydessä todetaan yksityiskaivoja tai rakentaminen voi vaikuttaa maa- lämpökaivoihin, tulee näiden sijainnit ja vaikutukset selvittää jatkosuunnittelun aikana.

Hankealueella ja sen ympäristössä on runsaasti pohja- ja orsivesiputkia, joita voidaan käyttää apuna alueen suunnittelussa

ja vaikutusten seurannassa. Tarvittaessa jatkosuunnittelun yhteydessä tulee asentaa uusia havaintoputkia ja nykyisistä putkista mitata vesipintoja tai vedenlaatua. Raitiotien rakentamisen yhteydessä ei katsota tarpeelliseksi rakentaa tieosuuksille tai ratalinjalle pohjavesisuojauskohteita. Hankealueella ei ole tunnistettu vesilain mukaisia lupakohteita. Mikäli jatkosuunnittelussa tulee kohteita, joissa pohjaveden pintaa joudutaan alentamaan tai merkittäviä pohjavesivaikutuksia syntyy, tulee selvittää luvan tarve paikalliselta ELY-keskukselta ja tehdä asianmukaiset selvitykset pohjavesivaikutuksista.

## 4.2.6 Rakentamisen vaikutukset maaperään

### 4.2.6.1 Pilaantuneet maa-alueet

Pilaantuneilla alueilla tarkoitetaan alueita, joilla esiintyy ihmis-toiminnasta peräisin olevia haitta-aineita. Pilaantuneista alueista aiheutuvat vaikutukset ovat lähinnä maanrakennustöiden aikaisia kustannusvaikutuksia sekä hallittavissa olevia, paikallisia ympäristövaikutuksia. Joissain tapauksissa maanrakennustöistä aiheutuvat ympäristöolosuhteiden muutokset voivat myös vaikuttaa haitta-aineiden kulkeutumiseen tai niistä aiheutuviin terveysriskeihin tai ekologisiin riskeihin.

Pilaantuneiden maa-alueiden kartoitus tehtiin Helsingin kaupungin maaperän pilaantuneisuustutkimuksiin liittyvän aineiston avulla. Selvityksessä ei havaittu laajoja alueita, joissa pilaantuneiden maa-ainesten esiintyminen olisi todennäköistä. Mahdolliset pilaantuneet maa-alueet ovat suunnittelualueella enimmäkseen toisistaan erillä olevia, pistemäisiä kohteita.

Maaperän mahdollinen pilaantuneisuus on selvitettävä maaperätutkimuksilla suunnitellun uuden pikaraitiotielinjan alueella. Maaperätutkimukset tulee tehdä säännöllisellä näytteenotolla pohjatutkimusten yhteydessä tai erillisten koekuoppien avulla. Näytteenoton avulla voidaan selvittää maaperän mahdollinen pilaantuneisuus sekä arvioida lisätutkimustarpeita ja vaikutuksia maanrakennustöiden toteutustapoihin ja -tekniikoihin. Tutkimustulosten perusteella tehdään tarvittaessa Helsingin kaupungille toimitettavat ilmoitukset pilaantuneen maaperän puhdistamisesta.

Pilaantuneista alueista aiheutuvien vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen liittyvät erityisesti kohteisiin, joissa on olemassa haitta-aineiden kulkeutumisriski. Huolellisesti suunnitellulla ja toteutetulla pilaantuneen maaperän kunnostuksella voidaan oleellisesti vähentää ja estää haitallisten vaikutusten toteutumista. Taloudellisia vaikutuksia voidaan lieventää varautumalla ennakkoon pilaantuneiden maa-ainesten esiintymiseen.

### 4.2.6.2 Kallio- ja maaperä

#### Menetelmät ja aineistot

Alueen kallio- ja maaperäolosuhteita selvitettiin olemassa olevien kartta-aineistojen perusteella. Alueen kivilajikartta-aineisto saatiin Geologian tutkimuskeskuksesta ja maaperäaineistoa tutkittiin Helsingin kaupungin karttapalvelusta. Avokallioalueet tulkittiin maastokartoista ja Maanmittauslaitoksen karttapalvelusta. Alueella ei tässä vaiheessa tehty maastotutkimuksia, mutta niitä tullaan tekemään hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

#### Nykytila

Tässä arvioinnissa keskitytään alueen kallio- ja maaperäkohteisiin. Alueella ei ole suojeltuja geologisia kohteita eivätkä uudet ratikkalinjat sijaitse suojelluilla alueilla. Pääasiassa alue jo on valmiiksi rakennettua teialuetta, jossa sivutaan hyvin vähän luonnontilaisia alueita. Pikaraitiotielinja sijaitsee rakennetulla alueella, jonka tieltä on jo vuosien saatossa maaperän kerrokseen kajottu sekä räjäytetty kalliota.

#### Vaikutusten arviointi

Länsi-Helsingin raitiotie rakentuu jo valmiiksi rakennettuun katuverkkoon ja se mukailee olemassa olevia teitä ja se yritetään mahduttaa nykyisiin tielinjauksiin. Suurimmat louhinnat tapahtuvat Turunväylän kohdalla ja Haagan liikenneympyrässä. Tämän lisäksi muutamissa kohdin tien leventämisen takia saatetaan joutua louhimaan kallioleikkauksia esimerkiksi Vihdintiellä.

Tarkastelualueella sijaitsevat kallioleikkaukset edustavat Helsingille hyvin tyypillisiä kivilajeja: amfiboliittia/sarvivälkegneissiiä, granodioriittia, kvartsi- ja maasälpägneissiiä sekä graniittia. Kallioilla ei sijaitse geologisesti arvokkaita luontokohteita.

Maaperä on keskustan alueella pääasiassa kallionpinnalla olevaa täyttömaata. Muualla alueen maaperätyypit ovat erilaisia sekoitteita täyttömaata. Alueen maaperäkerrokset eivät ole suojeltuja vaan edustavat hyvin tyypillisiä maaperätyyppejä.

Pikaraitiotielinjalla sijaitsevien kallioleikkausten määrä on vähäinen eikä linjalle ole tarvetta tehdä kalliotunnelirakenteita. Rakentamisen aikana louhinnan tarve on suhteellisen vähäistä. Pikaraitiotielinjan rakentaminen edellyttää maaperän

kaivamista, joka kuitenkin tapahtuu pääasiassa teialueella. Voidaan siis arvioida, että vaikutukset kallio- ja maaperään ovat suhteellisen vähäiset.

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

**Keskusta-alue: Eiran päätepsäkki, Fredrikinkatu, Runeberginkatu ja Topeliuksenkatu**

Uudet raitiotielinjat sijaitsevat valmiilla katualueella. Niiden rakentaminen ei tuhoa olemassa olevia merkittäviä kallioalueita sekä alueen pintamaata on sekoitus kalliota ja täytemaata. Alueen kivilaji on graniitti ja kiillegneissi. Rakentamisen aikana maata joudutaan alueella kaivamaan, joten nykyisen maaperän kerrokset sekoittuvat. Tällä hetkellä suunnitelmissa ratikkalinjat pyritään pitämään nykyisessä katutasossa, joten kallioon aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia. Kalliota voidaan joutua tasaamaan tai pieni alaisesti rusnaamaan.

#### Munkkiniemen, Munkkivuoren ja Niemenmäen alue

Uusi pikaraitiotielinja rakennetaan Huopalahdentielle. Suunnitelmien mukaan pikaraitiotielinja kuitenkin leventää katutilaa, jolloin mahdollista louhintaa joudutaan tekemään. Louhittavien kallioleikkausten kivilajit ovat amfiboliitti sekä sarvivälkegneissi, jotka ovat tyypillisiä kivilajeja Helsingille. Tietä reunustavia kallioleikkauksia löytyy Ulvilantien ja Turunväylän kulmauksesta sekä Vihdintien liikenneympyrästä. Rakentamisen aikana katualuetta joudutaan kaivamaan, jolloin nykyiset maaperäkerrokset sekoittuvat.

#### Vihdintie

Pikaraitiotielinja jatkuu Huopalahdentieltä Vihdin liikenneympyrän kautta Vihdintielle. Vihdintie on jo olemassa oleva liikenneväylä, jota reunustavat kallioleikkaukset. Suurimmat leikkaukset ovat Vihdintien itäpuolella, missä on iso yhtenäinen Riistavuoren puisto. Pohjoiseen jatkettaessa on pieni kallioalue Meijerintien ja Vihdintien välissä sekä isompi kallioalue Vihdintien ja Kaupintien risteyksessä. Louhittavat kallioleikkaukset ovat kivilajityypiltään pääasiassa amfiboliittia ja sarvivälkegneissiiä sekä graniittia, jotka ovat tyypillisiä kivilajeja Helsingille. Alueella ei sijaitse geologisesti arvokkaiksi arvioituja kohteita, joita katoaisi louhittaessa kalliota, mutta mahdollinen louhiminen pienentää olemassa olevia kallioalueita. Rakentamisen aikana katualuetta joudutaan kaivamaan, jolloin nykyiset maaperäkerrokset sekoittuvat.



## **Pohjois-Haaga - Kannelmäki**

Pikaraitiotielinja kääntyy Vihdintieltä Kaupintielle jatkaen Kantelettarentietä pitkin Kantelettarentien ja Pelimannintien tien risteykseen. Pikaraitiotielinja noudattelee olemassa olevaa tietä. Tällä alueella ei sijaitse avokalliota, joita olisi tarve louhia. Katualuetta kaivaessa maaperän rakennekerrokset sekoittuvat ja tien tasauksessa mahdollisesti joudutaan alla olevaa kalliota rusnaamaan tai tasaamaan. Alueen kallioperä on granodioriittia- ja kvartsi- ja maasälpägneisiä, jotka ovat tyypillisiä kivilajeja Helsingissä. Rakennettavalla alueella ei sijaitse arvokkaita geologisia kohteita.

### **Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa**

Hankkeella ei ole todettu yhteisvaikutuksia muiden tällä hetkellä suunnitelluiden hankkeiden kanssa.

## **Haitallisten vaikutusten lieventäminen**

Muutamissa kohdissa joudutaan tekemään isompaa louhintaa. Kallion louhinta on kallista, mutta hyvällä suunnittelulla voidaan vaikuttaa siihen, että turhia kuutioita ei louhita. Etukäteen kartoittamalla tulee ajoissa selvittää mahdollisesti louhittavien kallioiden kunto, rakosuunnat ja liuskeisuus, jolloin voidaan ennakoida, miten kallio lohkeilee. Näin voidaan vähentää louhinnan tarvetta sekä valita kallion louhintaan parhaat käytettävissä olevat menetelmät.

Suurimmat vaikutukset kohdistuvat maaperään, jota joudutaan kaivamaan koko matkalta auki uusien rakenteiden tieltä. Työvaiheiden tarkalla suunnittelulla on varmistettava, että maaperää ei jouduta kaivamaan toistuvasti.

## 4.2.7 Maisema ja kulttuuriympäristö

**Maisemaa, kulttuuriympäristöjä ja niihin kohdistuvia vaikutuksia on havainnollistettu laajemmin ja visuaalisemmin liitteessä 1, Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma, erillisraportti: Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.**

### Menetelmät ja aineistot

Arviointi perustuu maastossa tapahtuvaan havainnointiin, paikkatietoihin, karttatarkasteluihin ja kirjallisiin lähteisiin, erityisesti suunnitelmadokumentteihin. Keskeisiä lähteitä ovat Museoviraston ja Helsingin kaupungin aineistot ja paikkatiedot sekä Länsi-Helsingin raitiotien yleissuunnitelma, kunnallistekniset yleissuunnitelmat ja Design manual. Katupuihin liittyen on konsultoitu kahta kaupungin katupuuasiantuntijaa ja kanta-kaupungin kaupunkitilaan liittyviä huomioita on saatu alueen kaavoittajilta.

### Nykytila

Pikaraitiotielinjan varren maisema jakautuu nykyisellään selvästi kolmeen kaupunkikuvultaan ja luonteeltaan hyvin erilaiseen ympäristöön, jotka kytkeytyvät myös historiallisesti eri aikakausiin.

Pohjoisimmalla Kantelettarentie – Kaupintie -osuudella raide sijoittuu pääosin Kaupintien paikalliselle kokoojakadulle. Kaupunkirakenne ja sen toiminnot ovat muodostuneet Pohjois-Haagan juna-aseman ja kokoojakadun tuntumaan. Uusi raide sijoittuu siten luontevasti jo valmiiksi toiminnoiltaan ja kaupunkikuvultaan jokseenkin raitiotiekaupunkivisioita muistuttavaan sekä rakennuskannaltaan ja massoitteeltaan vaihtelevaan ympäristöön.

Vihdintie ja Huopalahdentie on jäsenetty tällä hetkellä toiminnallisesti ja osin maisemallisesti erilleen niitä ympäröivästä rakennetusta ympäristöstä. Väylät toimivat jakavina elementteinä niiden tuntumaan sijoittuvien erilaisten alueiden välillä. Ympäröiviä kaupunginosia ja viheralueita yhdistää maisemallisesti monimuotoinen virkistys- ja kävely- sekä pyöräilyreittien verkosto, joka risteää väylien kanssa.

Raitiotien kantakaupunkiosuudet sijoittuvat poikkeuksetta rakennetulta kulttuuriympäristöltään erityisen merkityksellisille tiiviille korttelialueille. Topeliuksenkatu on myös maisemallisesti tärkeä ympäristö. Katutiloihin sijoittuu merkityksellisiä aukiokohtia, muun muassa Töölöntori, Kauppakorkeakoulun edusta sekä Kampintori, sekä kaupunkikuvallisesti merkittäviä puurivejä.

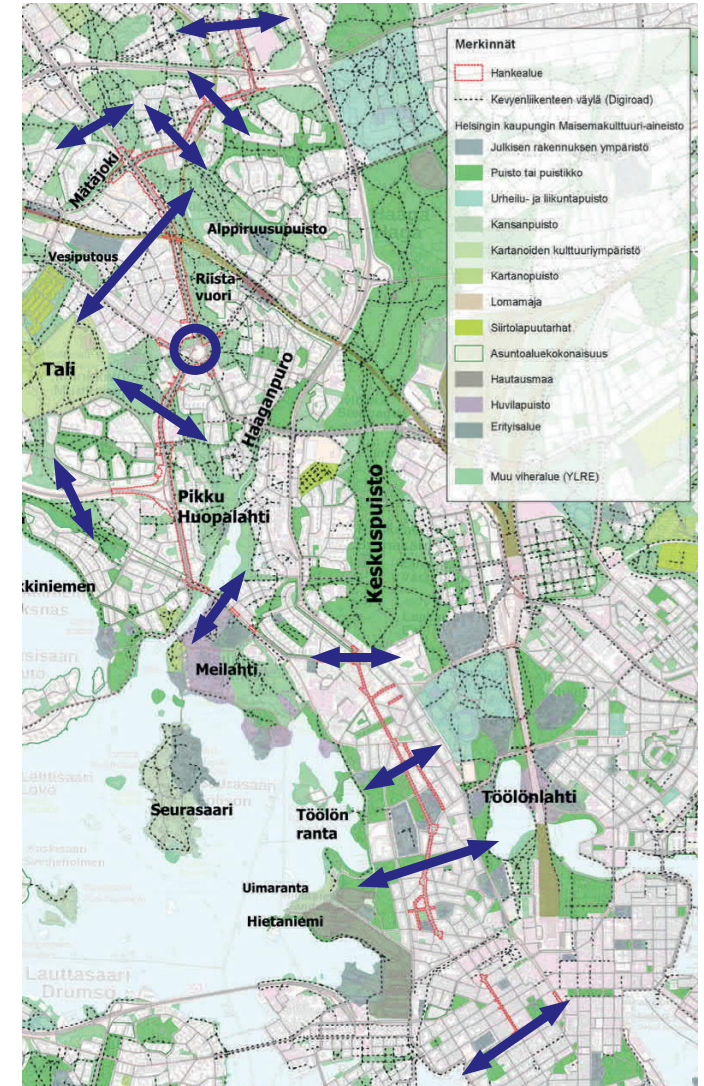
Kulttuuriympäristön arvoalueista hankealue sijoittuu laajasti tai vaikuttaa huomioitavalla tavalla Taka-Töölön kerrostaloalueeseen (RKY), Etu-Töölön kaupunginosaan (RKY), Esplanadi-Bulevardiin (RKY) ja Fredrikinkatuun, jolla lähes kaikki rakennukset on määritelty asemakaavassa kaupunkikuvallisesti arvokkaiksi, sekä Vanhan Kirkkopuiston muinaisjäänökseen.

Lisäksi hankealue sivuaa tai vaikuttaa vähäisesti kymmeneen muihin valtakunnallisiin, maakunnallisiin ja asemakaavalla suojeltuihin arvokohteisiin sekä sijoittuu koko kantakaupunkiosuuden rakennetun kulttuuriympäristön mitalta maakuntakaavan kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeälle alueelle.

### Vaikutusten arviointi

Hankkeen maisemavaikutukset ovat luonteeltaan kaksijakoisia: raitiotie sopii itsessään hyvin sen reitin kaupunkikuvaan kaikilla osuuksilla ja sen yhteyteen on suunniteltu toteutettavaksi monimuotoista kaupunkivihreää. Pikaraitiotielinjan rakentaminen kuitenkin myös paikoitellen heikentää kaupunkikuvaa erityisesti rakennustöihin liittyvän katupuuston uusimisen ja harventamisen vuoksi. Korvaavat puut kasvavat hitaasti, joten vaikutukset ovat pitkäaikaisia.

Katupuuston uusimisen ja poiston vaikutukset kohdistuvat laajoina Huopalahdentiehen ja Kaupintiehen. Erityisesti Huopalahdentiellä kadun puut on suunniteltu istutettavan pääosin uudelleen. Runsaasti uusia katupuita istutetaan myös Vihdintielle ja Haagan ympyrään. Topeliuksenpuiston kohdalla maisemallisesti arvokkaalta, valtakunnallisesti merkittävällä rakennetulla kulttuuriympäristöllä sijaitsevalta, puukujanteesta joudutaan poistamaan puustoa kahden pysäkiparin tieltä. Myös reunimmainen, kadun puoleinen, puukujanne joudutaan todennäköisesti uusimaan. Muutamia vaahteroita jouduttaneen uusimaan myös Bulevardilla, joka niin ikään on RKY-alueita. Puiden kaatamisen tarvetta aiheutuu niin kaivuutöistä puiden juuristo-alueella, kunnallistekniikan uusimisesta, raitiotien valtaamasta katutilasta kuin katutilan leventämisestä reunoilta.



Kuva 49: Alueen tärkeimpiä ja kulttuuriympäristöltään laadukkaita kulkuyhteyksiä. Kartan lähde: Maanmittauslaitos



Muita mainittavia maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia ovat mm. 1950-60-lukujen maisemaelementtien poistuminen tai muuttuminen Huopalahdentiellä ja tien maisemallisesti epätoivottava leventäminen Turunväylän ja Kangaspellonpuiston kohdilla.

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pikaraitiotielinjan rakentaminen ja kadun auki kaivaminen aiheuttavat ympäristöön laajoja kulkuesteitä, jotka vaikuttavat liikkumiseen sekä koko läntisen kaupungin mittakaavassa että paikallisesti katutiloissa. Erityisesti pitkänomaisten katutyömaiden vaikutus näkyy kaupunginosien ja viheralueverkoston osien välisinä kulkuesteinä. Kulkuesteet vaikuttavat myös katujen yri-tysten ja muiden toimijoiden toimintaedellytyksiin. Esimerkiksi Fredrikinkadulla ja Kaupintiellä katutason yritykset ovat tärkeä osa kadun kulttuuriympäristöä.

Muita huomattavia rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat rata-sähkön kiinnikkeiden kiinnittäminen arvorakennusten julkisivuihin sekä Vanhan kirkkopuiston muinaismuistoon kajoaminen Bulevardin ja Fredrikinkadun risteyksessä ja mahdollisesti myös Yrjönkadun risteuksen pysäkitöissä.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Länsi-Helsingin raitiotiehen liittyviä muita maisemaa ja kulttuuriympäristöä muuttavia hankkeita ovat raitiotien toteutukseen liittyvät kaavahankkeet ja rinnakkaiset uudet raitiotieverkoston linjahankkeet sekä paikallisemmat kaupunkikuvaan ja liittyvät hankkeet mm. aukoiden kehityshankkeet.

Kaiken kaikkiaan useiden raitiotielinjojen ja niihin liittyvien täydennysrakentamishankkeiden vaikutukset muuttavat yhdessä kaupunkia viherrakenteen ja katukuvan osalta. Katupuusto uudistuu, viheralueet vähenevät jonkin verran ja raitiotieiden varsille, erityisesti bulevardiosuuksille tulee uudenlainen kerrostuma aikakauden kasvillisuutta. Väylämäiset kadut muuttuvat puuston kasvaessa luonteeltaan pääosin nykyistä kutsuvam- miksi kaupunkiympäristöiksi.

Taka-Töölön kaupunkikuva muuttunee huolitellummaksi erillisten kaupunkitilojen kehityshankkeiden ja uudistusten myötä. Pysäköinnin ja ajoneuvoliikenteen merkitys vähenee kaupunkikuvassa.

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Uutta kaupunkivihreää kantakaupunkiin katoavan tilalle: Hankkeen lopputuloksena erityisesti kantakaupungissa tulisi olla nykyistä enemmän katupuita ja kaupunkivihreää. Koska hankealueelta joudutaan poistamaan paikoitellen puustoa, kaupunkivihreää pitäisi myös istuttaa aktiivisesti lisää mahdollisiin kohtiin. Yksi vaihtoehto on toteuttaa hankkeen osuus Töölössä osin viherraiteena.

### Puuston säilyttäminen

Huopalahdentiellä ja Kaupintiellä tulee selvittää puuston laajeman säilyttämisen mahdollisuuksia. Huopalahdentiellä puustoa on osoitettu poistettavaksi erityisesti kunnallisteknisessä suunnitelmassa, jota tulisi tältä osin vielä tarkastella kriittisesti. Kaupintiellä puustoa voidaan säästää ainakin Laurinniityntien risteyksessä.

Kantakaupungissa katualueen reunalla puistikoissa olevien vanhojen ja suurien arvopuiden istutusalueiden rajaa ei tule ylittää, vaikka istutusalueet ulottuisivat joitakin kymmeniä senttejä katualueen puolelle: istutusalueeseen kajoaminen on puille kohtalokasta. Ohje koskee erityisesti Topeliuksenpuistoa, Mika Waltarin puistoa (Paul Olssonin suunnittelema Eliten puistikko) ja Kauppakorkeakoulun edustaa. Rajautuminen tulee tarkentaa suunnitelmiin. Arvopuiden latvusten alla turhaa kaivuuta tulee välttää (myös Kirjailijanpuiston reuna). Jalkakäytävää uusittaessa pintarakenne avataan varovaisesti. Juuristoalueella tulee käyttää tarvittaessa ilmalapiota (airspade), jos vaurioituvia juuria havaitaan katua avattaessa. Ilmalapiolla maa-aines puhalletaan juurilta hellävaraisesti niitä vahingoittamatta.

Museokadun risteyksessä pyörätien linjausta tulisi siirtää lähemmäs rakennuksen julkisivua, jotta puut voidaan säilyttää. Bulevardilla vaahteroita uusitaan hankkeen yhteydessä mieluiten yksittäisinä ja tarpeen mukaan puiden kaupunkikuvallisen tärkeyden vuoksi. Turhaa kaivuuta juuristoalueilla vältetään.

Uusien puiden istuttaminen: Istutettaville puille tulisi varata kolme metriä leveä istutuskaisista puiden kasvun turvaamiseksi. Kantakaupungissa tavoite ei aina onnistu, mikä näkyy osaltaan nykyisten puiden yleiskunnossa. On tärkeää, että istutuskaisoja ei kavennettaisi entisestään kantakaupungin alueella. Ongelmallisia kohteita ovat Topeliuksenkadun puurivi ja Sammonpuistikon kohdalla sijaitseva puurivi.

Hankealueelle istutettava uusi puusto tulisi tilata taimistoilta hyvissä ajoin tilaajan toimesta puiden saannin ja riittävän koon varmistamiseksi. Jotta taimien saatavuus ei muodostuisi ongelmaksi, tilaus tulisi koordinoida muiden raitiotie- tai katuhankkeiden kanssa. Järjestely on tilaajan kannalta edullinen, koska rakennuttajan ei tällöin tarvitse huomioida pikaisiin puuhankintoihin liittyviä riskejä tarjouksessaan. Kaupungille vastaavia riskejä ei muodostu, vaikka hanke viivästyisi. Mitä aiemmin taimet tilataan, sitä isompina taimia saadaan. Puita tarvitaan tämän hetken arvion mukaan yhteensä noin 500–600. Kävely- ja pyöräilyreitiverkosto: Karttaan on osoitettu nuoliilla säilytettäviä nykyisiä hankealueeseen liittyviä tärkeimpiä ja kulttuuriympäristöltään laadukkaita kulkuyhteyksiä (kuva 49).

Reittiverkoston ja hankealueen risteyskohdat säilyttää tai korvata ja pitää mahdollisuuksien mukaan kulkukelpoisina rakentamisen aikana. Korvaavien reittien suunnittelussa tulee huomioida niiden kaupunkikuvallinen ja arkkitehtoninen laatu ja kasvillisuus. Laadukkaan kävelyreitistön kehittäminen on mahdollisuus kytkeä uudet asuinalueet Länsi-Helsingin vanhoihin alueisiin.

## Muinaisjäännökset ja kulttuuriympäristö

Vanhan kirkkopuiston muinaisjäännöksestä tulee pyytää lausunto Helsingin kaupunginmuseolta.

Jatkosuunnittelussa tulisi selvittää mahdollisuudet jäsentää Topeliuksenkadun ja Huopalahdentien kaupunkitilaa maiseman ja puuston kannalta suotuisammalla tavalla ja turvata eri aikakausien kulttuuriympäristöjen tärkeimpien arvojen säilyminen.

## 4.2.8 Melu

**Meluvaikutusten arvioinnin tarkoituksena on arvioida suunnitellun pikaraitiotielinjan vaikutuksia pikaraitiotielinjauksen lähialueiden melutilanteeseen. Arvioinnissa suunnitellun pikaraitiotielinjan vaikutuksia on verrattu selvitysalueen nykyiseen melutilanteeseen sekä arvioitu raitiotien meluvaikutusten merkittävyyttä alueen muihin liikennemelulähteisiin verrattuna. Lisäksi meluvaikutusten arvioinnissa on arvioitu raitiotiehankkeen vaikutuksia selvitysalueen äänimaisemaan.**

**Pikaraitiotielinjan meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla. Melumallinnuksessa on tarkasteltu päivä- ja yöajan keskiäänitasoja sekä rakennusten julkisivuihin kohdistuvia keskiäänitasoja. Lisäksi työssä on laskennallisesti selvitetty raitiovaunuliikenteen hetkelliset enimmäisäänitasot yksittäisissä, suunnitellun pikaraitiotielinjan läheisyyteen sijoittuvissa asuinrakennuksissa. Vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu sekä alueiden äänimaisemia kuvaaviin laadullisiin ominaisuuksiin että melulaskennoista saatuihin määrällisiin arvoihin perustuen.**

### Menetelmät ja aineistot

Tie-, raide- ja raitiotieliikenteen melumallinnus on tehty Datakustik CadnaA 2023-melulaskentaohjelmalla, jonka laskenta perustuu yleisesti Suomessa käytettäviin yhteispohjoismaisiin tie- ja rautatieliikennemelun laskentamalleihin. Melulaskentojen maastomalli on muodostettu Helsingin kaupungin julkaisemiin avoimen datan korkeusmalliaineistoihin perustuen [Helsingin kaupunki, 2023e]. Melumallinnuksen rakennuskanta on mallinnettu Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan "Rakennukset 3D" -aineistoon sekä Helsingin kaupungin toimittamiin maankäytön suunnittelun rakennusmassojen sijoitteluluonnoksiin perustuen.

Melumallinnuksen menetelmiä ja mallinnuksessa käytettyjä lähtötietoja, mallinnusparametrejä sekä liikennemäärätietoja on tarkemmin käsitelty liitteessä 1, Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Melu- ja äänimaisemavaikutusten arviointi.

## Nykytila

### Liikennemelun nykytilanne

Nykytilanteen osalta meluvaikutusten tarkastelu perustuu Helsingin kaupungin vuoden 2022 meluselvitykseen [Helsingin kaupunki, 2022b].

Nykytilanteessa Kannelmäen ja Pohjois-Haagan alueiden merkittävimmät melulähteet ovat Kehä I:n sekä Vihdintien tieliikenne sekä Rantaradan ja Kehäradan raideliikenne. Kehä I:n tieliikennemäärät ovat suuret ja ajonopeus korkea, joten tieliikenteen melu aiheuttaa merkittäviä meluhaittoja väylän läheisyydessä. Myös Vihdintien tieliikenne aiheuttaa merkittäviä meluvaikutuksia lähialueillaan: esimerkiksi välittömästi Rantaradan pohjoispuolella tieliikenteen muodostama, 55 dB ylittävä meluvyöhyke ulottuu paikoitellen noin 150–200 metrin etäisyydelle tiestä. Nykytilanteessa Kehäradan raideliikenteen aiheuttama, päiväajan ohjearvon 55 dB ylittävä melualue ulottuu keskimäärin noin 30–40 metrin etäisyydelle radasta. Rantaradalla liikennöivän kaluston määrä ja tyyppi poikkeavat Kehäradan vastaavasta, ja ohjearvon ylittävä melu ulottuu keskimäärin noin 60–90 metrin etäisyydelle radasta.

Etelä-Haagan, Munkkivuoren ja Munkkiniemen alueilla merkittävimmät yksittäiset melulähteet ovat Vihdintien, Pitäjänmäentien, Huopalahdentien ja valtatie 1 (Turunväylä) tieliikenne. Vilkasliikenteisten teiden ja katujen liittymäkohdassa Haagan liikennemyyrän alueella melutasot ovat korkeita, ja 55 dB ylittävän meluvyöhykkeen halkaisija on enimmillään noin 500 metriä. Etelä-Haagassa kauko- ja lähijunaliikenteen meluvaikutukset kohdistuvat Rantaradan läheisille alueille.

Selvitysalueen pohjoisimmista osista poiketen Munkkiniemessä ja Etelä-Haagassa kuuluu jo raitiotieliikenteen ääntä: syksyllä 2023 aloittanut pikaraitiotielinja 15 kulkee Vihdintien liikennemyyrän kautta ja Munkkiniemeen kulkee raitiolinja 4. Raitiotielinjojen meluvaikutukset ovat paikallisesti havaittavissa, mutta tieliikenteen sekä lähi- ja kaukojunaliikenteeseen verrattuna vaikutukset jäävät verrattain vähäisiksi.

Alueilla, missä suunniteltu pikaraitiotielinja siirtyy kulkemaan olemassa olevalla raitiotieverkolla, aiheutuu voimakkaimmat meluvaikutukset nykytilanteessa katujen tieliikenteestä. Liikennemääriltään merkittävimpien katujen, kuten Tukholmankadun, Topeliuksenkadun, Nordenskiöldinkadun ja Mechelininkadun tieliikenteen muodostavat melutasot ovat alueella hallitsevia

ja pienemmät liikennemäärät omaavien katujen meluvaikutukset edelleen kasvattavat melutasoja. Alueelle on luontaista tiivis rakennuskanta ja umpinaiset korttelirakenteet, joten tieliikenteen muodostaman melun leviäminen rajoittuu avonaisia ympäristöjä pienemmälle alueelle. Alueelle sijoittuu myös raitiotieliikenteen linjoja, jotka osaltaan lisäävät melukuormitusta. Erityisesti kaarteiden ja erilaisten vaihteiden läheisyydessä raitiotielinjojen meluvaikutukset korostuvat, mutta edelleen jäävät tieliikenteen muodostamiin keskiäänitasoihin verrattuna melko vähäisiksi. Hetkellisiin enimmäisäänitasoihin raitiovaunujen kaarrekirskunnalla ja vaihdekolinalla on merkittävä paikallinen vaikutus.

### Äänimaiseman nykytilanne

Selvitysalueen äänimaisema on nykyisten ominaisuuksiensa puolesta jaettavissa suuressa mittakaavassa kahteen toisistaan eroavaan kokonaisuuteen: selvitysalueen pohjoisten osien väljemmän rakennuskannan alueisiin, joissa myös puisto- ja metsäalueet ovat läsnä sekä kantakaupungin tiivisrakenteeseen kaupunkialueeseen. Molempien kokonaisuuksien hallitseva äänen tuottaja on liikenne, mutta sen jakautuminen eri liikenne- muotojen välillä vaihtelee.

Selvitysalueen pohjoisosien äänimaisemaa hallitsee tieliikenne. Alueella kulkee sekä vilkkaasti liikennöityjä, korkean ajonopeuden väyliä, että matalampiliikenteisiä alueellisia ja paikallisia kokoojakatuja. Kehä I:n, Vihdintien, Huopalahdentien ja Turunväylän vaikutukset ovat havaittavissa niin asuinalueilla kuin puistoissa sekä ulkoilureiteilläkin. Myös raideliikenne tuo oman vaikutuksensa selvitysalueen pohjoisosien äänimaisemaan. Huopalahden asemalta pohjoiseen suuntautuva Kehärata sekä Huopalahden asemalta länteen suuntautuva Rantarata tuovat raideliikenteellä ominaista äänisäältä alueen äänimaisemaan niin päivä- kuin yöaikaankin. Melulähteiden etäisyys toisistaan on verrattain pieni, joten äänimaiseman tarkkailija saa paljon päällekkäistä ääni-informaatiota eikä välttämättä erota mikä lähde äänen varsinaisesti aiheuttaa. Junaratojen läheisyydessä on erotettavissa raideliikenteen äänet tieliikenteestä, mutta etäämmällä junaradoista äänet yhdistyvät, eikä lähteitä enää voi erotella toisistaan.

Kantakaupungin alueella äänimaisemaa hallitsee pohjoisten osien tavoin tieliikenne. Kantakaupungin alueella kadut ovat myös vilkkaasti liikennöityjä, mutta äänen heijastukset kivi-sestä ja kovasta ympäristöstä kertaavat signaalia ja katualueita ympäröivä maasto ei juurikaan vaimenna äänen etenemistä. Selvitysalueen pohjoisosiin poiketen alueen äänimaisemassa



on kuitenkin havaittavissa selkeitä perusääniä, jotka osaltaan kuvaavat paikallisen äänimaiseman erityispiirteitä. Kantakau-  
pungin alueen raitiotieliikenne kolinoineen, kirkuntoineen ja  
ovien varoitussignaaleineen antavat alueen äänimaisemalle  
omaleimaiset piirteensä. Raitiovaunujen vaikutus perusääni-  
maisemassa rajautuu raitiotielinjojen lähikortteleihin, mutta sen  
olemassaolo ja rajallisuus tiedostetaan. Alueen käyttäjät tietä-  
vät, että tietyllä vyöhykkeellä äänimaisemaan lukeutuu myös  
raitiotieliikenne. Mitä etelämmäksi selvitysalueella mennään, sitä  
enemmän myös yleiset katujen äänet kuuluvat äänimaisemaan:  
jakeluautot, ravintolat, matkailijaryhmät, ajoittaiset katujen  
kunnostustöiden ja saneeraustyömaiden äänet. Kaikki tämä  
muodostaa hyvin täsmällisen äänimaiseman, jonka paikalliset  
asukkaat ja satunnaisesti kaupungissa vierailevatkin tunnistavat  
ja muistavat.

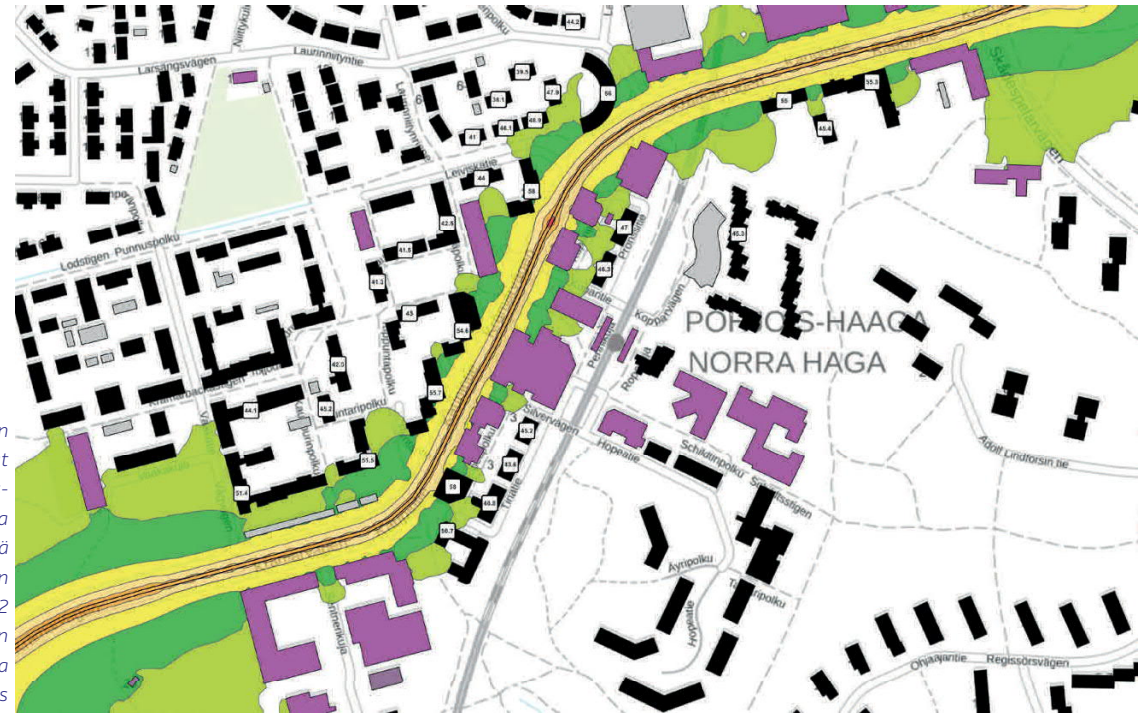
## Vaikutusten arviointi

### Hankkeen vaikutukset melutasoihin

Selvitysalueen pohjoisosassa Kannelmäen, Lassilan ja Pohjois-  
Haagan alueilla suunnitellun pikaraitiotien meluvaikutukset koros-  
tuvat pikaraitiotielinjan lähialueilla. Alueilla, joissa rakennuskanta  
ei rajoita melun leviämistä, ulottuu valtioneuvoston päätöksen  
mukaisen päiväajan ohjearvon ylittävä meluvyöhyke keskimäärin  
noin 20–30 metrin etäisyydelle raitiotiestä. Kaupintien ja Kante-  
lettarentien sekä Kaupintien ja Vihdintien risteysalueilla melualue  
on mahdollisesta kaarrekirkunnasta johtuen laajempi: laskenta-  
tuloksen mukaan kirkunnan myötävaikutuksesta ohjearvon ylit-  
tävä melualue voi päiväaikaan ulottua 40–60 metrin etäisyydelle  
raitiotiestä. Tehtyjen melulaskentojen mukaan Kaupintien raitio-  
tien puoleisiin julkisivuihin kohdistuu päiväaikaan enimmillään  
noin 55–58 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu (kuva 50). Raitiotieliikenteen hetkellinen  
enimmäisäänitaso Kaupintien varteen sijoittuvissa, tarkastelluissa  
rakennuksissa vaihtelee välillä 70–75 dB ( $L_{AMmax}$ ).

Vihdintien alueella pikaraitiotielinjan ajonopeus on Kaupintietä  
korkeampi. Nopeuden kasvu on havaittavissa myös muodos-  
tuvien meluvyöhykkeiden laajuudessa: päiväajan ohjearvon 55  
dB ylittävä melualue ulottuu korkeamman nopeuden alueella  
maastonmuodoista riippuen 25–40 metrin etäisyydelle raitio-  
tielinjasta, mikäli rakennukset eivät rajoita melun leviämistä.  
Valimon alueella ja Vihdintien varrelle suunniteltujen, uusien  
asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu päiväaikaan enimmil-  
lään noin 56–60 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu (kuva 51). Vihdintien varrella uusi  
pikaraitiotielinja aiheuttaa lähimmäksi Vihdintietä sijoittuvien  
tarkasteltujen asuinrakennusten julkisivuihin keskimäärin 71–73  
dB enimmäisäänitason ( $L_{AMmax}$ ).

Kuva 50: Asuinrakennusten  
julkisivuihin kohdistuvat  
keskiäänitasot Pohjois-  
Haagan ja Lassilan alueella  
ennustetilanteessa päivällä  
klo 7–22. Kuvan keltainen  
vyöhyke kuvaa VNP 993/1992  
mukaisen päiväajan  
ohjearvon rajaa  
Lähde: Maanmittauslaitos



Kuva 51: Asuinrakennusten  
julkisivuihin kohdistuvat  
keskiäänitasot Vihdintien  
alueella ennustetilanteessa  
päivällä klo 7–22. Kuvan  
keltainen vyöhyke kuvaa  
VNP 993/1992 mukaisen  
päiväajan ohjearvon rajaa  
Lähde: Maanmittauslaitos







Kuva 52: Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot Huopalahdentien alueella ennustetilanteessa päivällä klo 7–22. Kuvan keltainen vyöhyke kuvaa VNp 993/1992 mukaisen päiväajan ohjearvon rajaa. Kartan lähde: Maanmittauslaitos

Huopalahdentien ympäristössä pikaraitiotielinjan aiheuttama, päiväajan 55 dB ylittävä melualue ulottuu keskimäärin noin 20–30 metrin etäisyydelle raitiotiestä. Tarkasteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuu alueella enimmillään 67–68 dB ( $L_{AMmax}$ ) hetkellinen enimmäisäänitaso. Huopalahdentien ja Paciuksenkadun risteyksessä Munkkiniemen aukiolla raitiotieliikenteen meluvaikutukset ovat kaarrekirskunnan vuoksi suuremmat ja ohjearvon ylittävä melualue ulottuu noin 50–80 metrin etäisyydelle risteysalueesta. Munkkiniemen aukion melutason suuruuteen vaikuttavat myös risteysalueelle sijoittuvat vaihteet, joiden ylijosta aiheutuva kolina nostaa raitiotieliikenteen muodostamaa melua ja korostaa raitiotien meluvaikutuksia erityisesti hetkellisten enimmäisäänitasojen kohdalla. Huopalahdentien varteen suunniteltujen uusien asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu ennustetilanteessa päiväaikaan keskimäärin 50–55 dB melu. Lähimmäksi Munkkiniemen aukiota sijoittuvien asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu ennustetilanteessa päiväaikaan 59–61 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu (kuva 52). Tarkasteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuu alueella enimmillään 74–76 dB ( $L_{AMmax}$ ) hetkellinen enimmäisäänitaso.

Uuden kaupunkiraitiotien linjauksen alueella rakennuskanta on tiivistä, jolloin raitiotieliikenteen melu ei pääse vapaasti leviämään ympäristöön. Raitiotieliikenteen vaikutukset korostuvat asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvissa melutasoissa.

Topeliuksenkadun pohjoisosassa lähimmäksi raitiotielinjausta sijoittuvien asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu päiväaikaan keskimäärin 58–59 dB ( $L_{Aeq}$ ) melutasot. Yksittäisten, lähelle Topeliuksenkatua sijoittuvien asuinrakennusten julkisivuihin voi kohdistua myös 60 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu. Raitiotieliikenteen aiheuttaman hetkellisen enimmäisäänitason suuruus Topeliuksenkadun varrelle sijoituviin, tarkastelluissa asuinrakennuksissa on enimmillään noin 78 dB ( $L_{AMmax}$ ), mikäli rakennuksen läheisyyteen sijoittuu vaihteita. Uuden kaupunkiraitiotien läheisyydessä Fredrikinkadun alueella asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu päiväaikaan keskimäärin 61–62 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu ja tarkasteltuihin rakennuksiin 78–80 dB ( $L_{AMmax}$ ) hetkellinen enimmäisäänitaso. Alueen ympäristö on tiiviisti rakennettua ja päällystettyä, jolloin melun vaimeneminen maastonmuotojen tai ääntä sitovien pintojen vaikutuksesta on vähäistä. Myös vaihdekolinat ja mahdolliset kaarrekirskunnat nostavat muodostuvia melutasoja.

Pikaraitiotielinjan Kolmikulman käynnön alueella Bulevardin ja Yrjönkadun kulmassa sijaitsevan asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuu tehtyjen laskentojen mukaan päiväaikaan enimmillään 69 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu ja 80 dB ( $L_{AMmax}$ ) enimmäisäänitaso. Korkea julkisivumelutaso aiheutuu jyrkkien kaarteiden aiheuttamasta kaarrekirskunnasta. Kaarteiden sijoittuessa ääntä voimakkaasti heijastavaan ympäristöön ja lähelle toisiaan, voimistuvat myös meluvaikutukset. Vastaava tilanne toteutuu myös Eiran käynnön läheisyydessä, missä neljä pienen kaarresäteen omaavaa kaarretta sijoittuu lähelle toisiaan. Eiran käynnön alueella lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuu päiväaikaan keskimäärin 63–70 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu ja tarkastelurakennuksiin enimmillään 80 dB ( $L_{AMmax}$ ) hetkellinen enimmäisäänitaso.

## Hankkeen vaikutukset äänimaisemaan

Äänimaiseman muutoksiin vaikuttavat merkittävästi pikaraitiotielinjan tuottamat perusäänät ja signaaliäänät. Vaikka tieliikenteen melu muodostaa valtaosassa selvitysalueita hallitsevan äänimaiseman, ovat pikaraitiotien kolahdukset, kirskahdukset ja varoitusaänät havaittavissa erityisesti pikaraitiotielinjan lähi-alueilla. Mitä tiiviimpi ja ääntä heijastavampi ympäristö on, sitä enemmän äänit ympäristössä kertautuvat. Esimerkiksi selvitysalueen pohjoisosassa Lassilan Kaupintien pikaraitiotielinjan myötä äänimaisema muuttuu lähemmäs Helsingin kantakautungin äänimaisemaa, kun säännöllinen raitiotieliikenne tuo omat elementtinsä ihmisten kuulemiin liikenteen ääniin.

Mikäli Vihdintien suunnitellut rakennusmassat toteutuvat meluselvityksessä huomioidun mukaisena, on muutos alueen äänimaisemassa verrattavissa Lassilan Kaupintien muutokseen. Suunnitellut rakennusmassat muodostavat alueesta bulevardimaisen ympäristön, jonka varrella äänimaisema monelta osin olisi verrattavissa esimerkiksi Helsingin Mannerheimintien pohjoisosien nykyiseen äänimaisemaan. Tieliikenteen äänit olisivat hallitsevia, mutta raitiotien äänit erottuisivat erityisesti vähemmän tieliikenteen aikoina.

Huopalahdentien eteläosassa lähellä Munkkiniemen aukiota raitiotieliikenteen äänit kuuluvat äänimaisemaan jo nykytilanteessa. Pohjoisissa osissa Huopalahdentien äänimaisema koostuu tieliikenteelle tyypillisistä äänistä, joiden alkuperä on nimettävissä tieliikenteeksi mutta yksityiskohtaisempia vivahteita on hankala havaita. Pikaraitiotielinjan myötä Munkkiniemen aukion ja Huopalahdentien keskenään poikkeavat äänimaisemat yhdistyvät, kun raitiovaunut alkavat liikkellä myös Huopalahdentiellä. Tieliikenteellä on edelleen merkittävä osa alueen äänimaiseman perusäänissä, mutta raitiotien äänit erottuvat erityisesti aikoina, jolloin tieliikennettä on vähän.

Uuden kaupunkiraitiotielinjan osuudella vaikutukset äänimaisemaan ovat havaittavissa erityisesti niillä katuosuuksilla, missä raitiovaunut eivät aikaisemmin ole liikenneineet. Nykytilanteessa raitiotielinjat ovat sivunneet uuden kaupunkiraitiotien lähialueita muutaman korttelin päästä, joten raitiotieliikenne on kuulunut alueen äänimaisemaan vähintään muutaman korttelin päähän sijoittuvana äänimuistona. Uuden kaupunkiraitiotielinjan myötä raitiovaunujen äänimaisema laajenee nykyistä suuremmalle alueelle. Muutos kuuluu äänimaisemassa, mutta sen suuruus ei ole merkittävydessään verrattavissa selvitysalueen pohjoisiin osiin.

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pikaraitiotielinjan rakentamisen merkittävimmät meluvaikutukset aiheutuvat mahdollisista maa- ja kallioperään kohdistuvista louhinta- ja paalutustoimenpiteistä sekä kaivettujen maamassojen kuljetuksista. Tuolloin toiminnan laajuus, volyymi ja käytettävät laitteet vaikuttavat melun leviämiseen ja esiintymiseen toimenpidealueen ympäristössä. Rakentamisen aikaista melua voi aiheutua myös mahdollisista johtosiirroista.

Selvitysalueen sijoituessa pääasiassa rakennettuun ympäristöön, altistuu rakentamisen aikaiselle melulle asuin- ja toimistorakennuksien lisäksi myös lähiympäristössä liikkuvat ihmiset. Voimakkaimmin rakennuskohteiden lähialueilla melulle altistuvat paikalliset asukkaat. Rakentamisen aikaiselle melulle altistuminen voi häiritä esimerkiksi etätöiden tekemistä, muuta keskittymistä vaativaa toimintaa ja myös lepäämistä. Samaten ulkotiloissa työmaiden lähiympäristössä liikkuvat ihmiset altistuvat rakentamisen aikaiselle melulle, mutta altistus on lyhytaikaista.

## Yhteisvaikutukset muiden liikennemuotojen aiheuttaman melun kanssa

Pikaraitiotieliikenne osaltaan lisää alueiden melukuormitusta, mutta tieliikenteen sekä lähi- ja kaukojuna liikenteen aiheuttamiin meluvaikutuksiin verrattuna suunniteltujen raitioteiden meluvaikutukset jäävät kokonaisuuteen verrattuna vähäisiksi.

Tehtyjen yhteismelutarkasteluiden perusteella on arvioitavissa, että uuden kaupunkiraitiotien meluvaikutukset ovat selkeimmin havaittavia selvitysalueen niissä osissa, joissa tieliikenteen määrät ovat verrattain alhaiset ja raitiovaunut aiheuttama melu on poikkeuksellisen voimakasta. Käytännössä tällaisia

kohteita ovat suunnittelualueen pohjoisosissa Kantelettarentien ja Kaupintien risteysalue sekä Kaupintien ja Vihdintien risteysalue, Haagan liikenneympyrän alue, Munkkiniemenaukio sekä pikaraitiotien kääntöalue Kolmikulmassa sekä uuden kaupunkiraitiotien kääntöalue Eirassa.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Helsingissä on tekeillä ja suunnitteilla useita muita rakennushankkeita samanaikaisesti suunnitellun pikaraitiotielinjan kanssa. Pikaraitiotielinjan meluvaikutukset jäävät tieliikenteen aiheuttamiin meluvaikutuksiin verrattuna vähäisiksi, joten uuden pikaraitiotielinjan meluvaikutukset korostuvat ainoastaan alueilla, joilla tieliikennemäärät vähenevät tai tieliikenne poistuu kokonaan.

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Valmistuttuaan raitiotieliikenne ei merkittävästi kasvata melutasoja selvitysalueella. Suurimmassa osassa selvitysalueella tieliikenteen aiheuttama melu on hallitsevaa, eikä raitiotieliikenne aiheuta merkittävää kasvua kokonaismelutasoissa. Raitiotieliikenteestä voi kuitenkin syntyä häiritsevää melua esimerkiksi jyrkkien kaarteiden ja kiskojen epäjatkuvuuskohtien kohdalla. Tästä johtuen vaihteet on suositeltavaa sijoittaa siten, että vaihteiden ylijosta aiheutuva meluhaitta olisi ympäristön herkille kohteille mahdollisimman pieni. Vaikka suunnitellun pikaraitiotien vaikutukset keskiäänitasoihin jäävät verrattain vähäisiksi, lisää raitiotieliikenne asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvaa melua. Vaikutukset korostuvat erityisesti Helsingin kantakaupungin alueella, missä asuinrakennukset sijoittuvat aivan raitiotielinjan läheisyyteen. Kantakaupungin alueella myös raitiovaunuliikenteen hetkelliset enimmäisäänitasot voivat aiheuttaa meluhaittoja läheisten asuinrakennusten sisätiloissa, mikäli rakennuksen julkisivun ja ikkunoiden ääneneristävyys on tavanomainen tai tavanomaista heikompi.

Rakenteellisen meluntorjunnan (meluseinät, meluvallit) avulla on mahdollista ehkäistä raitiotieliikenteen aiheuttaman melun leviämistä ympäröiville alueille. Edellä mainittujen melusteiden lisäksi raitiotieliikenteen kaarrekirkunnan meluvaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää kiskojen rasvauslaitteiden avulla. Ääniympäristön parantamiseen voidaan vaikuttaa myös erilaisten vihreiden ratkaisujen kautta, joissa kasvillisuuteen perustuvia rakenteita tai kasvillisuuden yhdistämistä muihin rakenteisiin käytetään meluhaittojen vähentämisen keinona.

Vihreitä ratkaisuja ääniympäristön parantamiseksi on tarkasteltu laajasti raportissa "Vihreät ratkaisut ääniympäristön parantamiseksi" [Helsingin kaupunki, 2021b]. Suuressa osassa selvitysalueella tieliikenteen vaikutus kokonaismelutasoihin on raitiotieliikennettä merkittävämpi, jolloin tehokkainta on pyrkiä torjumaan samoilla esteillä raitiotie- ja tieliikenteen aiheuttamaa melua. Pelkän raitiotieliikenteen meluntorjunnalla ei saavuteta riittävää laskua alueiden melutasoihin.

Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voidaan lieventää melusteillä, väliaikaisten rakenteiden sijoittelulla, työvaiheiden aikatauluttamisella sekä ajantasaisella tiedotuksella lähialueen asukkaille ja toimijoille. Materiaalivalintojen avulla tavanomaisia työmaa-aitojakin voidaan käyttää melun leviämisen ehkäisyyn: kiinnittämällä aidan pintaan absorboivia melusuojamattoja voidaan vähentää työmaan ympäristöön kulkeutuvaa melua. Lisäksi rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää hiljaisempien työkonien valinnalla. Esimerkiksi ajoneuvojen peruutussummereiden korvaaminen kohinahälyttimellä vähentää osaltaan työmaamelun häiritsevyyttä.



## 4.2.9 Tärinä ja runkomelu

### Menetelmät ja aineistot

Suunniteltujen toimenpiteiden aiheuttamia tärinä- ja runkomeluvaiikutuksia on tarkasteltu raideliikenteen osalta laskennallisten selvityksien avulla, jotka perustuvat VTT:n julkaisuissa esitettyihin laskentamenetelmiin. Selvityksessä tarkasteltiin VTT:n julkaisujen mukaisten tärinän ja runkomelun ohjearvojen täyttymistä suunnittelualueella, minkä perusteella määriteltiin tärinän ja runkomelun kannalta mahdollisesti ongelmallisia alueita. Tärinäherkkyyttä arvioitiin rakennusten vaurioitumisalttiuden ja asumismukavuuden perusteella. Tärinän ja runkomelun arviointiin on käytetty seuraavia VTT:n julkaisuja: Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta [Talja, 2004], Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa [Talja & Törnqvist, 2006], Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi [Talja ym., 2008], Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi [Talja & Saarinen, 2009], Ohjeita liikennetärinän arviointiin [Talja, 2011] ja Liikennetärinä – Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttiut [Talja ym., 2014].

Tärinä- ja runkomeluselvityksessä hyödynnettiin Helsingin karttapalvelusta saatavissa olevaa maaperäkarttaa. Kantakaupungin alueella maaperä on pääasiassa kovaa ja kallio on lähellä maanpintaa tai maanpinnassa. Pikaraitiotieosuuden alueella maaperä vaihtelee enemmän ja alueella on paikoittain savikkoja. Pehmeikköjen kohdalla on arvioitu pohjanvahvistuksen olevan paalulaatta. Pohjanvahvistukset määritetään seuraavassa suunnitteluvaiheessa, minkä perusteella tärinä- ja runkomeluselvitystä tulee päivittää. Lisäksi hyödynnettiin Maanmittauslaitoksen ja Helsingin karttapalvelun rakennustietoja.

Kun arvioidaan asumismukavuudelle aiheutuvaa haittaa, tärinän arvioinnissa käytetään VTT:n julkaisujen mukaisesti värähtelyn tunnuslukua  $v_{w,95}$  (mm/s). Värähtelyn tunnusluvun mukaan voidaan kohteet jakaa neljään värähtelyluokkaan. Suositus rakennusten värähtelyluokista perustuu VTT:n tiedotteeseen 2278 Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta [Talja, 2004]. Värähtelyluokituksen suositukset on esitetty taulukossa 11.

Uusien alueiden ja väylien suunnittelussa suositellaan tavoitearvoksi vähintään tasoa C. Taulukkoa ei sovelleta rakennuksille, joissa ihmiset ovat pääasiassa liikkeessä tai muut kuin liikenteestä aiheutuvat häiriöt voivat olla merkittävämpiä (toimistot,

kauppa- ja liiketilat, teollisuusrakennukset). VTT tiedotteita 2569 mukaisesti mikäli kyse ei ole asuinrakennuksesta ja tilojen käyttötarkoitus on sellainen, että liikenteen ei katsota haittaavan lepoa, tavoiteraja voi olla kaksinkertainen esitettyihin arvoihin nähden. Suositellut raja-arvot eivät ota kantaa tärinähäiriön toistuvuuteen tai häiriön kellonaikaan. [Talja ym., 2008]

Suomessa ei ole annettu ohje- tai raja-arvoja runkomelulle, mutta VTT on esittänyt suosituksia, jotka on esitetty taulukossa 10. Taulukon raja-arvot täyttävät valtioneuvoston, sosiaali- ja terveysministeriön ja Suomen rakennusmääräyskokoelmassa annetut suurimmat sallitut äänitasot asunnossa. VTT:n tiedote ei ota kantaa runkomelun raja-arvojen kohdalla häiriön toistuvuudesta tai kellonajasta. Suositus runkomelutason raja-arvosta asuinrakennuksille värähtelyn lähteen ollessa pintaväylä on  $L_{p,rm} \leq 35$  dB [Talja & Saarinen, 2009]. Koska alueella on paljon asemakaavoja, joissa on annettu kaavamääräyksiä ilmastoineristävyydelle, on runkomeluvaiikutuksia verrattu koko suunnittelualueella alustavasti pelkästään 30 ja 40 dB:n raja-arvoihin.

Värähtelyluokka	Kuvaus olosuhteista	$v_{w,95}$ (mm/s)
A	<b>Hyvät asuinolosuhteet</b> Ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää	$\leq 0,10$
B	<b>Suhteellisen hyvät olosuhteet</b> Ihmiset voivat havaita tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää	$\leq 0,15$
C	<b>Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa</b> Keskimäärin 15 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä	$\leq 0,30$
D	<b>Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla</b> Keskimäärin 25 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä	$\leq 0,60$

Taulukko 11: Suositus rakennusten värähtelyluokituksesta [Talja 2004].

Rakennustyyppi	Runkomelutaso L (dB)
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit	25-30
Asuinhuoneistot	30/35 *
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat	30/35 *
Kokoontumis- ja opetustilat	35
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40/45 *

Taulukko 12: Suositus runkomelutason raja-arvoista Suomessa [Talja & Saarinen, 2009].

\* Avoradat. Mikäli kaavamääräyksessä on annettu ohje julkisivun ilmastoineristävyydestä, on suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa.

### Nykytila

Suunniteltu pikaraitiotielinja kulkee jo olemassa olevia liikenneväyliä pitkin tai niitä myötäillen. Kantakaupungissa Eiran päätepuskilla ja Kolmikulman päätepuskilla on jo nykytilassa raitiovaunuliikennettä. Muualla suunnittelualueella on nykytilassa tieliikennettä, jonka aiheuttama tärinä ja runkomelu ovat vähäisempää arvioituun raitiotien aiheuttamaan tärinään ja runkomeluun verrattuna. Tieliikenteen aiheuttama tärinä- ja runkomelu voivat korostua paikallisesti kadun epätasaisuuksien kohdalla (esimerkiksi nupukivikadut, kaivonkannet, vahvasti kulunut päällyste).

### Vaiikutusten arviointi

Raideliikenteen aiheuttama maan värähtely voi olla haitallista siitä aiheutuvan rakennuksen tärinän tai rakennuksen seinäpintojen säteilemän runkoäänien takia. Se kumpi ilmiöstä hallitsee, riippuu radan ja rakennuksen välisellä alueella vallitsevasta maalajista. Matalista taajuuksista aiheutuva kehossa ja rakennuksessa tuntuva tärinä on yleensä haitta pehmeillä maa-alueilla





myös laitteiden toimintaa. Louhinta tulee suunnitella siten, että värähtelytasot eivät ylitä sallittuja raja-arvoja. Louhinnan aiheuttama värähtely ei saa vahingoittaa rakenteita. Louhinnan ja rikotuksen aikana värähtelytasoja tulee mitata tarkastusluonteisesti.

Työnaikaisen värähtelyn voimakkuuteen vaikuttavat monet tekijät. Rakennuksissa koettavan värähtelyn suuruuteen vaikuttaa värähtelyn syntyminen, leviäminen maassa sekä värähtelyn välittyminen rakennukseen ja sen rakenteisiin. Louhintavärähtelyn leviämiseen vaikuttaa värähtelylähteen ympäristön maaperäolosuhteet sekä louhittavan kallion laatu. Louhintaan liittyviä värähtelyvaikutuksia syntyy kallion räjäyttämistä, rikotuslaitteistosta, murskaukseen käytettävistä laitteista ja kuljetuksen aiheuttamasta liikkeestä. Työmaaliikenteen värähtelyn vaikutusalue rajautuu teiden välittömään lähiympäristöön. Louhinnasta syntyvät värähtelyvaikutukset keskittyvät yleensä päiväaikaan ja vaikutusten suuruuteen vaikuttavat kerrallaan räjäytettävän alueen koko, panostus ja lähialueen maaperäolosuhteet.

Louhinta on rakentamisen aikainen merkittävä värähtelyn ja runkomelun lähde. Mahdollisen louhinnan lisäksi merkittäväksi värähtelylähteeksi on arvioitu mahdollinen paalutus ja ponttien asentaminen sekä rakenteiden tiivistäminen. Lisäksi aiheutuu tavanomaista rakentamisesta syntyvää värähtelyä, joka rajautuu hyvin pienelle alueelle. Lisäksi mahdollinen rakenteiden purkamisen voi aiheuttaa värähtelyä.

## Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Helsingissä on samanaikaisesti tekeillä ja suunnitteilla useita muita rakennushankkeita, jotka risteävät suunnitellun raitiotielinjauksen kanssa. Raitiotieliikenteen värähtely- ja runkomeluvaikutukset ovat tieliikenteen aiheuttamia vaikutuksia suurempia, joten uuden pikaraitiotielinjan värähtely- ja runkomeluvaikutukset korostuvat tieliikennehankkeisiin verrattuna.

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Käytännössä koko kantakaupunki on tiiviin rakennuskannan sekä maaperän ja läheisen kallioperän takia runkomelun riskialuetta. Pikaraitiotielinjan osuudella Kantelettarentie – Munkkiniemenaukio on paljon asuinrakennuksia etenkin Huopalahdentien varrella ja Lassilassa sekä suunniteltua asumista tai runkomelulle herkkiä toimintoja esimerkiksi Vihdintien alueella.

## Runkomeluselivityksen perusteella seuraavat suunnitteluosuudet sijaitsevat runkomelun riskialueella nykyisen ja suunnitellun maankäytön perusteella

- Fredrikinkatu
- Eiran pääte pysäkki
- Kolmikulman pääte pysäkki
- Topeliuksenkatu
- Huopalahdenkadun osuudet
  - Perustie-Lapinmäentie
  - Vanha Viertotie-Haagan liikenneympyrä
- Haagan liikenneympyrä (etenkin Haagan ympyrän ja Vihdintien asemakaavamuutoksen takia)
- Vihdintien osuudet (etenkin Länsi-Haagan asemakaavamuutoksen takia)
  - Haagan liikenneympyrä-Valimokuja
  - Junaradan ylityssilta-Kaupintie
- Kantelettarentie Kehä I:n ylityksen pohjoispuolella (Halsuantien ja Vetelintien asemakaavan takia).

Riskialueilla runkomelun haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ratarakenteeseen asennettavan runkomeluvaimennuksen avulla.

Värähtely- ja runkomeluselivityksen tuloksia voidaan pitää suuntaa antavina, koska selvityksen lähtötiedot tulevat päivittämään jatkosuunnittelun aikana. Koska värähtelyherkkyyttä arvioitiin pelkästään rakennusten vaurioitumisalttiuden ja asumismukavuuden perusteella, tulee värähtelyvaimennuksen tarpeellisuutta arvioida vielä värähtelyherkkien kohteiden, kuten värähtelyherkkien laitteiden, perusteella. Värähtely- ja runkomelulle herkkien kohteiden selvitys tulee tehdä jatkosuunnittelun aikana ja se voidaan yhdistää sähkömagnetisille herkkien kohteiden selvitykseen.

## 4.2.10 Sähkömagneettiset vaikutukset

**Raitiotieliikenteen sähkö- ja magneettikentät eivät aiheuta yleisölle asetusten suosittelemien raja-arvojen ylityksiä. Raitiotieliikenteen ollessa käynnissä ajolangoissa ja paluukiskoissa kulkeva sähkövirta aiheuttaa kuitenkin tasasähkömagneettikentän, joka voi häiritä raitiotien läheisyydessä olevia herkkiä laitteita. Herkkiä laitteita ovat mm. tutkimuslaitosten/sairaaloiden mittalaitteet, esimerkiksi magneettikuvauslaitteet ja elektronimikroskoopit, sekä elämää ylläpitävät laitteistot, esimerkiksi sydämentahdistimet. Häiriöherkkien laitteiden häiriötön toiminta voidaan varmistaa raitiotien suunnitteluvaiheen suunnitteluratkaisuilla, jotka pienentävät raitiotieliikenteestä syntyviä magneettikenttiä.**

### Menetelmät ja aineistot

Arvioitaessa tarvittavia suojaustoimenpiteitä on raitiotielinjan läheisyydessä olevat häiriöherkät laitteet huomioitava kohdekohtaisella kartoituksella ja selvityksellä niiden etäisyydestä raitiotiehen sekä niiden sallimista magneettikentän raja-arvoista. Kartoitettavan alueen etäisyys lähemmästä raiteesta on oltava vähintään 200 m, sillä ilman toimenpiteitä raitiotieliikenteen synnyttämä magneettikenttä alittaa 50 nT vasta 200 m päässä.

Pikaraitiotielinjan varrella häiriöille riskialttein osuus on yleissuunnitelman 2020:11 mukainen Meilahden sairaala-alueella Topeliuksenkadun pohjoisosa. Alueen häiriöherkkien laitteiden etäisyydet raitiotien lähemmän raiteen keskilinjasta ja sallitut raja-arvot DC-magneettikentille on selvitettävä kyselyn avulla. Kyselyn kautta on sijainnin lisäksi saatava tieto laitteiden vaatimuksista ulkoiselle magneettikentälle kriteerinä matalataajuiset DC-tason vaihtelut. Jatkoselvitystä varten tarvitaan tieto herkkien laitteiden sallimista magneettivuon tiheyden muutoksista x-, y- ja z-akseleilla.

### Nykytila

Pikaraitiotielinjalla ei ole otettu huomioon rakennettavan pikaraitiotielinjan aiheuttamia sähkömagneettisia vaikutuksia.

## Vaikutusten arviointi

Raitiotieliikenteen synnyttämän magneettikentän tarkat lopulliset laskelmat voidaan tehdä vasta suunnitteluvaiheessa, kun ratajohdon ja radan rakenteet sekä liikennöivä kalusto on selvillä.

Magneettikenttää voidaan pienentää mm. kaluston virtaa rajoittamalla, sekä raitiotien ja häiriölle herkän laitteen etäisyyttä lisäämällä. Näillä menetelmillä vaikutus ei yleensä ole riittävä tai ne ovat hankalia tai mahdottomia. Tehokkain tapa pienentää magneettikenttää on paikallisen kompensatiojärjestelmän rakentaminen. Vertailukelpoisen hankkeen kompensatiojärjestelmästä saatujen laskentatulosten avulla voidaan arvioida tarvittavia toimenpiteitä haitallisten vaikutusten lieventämiseen.

Raitiotieliikenteen aiheuttamalle magneettikentän voimakkuudelle on laskettu noin 250 nT arvoja 60 m etäisyydellä lähemmän raiteen keskilinjasta. 40 m etäisyydellä arvo on luokkaa 550 nT. Laskennallisesti on todettu, että vasta 200 m etäisyydellä päästään alle 50 nT arvoihin.

Esimerkinomaisesti tiedossa olevien tutkimuslaitosten yleisten herkimpien TEM-laitteiden (tunnelielektronimikroskooppi) raja-arvot ulkoiselle magneettikentälle (matalataajuiset DC-tason vaihtelut peak to peak) ovat maksimi vuontiheys TEM1 50 nT (xyz) ja TEM2 50 nT (z) 30 nT (x ja y). Lisäksi tiedossa on myös laitteita, joiden raja-arvot ovat 200 nT (xyz) ja 250 nT (xyz).

Vertailukelpoisessa hankkeessa kompensatiojärjestelmän mitoitus on tehty TEM1 laitteen kannalta, jolloin pelkällä kompensatiojärjestelmällä on päästy laskennallisesti 47 nT tasoon. Kompensatiojärjestelmän lisäksi käyttämällä kalustossa esimerkiksi 50 % virranrajoitusta olisi päästy laskennallisesti arvoon 23,5 nT. TEM1 sijaitsee 41 m lähemmän raiteen keskilinjalta. TEM2 laitteella laskennallinen taso on 17 nT. TEM2 sijaitsee 52 m lähemmän raiteen keskilinjalta.

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ei rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

### Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Ei vielä tiedossa olevia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Myöhempi rakentaminen pikaraitiotielinjan läheisyyteen voi aikanaan tuottaa yhteisvaikutuksia.

## Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Mikäli pikaraitiotielinjan läheisyydessä olevilla laitteilla esiintyy raja-arvoja ylittäviä magneettikenttiä, niin joudutaan miettimään tarvittavia suojaustoimenpiteitä.

### Tasasähkömagneettikentän vaikutuksilta suojautuminen erillisellä lisäsuojuksella on vaikeaa, joten jäljelle jää seuraavia konkreettisia keinoja

- Kasvattamalla etäisyyttä raitiotien ja kohteen välillä
- Rajoittamalla kaluston ottamaa virtaa
- Tekemällä häiriöherkät mittaukset aikana, kun raitiotieliikenne ei kulje
- Paikallisen kompensatiojärjestelmän rakentaminen

Käytännössä on osoittautunut tehokkaimmaksi suojaustoimenpiteeksi paikallisen kompensatiojärjestelmän rakentaminen häiriölle herkälle alueelle. Lisäksi suositeltavaa on varautua myös virran rajoituksen mahdollisuuteen kalustossa ja infrassa.

Paikallisen kompensatiojärjestelmän avulla pääosa raitiovaunun ottamasta sähkövirrasta kulkee maakaapeleissa lähellä paluukiskoja, jolloin magneettikenttä häiriöherkillä laitteilla pienenee. Kompensatiojärjestelmän maassa kulkeva kaapelointi yhdistetään pylväillä ajolankaan. Kuitenkin, mikäli suojattavalla alueella on pysäkkipylviä, niin niillä ajolankayhdistys jätetään tekemättä. Tällä halutaan varmistaa lähinnä elämää ylläpitävien laitteiden häiriötön toiminta pysäkkialueella.

Maassa kulkevan kompensatiokaapeloinnin tarvittava poikkipinta-ala ja maksimi pylväsetäisyys voidaan määrittää ja optimoida laskemalla raitiovaunun synnyttämä magneettikenttä. (Laskentaa on tehnyt mm. ZAP Perspective Oy / IfB Ulrich Bette institute). Laskennan lähtötietoina tarvitaan mm. kaluston ottama virta ja ratajohdon rakenne-, poikkipinta- ja materiaali-tiedot. Lisäksi laskentaan vaikuttaa mm. raideväli, raideleveys ja ajolangan korkeus.

Syntyvän magneettikentän suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös hajavirran suuruus, joten raiteet tulee eristää, ettei maahan pääse hajavirtaa. Kompensatiojärjestelmää tulee rakentaa 200 m herkän laitteen molemmin puolin. Mikäli alueella on useita häiriöherkkiä laitteita, niin rakennettavan järjestelmän pituus kasvaa vastaavasti.



## 4.2.1 Sosiaaliset vaikutukset

### Menetelmät ja aineistot

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointi perustuu

- Asukkaille suunnattuun karttakyselyyn, avoinna 25.9.-6.10.2023
- Maastokierrokseen suunnittelijoiden kanssa 21.9.2023
- Karttatarkasteluihin ja vaikutusarvioinnin muihin osuuksiin (erityisesti luonto-, melu- ja maisemaosuudet)
- Yleisötilaisuuksien kommentteihin ja keskusteluihin: Haaga 4.9.2023 ja Töölö 5.9.2023
- Vuorovaikutusaineistoon yleissuunnittelun ajalta 2018-2019.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käsitellään hankkeen vaikutuksia ihmisiin ja heidän elinoloihinsa. Se on myös tiiviisti kytköksissä muihin arvioinnin osa-alueisiin. Siten tässä kappaleessa on käsitelty myös esimerkiksi katutilan viihtyisyyttä eri liikkujien ja erityisesti kävelijän kannalta yhdessä maisema-arvioinnin laatijan kanssa. Edellä mainittujen menetelmien lisäksi arvioinnissa on sovellettu myös kaupunkitilan koettua laatua koskevaa kirjallisuutta kuten Jan Gehlin teosta Ihmisen kaupunki ja David Simin teosta Pehmeä kaupunki. [Gehl 2018, Sim 2022]

Arvioinnissa on samaten yleispiirteisesti hyödynnetty kokemuksia aiemmista hankkeista, vaikka mahdollisuudet varsinkin kotimaisten kokemusten käyttöön ovat rajallisia. Helsingin raitiotieverkosto ei ole laajentunut vuosikymmeniin mutta lokakuussa 2023 Helsinki on yhdessä Espoon kanssa juuri astumassa pikaraitioteiden aikakauteen linjan 15 aloitettua liikennöinnin. Kokemukset Helsingin raitiotielaajennuksen tuomista vaikutuksista rajoittuvat siten toistaiseksi kokemuksiin rakentamisen aikaisista vaikutuksista sekä asuntomarkkinoiden muutoksista. Alustavat tiedot kertovat ainakin siitä, että asuntojen kysyntä on kasvanut pikaraitiotielinjan 15 tuntumassa, mikä voi johtaa kaupunginosien luonteeseen kiihtyvään muutokseen. Myöskään kaksivuotiaasta Tampereen Ratikasta ei ole vielä julkaistu seurantalutkimuksia.

### Nykytila

Asukkaiden kannalta suunniteltu pikaraitiotielinja on täydennys perinteiseen raitiotieverkostoon, joka yhdistää kaupungin ydinkeskustaa ja esikaupunkialueita. Asukkaiden arkielämän kannalta se yhdistää perinteisiä asumisvaltaisia kaupunginosia

(Kannelmäki, Lassila, Haaga, Munkkivuori) työpaikkavaltai- sempaan kantakaupungin alueeseen. Se risteää pikaraitiotie- linjan 15 kanssa tulevaisuudessa voimakkaasti muuttuvassa Haagan ympyrässä. Molemmilla linjoilla on pikaraitiotieosuuk- sia ja kummatkin laajentavat raitiotieliikenteen vyöhykettä esikaupunkialueille.

Pikaraitiotielinjan vaikutusalueella on sosiaaliselta rakenteeltaan monentyyppisiä kaupunginosia. Kannelmäki, Pohjois-Haaga ja jälkimmäisen osa-alue Lassila ovat sosiaaliselta rakenteeltaan monipuolisia esikaupunkeja. 1950-luvulta alkaen rakennetussa ja varsinkin 1970-80-luvuilla kasvaneessa Kannelmäessä on hyvin erityyppisiä eri vuosikymmenien rakennuskerrostumia ja parai- kaakin käynnissä useita täydennysrakentamishankkeita. Kannel- mäen uudistuksiin on sisällynyt mm. 1959 rakennetun vanhan ostoskeskuksen korvaaminen uusilla asuinrakennuksilla muu- tama vuosi sitten, jolloin palvelut keskittyivät entistä enemmän nykyiseen kauppakeskus Kaareen (ent. Eka-Market, Maximarket, Prisma) Kehä 1:n kupeessa. Pikaraitiotielinjan pohjoinen päätepy- säkki on sekin suunniteltu Kaaren kauppakeskuksen tuntumaan.

Pikaraitiotielinja jatkuu Kaupintielle, jossa läpäisee tiiviisti raken- netun Lassilan kaupunginosan ja risteää junaradan kanssa Poh- jois-Haagan aseman tuntumassa. Paikallinen kaupunkirakenne ja sen toiminnot ovat muodostuneet aseman ja kokoojakadun tuntumaan, erityisesti niiden väliin jääviin kortteleihin.



Kuva 54: Kantelettarentien ympyrä Kannelmäessä.  
Lähde: Sweco Finland Oy

Lassilan alue on rakennettu pääosin 1980-1990 -luvuilla, ja sen rakennuskannassa on lähivuosisikymmeninä kunnostamisen ja uudistamisen tarpeita. Pohjois-Haagaa on tarkasteltu asuinalueiden eriytymisen kannalta kohdealueena vuonna 2020 laadi- tussa arviointimuistiossa [Jäske ja Kähkönen 2020]. Muistion mukaan hyvä saavutettavuus tekee alueesta houkuttelevan. Muistiossa viitataan Länsi-Helsingin raitiotiehen yhtenä "raide- verkostokaupungin" hankkeena, joka vahvistaa alueen positiivista kehitystä, kunhan samalla panostetaan julkisten ulkotilojen laatuun ja ylläpitoon.

Pikaraitiotielinja kääntyy Vihdintielle, joka erottaa Etelä-Haa- gaan kuuluvaa Riistavuoren metsäaluetta ja Valimon teollisuus- aluetta Pitäjänmäen puolella. Vihdintie ja Huopalahdentie jäävät nykyisellään toiminnallisesti irti niitä ympäröivästä rakennetusta ympäristöstä. Nämä väylät jakavat alueita voimakkaasti erilleen ja teiden turvallinen ylittäminen onnistuu harvakseltaan. Väy- lien ympäristössä on kuitenkin monipuolisia viheralueita, joiden välille on muodostunut monimuotoinen virkistys- ja kävely- sekä pyöräilyreitien verkosto. Siihen sisältyy tärkeitä yhteyksiä mm. Pikku-Huopalahdelle, Talin virkistyskohteisiin, Mätäjoelle, Alppiruusu puistoon ja Pitäjänmäen työpaikka-alueelle.

Pikaraitiotielinja ohittaa Haagan länsipuolelta ja Munkkivuoren itäpuolelta. Nämä ovat pitkälti 1950-1960-luvulla rakennet- tuja väljiä ja vehreitä esikaupunkialueita. Raitiotie etenee kohti keskustaa pitkin Huopalahdentietä. Tämä on suora ja leveä



Kuva 55: Kaupintien katukuva Lassilassa on paikoin varsin vehreä.  
Lähde: Sweco Finland Oy

alkuperäinen helsinkiläisbulevardi, jolle kivijalkojen lähipalvelut, ravintolat ja erikoisliikkeet sekä runsaat katupuut antavat silti ihmisen mittakaavaa. Puurivien ajoväylästä erottamat erilliset talouskaistat kadun molemmin puolin luovat rauhallisemman lähiliikkumisen tilan. Huopalahdentien ylitykset varsinkin lasten kannalta ovat kuitenkin olleet jatkuvasti asukkaiden huolenaiheena, niin myös tämän hankkeen yhteydessä tehdyssä kyselyssä.



Kuva 56: Pikaraitiotielinja 15 on aloittamassa liikennöintiä Eliel Saarisen tiellä.  
Lähde: Sweco Finland Oy

Huopalahdentie päättyy etelässä merenrannan tuntumaan ja Munkkiniemen puistotien 1930-luvulta alkaen rakentuneeseen kivikaupunkiympäristöön.

Meilahti jakautuu melko vahvasti kahtia Tukholmankadun kahden puolen siten, että eteläpuolta leimaa suurimittakaavainen Meilahden sairaalakeskus ja pohjoispuolen asumisvaltaista aluetta pienempi mittakaava ja vehreys. Kaupunkiraitiotie jatkuu sairaalan vierestä Paciuksenkatua pitkin luoteeseen. Meilahtea rajaa Pikku Huopalahdesta Kuusipuisto, joka ei juurikaan hahmotu Paciuksenkadulle. Paciuksenkatu on leveä (3+3 ajokaistaa + kääntymiskaistat sekä raitiotien raiteet) ja katukuva on melko karua autokaupunkimiljöötä. Umpinaiset julkisivut eivät juuri tarjoa katsottavaa "silmän korkeudella".

Töölölle asuinalueena on tyypillistä kerroksellinen, kaupunkikuvallisesti laadukas ja kulttuurihistoriallisesti monin paikoin arvokas katukuva. Vilkas liikenne keskittyy alueen keskustasta esikaupunkieihin suuntautuville pääkaduille: Mechelininkadulle, Runeberginkadulle (jossa vilkkain osuus on Arkadiankadun ja Töölöntorin välillä) sekä Mannerheimintielle. Rauhallisia katuja, pikkupuistoja ja äänimaisemia löytyy jo korttelin päästä näiltä pääväyliltä. Töölöntori on perinteisiä kaupunkitoreja, jolla on torikauppaa maanantaista lauantaihin.

Topeliuksenkatu on kävely-ympäristönä viihtyisä varsinkin Topeliuksenpuiston ja Töölön kirjaston kohdalla, jossa jalkakäytävä



Kuva 57: Potentiaalinen aukio Töölön kirjastoa vastapäätä Eino Leinin kadun ja Humalistonkadun välissä.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 58: Kampintori on keskeinen ja lämpimänä vuoden aikana kohtuullisen vilkaskin aukio, mutta puistomainen vehreys on vähissä ja säältä suojaavat elementit puuttuvat.  
Lähde: Sweco Finland Oy

on kahden puolen puurivien reunustama. Vastapäätä kirjastoa on Eino Leinin kadun ja Humalistonkadun välillä mittasuhteiltaan miellyttävä potentiaalinen aukio. Sen kohdalla Eino Leinin kadun toisella puolella on ainakin kesäisin vilkas kahvilaterassi.

Fredrikinkatu on yksi monipuolisimpia pienliikkeiden, erikoiskaupan, ravintoloiden ja muiden palveluiden katu ympäristöjä Helsingin kantakaupungissa. Samalla se on mittakaavaltaan "ihmisen kokoinen" (tyypillisesti neli-viisikerroksisten kerrostalojen) asuntokatu, jonka varrella on runsaasti asuntoja. Tiivis katutila aukeaa Eerikinkadun ja Urho Kekkosen kadun välissä Kampintorille ja Kampin keskuksen sekä metroaseman kohdalla Tennis-palatsin aukiolle. Kampin kohdalla sijaitsee Stefan Lindforsin suunnittelema 2012 valmistunut ja välillä pitkään ilman käyttöä ollut pysäkkipari.

## Vaikutusten arviointi

Vaikutuksia tarkastellaan seuraavassa yleisen suhtautumisen osalta sekä liikkumiseen, elinoloihin, turvallisuuteen kaupunkitilan laatuun sekä vielä eri kaupunginosien luonteeseen ja eriytymiseen liittyvien vaikutusten kannalta. Vaikutusten arviointi pohjautuu pitkälti kyselyyn sekä asukastilaisuuksissa saatuun aineistoon. Kyselyn avulla tavoitteena oli selvittää ihmisten itse kokemia vaikutuksia sekä ottaa selvää siitä, mitä raitiotie kaupunkilaisille edustaa ja millaisiksi sen muutokset kokonaisuutena ennakoidaan ihmisten toimintojen ja arkielämän kannalta.

### Yleinen suhtautuminen

Kyselyyn jätetyt kommentit vaihtelivat selvästi alueittain ja esimerkiksi esikaupunkialueilta ja varsinaisen pikaraitiotien osuudelta saadut kommentit erosivat selvästi kantakaupungin ja perinteisen raitiotieverkoston alueelle jätetyistä kommenteista.

Esikaupunkialueilta saaduissa kommenteissa korostui myönteinen ja odottava suhtautuminen saavutettavuuden kehittämiseen ja uuteen kulkumuotoon. Raitiovaunua pidettiin mukavampana ja tasaisempana kulkumuotona linja-autoihin verrattuna. Asukkaiden kommenteissa kiiteltiin sitä, että yhteydet kantakaupunkiin paranevat. Toisaalta kommenteissa tunnistettiin hankkeeseen liittyvä täydennysrakentamis paine. Se koettiin kahtalaisena: jotkut pitivät raitiotietä positiivisena piristysruiskeena alueen kehittämisen kannalta, mutta suurin osa kommenteista suhtautui kriittisesti mahdolliseen täydennysrakentamiseen ja näissä ennakoitiin negatiivisia vaikutuksia virkistysalueisiin ja alueen vehreään ja väljään luonteeseen.



Kantakaupungin alueelle jätetyt kommentit olivat selvästi esikaupunkialueilta saatuja vastauksia kriittisempiä hanketta kohtaan. Pysäkkien harventamista Paciuksenkadun ja Tukholmankadun sairaala-alueella kritisoitiin eikä katutilan uudelleenjärjestelyihin oltu monilta osin tyytyväisiä. Erityisesti Topeliuksenkadun kapean ja vilkasliikenteisen, mutta kuitenkin puistomaisen kadun liikennejärjestelyitä kritisoitiin. Lisäksi raitiovaunulinjojen reittimuutokset nähtiin pääosin kielteisinä ja monet kokivat asioinnin vaikeutuvan suorien linjojen muuttuessa mahdollisiksi reiteiksi.

Osa näki, että linjaus suosii lähinnä uusia ja vasta rakentuvia alueita, jolloin vanhat, olemassa olevat alueet, kuten Pohjois-Haagan, Kannelmäen ja Munkkivuoren raitiotiestä etäisemmät osat jäävät syrjään. Meilahden eteläpuolella esiintyi myös voimakasta kritiikkiä Topeliuksenkadun linjausta kohtaan ja raitiovaunua toivottiin siirrettäväksi mieluummin joko Mannerheimintielle tai Mechelininkadulle.

Kommenteissa esiintyi myös jonkin verran kyseenalaistusta koko raitiovaunun tarpeellisuudesta. Esitettiin esimerkiksi, ettei ole mitään syytä, miksi kaikkien tarvitsisi päästä esikaupungista keskustaan: etätö on yleistynyt laajalti ja kauppakeskusten palvelut ovat korvanneet keskustassa asiointia. Toisaalta keskustan kulttuuripalveluiden saavutettavuus nähtiin tarpeellisena.

### Vaikutukset asukkaiden liikkumiseen

Asukkaat hyötyvät yleisesti ottaen saavutettavuuden paranemisesta raitiovaunulinjaston täydentyessä, koska raitiovaunu on tehokas tapa kuljettaa matkustajia ja vie vähän katutilaa per matkustaja. Töölön läpi kulkeva linja luo asukkaita palvelevia sujuvia ratikkayhteyksiä Topeliuksenkadulle ja Fredrikinkadulle ja liikenne sujuvoituu kohdekaduilla. Hanke palvelee tässä suhteessa fiksua liikkumista: mallinnustulosten mukaan se vähentää sekä liikenneonnettomuuksia että liikenteen päästöjä.

Kokonaiskuva sen suhteen, tuleeko matkustajan kannalta tärkeä työmatka-, koulu- ja asiointiliikkuminen kokonaisuutena sujuvammaksi, riippuu kuitenkin myös mahdollisten yhteyksien lisääntymisestä, matka-aikojen muutoksesta jne. Luvun 4.1 **Hankearvioinnin** alustavien tulosten mukaan hankkeen vaikutuksesta joukkoliikennematkat vuonna 2060 vähenevät (-1700 matkaa/vuorokausi arkisin) ja niitä korvataan automatkoilla (+900 matkaa), kävelymatkoilla (+600 matkaa) ja pyörämatkoilla (+200 matkaa). Suunnitelma parantaa yhteyksiä linjan 14 ympäristössä sekä Vihdintien-Pasilan-Herttoniemen välillä.

	Myönteistä	Kielteistä	Huomioitavaa
<b>Autoilu</b>	-	Pysäköintipaikkojen vähentyminen vaikeuttaa autoilijan arkea	Haagan ympyrän toimivuus Lyhytaikaiset pysäköinti- ja pysähtymispaikat Topeliuksenkadulla
<b>Julkiset liikennevälineet</b>	Kannelmäki, Lassila ja Haaga tulevat helpon ja luotettavan ratikkayhteyden piiriin	Pelätään että Munkkivuoren, Talinrannan ja Munkkiniemen suorat yhteydet vähenevät ja/tai matka-aika pitenee	Meilahden sairaala-alueen ja Paciuksenkaaren välissä pysäkin tarve: uusi sairaalarakennus ja liikuntapaikkoja
<b>Pyöräily</b>	Mm. Topeliuksenkadulla uudet pyöräkaistat parantavat pyöräilyolosuhteita	Pyöräilyn ja isojen autoiluväylien heikko yhteensoveltuvuus	Haagan ympyrään haluttiin turvalliset eritasoyhteydet
<b>Jalankulku</b>	-	Riski, että ylitykset Haagan ympyrässä ja Huopalahdentiellä muodostuvat turvattomaksi	Huopalahdentien ylikulku-silta nähtiin lasten kannalta tärkeänä

Taulukko 13: Kyselyn päätuloksia eri liikennemuodoilla liikkumisen kannalta.

Hankkeen "voittajia" joukkoliikenteen palvelutason suhteen ovat nykyisten linjastosuunnitelmien perusteella Kannelmäen eteläosa, Lassila, Munkkivuoren itäosa ja Niemenmäki. Hankkeen "häviäjiä" ovat alustavan tiedon mukaan Munkkivuoren länsiosat ja Talinranta, joissa palvelutaso laskee suorien bussiyhteyksien vähetessä ja vuorovälien harventuessa. Hanke saattaa heikentää tilannetta nykyisten linjojen 20 ja 30 vaikutuspiirissä. Kyselyssä toivottiin, että Munkkivuoren länsiosien ja Talinrannan sekä Munkkiniemen suorat yhteydet keskustaan säilyisivät. Vaihtoyhteyksien koettiin hidastavan matkaa. Useat vastaajat näkivät hankkeen suosivan uusien alueiden yhteyksiä olemassa olevien alueiden kustannuksella.

Hanke vahvistaa tai tuottaa kokonaan uusia "joukkoliikennenoodeja" erityisesti siellä, missä uudet pikaraitiotielinjat risteävät muun raideliikenteen kanssa: Pohjois-Haagan asema ja Valimon seisake, missä raitiotieltä voidaan vaihtaa lähijuniin sekä Haagan ympyrä, jossa vaihtoyhteys pikaraitiotielinjaan 15 (Keilaniemi-Itäkeskus). Nämä toimivat jatkossa tärkeinä vaihtopaikkoina, joiden yhteyteen toteutuneet liikkujille suunnatut, esimerkiksi kahvila tai kioskityyppisiä palveluita. Kyselyssä kannettiin kuitenkin huolta siitä, saadaanko etenkin Haagan ympyrässä tasossa väylän ylittävät kävely-yhteydet kaikille kulkijoille turvallisiksi.

Hankkeen myötä Kannelmäki tulee ratikkakaupungin piiriin, mikä on kokemusten mukaan omiaan nostamaan alueen arvostusta. Linja kuitenkin päättyy Kaaren kauppakeskukselle, joten raitiotiestä ei tule kannelmäkeläisille ihanteellista katutaso joukkoliikenneyhteyttä, joka yhdistäisi kaupunginosaa myös

sisäisesti [Sim 2022]. Jos linja sen sijaan jatkuisi Kannelmäen keskustaan/asemalle asti, se toimisi paremmin etenkin alueen ikäihmisille tärkeänä esteettömänä yhteytenä Kaaren kauppakeskuksella, Munkkivuoren ostoskeskuksella tai Meilahden ja Töölön sairaala- ym. palveluissa asiointiin.

Kyselyssä raitiovaunua yleensä pidettiin mukavampana ja tasaisempaan kulkumuotoon linja-autoihin verrattuna. Monet vastaajat pitivät raitiovaunua bussiin verrattuna mukavampana tapa matkustaa, kun taas toiset pitivät sähköbussuja ylivertaisina joustavaan liikennöintiin ja alhaisempiin infrakustannuksiin nojaten. Julkisen liikenteen osalta nähtiin kahtiajakautumista voittajiin ja häviäjiin, ja kannat vaihtelivat vahvasti oman asuinpaikan mukaan. Autoilun ja pysäköinnin kannalta näkemykset olivat hyvin kriittisiä, nähtiin että raitiotie heikentää autoilun ja samalla sujuvan arjen edellytyksiä Pyöräilyä kommentoitiin vain vähän, mutta oltiin huolissaan sen yhteensovittamisesta autoilun kanssa. Jalankulussa korostuivat liikkujan turvallisuuteen kohdistuvat riskit, ja ongelmakohtina nähtiin Haagan ympyrä sekä Huopalahdentien ylitykset. Tarkemmin **liitteessä 4: Länsi-Helsingin raitioteiden hankesuunnitelman asukaskysely, sosiaalisten vaikutusten arvioinnin erilliskysely**.

### Vaikutukset kaupunkitilan koettuun laatuun ja kävely-ympäristöön

Helsingin tavoitteena on olla toimiva, kaunis, yhdenvertainen ja kansainvälinen kaupunki sekä toteuttaa näitä palvelevat fiksut





Kuva 59: Entinen pääkonttori Kaupintieellä. Uusi pysäkki sijoittuu tämän kiinteistön ja kirjaston väliin luoden houkuttelevan paikan asuin- tai työpaikkarakentamiselle.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 61: Fredrikinkadun jalkakäytävät levenevät hankkeen myötä. Kuva Eerikinkadun kulmuksesta, johon sijoitetaan myös jakeluliikenteen parkkipaikkoja.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 60: Maantiemäinen Vihdintie yhdistyy tulevaisuudessa uusin liittymän kaupunkirakenteeseen.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 62: Yritykset ottavat katutilaa vähittäin haltuun. Fredrikinkatu.  
Lähde: Sweco Finland Oy

liikennejärjestelyt. Voimassa olevassa yleiskaavassa, ns. Kaupunkikaavassa (2017) kuvataan kestävästä liikenneverkkoista ja korostetaan, että se perustuu pikaraitiotieverkkoon. LHR-vyöhykkeen osalta kaavaselostuksessa mainitaan erikseen Kannelmäen keskusta merkittävänä läntisen alueen keskustana, jonka asemansuutua vahvistetaan. Kannelmäen ja muiden esikaupunkikeskustojen uudistamisessa merkittävää on "viihtyisän kaupunkitilan lisääminen, parempien kulkureittien luominen, uusien asukkaiden ja palveluiden sekä työpaikkojen saaminen aivan asemien lähistölle".

Kokonaiskuvassa raitiovaunureitti parantaa kaupunkitilaa tämän alaluvun alussa mainituilla Gehlin kriteereillä: pääsääntöisesti katutila paranee koettuna kävely- ja oleskeluympäristönä sekä miellyttävämpänä aistiympäristönä [Gehl, 2018]. Bussiliikenteen vähentäminen raitiotieliikenteen lisääntyessä parantaa ilmanlaatua ja äänimaisemaa. Uudet pysäkkiympäristöt voidaan myös suunnitella kulkemisen ja asiointin kannalta entistä esteettömämmiksi paikoiksi, joihin saadaan alueen ikääntyville asukkaille tarpeellisia kadunkalusteita levähtämiseen. Kolmanneksi raitiotien rakentamisen myötä voidaan lisätä vihreyttä kaupunkikuvaa viherraitioiden avulla. Viherraitioita sijoitetaan visuaalisesti yhteen kadun molemmin puolin olevia puistovyöhykkeitä ja helpottaa myös hulevesien hallintaa.

Negatiivisia vaikutuksia aiheutuu varsinkin kahta kautta. Ensinnäkin rakentamisen aikana työmaat tuottavat väistämättä jonkin verran haittaa liikkujille ja asukkaille. Merkittävimpiä haittoja ovat melun, pölyn ja väliaikaisten liikkumisen esteiden lisääntyminen. Toiseksi, mikäli katupuita joudutaan vähentämään reitiltä, tämä koetaan hyvin kielteisenä kaupunkitilan laadun kannalta. Hankkeen myötä puita vähennetään etenkin Tope-liuksenkadulta ja Huopalahdentieltä. Huopalahdentiellä menetetään puurivejä ja lisätään uudet pyöräkaistat, jolloin katutila muuttuu leventyessään entistä väyläisemmäksi; Huopalahdentielle on tosin suunniteltu uusia puurivejä osin korvaamaan poistuvia puita. Kolmanneksi Riistavuoren metsään kohdistuva täydennysrakentamispaine nähtiin hankkeen kielteisenä sivuvaikutuksena niin useissa kyselyvastauksissa kuin molemmissa yleisötilaisuuksissakin. Tarkemmin luettavissa alaluvussa **4.2.7 Maisema ja kulttuuriympäristö**.

Kannelmäessä hankkeen vaikutukset jäävät melko pieniksi. Pikaraitiotielinja tuo Kannelmäen eteläosan raitiotieliikenteen piiriin, mutta päätepysäkki jää Kaaren kauppakeskuksen viereen. Siten yhteys ei ulotu Kannelmäen asemansuudulle asti, vaikka Helsingin yleiskaavassa asemansuutua korostetaan Kannelmäen keskustana.





Kuva 63: Mätäjoki ja Riistavuoren metsä edustavat kyselyn ja yleisötilaisuuksien tulosten perusteella alueen tärkeimpiä luontoarvoja ja metsäalueen supistaminen nähdään pikaraitiotielinjan kaikkein kielteisimpänä vaikutuksena.

Lähde: Sweco Finland Oy

	Myönteistä	Kielteistä	Huomioitavaa
<b>Katupuut</b>	Vihdintielle bulevardisoinnin myötä katupuita	Huopalahdentiellä ja Topeliuksenkadulla menetetään arvostettuja puurivejä	Puiden tärkeys ihmisten kokemuksen ja myös monimuotoisuuden kannalta
<b>Luontoalueiden saavutettavuus</b>		Paineet täydennysrakentamiseen Riistavuoren alueelle	Selvästi isoin vaikutus virkistykseen toteutuu tätä kautta

Taulukko 14: Kyselyn päätuloksia vaikutuksista virkistykseen ja luontoon.

Pohjois-Haaga on paitsi asuinalue, myös etenkin aseman ympäristössä ja Kaupintiellä myös melko vilkas palveluiden ja työpaikkojen alue. Lassilassa voidaan odottaa raitiotieyhteyden tekevän alueelle hyvää. Laadukas kulkuyhteys keskustan suuntaan ja miksei myös Kaaren suuntaan tukee alueen vetovoimaa ja sen moni-ilmeisen ympäristön myönteistä kehitystä. Näyttelijäntien raitiopysäkki on osoitettu Pohjois-Haagan kirjaston tuntumaan ja Pohjois-Haagan aseman pysäkki puolestaan aseman alikulun ja lähipalveluiden viereen.

Pikaraitiotielinjan myötä esimerkiksi Kaupintiellä entisen Pöyryn pääkonttorin tontista tulee houkutteleva uudisrakentamisen (ja mahdollisen korjausrakentamisen) paikka. Uusi pysäkki sijoittuu

lähes tyhjillään olevan suuren toimistokompleksin ja kirjaston väliin. Vuoteen 2040 mennessä Kaupintien vyöhykkeelle on ennustettu noin 3400 asukkaan ja 2100 työpaikan lisäystä. Raitiotieyhteys tukee kasvutavoitteita, sillä sen avulla alueelle voidaan varmistaa sujuva yhteys isommilla liikkujamäärillä. Toisaalta Kaupintieltä avautuva vehreys ja väljyys vähenee.

Pikaraitiotielinja tukee Vihdintien bulevardisointia. Nykyisin maantiemäinen, ympäröivästä rakenteesta irrallinen väylä rakentuu käynnissä olevan kaavoituksen myötä kaupunkibulevardiksi, joka yhdistetään kahdella uudella katuliittymällä vanhoihin ja uusiin kortteleihin. Meijeritien pysäkki palvelee varsinkin länsipuolen isoja työpaikkoja kuten Valion Helsingin

Mehutehdasta sekä itäpuolen uusia asuntovaltaisia kortteleita. Valimotien pysäkki sijoittuu uusittavalle rantaradan ylittävälle ratasillalle ja yhdistää raitiovaunumatkustajat Valimon seisakkeella pysähtyviin lähijuniin.

Paciuksenkadulla ja Meilahden/Pikku Huopalahden kohdalla vaikutukset jäävät melko vähäisiksi. Paciuksenkatu on Vihdintien tavoin melko karu ja kaupungista irrallinen väylä, jolla jo nykyisellään kulkevat raitiovaunut Munkkiniemeen linjalla 4.

Hanke sisältää paljon mahdollisuuksia parantaa kävelijän kokemusta kohentamalla katukuvaa ja puistonäkymiä. Mikäli läpäisevää, vihreää pintaa saadaan lisää, voidaan paikallisesti parantaa samalla mm. hulevesien hallintaa ja tulvien ehkäisyä. Yleisötilaisuuksissa nostettiin esiin Hesperianpuisto kohteena, joka on tulvinut voimakkaasti viime vuosina rankkasateiden aikana. Töölöntori on todettu toiseksi alueeksi, jonka jatkosuunnittelu tulee kytkeä tiiviisti raitiotien suunnitteluun. Lisäksi uusi ratikkapysäkki tuo mahdollisuuksia esimerkiksi Topeliuksenpuiston käytön aktivointiin. Hieman edempänä Taka-Töölössä sijaitsevaa Kirjailijanpuistoa voidaan nostaa paremmin esiin esimerkiksi viherraideratkaisuilla. Näitä mahdollisuuksia voidaan toisaalta tarkemmin arvioida vasta tarkemman toteutussuunnittelun yhteydessä.

Fredrikinkadulla kävelijän ympäristö kohenee, kun jalkakäytävät levennetään. Poikkikatujen risteysiin tulee ajoradan kavenukset jalankulkutilan lisäämiseksi ja ylitysten helpottamiseksi. Fredrikinkadun itäreunalle sijoitetaan kadunvarsipysäköintiä ja jakeluliikenteen pysäköintiä mm. Eerikin- ja Kalevankadun risteysiin. Fredrikinkadulla on monia palveluita - erityisesti pieniä erikoistavarakauppoja – joista osalle asiakaspysäköinnillä on varmasti merkitystä. Pitkällä aikavälillä on silti todennäköistä, että kun pysäköinniltä vapautuu katutilaa, yritykset alkavat hyödyntää sitä mm. tuotteiden esillepanoon ja asiakkaiden levähtämiseen. Tällaiset muutokset parantavat kadun käyttäjien "asiakaskokemusta" ja lisäävät yleistä viihtyisyyttä.

Kyselyssä korostui etenkin seurannaisvaikutus luontoon ja virkistykseen täydennysrakentamisen kautta. Riistavuoren alueelle suunniteltu uudisrakentaminen tulee aiheuttamaan ristiriitoja, sillä moni etelähaagalainen kokee metsän osittaisenkin kaatamisen luonnossa virkistymistä vaikeuttavana ja elämänlaatua heikentävänä. Suunniteltu pikaraitiotielinja itsessään ei aiheuta Riistavuoren metsäalueen kaatamista, mutta useampi kyselyyn vastannut piti liikenne- ja asuntorakentamiskorjausten erottelua lähinnä "poliittisena pelinä" ja koki raitiotien olevan lähtölaukaus Etelä-Haagan alueen asukkaita vuosikymmeniä palvelleelle Riistavuoren metsän tuhoamiselle.





Kuva 64: Huopalahdentien ylittävä kävelysilta poistuisi alustavan suunnitelman mukaan. Se nähtiin kuitenkin kyselyssä lasten turvallisuuden kannalta erittäin tärkeänä.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 66: Munkkivuoren ostari, jonne pääsee jatkossa ratikallakin.  
Lähde: Sweco Finland Oy



Kuva 65: Kirjailijapuiston kohdalle sopisi viherraitien sijoittaminen katutilaan.  
Lähde: Sweco Finland Oy

Vastaavasti kyselyyn vastanneet kokivat suunnitellun hankkeen vaikuttavan myös Pohjois-Haagassa Näyttelijäntien ja Aku Korhosen tien väliin jäävän metsikön tulevaisuuteen luontoarvoja heikentävästi luomalla houkutteita täydennysrakentamiselle.

### Vaikutukset elinoloihin ja turvallisuuteen

Vaikutukset ovat hyvin erityyppiset reitin lähituntumassa ja jo korttelin päässä raitiotiestä. Pikaraitiotielinja vaikuttaa suoraan elinoloihin ja viihtyvyyteen aistiympäristön kautta. Hanke muuttaa maisemaa, ikkuna- ja katunäkymiä rakentamisen edetessä. Raitiovaunujen ääni voidaan esimerkiksi kaarteissa kokea häiritseväksi meluna. Raitiotiehen epäsuorasti liittyvään nykyistä tiiviimpään rakentamiseen liittyy myös epäsuoria muutoksia kuten maiseman ja äänimaiseman muutokset: uudet korkeamat rakennukset voivat esimerkiksi varjostaa asuntoja, vaikuttaa tuulisuuteen tai muutoin muuttaa paikallista mikroilmastoa. Huomattava on sekin, että jo hankkeen aiheuttama epävarmuus voidaan kokea hyvinvointia heikentävänä, mieltä painavana asiana. Epäsuorempia vaikutuksia ovat myös kulkuyhteyksien muutokset, joista saadaan lisätietoa linjastosuunnittelun edetessä. Niiden vaikutus voi olla useankaltainen riippuen kunkin liikkujan tarpeista ja siitä, miten linjastoratkaisuissa onnistutaan

niihin vastaamaan. Asukkaiden tarpeet ja näkökulmat onkin tärkeää huomioida tarkoin joukkoliikennelinjastojen ja aikataulujen jatkosuunnittelussa.

Kyselyn vastauksissa korostuivat huolenaiheet liikenneturvallisuus, melu ja tärinä sekä hälytysajoneuvojen esteetön kulku.

Huoli jalankulkijan ja pyöräilijän turvallisuudesta oli suurin Huopalahdentien ja Vihdintien ylitysten kohdalla. Toivottiin alueen liikenteen tehokkaampaa rauhoittamista ja/tai turvallisia ylijä ja aikukkuja. Autoilijoiden liikennekäyttäytymistä Huopalahdentiellä pidettiin vaarallisena lasten turvallisen koulumatkan ja itsenäisen liikkumisen kannalta. Haluttiin, että sen ylittävä kävelysilta säilytettäisiin. Haagan liikenneympyrään suunniteltuja muutoksia pidettiin turvallisuutta heikentävinä ja toivottiin jalankulkijoiden alikukkuja. Topeliuksenkadun liikennejärjestelyiden osalta monet pelkäsivät, että raitiovaunun tulo johtaa autoilijoiden nykyistä holtittomampaan liikennekäyttäytymiseen erityisesti risteysalueiden läheisyydessä tai raitiovaunupysäkeillä. Myös itse raitiovaunun aiheuttamasta turvallisuusriskistä oltiin huolissaan.

Vastaajat olivat lisäksi huolissaan raitiovaunun ja/tai muun liikenteen aiheuttamasta melusta ja raitiovaunun aiheuttamasta tärinästä. Melusta oltiin huolissaan kahdessa kohteessa. Eniten huolta koettiin Topeliuksenkadun alueella, jossa kadulla liikennöivien uusien hiljaisten sähköbussien korvaaminen äänekkäillä ja tärinähaittaa aiheuttavilla raitiovaunuilla koettiin selväksi heikennykseksi terveydelle. Huopalahdentiellä osa vastaajista toivoi Huopalahdentielle uusia järjestelyjä ylinopeuksien estämiseen ja kaahailusta kuuluvan melun vähentämiseen.

Kommenteissa nousi esiin myös huoli hälytysajoneuvojen kulusta. Kommenteissa muistutettiin, että alueella on lukuisia sairaaloita, ja hälytysajoneuvoja kulkee katua pitkin useamman kerran päivässä.

### Vaikutukset palveluiden saavutettavuuteen

Kyselyssä palveluiden saavutettavuuteen nähtiin ristiriitaisia vaikutuksia. Meilahden sairaala-alueen saavutettavuus paranee erityisesti esikaupunkialueiden suunnasta. Paciuksenkadun ja Tukholmankadun risteykseen toivottiin yhtä lisäpysäkkiä, sillä alueelle rakentuu parhaillaan uusi sairaala, joka jää nykyisessä ehdotuksessa hyvin kauas julkisesta liikenteestä.

Kaaren kauppakeskus saa hankkeen myötä "oman" päätepy-säkin ja raitiotieyhteyden, joka tuonee sinne lisää asiakkaita



laajalta alueelta Länsi-Helsingistä. Toisaalta Kannelmässä yhteys jää harmittavasti etäälle monista asukkaista: kyselyssä kauppakeskuksen saavutettavuuden paranemista kiiteltiin, mutta yhteyden toivottiin jatkuvan pidemmälle Kannelmaan keskustan suuntaan. Vastauksissa toivottiin myös Kaaren ympäristön kehittämistä viihtyisämmäksi julkiseksi tilaksi.

Munkkivuoren arvokas, hyvin säilynyt 1950-luvun ostoskeskusmiljöö tulee raitiotien välittömään yhteyteen, mikä tukee sen palveluiden saavutettavuutta molemmista suunnista ja vahvistaa sen palveluiden elinvoimaa. Epäsuorasti vetovoiman lisääntyminen saattaa toisaalta kiihdyttää ostoskeskusmiljöön muutosta ja suunniteltuja täydennysrakentamishankkeita.

Munkkiniemen osalta linjaus kiertää alueen merkittävimmät palvelut, jotka ovat sisempänä kaupunginosan keskellä. Munkkiniemen kirjasto, terveysasema, kirkko ja koulut jäävät varsin kauas uudesta yhteydestä, eikä linjan koettu merkittävästi parantavan nykyisten alueiden ja nykyisten palveluiden saavutettavuutta.

Kantakaupungin osalta koettiin heikennyksenä, mikäli suora yhteys Munkkiniemestä Oopperaan ja Musiikkitalolle muuttuu vaihdolliseksi. Lisäksi katsottiin samasta syystä, että Munkkiniemen ja Helsingin yliopiston välinen saavutettavuus heikkenee.

### Vaikutukset kaupunginosien luonteeseen ja eriytymiseen

Pikaraitiotielinja yhdistää kaupunginosia, joilla on keskenään hyvin erilaisia luonteita. Uusi linja vaikuttaa alueiden luonteeseen ja erilaistumiseen useaa kautta. Ensinnäkin maankäytön muutosten kautta liikenneinvestointi houkuttelee kiinteistömarkkinoiden toimijoita ja tuo runsaasti uutta rakentamista ja uusia investointeja. Näiden kehitysimpulssien vaikutus paikalliseen asumiseen ja asuinympäristöön on myönteinen, kun kunnossa- ja ylläpitoa parannetaan. Arvo nousee saavutettavuuden parantuessa, kun raitiolinjat yhdistävät kaupunginosan keskustaan, vaikka yhteys ei olisi kovin nopeakaan. Moderni pikaraitiotie koetaan yleensä korkealuokkaiseksi joukkoliikenteeksi. Yhteydet nostavat matalamman statuksen alueiden arvostusta ja tasoittavat niiden eroja esimerkiksi keskustan läheisiin kaupunginosiin nähden.

Pikaraitiotielinjan rakentamiseen liittyvä sosiaalinen muutos voidaan toisaalta kokea myös kielteisenä tai ristiriitaisena. Kun pysäkkien lähiympäristön houkuttelevuus nousee, asumisen hinta saattaa nousta yli "vanhojen" asukkaiden maksukyvyyn. Vanhojen rakennusten purkaminen saattaa yleistyä ja uusiin asuintaloihin muuttaa maksukykyisempiä asukkaita.

*Kuva 67: Kampin kohdalla sijaitsee Stefan Lindforsin suunnittelema 2012 valmistunut ja välillä pitkään ilman käyttöä ollut pysäkkipari. Lähde: Sweco Finland Oy*



Yleisesti ottaen raitiotieyhteydet vähentävät kielteistä segregatiota parantamalla kaupunginosan yhteyksiä, helpottamalla palveluiden saavutettavuutta sekä lisäämällä investointeja alueen infrastruktuuriin ja julkisiin tiloihin. Saavutettavuuden paraneminen ja siitä seuraava kysynnän kasvu vaikutusalueella lisäävät alueen vetovoimaa rakentamisalueena. Toisaalta maan arvon nousu, maankäytön tehostaminen ja "koventuminen" voi myös tuottaa gentrifikaatiota, keskiluokkaistumista. Saavutettavuuden parantaminen uudella raitiotieyhteydellä voi kiihdyttää tätä prosessia. [Jalava 2023]

Vetovoiman lisääntyminen nostaa asuntojen hintoja ja vuokria. Alueen sosiaalinen luonne voi muuttua "vanhoille" asukkaille vieraaksi, kun uusi rakentaminen muuttaa maisemaa ja samalla tuo ehkä vieraanoloisia asukkaita tuttuun ympäristöön. Saavutettavuus nostaa myös vastaavalla tavalla liiketilojen arvoa. Siten se hyödyttää esim. palveluntarjoajista niitä, joilla on paremmin varaa nouseviin vuokriin. Tässä prosessissa monet vähemmän tuottoisat liikeyritykset voivat joutua muuttamaan halvemman vuokran kiinteistöihin ja vallitseva toimialarakenne saattaa ajan oloon muuttua.

Nähdäänkö Kannelmässä gentrifikaatiota pikaraitiotielinjan myötä? Päätepysäkin ja Kaaren kauppakeskuksen tuntumassa

sijaitseville tonteille rakentaminen muuttuu houkuttelevammaksi ja myös asuntojen arvon voi ennakoida nousevan. Etäämmällä Kannelmässä hankkeen vaikutus alueen arvostukseen on varmasti positiivinen mutta jäänee vähäiseksi, sillä yhteys päättyy Kaareen. Raitiotieyhteys tukee joukkoliikenteellä asioimista ennen vahvasti automarketiksi miellettyä Kaaressa. Vastauksissa toivottiin myös Kaaren ympäristön kehittyvän nykyistä viihtyisämmäksi julkiseksi tilaksi, mikä kertoo siitä, että tätä pidetään myös kävelyn alueena. Kyselyn mukaan Kannelmässä vallitsee myönteinen suhtautuminen hankkeeseen, mikä osaltaan tuonee positiivisen "viidakkorummun" kautta nostetta alueelle ja kysyntää asunnoille.

### Rakentamisaikaiset vaikutukset asukkaisiin

Rakentamisaikaisia haittoja ovat rakentamisen melu, pöly, liikkumisen esteet sekä kulkureittien muutokset. Liikkumisen esteet esimerkiksi paikallisiin palveluihin haittaavat samalla elinkeinonharjoittajia. Asukkaiden ja elinkeinon kannalta raitiotietyömaa itsessään on paikallinen vaikutus, jonka haittoja on helpompi hallita ja niistä informoida, jos samaan aikaan ei ole muita työmaita käynnissä. Siten isoin haitta raitiotien rakentamisesta syntyy, mikäli työmailla on yhteisvaikutuksia muiden samanaikaisten työmaiden kanssa.



Myös kyselyssä rakentamisen aikaisia vaikutuksia nostettiin esiin ja toivottiin asukkaiden ja turvallisuuden ja viihtyvyyden huomioimista rakentamisen aikana. Pidettiin tärkeänä, että vaihtuvien työmaiden aikana turvallisia yhteyksiä ei vaaranneta eikä turvallisia tien ylityksiä väliaikaisestikaan vähennetä. Myös väliaikaisten reittien opastukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

### Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen haitalliset vaikutukset keskittyvät rakentamisen aikaisiin häiriöihin asukkaiden elämään ja liikkumiseen rakennustöiden lähituntumassa: meluun, pölyyn ja kulkuyhteyksien heikkenemiseen. Vaikka nämä rakentamisen haitat ovat ainakin lähimpien asukkaiden/yritysten kannalta aina jossakin määrin ärsyttäviä, niiden siedettävyyttä voidaan parantaa avoimen tiedottamisen kautta. Tärkeää on vuoropuhelu eri sidosryhmien kanssa koko hanketoteutuksen ajan. Lähialueen ihmisten epätietoisuus hanketoteutuksesta, sen eri vaiheista, aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa pahimmillaan epäluottamusta ja väärin käsitysten leviämistä.

Hankkeen jatkovaiheissa tulisi olla suoraan yhteydessä paikallisiin asukas- ja sidosryhmiin ja varmistaa, että heillä on saatavissa ajantasainen tieto hankkeen etenemisestä. Rakentamisen aikaisista vaikutuksista, aikataulusta, väliaikaisista kulkuyhteyksistä ja muista muutoksista on tärkeää informoida asukkaita. Hankkeen yleisötilaisuuksissa kävi ilmi, että asukkailla on suuri tarve liittää kyseinen hanke ns. isoon kuvaan: mistä hankkeen tarve kumpuaa, miksi se toteutetaan sellaisena kuin toteutetaan ja miten ratkaisuihin on päädytty, entä millaisia yhteisvaikutuksia hankkeella on muiden hankkeiden kanssa.

Kyselyn perusteella asukkaat tarvitsevat lisää tietoa sekä vuorovaikutusta suunnittelijoiden kanssa varsinkin tarkemman linjastosuunnittelun vaiheessa. Tiedon puute näkyi kyselyssä jopa selvinä väärinkäsityksinä. Esimerkiksi useiden munkkiniemeläiskommenttien perusteella vastaajat uskoivat suunnitellun pikaraitiotielinjan korvaavan kokonaan kaupunginosan joukkoliikenneyhteydet, mikä ei pidä paikkaansa.

Viime vuosina on noussut yhä enemmän esiin katupuiden merkitys kaupunkilaisille ja voidaan ennakoita, että ne tulevat yhä tärkeämmiksi säiden ääriolojen kärjistyessä, jolloin sekä varjostuksen, tuulensuojan että esteettisesti elämyksellisten levähdyspaikkojen tarve kasvaa. Asumisviihtyvyyden, kaupunkiasumisen laadun ja virkistyksen näkökulmasta tulisikin

varmistaa, että olevista katupuista mahdollisimman moni pystytään säästämään ja ”paljaammille” katuosuuksille saadaan riittävästi uusia puita ja niille kestävä kasvualusta. Katupuilla on toisaalta kahtalaisia vaikutuksia katutilan ilmanlaatuun, ja isommat puut tulisi tuulettavuuden kannalta sijoittaa kadun keskelle raitiotiekiskojen viereen. Lisää luvussa [4.2.2 Ilmanlaatu](#).

Vihreyttä voidaan lisätä myös viherraitteilla, joita kannattanee lisätä myös hulevesien hallintaa helpottamaan. Esimerkiksi Hesperian esplanadin ja Kirjailijanpuiston kaltaiset lineaariset puistot voitaisiin viherraitteilla ulottaa visuaalisesti kadun poikki, jolloin puistokokonaisuus hahmottuisi kävelijälle paremmin. Puiston kohdalla olisi samalla luonteva paikka lisätä pari penkkiä levähtämistä varten. Tämänäyttävyyksillä ratkaisulla voitaisiin osaltaan rauhoittaa autoilijan ajonopeuksia. Ylipäätään liikenteen rauhoittamisen elementteihin voidaan yhdistää istumapaikkoja, leikkipaikkoja, kasvillisuutta tai vaikkapa taidetta. Tällaisten elementtien huolellisella suunnittelulla voidaan luoda viihtyisiä katutiloja - ja toisaalta huonolla suunnittelulla saatetaan jättää käyttämättä katutilan valmis potentiaali. [\[Mustonen 2020\]](#)

Rakentamisen aikaisten vaikutusten osalta olennaista on väliaikaisten järjestelyjen suunnittelu käyttäjän kannalta mahdollisimman mukaviksi ja turvallisiksi. Työmaa-aikaisten kulkureittien turvallisuudesta ja yhtenäisyydestä tulee huolehtia ennakoivasti hyvällä suunnittelulla. Poikkeusjärjestelyistä tulee myös tiedottaa alueen asukkaille ja yrityksille hyvissä ajoin etukäteen sekä vaiheittain rakentamisen edetessä.

## 4.2.12 Vaikutukset ihmisen terveyteen

Hankkeen keskeisimmät arvioitavat ympäristöterveysvaikutukset ovat melun ja ilmanlaatumuutosten kautta välittyvät terveysvaikutukset. Vaikutukset kohdistuvat hankealueella asuviin ja liikkuviin ihmisiin. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita, eikä sen vaikutusalueella arvioida olevan talousvesikäytössä olevia yksityiskaivoja, jolloin esimerkiksi juomaveden kautta välittyviä terveysvaikutuksia ei myöskään synny.

### Melun terveysvaikutukset

Meluvaikutusten arviointi perustuu melumallinnuksen tuloksiin ja siinä huomioidaan myös uusi maankäyttö, kts. kappale 4.2.5 Melu.

Valtaosa ympäristömelukuormasta johtuu tieliikenteestä. Melun keskeisiä terveysvaikutukset ovat häiritsevyys, unen häiriintyminen, elimistön stressireaktio ja mahdollinen sydän- ja verisuonisairauksien riskin kohoaminen (mahdollisesti yhdessä liikenteen pienhiukkaspäästöjen kanssa). Vaikutuksia uneen todetaan, jos jatkuva melutaso on yli 30–40 dB. Meluhuiput häiritsevät unta, ja yli 45 dB meluhuippujen esiintyminen on haitallista. Unen häiriintymisen kautta voivat ilmentyä myös muut melun haittavaikutukset. Liiallinen melulle altistuminen nostaa riskiä saada kuulovaurio joko pidemmän ajan kuluessa tai lyhyelläkin altistumisella. Kuulovauriot ovat tyypillisiä, kun toistuvasti ja jatkuvasti altistutaan yli 85 desibelin melulle, usein työpöäisesti. Melun aiheuttaman haitan suuruuteen vaikuttavat muun muassa äänen fyysiset ominaisuudet, (voimakkuus, taajuus, kapeakaistaisuus ja impulssimaisuus), altistumisen aika ja paikka, yksilölliset ominaisuudet, kuten meluherkkyys ja asenne äänilähdettä kohtaan. Asuinympäristön ulkomelua säädellään yleisesti valtioneuvoksen päätöksellä (993/1992), jota sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi. Päätöksen mukaisesti asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa tai taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla päiväajan keskiäänitaso ulkona  $L_{Aeq}$  07–22 ei saa ylittää 55 dB:ä (päiväohjearvo), yöajan keskiäänitaso ulkona  $L_{Aeq}$  22–07 ei saa ylittää 50 dB:ä (yöohjearvo). Uusilla asuinalueilla yöohjearvo ulkona on 45

dB. EU:n ympäristömeludirektiivi edellyttää, että suurimmista väestökeskittymistä ja vilkkaimmista teistä, rautateistä ja lentopaikoista tehdään meluselvitykset viiden vuoden välein. WHO puolestaan suosittelee, että tieliikennemelun ilta- ja yöpainotetun vuorokauden äänitason tulisi alittaa  $L_{den}$  53 dB ja yöajan äänitason tulisi alittaa  $L_{night}$  45 dB. Nämä perustuvat vakavaa häiritsevyyttä ja vakavia unihäiriöitä kokevien melulle altistuneiden osuuksiin.

Mallinnuksen perusteella suunnitellulla raitiotiehankeella ei ole merkittäviä vaikutuksia kokonaismelutasoon hankealueella jo olevien toimintojen ja tieliikennemelun vuoksi. Nykytilanteessa esimerkiksi välittömästi Rantaradan pohjoispuolella tieliikenteen muodostama, päiväohjearvon 55 dB ( $L_{Aeq}$ ) ylittävä meluvyöhyke ulottuu paikoitellen noin 150–200 metrin etäisyydelle tiestä. Melumallinnuksen perusteella on tunnistettu riskialueet ja raidehankkeen johdosta paikallista häiriötä syntyy mahdollisesti esimerkiksi Kaupintien ympäristössä koska siellä ei tällä hetkellä ole merkittäviä liikennemelulähteitä. Tehtyjen melulaskentojen mukaan esimerkiksi juuri Kaupintien pikaraitiotielinjan puoleisiin julkisivuihin kohdistuu enimmillään noin 55–58 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu. Suunnittelualueella on myös muita asuinrakennuksia, joiden julkisivuihin mallinnuksen perusteella kohdistuu yli 55 dB ( $L_{Aeq}$ ) melu, korkeimmillaan Eiran käännön alueella 63–70 dB ( $L_{Aeq}$ ). Toisaalta hankealueelle suunniteltujen uusien asuinrakennusten julkisivuista korkein melutaso, 56–60 dB ( $L_{Aeq}$ ) arvioidaan kohdistuvan Vihdintien varrelle suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuihin. Tarkastelurakennuksiin kohdistuva hetkellinen enimmäisäänitaso puolestaan on enimmillään 80 dB ( $L_{AMmax}$ ).

Hankkeella on vaikutuksia myös äänimaisemaan ja vaikka tieliikenteen melu muodostaa valtaosassa selvitysaluetta hallitsevan äänimassan, ovat pikaraitiotien kolahdukset, kirskahdukset ja varoitusäänit havaittavissa erityisesti pikaraitiotielinjauksen lähialueilla. Vaikutukset ovat merkittävimpiä niillä katuosuuksilla, missä raitiovaunut eivät aikaisemmin ole liikenneineet.

Mallinnettujen melutasojen perusteella on mahdollista, että niiden asuinrakennusten osalta, joiden julkisivuihin kohdistuu yli 55 dB melu ( $L_{Aeq}$ ), raitiotiehankeella on ilman lieventämistoimenpiteitä vaikutuksia myös asukkaiden terveyteen. Yli 55 dB:n ( $L_{Aeq}$ ) riskialueelle sijoittuu myös muita valtioneuvoston päätöksen säätlemiä toimintoja. Lieventämistoimet huomioidaan jatkosuunnittelussa.

### Tärinän ja runkomelun terveysvaikutukset

Tärinän ja runkomelun aiheuttamat haitat voivat vaihdella asukkaan kokemasta terveyshaitasta asumisviihtyisyyden heikkenemiseen. Tärinä ja runkomelu voivat heikentää asumisviihtyvyyttä ja häiritä keskittymiskykyä sekä riittävän usein ja voimakkaana toistuessaan vaikeuttaa lepoa ja unta. Liikennetärinän ja runkomelun tyypillisin aiheuttaja on raideliikenne.

Kun arvioidaan asumismukavuudelle aiheutuvaa haittaa, tärinän arvioinnissa käytetään VTT:n julkaisujen mukaisesti värähtelyn tunnuslukua  $v_{w,95}$  (mm/s). Värähtelyn tunnusluvun mukaan voidaan kohteet jakaa neljään värähtelyluokkaan. Laskennallisen tärinäselvityksen perusteella raidehanke ei haittaa asumisviihtyvyyttä. Runkomeluselvityksen perusteella, raitiovaunun nopeudesta riippuen, ilman vaimennusta riskialue 30 dB ulottuu 40–60 metrin päähän raitiotiestä kun kallioperän päällä oleva maakerros on ohut ja 10–20 metrin päähän kun kallion päällä on yli 3 m kovaa maata (myös rakennustyyppistä riippuen). Vastavasti riskialue 40 dB ulottuu 10–20 metrin päähän kun kallionpe-  
rän päällä oleva maakerros on ohut ja alle 10 metrin päähän kun kallion päällä on yli 3 m kovaa maata. Suomessa runkomelulle ole annettu ohje- tai raja-arvoja, mutta VTT:n Suositus runkomelutason raja-arvoista Suomessa [Talja & Saarinen, 2009] mukaan raja-arvo on 30 dB esimerkiksi asuinrakennuksille, majoitus-tiloille, sairaaloille, oppilaitoksille, päiväkodeille ja teattereille. Esimerkiksi toimistoille, kaupoille ja museoille raja-arvo on 40 dB. Runkomelun riskialueilla sijaitsevat herkätkohteet huomioidaan jatkosuunnittelussa ja varmistetaan että runkomelu alittaa nämä raja-arvot terveyshaittojen ehkäisemiseksi.

### Ilmanlaadun terveysvaikutukset

Hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.2.2 Ilmanlaatu.

Ulkoilman pienhiukkaset muodostavat merkittävän ympäristöterveysriskin, kun huomioidaan altistuvien ihmisten määrä ja altistumisesta aiheutuvien haittojen vakavuus. Riskiryhmiin kuuluvat erityisesti kroonisia hengityselin- sekä sydän- ja verisuonisairauksia sairastavat ihmiset. Keskeisimpiä pienhiukkasten aiheuttamia haittavaikutuksia ovat lievät hengityselimiin kohdistuvat ärsytysvaikutukset kuten, kutina, yskä ja nuha. Kroonisista hengityselinsairauksista kuten astmasta kärsiville ihmisille ärsytysoireet voivat aiheuttaa vakavaa haittaa. Nykyään on myös selkeää tutkimusnäyttöä pienhiukkasilta altistumisen yhteydestä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin ja



kuolleisuuteen. Pitkäaikainen altistuminen liittyy myös tulehdusväitteiseen sairastuvuuteen. Kaikkia pienhiukkasten terveysvaikutuksia ja vaikutusmekanismeja ei edelleenkin tunneta täysin. Pienhiukkaset ja niiden vaikutukset jaetaan tyyppillisesti kokoluokan ja myös vaikutusmekanismin perusteella kokoluokkiin PM 2.5 (pienhiukkaset, läpimitta alle 2,5 µm) ja PM 10 (hengittävät hiukkaset, läpimitta alle 10 µm). Alle 10 µm halkaisijaltaan olevat pienhiukkaset ovat tarpeeksi pieniä kulkeutuakseen alempiin hengitysteihin.

Typpidioksidi on hengitysteitä ärsyttävä kaasu. Sille altistuminen heikentää vastustuskykyä infektioille ja on yhteydessä kroonisten hengityselinsairauksien lisääntymiseen, keuhkojen ennenaikaiseen vanhenemiseen ja tyypin 2 diabetekseen. Suomessa typen oksidien suurimmat päästölähteet ovat energiantuotanto, teollisuus ja liikenne. Typpidioksidi on ongelmallisin suurten kaupunkien keskustoissa, joissa korkeimmat pitoisuudet kertyvät heikon laimenemisen vuoksi katukuiluihin.

EU-maissa voimassa olevat ilman epäpuhtauksien raja-arvot (toimeenpano Vna 79/2017, taulukko) ovat sitovia ja ne eivät saa ylittyä alueilla, joissa asuu tai oleskelee ihmisiä. Raja-arvot eivät ole voimassa esimerkiksi teollisuusalueilla, alueilla joihin ihmisillä ei ole pääsyä tai liikenneväylillä, lukuun ottamatta kevyen liikenteen väyliä. Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille sallitut korkeimmat pitoisuudet ja niillä pyritään vähentämään tai ehkäisemään terveydelle ja ympäristölle haitallisia vaikutuksia. Lisäksi Suomessa on annettu kansalliset ohjearvot, joiden tarkoituksena on toimia suunnittelun ja päätöksenteon apuvälineenä. Maailman terveysjärjestön (WHO) suosituksenomaiset ohjearvot typpidioksidille, pienhiukkasille ja hengitettävillä hiukkasilla on esitetty taulukossa [WHO, 2023].

### Keskeisimmät ilmanlaatuvaikutukset

Keskeisimmät pikaraitiotielinjan toteutukseen ja tulevaan maankäyttöön liittyvät ilmanlaatuvaikutukset:

- Bussiliikenteen kaduilla vähenee ja bussiliikenteen aiheuttamat päästöt pienenevät ja ilmanlaatu paranee.
- Nopeusrajoitusten seurauksena hengitettävien hiukkasten päästöt ja ilmanlaatu voi parantua katupölyn vähentyessä, mikäli liikenne ei ruuhkaudu.
- Uuden pikaraitiotielinjan on mahdollista korvata busseja ja sitä myöden vähentää kaupunkirakenteeltaan tiiviin ja katukuilumaisen kantakaupungin liikenteestä aiheutuvia päästöjä.
- Huopalahdentien uudelleen linjauksen ja Turunväylän

liittymäalueen alue, jossa liikenteen aiheuttamia päästöjä esiintyy, pienenee.

- Turunväylän pohjoispuolella lähimpien olemassa olevien asuinrakennusten luona ilmanlaatu voi heikentyä nykytilanteeseen verrattuna hieman. Mallinnusten mukaan ilmanlaadulle säädetyt ohje- ja raja-arvot tulevat kuitenkin alittumaan selvästi.
- Suurimmat pitoisuudet esiintyvät keskellä liikenneväyliä, jossa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot eivät ole voimassa.

Muutosten myötä Haagan nykyisen liikenneympyrän alueella ja Vihdintiellä liikennemäärien arvioidaan kasvavan. Korkeimmat ilman epäpuhtauspitoisuudet muodostuvat Haagan liikenneympyrän alueelle ja kapeille katukuilumaisille alueille Vihdintielle ja Länsiympyrään. Haagan liikenneympyrän alueelle suunnitellaan liikenneväylien uudelleen linjausta ja mm. asuinrakentamista nykyisen liikenneympyrän keskelle.

Ajoneuvokannan kehittyessä ja uudistuessa tulevaisuudessa keskimääräiset ajoneuvoکوhtaiset pienhiukkas- ja typenoksidipäästöt laskevat nykytilanteeseen verrattuna.

Huopalahdentie Bulevardinkaupunkin ilmanlaatuselvityksen mukaan typpidioksidin vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet alittavat raja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) kaikissa kolmessa tarkasteluvaihtoehdossa. Samoin kansalliseen vuorokausiohjearvoon (70 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet alittuvat kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa. Sen sijaan WHO:n vuorokausiohjearvoon (25 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuustasot nykyisillä päästöillä (nykyisellä että tulevalla tie- ja katuverkolla) ylittävät paikallisesti mm. Turunväylän ja Huopalahdentien liittymäalueella sekä Huopalahdentiellä Turunväylän ja Lapinmäentien välisellä alueella. Tulevaisuudessa (tulevilla päästöillä ja liikennemäärillä) Turunväylän ja Huopalahdentien läheisyydessä typpidioksidipitoisuudet laskevat mutta ylittävät edelleen paikallisesti WHO:n vuorokausiohjearvon. Näin ollen kansallinen vuosiraja-arvo ja kansallinen vuorokausiohjearvo alittuvat tulevaisuudessa, mutta toisaalta WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyy mahdollisesti paikoitellen edelleen.

Vihdintien Bulevardinkaupungin ilmanlaatuselvityksen mukaan typpidioksidin pitoisuudet alittavat vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet sekä liikenteen leviämismallin että katukuilumallinnuksen tulosten perusteella kaikissa kolmessa tarkasteluvaihtoehdossa. Typpidioksidin kansalliseen vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet voivat ylittyä kahden metrin korkeudella nykyisillä päästöillä Haagan liikenneympyrän ja Vihdintien katukuiluissa sekä Vihdintien länsipuolella

sijaitsevassa mallinnuspisteessä myös neljän metrin korkeudella. Tulevilla päästöillä mallintaessa kansallinen vuorokausiohjearvo ei ylity. Paikallisesti WHO:n vuorokausiohjearvo voi edelleen ylittyä tarkastelualueella myös tulevilla päästöillä.

Huopalahdentie ilmanlaatuselvityksen mallinnustulosten mukaan sekä kansallinen pienhiukkasten vuosiraja-arvo 25 µg/m<sup>3</sup> että WHO:n asettama vuorokausiohjearvo (15 µg/m<sup>3</sup>) alittuvat kaikilla tarkasteluvaihtoehdoilla ja pitoisuudet laskevat edelleen huomattavasti tulevilla päästöillä. Vihdintien ilmanlaatuselvityksen mukaan pienhiukkasten osalta WHO:n asettama suositusvuorokausiohjearvopitoisuus voi tulevaisuudessakin ylittyä katukuilumaisissa ympäristöissä päästöjen pienemistä huolimatta. Pienhiukkasten pitoisuudet alittavat kuitenkin vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet sekä liikenteen leviämismallin ja katukuilumallinnuksen tulosten perusteella koko tarkastelualueella.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät laske typpidioksidin ja pienhiukkasten tapaan tulevilla päästöillä, mm. koska puhtaammilla moottoritekniikoilla ei ole vaikutusta katupölypäästön muodostumiseen. Huopalahdentiellä liikenteen päästöjen aiheuttamat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet alittavat selkeästi vuosiraja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) kaikissa kolmessa tutkitussa tarkasteluvaihtoehdossa. Sen sijaan vuorokausiraja-arvo (50 µg/m<sup>3</sup>) voi ylittyä kaikissa kolmessa tarkasteluvaihtoehdossa. Pitoisuudet ylittyvät kuitenkin ainoastaan yksittäisissä pisteissä liikenneväylillä, missä raja-arvo ei ole voimassa. Vihdintiellä vuorokausiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet alittavat raja-arvon kaikissa kolmessa tarkasteluvaihtoehdossa. Myös vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet alittuvat sekä liikenteen leviämismallin ja katukuilumallinnuksen tulosten perusteella koko tarkastelualueella. Lyhytaikaisesti pitoisuudet voivat kuitenkin nousta korkeiksi esimerkiksi keväisin katupölyn vuoksi.

Suunnitellun raitiotiehankkeen mahdollistaman maankäytön muutosten ja mm. ajoneuvojen päästöjen merkittävän vähene- misen johdosta ilmanlaatu hankealueella jatkaa paranemistaan. Näin ollen myöskään ihmisten terveyteen ei arvioida kohdistuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Tietyissä yksittäisissä kohteissa ilmanlaatu voi liikennemäärien kasvusta johtuen hieman heikentyä. Hengitettävien hiukkasten mahdollisesti lyhytaikaisesti korkeiksi nousevat pitoisuudet ja typpidioksidin sekä pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvon ylitys huomioidaan niin että jatkosuunnittelulla pyritään estämään ilmanlaatumuutosten kautta välittyvät, erityisesti herkkiin väestöryhmiin mahdollisesti kohdistuvat terveysvaikutukset.

## Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset melu- ja ilmanlaatuvaikutukset ovat tilapäisiä, mutta saattavat olla merkittäviä. Pikaraitiotielinjan rakentaminen heikentää ilmanlaatua sen rakentamisen aikana. Rakennustöistä syntyy mm. pölyä, tärinää ja melua. Rakentamisalueella asuvien ja liikkuvien ihmisten terveyttä ja viihtyvyyttä edistetään jatkosuunnittelussa niin että terveyshaittaa ei rakentamisen aikana synny. Työntekijöiden terveydensuojelu huomioidaan rakentamisen aikana olemassa olevan lainsäädännön mukaisesti, eikä työntekijöihin kohdistuvia vaikutuksia arvioida tässä hankevaiheessa.

## Jatkosuunnittelu ja haitallisten vaikutusten lieventäminen

Terveysvaikutuksia lievennetään ilmalaatu- ja meluvaikutuksia lieventämällä. Haitallisten vaikutusten suunnittelua on käsitelty kappaleissa [4.2.8 Melu](#) ja [4.2.2 Ilmalaatu](#). Melun osalta pelkän raitiotieliikenteen meluntorjunnalla ei kuitenkaan saavuteta riittävää laskua alueiden melutasoihin. Ilmanlaadun osalta jatkosuunnittelussa huomioidaan korkeat ilmanlaatutavoitteet, altistuminen ohjearvot ylittävälle pitoisuuksille pyritään estämään ja ilman epäpuhtauksien aiheuttamia haitallisia terveysvaikutuksia ehkäisemään.



# 5 Yhteenveto

## 5.1 Johtopäätökset toteutukseen, hallintaan ja arvioituihin vaikutuksiin liittyen

### Toteutusmalliselvityksen johtopäätökset

Toteutusmalliselvityksen perusteella hanke esitetään toteutettavaksi allianssimallilla. Allianssimalli sopii hankkeeseen, jossa on paljon riskejä, epävarmuutta ja mahdollisia valitusprosesseja. Allianssimalli mahdollistaa tilaajan osaamisen laajamittaisen hyödyntämisen ja tilaajan tiiviin osallistumisen hankkeen kaikkiin vaiheisiin. Täten tilaajalla tulee olla vahva edustus allianssiorganisaatiossa sekä riittävät rakennuttamisresurssit allianssin kehitys- ja toteutusvaiheiden päätöksenteossa.

Allianssitoteutukseen liittyviin riskeihin on hyvä varautua hyvissä ajoin. Hankemuoto perustuu yhteistyöhön ja vaatii poisoppimista vanhasta kokonaishintamallista. Allianssimallin ymmärtämiseen ja organisaatiokulttuuriin tulee panostaa, ja on varmistettava, että kaikki allianssiosapuolet käsittävät hanke-  
muodon samalla tavalla.

Useita kilpailevia hankkeita on samanaikaisesti hanke- ja toteutussuunnitteluvaiheessa, joten parhaiden resurssien saaminen voi olla haastavaa, ja markkina voi ylikuumentua.

### Hankkeen hallinta

Hankkeen onnistuminen edellyttää keskeisten henkilöiden, ryhmien ja organisaatioiden välistä tiivistä yhteistyötä. Hankkeessa on tärkeää määritellä selkeästi vastuualueet ja yhteistyön pelisäännöt, jotta tavoitteet voidaan saavuttaa.

Hankkeessa on myös huomioitava omistusjärjestelyt, jotka perustuvat eri toimijoiden välisiin sopimuksiin ja periaatteisiin. Hankkeessa pyritään mahdollisimman häiriöttömään omistusjärjestelyjen vaihtoon, mikä edellyttää rakentajalta hyvää itselle

luovutuksen suunnittelua ja aikataulutusta. Luovutukseen liittyvät vastuuhenkilöt, erityisesti tilaajan puolelta, on nimettävä ja dokumentaatio on määriteltävä etukäteen.

Päätöksenteon sujuvuuteen vaikuttaa erityisesti hankkeen hallittu organisoituminen ja aikainen integroituminen. Hankkeeseen nimetyt päättäväthenkilöt tulee sitouttaa hankkeeseen kokonaisvaltaisesti jo ennen kehittämisvaihetta, jotta voidaan varmistaa osapuolten tekemien päätösten sitovuus ja päätösten tekoprosessin sujuvuus. Päätöksenteossa ja päätösten kirjaamisessa tulee kiinnittää huomiota selkeyteen. Hankkeeseen kuuluu myös sellaisia päätöksentekoprosesseja, jotka eivät ole hankkeen hallittavissa, mutta jotka on otettava huomioon hankkeen toteutuksessa.

### Riskit ja niiden hallinta

Riskienhallinnan tarkoituksena on varmistaa, että hanke saavuttaa sille asetetut tavoitteet tunnistamalla ja hallitsemalla riskejä systemaattisesti yhdessä hankkeen kaikkien osapuolien sekä relevanttien sidosryhmien, kuten tulevien käyttäjien kanssa. Riskien varhainen tunnistaminen mahdollistaa oikea-aikaisten toimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen riskien poistamiseksi tai vaikutusten minimoimiseksi. Riskien tunnistaminen, käsittely ja hallintatoimenpiteiden määrittely ovat kaikkien hankkeen toimijoiden vastuulla. Riskienhallinnan prosessin määrittelyä, läpivientiä ja seurantaa varten tarvitaan erillinen riskienhallinnan vastuutaho.

Ajantasaisen riskitiedon ylläpitämiseksi riskienhallintajärjestelmän tulee mahdollistaa riskien tilannekuvan muodostaminen hankkeen johtamisen tueksi. Tilannekuvana voi toimia esimerkiksi säännöllisesti tuotettava raporttimuotoinen esitys tai reaaliaikainen yhteys hankkeen yleiselle tilannekuvaseinälle. Riskienhallintajärjestelmän tulee myös mahdollistaa riskien luokittelun, riskien suuruuksien arvioinnin sekä riskien ja riskienhallintatoimenpiteiden vastuuttamisen, aikataulutuksen ja seurannan. Kaikilla riskienhallinnan kannalta keskeisillä hankeosapuolilla tulee olla mahdollisuus päästä riskienhallintajärjestelmään tarkkailemaan riskejä ja tekemään muutoksia riskien ja riskienhallintatoimenpiteiden kirjauksiin.

## Tiedonhallinta

Järjestelmällinen ja johdonmukainen tiedonhallinta on olennainen osa tietojen saatavuuden ja käytettävyyden varmistamista hankkeen koko elinkaaren ajan. Tiedonhallintajärjestelmän tulee olla keskitetty, luotettava ja sisältää automatisoituja toimintoja, jotta ylimääräistä työtä voidaan välttää. Järjestelmän tulee myös tukea yhtenäistä tiedostojen nimikäytäntöä ja strukturoitua metatietojen syöttöä. Järjestelmä tulee olla yhteensopiva Helsingin kaupungin IT-ympäristön kanssa.

Tiedonhallintaryhmän tulee suunnitella tiedonhallintaprosessi huolellisesti ennen työn aloittamista. Lisäksi hankkeessa tulee hyödyntää tietomallipohjaista lähestymistapaa, joka parantaa koordinoitua, automatisoi virheiden havaitsemisen ja tehostaa viestintää. Tietoturvallisuus, omistajuus ja luottamuksellisuus on huomioitava. Sopimukset tietojen jakamisesta ja hallinnasta on laadittava selkeästi.

## Rahoitus, kustannukset ja budjetin hallinta

Rahoitusosuuksien jakautuminen osapuolten kesken määräytyy hankkeen kustannusjaon mukaisesti. Rahoituksen järjestyksessä ja raportointiprosessissa tulee huomioida myös hankkeen rahoituksen kokonaisuuteen vaikuttava allianssihankeissa käytettävä bonusmalli. Hankkeeseen on mahdollista hakea EU-rahoitusta ja hankkeen rahoitusjärjestelyjä ohjaa MAL-sopimus.

Merkittävä osa investoinnin kustannuksista katetaan HSL:n infrakorvausjärjestelmän kautta. HSL korvaa jäsenkunnilleen osan joukkoliikenteen infrastruktuurin kustannuksista. Järjestelmän kautta kustannettava osuus rahoitetaan kaikkien HSL-jäsenkuntien kuntaosuuksista sekä HSL:n lipputuloista.

Budjetin hallinnassa on jaettava budjetti johtamisvastuun mukaisesti ja pidettävä menotiedot ajan tasalla. Meno- ja tulorakenteiden koonnin avulla voidaan verrata budjettia ja toteumia. Vertailussa on käytettävä indeksejä, jotka osoittavat hintatason muutokset.

Kustannusten hallinnassa on tärkeää käyttää toimivia työkaluja ja menetelmiä, arvioida kustannuksia realistisesti, käsitellä epävarmuuksia asianmukaisesti, laatia ennusteita tehokkaasti ja raportoida muutoksista selkeästi ja oikea-aikaisesti.

Kustannusjakautumisessa osapuolet tulee tunnistaa. Kustannuseuranta tulee tehdä toimijoittain ja seurannassa huomioida,

kenen rahoitukseen seurattava osuus kuuluu. Rahoituskohtaisen ennusteen laatimiseen tarvitaan hankkeessa kustannusvastuun mukainen kustannusjako, ennuste vuosikohtaisesti jaksotettuna sekä raportointi rahoituslähteelle.

## Ympäristövaikutukset

### Vaikutukset ympäristömeluun ja äänimaisemaan

Suunnitellun pikaraitiotielinjan ja uuden kaupunkiraitiotien meluvaikutukset korostuvat raitiotielinjausten läheisyydessä, erityisesti kiskojen epäjatkuvuuskohtien ja kaarteiden kohdalla. Tarkasteltaessa kaikkia selvitysalueen liikennemuotoja raitiotien vaikutukset kokonaismelutilanteeseen ovat vähäisiä verrattuna tieliikenteen aiheuttamaan meluun. Vaikka raitiovaunuliikenteen keskimääräinen melutaso tutkitulla alueella pysyisi suhteellisen matalana, se voi kuitenkin lisätä asuinrakennuksissa koettavaa melua. Tämä vaikutus korostuu erityisesti osuuksilla, missä asuinrakennukset sijaitsevat lähellä raitiovaununlinjaa.

Uusi pikaraitiotie ja uusi kaupunkiraitiotie vaikuttavat alueiden äänimaisemaan ja niiden erityispiirteisiin. Useimmissa selvitysalueen osissa äänimaisema on tyyppillinen tiiviille kaupunkiympäristölle, jossa äänet tulevat pääasiassa tieliikenteestä. Raitiotieliikenteen vaikutukset äänimaisemaan korostuvat alueilla, joissa raitiotieliikennettä ei ole aiemmin ollut.

### Tärinä- ja runkomelu

Hankkeessa tutkittiin tärinä- ja runkomeluvaikutuksia VTT:n laskentamenetelmien perusteella. Laskennallinen arvio pitää paikkansa vain oletetun kaltaiselle kalustolle, tutkituille liikennöintinopeuksille ja linjaukselle. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa on syytä ottaa huomioon tarkemmin pohjanvahvistukset sekä epäjatkuvuuskohdat (esim. jyrkät kaarteet, risteävät raiteet ja vaihteet). Laskennallista arviota voidaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarkentaa hankealueen ulkopuolella tehdyillä tärinä- ja runkomelun referenssimittauksilla.

Tärinän ja runkomelun vaikutusta on arvioitu vain ihmisten kokemana häiriönä (ns. "asumismukavuus"), sillä alueelta ei ole tehty tärinäherkkien kohteiden kartoitusta. Alueella saattaa kuitenkin olla toimintoja, joille tärinän ja runkomelun raja-arvot ovat asumismukavuutta huomattavasti alhaisemmat, mikä tulee ottaa huomioon tulevissa suunnitteluvaiheissa. Herkkien kohteiden tärinäarvot on tehtävä tapauskohtaisesti ja tarkasti.

Raitiovaunuliikenteen aiheuttama tärinä ei tutkitulla raitiotielinjauksella ole suoritettujen laskennallisten arvioinnin perusteella riski, vaikka kertoimet valittiin mahdollisimman vähän tärinää vaimentaviksi. Laskennan perusteella 15 metrin päästä raitiotiestä koko tutkitulla linjalla alitetaan asumismukavuuden mukainen värähtelyn ohjearvo (<0,30 mm/s) selvästi. Asuntojen rakenteellinen kestävyys on tätä huomattavasti suurempi, joten raitiotieliikenteen aiheuttama värähtely ei ole riski normaalikuntoisille rakennuksille. Laskennallisen tärinäarvion perusteella vaurioitumisalttius tai asumismukavuus eivät aseta suunnittelualueen käytölle rajoitteita.

Käytännössä koko kantakaupunki on tiiviin rakennuskannan sekä maaperän ja läheisen kallioperän takia runkomelun riskialuetta. Lisäksi suunniteltua maankäyttöä tulee olemaan runkomelun kannalta ongelmallisilla alueilla. Riskialueilla runkomelun haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ratarakenteeseen asennettavan runkomeluvaimennuksen avulla. Runkomeluvaimennus tulee suunnitella seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarkentuneiden lähtötietojen perusteella.

### Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Pikaraitiotielinjan vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat huomattavia. Raitiotie rikastaa itsessään kaupunkiympäristöä, mutta valtaa samalla kaupunkitilaa sen muilta toiminnoilta. Merkittävin muutos kohdistuu katupuustoon, erityisesti sen laajamittaisen uusimisen muodossa. Katupuuston muutokset kohdistuvat varsinkin Huopalahdentiehen ja Kaupintiehen, mutta paikoitellen myös kantakaupungin kulttuuriympäristöllisesti arvokkaille RKY-alueille. Vaikutuksia voidaan vähentää jatkosuunnittelussa sekä vanhojen puiden huomioimisen että uusien puiden istuttamisen osalta.

Pikaraitiotielinjan rakentaminen vaikuttaa sen varren kävely- ja pyöräilyreitiverkostoon suoraan, rakentamisen aikaisten väliaikaisten toimenpiteiden kautta ja välillisesti yhteisvaikutusten kautta. Nykyisellään runsas, luonnon ja kulttuuriympäristön kannalta vaihteleva, reitistö katkeaa monin paikoin väliaikaisesti ja muuttanee myös paikoin pysyvästi luonnettaan ja linjaustaan. Muita kulttuuriympäristövaikutuksia ovat esimerkiksi 1950-60-lukujen maisemallisten piirteiden väistyminen ja muut Huopalahdentien maisemaan kohdistuvat muutokset sekä Vanhan kirkkopuiston muinaismuistoon kajoaminen.

### Vaikutukset ilmanlaatuun

Vaikutukset ilmanlaatuun ovat enimmäkseen myönteisiä, sillä hanke vähentää bussiliikennettä ja laskee päästöjä, joille altistuminen esimerkiksi katukuiluissa vähenee. Kuitenkin esimerkiksi lähimmissä taloissa Turunväylän pohjoispuolella ilman epäpuhtauksille lisääntyy hieman. Korkeimmat ilman epäpuhtauspitoisuudet muodostuvat Haagan liikenneympyrän alueelle, uusia kapeahkoja katukuiluja muodostuu Vihdintielle ja Länsiympyrään.

### Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointi perustuu asukkaille suunnattuun karttakyselyyn, maastokierrokseen, karttatarkasteluihin sekä vuorovaikutusaineistoon. Vaikutuksia tarkastellaan yleisesti asukkaiden suhtautumisen kannalta sekä erityisesti liikumiseen, elinoloihin, turvallisuuteen, kaupunkitilan laatuun sekä kaupunginosien eriytymiseen liittyvien vaikutusten kannalta.

Asukkaiden kannalta hanke on täydennys perinteiseen raitiotieverkostoon ja yhdistää perinteisiä asumisvaltaisia kaupunginosia - Kannelmäki, Lassila, Haaga, Munkkivuori - Meilahteen ja Töölöön sekä työpaikkavaltaisempaan kantakaupunkiin.

Arvioinnin perusteella kaupunkilaisten suhtautuminen raitiotie-hankkeen vaikutuksista jakautuu melko voimakkaasti hankkeen puoltajiin ja kriitikoihin. Myönteiset kommentit painottuivat Meilahden ympäristöön ja siitä pohjoiseen sijoittuvan uuden pikaraitiotien alueelle. Kriittisiä kommentteja esiintyi Meilahden sairaala-alueen ympäristössä sekä autoilun hankaloittamisesta tiiviimmin rakennetuilla alueilla sekä Topeliuksenkadulla, jossa asukkaat olivat huolestuneet pysäköintimahdollisuuksista sekä raitiovaunun melu- ja tärinähaitoista. Seurannaisvaikutukset viheralueiden tulevaisuuden herättivät paljon huolta. Hankkeen edetessä on syytä keskittyä näiden huolien ratkaisemiseen kehittämällä suunnitteluratkaisuja erityisesti Topeliuksenkadun, pysäkkien sijoittelun, katupuiden ja -vihreän, jalankulun turvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden osalta.

Asukaskyselyn tulokset on esitetty liitteessä **4a: Länsi-Helsingin raitioteiden hankesuunnitelma: sosiaalisten vaikutusten arvioinnin erillisraportti** ja sen kysymykset liitteessä **4b**.

### Ilmastovaikutukset

Pikaraitiotielinja luo edellytykset vähäpäästöiselle liikenteelle ja kestäville matkaketuille. Hankkeen suurimmat



ilmastovaikutukset syntyvät rakentamisen aikana. Hankkeella on sitouduttu vähentämään päästöjä. Rakentamisen merkittävimmät päästöt aiheutuvat materiaalien ja tuotteiden valmistamisesta. Päästöjä voidaan vähentää käyttämällä kierrätettyä terästä ja asfalttia sekä vähähiilistä betonia. Ilmastoriskeistä erityisesti ääretyvien sateiden ja tulvien huomioiminen on tärkeää hankkeen hulevesisuunnittelussa.

## Viestintä ja vuorovaikutus

Viestinnän ja vuorovaikutuksen vastuut ja roolit määritellään hankkeen alussa. Viestinnän ja vuorovaikutuksen toimenpiteet tähtäävät hankkeen hyväksyttävyyden lisäämiseen sekä rakentamisen haittojen minimoimiseen. Hankkeelle laadittavassa viestintäsuunnitelmassa määritellään ulkoisen ja sisäisen viestinnän keinot ja toimintatavat, ja suunnittelussa varaudutaan myös kriisi- ja häiriötilanteisiin. Sisäinen viestintä nähdään merkittävässä roolissa projektiorganisaation tehokkuuden ja yhtenäisyyden luomisessa. Sidosryhmäyhteistyötä on syytä jatkaa koko ajan huomioiden vahvasti myös yritys yhteistyö sekä sidosryhmäkohtaiset intressit ja tarpeet. Mahdollisuuksien mukaan viestinnässä ja vuorovaikutuksessa hyödynnetään synergioita muiden alueellisten hankkeiden kanssa, jotta asukkaille ja muille toimijoille voidaan tarjota kokonaisukvaa alueiden kehittymisestä.

## 5.2 Muutokset ja täydennykset yleissuunnitelmaan

### Lisäykset hankelaajuuteen verrattuna yleissuunnitelmaan

- Kunnallistekniikan saneeraukset ja uudisinvestoinnit (YKT)
- Turunväylän tiealueen ja Huopalahdentien liittymän järjestelyt
- Huopalahdentie
- Kivitorpanaukio
- Vihdintie v. Haagan ympyrä - Kaupintie
- Haagan ympyrän kadut ja korttelialueiden esirakentaminen
- Vihdintie
- Mätäojan siltojen ja alikulun toteutus sekä esirakentaminen Kaupintien risteyksen ympäristössä
- HSV 110 kV kaapelireitin toteutus Vihdintiellä, Haagan ympyrässä ja Huopalahdentiellä
- Bulevardikaupungin kunnallistekniikan uudisinvestoinnit, siirrot ja saneeraukset (YKT)

### Supistamiset hankelaajuuteen verrattuna yleissuunnitelmaan

- Nordenskjöldinkatu v. Topeliuksenkatu-Mannerheimintie: Jätetään varaukseksi muuttuneen linjatoratkaisun perusteella
- Savilankatu: toteutetaan Mannerheimintien remontin yhteydessä
- Sallinkatu: toteutetaan Mannerheimintien remontin yhteydessä
- Ruusankatu: toteutetaan Mannerheimintien remontin yhteydessä

## 5.3 Ehdotukset jatkotoimenpiteiksi

Hankesuunnitelmavaiheen jälkeiset jatkotoimenpiteet keskittyvät projektin suunnitellun hankkeistamisen jalostamiseen, suunnitteluttamis- ja rakennuttamistehtävien organisointiin, suunnittelu- ja hankintasopimusten laadintaan sekä toteutus-suunnittelun valmisteleviin tehtäviin.

Alla esitetyt jatkotoimenpide-ehdotukset ja huomiot on koottu yleissuunnitelman, laadittujen kunnallisteknisten yleissuunnitelmien ja hankesuunnitteluryhmän asiantuntijoiden esille tuomista erityishuomioista erityistä huomiota vaativista aiheista. Ehdotuksissa on otettu esille muiden pikaraitiotiehankkeiden jatkotoimenpiteisiin liittyviä huomiota yleisellä tasolla.

### Tavoitteiden mittaaminen

**Tämän dokumentin kappaleessa 1.3 Tavoitteet esitetyt hankkeen tavoitteita voitaisiin mitata seuraavilla tavoilla**

#### Omistaja

Hankkeen vaikutus kestäväan kaupunkikehitykseen, ympäristö-vastuullisuuteen, liikennejärjestelmän toimivuuteen ja kustannustehokkuuteen, kaupunkiympäristön omaperäisyyteen ja kaupunkiluonnon lisääntymiseen. Näitä voidaan mitata esimerkiksi kaupungin kasvihuonekaasupäästöillä, asukkaiden elämänlaadulla, liikenteen sujuvuudella ja matka-ajoilla, hankkeen kokonaiskustannuksilla ja viheralueiden määrällä ja laadulla.

#### Käyttäjät

Hankkeen vaikutus kaupunkitilan laatuun, työnaikaisten haittojen hallintaan, katutilan vehreyteen, aikataulun noudattamiseen ja viestinnän ja vuorovaikutuksen onnistumiseen. Näitä voidaan

mitata esimerkiksi asukas-, matkustaja- ja asiakastyytyväisyyskyselyillä, työmaan turvallisuus- ja ympäristötilastoilla, katutilan viihtyisyyttä ja monimuotoisuutta kuvaavilla indikaattoreilla, hankkeen toteutumisen vertailulla suunniteltuun aikatauluun ja viestinnän ja vuorovaikutuksen määrällä ja laadulla.

#### Tekijä

Hankkeen vastuullisuus, projektin johtamisen systemaattisuus ja sujuvuus, vuorovaikutuksen matala kynnyks, hankkeen talouden hallinta, puitteiden noudattaminen ja tiedonhallinnan sujuvuus. Näitä voidaan mitata esimerkiksi hankkeen ympäristö-, sosiaali- ja talousvaikutuksilla, projektin hallinnan työkaluilla ja menetelmillä, vuorovaikutuksen kanavilla ja palautteella, hankkeen kustannuseurannalla ja -ennusteella, hankkeen laajuuden, laadun ja riskien seurannalla ja tiedonhallinnan järjestelmillä ja prosesseilla.

#### Viestintä

Hankkeen vuorovaikutuksen matala kynnyks, viestinnän aktiivisuus ja arvostavuus. Nämä voitaisiin mitata esimerkiksi vuorovaikutuksen kanavien määrällä ja monipuolisuudella, viestinnän kohderyhmien tavoittamisella ja saavutettavuudella, viestinnän sisällön selkeydellä ja informatiivisuudella ja viestinnän palautteella.

## Hankinnan, suunnittelun, simulointien ja mallinnusten jatkotoimenpiteet yleisellä tasolla

Hankintastrategia tulee tarkentaa hankesuunnitelmavaiheen jälkeen. Hankkeen alussa on varmistettava, että valittu kilpailuttamisprosessi palvelee kehitys- ja toteutusvaiheita. Allianssia muodostettaessa on tunnistettava hankkeen onnistumisen kannalta kriittisimmät suunnittelu- ja toteutustehtävät. Tavoitteiden ja mittarien asettelu on tilaajan vastuulla ja siihen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Projektin tilannekuvan järjestäminen tulee jatkovaiheissa harvita huolella niin, että se palvelee hanketta parhaalla mahdollisella tavalla. Tilannekuva on modulaarinen, jolloin tilannekuvassa esitettävät kokonaisuudet valitaan projektiin sopivaksi hankkeen eri vaiheissa.

Suunnittelutyön valmistelu alkaa projektisuunnitelman ja suunnittelutavoitteiden täsmentämisellä sekä hankkeiden tavoitteiden tarkastamisella. Samaan aikaan käydään läpi

rakennushankkeeseen ryhtyvän lakisääteiset velvollisuudet ja sovitaan tarvittavat toimenpiteet velvollisuuksien täyttämiseksi.

Liikenteen toimivuustarkastelut, ratasuunnittelu ja raitioiteitä ympäröivä maankäyttö tarkentuvat sitä mukaan, kun hanke etenee kohti toteutusvaihetta. Suunnittelutyön käynnistyessä hankkeessa on kartoitettava tarkempien melumallinnusten sekä runkomelu- ja tärinävaikutusten arvioinnin tarve. Sama pätee tarkempien nopeussimulointien laatimiseen. Raitiovaunujen nopeustasoon vaikuttaa merkittävästi ratikan liikennevalotuksien tarkempi määrittely, mm. ratikkavaiheiden pidennykset ja aikaistamiset, ylimääräisten vaiheiden määrä, valoetuuden pyyntöetäisyyden ja ennakkoinnin tarkempi määrittely, jalankulun ja pyöräilyn minimivihreiden pituudet.

Muun muassa raitiotiepylväiden täsmällinen sijoittelu ja sähkönsyöttöasemien lopulliset sijainnit ja rakenteiden koko selviää suunnitteluvaiheessa. Ratasähköjärjestelmän ratkaisut ja syöttöasemien sijoittelun tarkentamiseksi sähköjärjestelmän simulointi tulee tehdä suunnittelutyön alkuvaiheessa.

Suunnittelutyön tueksi esille nousevat myös vaikutusten arviointien alueelliset tarkennukset asemakaavojen, katusuunnitelmien ja lupahakemusten edistyessä. Resurssien ja suunnittelun aikataulutuksen tueksi on syytä aloittaa maankäytöllisten yhteensovitusarpeiden kartoitus erityisesti bulevardiosuudella. Kantakaupungissa ja Huopalahdentien ympäristössä kulttuuriympäristön arvio tulee ottaa huomioon suunnittelussa, mikä edellyttää alkuvaiheessa yksityiskohtaista kartoitustyötä.

Kävelyn ja pyöräilyn suunnittelussa on tärkeää ympäristön viihtyisyys ja turvallisuus sekä pyöräliikenteen sujuvuus ja näiden molempien yhteensovitus ja kehitys. Tämä liittyy kaikkiin työvaiheisiin ja erityisesti maankäytön ratkaisuihin ja kaavasuunnitelun linjauksen ympäristössä.

Raitiotielinjausten tarkastelussa ja jatkosuunnittelussa huomio keskittyy haastavien kohtien geometriaan. Esille nousevat ratalinjan korkeuserojen minimointitarkastelu siltaarakenteiden kohdalla. Haastavilla osuuksilla on syytä tarkastella linjausta mahdollisten raiteilta suistumisien varalta. Pienisäteiset kupeerat pystygeometrian taitekohdat voivat estää riittävän kuljetajan näkemäetäisyyden=>näköetäisyyden kiskoille ja johtaa liikennöintinopeuden rajoituksiin. Raidegeometriasuunnittelun yhteydessä tulee selvittää kadun ajoradan nopeusrajoitusta korkeampien raitiovaunuliikenteen nopeusrajoituksen sallimisen liikenteelliset mahdollisuudet ja vaikutukset radan eri jaksoilla.

Huomioitava on myös, ettei tarkempia katu- ja ratakuivatuk- sia ole suunniteltu. Työaikaisten ja lopullisten hulevesien hallintasuunnitelmat laaditaan suunnittelun lähtiessä käyntiin. Olemassa olevien järjestelmien hyödyntämistä on tutkittava Piimäenpolun nykyisen hulevesiviemärin Vihdintien läntisen ajoradan kuivatusvesien johtamisessa.

Lisäpohjatutkimukset tulee kohdistaa paikkoihin, joissa ajorata levenee nykyisten viherkaistojen päälle. Tulosten ja painumalaskelmien perusteella voidaan suunnitella hankkeeseen sisällytettäviä pohjanvahvistuksia, rata- ja tieväylien perustamistapaa erityisesti siltaarakenteiden osalta sekä paalulaattojen laajuutta.

Tutkimuspisteiden määrittelyn osalta tulee myös huomioida hankealueen ulkopuoliset kiinteistöt. Munkkiniemen puistotiellä, Huopalahdentiellä sekä Perustiellä on puupaaluilla perustettuja rakennuksia, jotka voivat vaurioitua rakennustoimien mahdollisesti alentaessa pohjavesitasoa. Yleisesti maanalaisten rakenteiden ja maaperän osalta onkin syytä varmentaa ja tarkastaa hankkeen käytössä olevat lähtötiedot. Lisäksi liittyvien kiinteistöjen maanalaisten liittymien kartoitus ja korjaustarpeiden selvittäminen tulee huomioida katutöiden suunnittelussa esim. johtoliittymien yhdistämiseksi katutyöhön. Lisäksi on tarpeen selvittää YKT-osapuolten tarpeet uusien tai saneerattavien joihtojen ja kaapeleiden osalta.

Hankesuunnitelmavaiheessa edistettyjen liikenteellisten vaikutustenarviointien ja yritysvaikutusten arvioinnit päivitetään tarpeen mukaan suunnittelun edetessä. Hankkeessa on pyrki- myksenä aktiivinen ja avoin vuorovaikutus asukkaiden, yritysten ja muiden osallisten kanssa kaikissa suunnitteluvaiheissa hankkeen viestintäsuunnitelman mukaisesti.

Toteutusaikataulun ja vaiheistuksen suunnittelussa tulee huomioida työaikaisten haittojen vähentäminen ja joukkoliikenteen poikkeusjärjestelyjen toimivuus. Tämän vuoksi on tärkeää, että suunnitteluvaiheisiin sidotaan toteuttavia osapuolia jo varhaisessa vaiheessa. Haittojen hallinnan toimintamenettelyiden määrittelemisessä apuna voidaan käyttää aikaisemmista hankkeista saatuja tietoja ja oppeja. Mm. Kaupunkilähtöisen työmaan käsikirja on valmistunut katutöiden haittojen hallinnan kehittämistyön tuloksena.

### **Toteutuksen jatkotoimenpiteet yleisellä tasolla**

Sujuvan toteutuksen jatkotoimenpiteet liittyvät vahvasti työaikaisten vaikutusten ja haittojen minimointiin. Jokainen hankesuunnitelmaan sisältyvä työvaihe tulee toteuttaa

mahdollisimman lyhyen ajan sisällä. Toteutuksessa sen läpivien- nissä tulee keskittyä siihen, että työnaikainen poikkeusliikenne jää mahdollisimman lyhytkestoiseksi sekä järjestää haitto- jen osuuskohtaisten kestojen minimointi työn jaksotuksessa siten, että lopputuloksena on laadukas ja määräykset täyttävä kokonaisuus.

Huomiota tulee kiinnittää erityisesti tiedottamiseen ja vies- tintään. Projektiorganisaation riittävyys on varmistettava, jotta jatkuva vuoropuhelu ja tehostettu tiedottaminen töiden etenemisestä eri kanavia hyödyntäen onnistuu joka vaiheessa. Tämä tulee tarkasti kuvata rakentamisen aikaisessa viestintä- suunnitelmassa. Vuorovaikutusta sidosryhmien ja elinkeinoelä- män kanssa on syytä tehdä proaktiivisesti koko hankkeen ajan. Myös hankkeen sisäiseen viestintään on hyvä panostaa tiedon- kulun tehokkuuden ja projektiorganisaation integroitumisen vahvistamiseksi.

Toteutusvaiheessa toiminta viranomaisten kanssa tehdään halli- tusti ja ennakoivasti. Mahdollisia poikkeustilanteita varten laadi- taan tarvittavat toimintamallit. Esimerkiksi pelastustoiminnassa toimintamallit laaditaan yhteistyössä pelastuslaitoksen kanssa.

Toteutuksen aikaisen vaihtoyhteyksien varmistamien ja aluekoh- taisten kiertoreittien huolellinen järjestely korostuu pitkäaikaisissa joukkoliikennettä koskevissa hankkeissa. Kiertoreiteissa tulee huomioida erityisesti raskas liikenne. Esimerkiksi kunnossapitoon vaadittava painava huoltokalusto saattaa aiheuttaa tievaurioita.

Työaikaisten liikennejärjestelyratkaisujen valinnassa tulee tarkastella liikenteen toimivuutta sekä järjestelyjen vaikutusta laajemmin liikenneverkossa, esimerkiksi verkollisten ja liittymä- kohtaisten toimivuustarkastelujen avulla. Merkittäviä rakenta- misen aikaisia vaikutuksia voi syntyä erityisesti siltakohteiden liikenteellisistä järjestelyistä.

## **Jatkotoimenpiteet alueittain**

### **Esikaupunkiosuus**

Kantelettaren- ja Kaupintien osuuksilla suunnittelua viedään eteenpäin kunnallisteknisten yleissuunnitelmien muodossa, joiden vaikuttamina hankkeen toteutussuunnitelmat tulevat muodostu- maan. KTYS:n arvioitu valmistuminen on vuoden 2023 lopulla.

Esikaupunkiosuuden jatkotoimenpiteinä ensimmäisinä teh- tävinä on Vihdintien ja Kaupintien risteysalueen paalulaatan suunnittelu ja rakentamisen aikaisen vaiheistuksen määrittely.





Jalankulku- ja pyöräliikennejärjestelyt korostuvat toteutuksen ja jatkosuunnittelun aikana kantakaupungin osalta. Hanke tulee sovittaa yhteen kävelykeskustan kehittämisen kanssa erityisesti Fredrikinkadun muutosten yhteydessä. Fredrikinkadun kansirakenteet ja kantavuustarkastelut jatkuvat hankkeen ulkopuolella. Urho Kekkosen kadun risteys on tunnistettu haastavaksi ja jatkosuunnittelussa risteykseen tulee kiinnittää huomiota.

Eiran päätepysäkin mahdollisia parannuskeinoja tulee tarkastella tarkemmin jatkosuunnittelussa. Kolmikulman kääntöympyrän risteysgeometria on tiukka. Suunnittelun kannalta päätepysäkki on tunnistettu haasteelliseksi paikaksi.



Kuva 68: Havainnekuva Fredrikinkadulta.  
Lähde: Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma, Voima Graphics Oy



# Liitteet

## Liite 1

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma, erillisraportti:  
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 2

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Melu- ja  
äänimaisemavaikutusten arviointi  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 3

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Lupatarveselvitys  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 4a

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Asukaskyselyn  
tulokset, sosiaalisten vaikutusten arvioinnin erillisraportti  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 4b

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Asukaskyselyn  
kysymykset  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 5

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma:  
Kustannusarvioliite, MAKU 08/2023  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 6

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Työnaikaisten  
liikennejärjestelyjen käsikirja  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 7

Selvitys Länsi-Helsingin raitioteiden elinkeinovaikutuksista  
Kaupunkitutkimus TA Oy, 2023

## Liite 8a

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Tärinä- ja  
runkomeluselvitys  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 8b

Länsi-Helsingin raitiotien hankesuunnitelma: Tärinä- ja  
runkomeluselvitys, runkomelukartat  
Sweco Finland Oy, 2023

## Liite 9

Länsi-Helsingin raitioteiden hankearvio  
FLOU Oy, 2023

## Liite 10

Länsi-Helsingin raitioteiden kaupunkitaloudellisen arvioinnin  
päivitys  
FLOU Oy, Kaupunkitutkimus TA Oy, Wuutis Oy, 2023

# Lähteet

Aluehallintavirasto, 2023. Vesilupa. <https://avi.fi/asioi/henkiloasiakas/luvat-ilmoitukset-ja-hakemukset/vesi-ja-ymparisto/vesilupa>. [Viitattu 18.10.2023]

Avoin tieto, 2023. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaineistot. [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto). [Viitattu 22.8.2023]

Bhusal, 2017. Study of water quality in urban streams: Mätäjoki and Haaganpuro. Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Bachelors degree 79 s.

Bilotta & Brazier, 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. *Water Research* 42:2849-2861.

BirdLife, 2021. Tärkeät lintualueet. [www.birdlife.fi/suojelu/alueet/](http://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/). [Viitattu 15.9.2023]

Eduskunta, 2020. Kirjallinen kysymys Helsingin päästöistä Itämereen. KK 1025/2020 vp.

Ellermaa, 2018. Helsingin tärkeät lintualueet ja merkittävä linnusto 2017. [www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-08-18.pdf](http://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-08-18.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

ELY-keskus, 2023a. Jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa. <https://www.ely-keskus.fi/ptv/-/fsc/view/service/7b440372-7c8b-409e-87e2-81436bfe69fc/jatteiden-hyodyntaminen-maarakentamisessa/KR3;Maanrakennusala>. [Viitattu 18.10.2023]

ELY-keskus, 2023b. Poikkeamispäätös. <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/58574/Poikkeamisp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6sohje.pdf/66f30d38-5fff-4984-94f2-76da620eb996>. [Viitattu 18.10.2023]

ELY-keskus, 2023c. Sijointilupa sähkö, tele, kaukolämpö ja maakaasu. [https://www.ely-keskus.fi/-/liikenne\\_sijointilupa\\_sahko\\_tele\\_kaukolampo\\_ja\\_maakaasu-ingressi#Milloin\\_tarvitaan\\_toteuttamissopimus](https://www.ely-keskus.fi/-/liikenne_sijointilupa_sahko_tele_kaukolampo_ja_maakaasu-ingressi#Milloin_tarvitaan_toteuttamissopimus). [Viitattu 18.10.2023]

ELY-keskus, 2023d. Työlupa tiealueella työskentelyyn. <https://www.ely-keskus.fi/tyolupa-tiealueella-tyoskentelyyn>. [Viitattu 18.10.2023]

Euroopan komissio, 2022. Ehdotus EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI ilmanlaadusta ja sen parantamisesta (uudelleenlaadittu). Bryssel 26.10.2022 COM(2022) 542 final/2 2022/0347 (COD).

European Environment Agency (EEA), 2022. Air quality in Europe 2022 — European Environment Agency (europa.eu).

Gehl, 2018. Ihmisten kaupunki. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Helsingin ilmastoteot, 2023. Hiilineutraali Helsinki -päästövähennysohjelma ja sen seuranta. <https://helsinginilmastoteot.fi/city-act/helsingin-ilmastotavoitteet-ja-seuranta/>. [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2013. Helsingin kaupungin työmaavesiohje. Helsingin kaupunki 8 s.

Helsingin kaupunki, 2014a. Helsingin lepakkolajisto ja tärkeät lepakkoalueet vuonna 2014. [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos\\_2014-38.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos_2014-38.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2014b. Toimenpidelupa. <https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Toimenpidelupa.pdf>. [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2019. Metsä- ja puustoinen verkosto - Opas verkoston huomioimiseksi Helsingin kaupunkisuunnittelussa. [www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-05-19.pdf](http://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-05-19.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2020. Helsingin metsä- ja puustoisien verkoston runko- ja alueelliset yhteydet 2019. [www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-04-20.pdf](http://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-04-20.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2021a. Helsingin luonnon

monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma 2021–2028. [www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/luonto/lumo/LUMO-ohjelma.pdf](http://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/luonto/lumo/LUMO-ohjelma.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2021b. Vihreät ratkaisut ääniympäristön parantamiseksi. Läntinen bulevardikaupunki. Vihdintien ympäristö. Kaupunkiympäristön aineistoja 2021:11.

Helsingin kaupunki, 2021c. Perinnekedoista kaupunkiniittyihin – Helsingin niittyverkoston kehittäminen. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:22. [www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-22-21.pdf](http://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-22-21.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2022a. Haitalliset vieraskasvit - Helsingin kaupunkitilaohje. <https://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/haitalliset-vieraskasvit-uusi/>. [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2022b. Helsingin kaupungin EU:n ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys 2022. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2022:25.

Helsingin kaupunki, 2022c. Länsi-Helsingin raitiotien Design Manual. 17.3.2022. [https://www.hel.fi/static/hel2/ksv/liitteet/2022\\_kaava/5704\\_5\\_Lansi\\_Helsingin\\_raiotien\\_Design\\_Manual.pdf](https://www.hel.fi/static/hel2/ksv/liitteet/2022_kaava/5704_5_Lansi_Helsingin_raiotien_Design_Manual.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2023a. Helsingin karttapalvelu. Ympäristö ja luonto. <https://kartta.hel.fi/#>. [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2023b. Ilmoitus yleisellä alueella suoritettavasta työstä. [https://www.hel.fi/static/hkr/luvat/ilmoitus\\_tyosta\\_yleisella\\_alueella.pdf](https://www.hel.fi/static/hkr/luvat/ilmoitus_tyosta_yleisella_alueella.pdf). [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2023c. Kaduilla ja puistoissa tehtävät työt. <https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/tontit-ja-rakentamisen-luvat/tyomaan-luvat-ja-ohjeet/kaduilla-ja-puistoissa-tehtavat-tyot>. [Viitattu 18.10.2023]

Helsingin kaupunki, 2023d. Maisematyöt. <https://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Maisematyot.pdf>. [Viitattu 18.10.2023]

- Helsingin kaupunki, 2023e. Melu-ilmoitus. <https://www.hel.fi/fi/yritykset-ja-tyo/yritykset-ja-yrittajat/yritysten-luvat-ja-tilat/ymparistolupa-ja-ilmoitukset/melu-ilmoitus>. [Viitattu 18.10.2023]
- Helsingin kaupunki, 2023f. Ympäristönsuojelumääräykset. <https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/ympariston-ja-luonnon-suojelu/ymparistohaittojen-ehkaisy/ymparistonsuojelumaaraykset#21>. [Viitattu 18.10.2023]
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymä. HSY:n julkaisuja 1/2023. 978-952-7146-67-5 <https://julkaisu.hsy.fi/ilmanlaatu-paakaupunkiseudulla-vuonna-2022.pdf>. [Viitattu 15.9.2023]
- Helsinki ym., 2023. Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje. Luonnos.
- Ilmatieteen laitos, 2023. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset. [www.ilmatieteenlaitos.fi/saasteet-ja-terveys](http://www.ilmatieteenlaitos.fi/saasteet-ja-terveys). [Viitattu 20.9.2023]
- Jalava, Julkaisematon (tulossa 2023). Kaupunki, kaupunkilainen ja kaupunkilaisuus Helsingin kaupunkisuunnittelun diskursseissa. Diplomityö. Aalto-Yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu, Rakennetun ympäristön laitos. Espoo.
- Jäske & Kähkönen, 2020. Asuinalueiden eriytymisen ehkäisy. Helsingin kaupunki, tarkastusvirasto, arviointimuistio.
- Kankainen & Junnonen, 2016. Urakoitsijan sopimusasiat. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Karttunen ym., 2020. Large-eddy simulation of the optimal street-tree layout for pedestrian-level aerosol particle concentrations – A case study from a city-boulevard. Science direct, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590162120300125](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590162120300125). [Viitattu 3.9.2023]
- Kaupunkiliikenne, 2023a. Hiilineutraali Kaupunkiliikenne 2030. <https://kaupunkiliikenne.fi/vastuullisuus/hiilineutraali-kaupunkiliikenne/>. [Viitattu 18.10.2023]
- Kaupunkiliikenne, 2023b. Työt raitiotieradan läheisyydessä. <https://kaupunkiliikenne.fi/kaupunkiraidet-hankkeet-ja-kunnossapito/urakoitsijalle/tyot-raiotieradan-laheisyydessa/>. [Viitattu 18.10.2023]
- Korhonen ym., 2023. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2022. Kurppa ym., 2016. LES-virtausmallitarkastelu kaupunkibulevardilla. [www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos\\_2016-5.pdf](http://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos_2016-5.pdf). [Viitattu 3.9.2023]
- Lammi & Routasuo, 2022. Liito-oravan levinneisyys Helsingissä 2020 ja 2021. [www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-08-22.pdf](http://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-08-22.pdf). [Viitattu 18.10.2023]
- Lanki, 2011. Tieliikenteen melun ja ilmansaasteiden vaikutukset sydänterveyteen. Ympäristö ja Terveys-lehti 2–3:2011, 42 vsk.
- Lehtoranta V, Sarvilinna A, Hjerpe T, 2012. Purojen merkitys helsinkiläisille. Suomen ympäristö 5/2012.
- Maanmittauslaitos, 2023. Maastotietokanta. Rakennukset 3D. <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu/3d-rakennukset>. [Viitattu 11.9.2023]
- Meng X, ym., 2021. Short term associations of ambient nitrogen dioxide with daily total, cardiovascular, and respiratory mortality: multilocation analysis in 398 cities. *BMJ* 2021;372:n534.
- Mustonen, 2023. Liikenteen rauhoittaminen Helsingin kantakaupungin paikalliskaduilla. Case: Kamppi. Lopputyö, Master's Programme in Spatial Planning and Transportation Engineering, tulossa 2023.
- Mäntykoski ym., 2022. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027. ELY-keskus.
- Orellano ym., 2020. Short-term exposure to particulate matter (PM10 and PM2.5), nitrogen dioxide (NO2), and ozone (O3) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis. *Environment International*. Volume 142, September 2020, 105876.
- Pekkanen, 2004. Kaupunki-ilman pienhiukkasten terveysvaikutukset. LÄÄKETIETEELLINEN AIKAKAUSKIRJA DUODECIM 2004;120(13):1645-52.
- PKS-kaupungit, 2023. Yleisten alueiden käyttö, tilapäiset liikennejärjestelyt ja katutyöt. Noudettu osoitteesta [https://www.hel.fi/static/hkr/luvat/pks\\_kaivutyoohje.pdf](https://www.hel.fi/static/hkr/luvat/pks_kaivutyoohje.pdf). [Viitattu 18.10.2023]
- Purohelmi, 2023. Pienten virtavesien valtakunnallinen tilan arviointi ja mallinnus (PUROHELMI). Suomen ympäristökeskus. [www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Tutkimus\\_ ja\\_ kehittamishankkeet/Hankkeet/Pienten\\_virtavesien\\_valtakunnallinen\\_tilan\\_arviointi\\_ ja\\_ mallinnus](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ ja_ kehittamishankkeet/Hankkeet/Pienten_virtavesien_valtakunnallinen_tilan_arviointi_ ja_ mallinnus). [Viitattu 8.6.2023]
- Pykäri ym., 2022. Ilmanlaatuselvitys, Huopalahdentien bulevardikaupungin ilmanlaatuselvitys. Ilmatieteen laitos, Asiantuntijapalvelut – Ilmanlaatu ja Energia.
- Pykäri ym., 2023. Ilmanlaatuselvitys, Vihdintien bulevardikaupungin ilmanlaatuselvitys. Ilmatieteen laitos, Asiantuntijapalvelut – Ilmanlaatu ja Energia.
- Ruth, 1998. Mätäjoki – nimeään parempi. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/98.
- Sanaslahti, 2019. Rakennustoiminnan vaikutukset huleveden laatuun.
- Scalco, 2023. Arviot tulva-alueista.
- Sillanpää & Koivusalo, 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. *Hydrological Processes* 29:4238-4251.
- Sim, 2022. Pehmeä kaupunki - Hyvän kaupunkielämän perusteet. Rakennustieto.
- Suomen lajitietokeskus, 2023. Laji.fi -portaali. <https://laji.fi/>. [salatun ja karkeistetun aineiston tietopyynnöt tehty 11.7.2023]
- Suomen ympäristökeskus, 2023. Infrarakentamisen päästötietokanta. <https://co2data.fi/infra/>. [Viitattu 15.10.2023]
- SYKE, 2021. Katupölyn torjuntakeinot: Ratkaisukortit. [www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Tutkimus\\_ ja\\_ kehittamishankkeet/Hankkeet/PolyBAT\\_Katupolyntorjunnan\\_parhaat\\_kaytannot\\_kayttoon/Katupölyn\\_torjuntakeinot\\_Ratkaisukortit](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ ja_ kehittamishankkeet/Hankkeet/PolyBAT_Katupolyntorjunnan_parhaat_kaytannot_kayttoon/Katupölyn_torjuntakeinot_Ratkaisukortit). [Viitattu 3.9.2023]
- SYKE, 2023. Ranta10-aineisto. Saatavissa: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/ranta10-rantaviiva-1-10-000>. [Viitattu 11.9.2023]
- Talja & Saarinen, 2009. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, esiselvitys, VTT Tiedotteita 2468, 56 s.
- Talja & Törnqvist, 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa, VTT Working Paper 50, 46 s.



Talja ym., 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi, VTT Tiedotteita 2425, 95 s.

Talja ym., 2014. Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius, VTT Tutkimusraportti VTT-R-04703-14, 58 s.

Talja, 2004. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta, VTT Tiedotteita 2278, 50 s.

Talja, 2011. Ohjeita liikennetärinän arviointiin, VTT Tiedotteita 2569, 35 s.

Tarkastelussa Kuninkaantammen hulevesipilottialue 2011–2018. Pro gradu tutkielma. Helsingin Yliopisto 81 s.

Valtanen ym., 2023. Selvitys hulevesien laadusta. Vesiensuojelun tehostamisohjelma. Ympäristöministeriö, 96 s.

Valtioneuvosto, 1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

Velmu, 2023. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma. Paikkatietopalvelu. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/>. [Viitattu 8.6.2023]

Vieraslajit.fi, 2023. Torjuntakeinot ja menetelmät. <https://vieraslajit.fi/info/i-284>. [Viitattu 18.10.2023]

Vilminko ym., 2022. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148.

Väylävirasto, 2023. Rautatiealueiden luvat. <https://vayla.fi/palveluntuottajat/ammattiliikenne-raiteilla/lomakkeet-ja-luvat>. [Viitattu 18.10.2023]

ymparisto.fi., 2023a. Ilmoitus pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-velvoitteet/ysln-kertaluonteiset-ilmoitusmenettelyt/pilaantuneen-maaperan-ja-pohjaveden-puhdistaminen>. [Viitattu 18.10.2023]

ymparisto.fi., 2023b. Ympäristölupa. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-velvoitteet/ymparistolupa>. [Viitattu 18.10.2023]

Ympäristöministeriö, 2023. Melun- ja tärinäntorjuntaratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:28.