

Sisällys

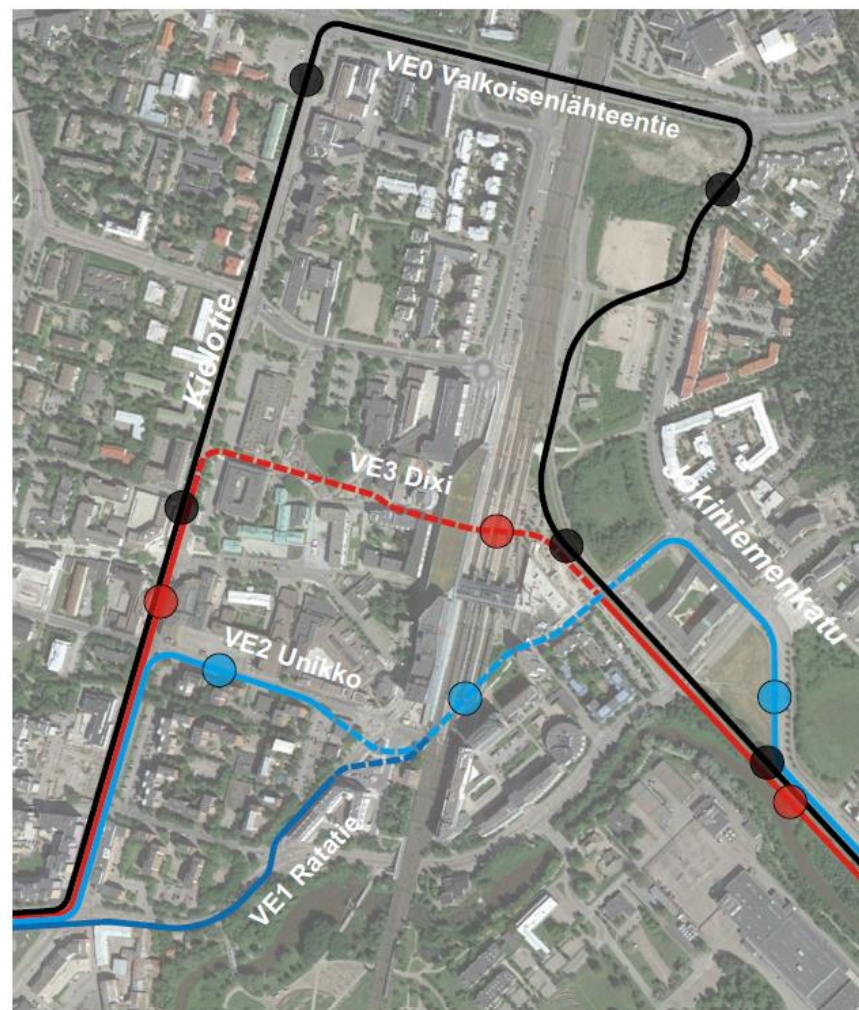
Yhteenveto	2
Suunnitelmat ja liikennetekniset ratkaisut	4
Asukkaat, työpaikat	8
Liikennöinti ja liikennöintikustannukset.....	9
Matkustajamäärät ja matkustajien aikasäästöt	10
Ratikka kaupunkirakenteessa.....	13
Jalankulku ja pyöräily	14
Kaupalliset palvelut	15
Vaikutukset kaupunkikuvaan	17
Pohjarakenne- ja rakenneratkaisut	19
Kunnallistekniset ratkaisut	21
Melu ja tärinä	23
Rakentamiskustannukset	24
Maanalainen tietomalli	25
Liitteet	26

Yhteenveto

Tikkurilan linjaus jäi avoimeksi alustavassa yleissuunnitelmassa. Vaihtoehtoina on hyödyntää nykyistä radan alitusta Valkoisenlähteentiellä tai rakentaa uusi alitus lähempää juna-asemaa. Tässä dokumentissa on kuvattu kustakin linjausvaihtoehdosta eri ominaisuuksia, joiden perusteella on tarkoitus valita tarkemmin suunniteltava linjaus.

Tutkituista vaihtoehdoista voidaan kiteytetysti todeta seuraavaa.

- VE0 Valkoisenlähteentie: Vaihtoehto tavoittaa hyvin maankäyttöä ja on edullisin rakentaa. Vaihtoehto on kuitenkin hidas ja pysäkit sijaitsevat melko kaukana juna-asemasta ja bussiterminalista. Tästä syystä matkustajien aikakustannussäästöt ja matkustajamäärät jäävät muita vaihtoehtoja selvästi pienemmiksi. Liikennöintikustannukset ovat puolestaan muita vaihtoehtoja suuremmat. Muulle ajoneuvoliikenteelle aiheutuu jonkin verran haittaa sekaliikenneosuuksista johtuen.
- VE1 Ratatie: Vaihtoehto on nopein ja hyvä junavaihtojen kannalta, mutta saavuttaa Tikkurilan keskustan maankäyttöä ja palveluita huonoinen. Ajoneuvoliikenteelle aiheutuu merkittävää haittaa Ratatiellä.
- Vaihtoehdot Unikko (VE2) ja Dixi (VE3) ovat likimain saman arvoisia Tikkurilan keskeisen kävelyalueen ja kaupallisen alueen saavutettavuuden kannalta. Dixi saavuttaa hieman paremmin Kielotien keskeistä aluetta. Molemmissa vaihdot junaan ovat hyvät. Dixin linjauksella raitiotien pysäkit sijoittuvat rautatieaseman lisäksi aivan bussiterminalin alle. Dixin haittavaikutukset ajoneuvoliikenteelle ovat pienimmät, mutta Dixin toteutus on kallein ja haastavin.



	VE0 Valkoisenlähteentie	VE1 Ratie	VE2 Unikko	VE3 Dixi
Vaikutus ajoneuvoliikenteeseen Tikkurilassa	Suurimmat haittavaikutukset	Suurimmat haittavaikutukset	Toiseksi pienimmät haittavaikutukset	Pienimmät haittavaikutukset
Maankäyttö, nykytilanne (400 m pysäkiltä)	732 000 k-m ² *)	327 000 k-m ²	462 000 k-m ²	540 000 k-m ²
Maankäyttö 2030 (400 m pysäkiltä)	1 618 000 k-m ² *)	833 000 k-m ²	1 119 000 k-m ²	1 347 000 k-m ²
Asukkaita ja työpaikkoja 2050 Tikkurilassa (700 metriä pysäkiltä)	45 000	35 000	36 000	39 000
Raitiotien läpiajoaika Tikku- rilassa	8,1 min	4,0 min	4,6 min	4,5 min
Raitiotielinjan nousijamäärät vuorokaudessa 2050	69 000	77 000	76 000	76 000
Matkustajien aikakustannus- säästöt verrattuna VE0-vaih- toehtoon (30 vuotta, x % korko)		94 M€	93 M€	115 M€
Liikennöintikustannussäästö verrattuna VE0-vaihtoeh- toon (30 vuotta, x % korko)		10,75 M€ (0,56 M€/v)	10,31 M€ (0,54 M€/v)	10,43 M€ (0,55 M€/v)
Rakentamiskustannukset Tikkurilassa	37 M€	45 M€	49 M€	62 M€
Toteutus	Helpoin	Haastava	Haastava	Haastavin

*) Koillisosasta puuttuu hieman maankäyttöä

Suunnitelmat ja liikennetekniset ratkaisut

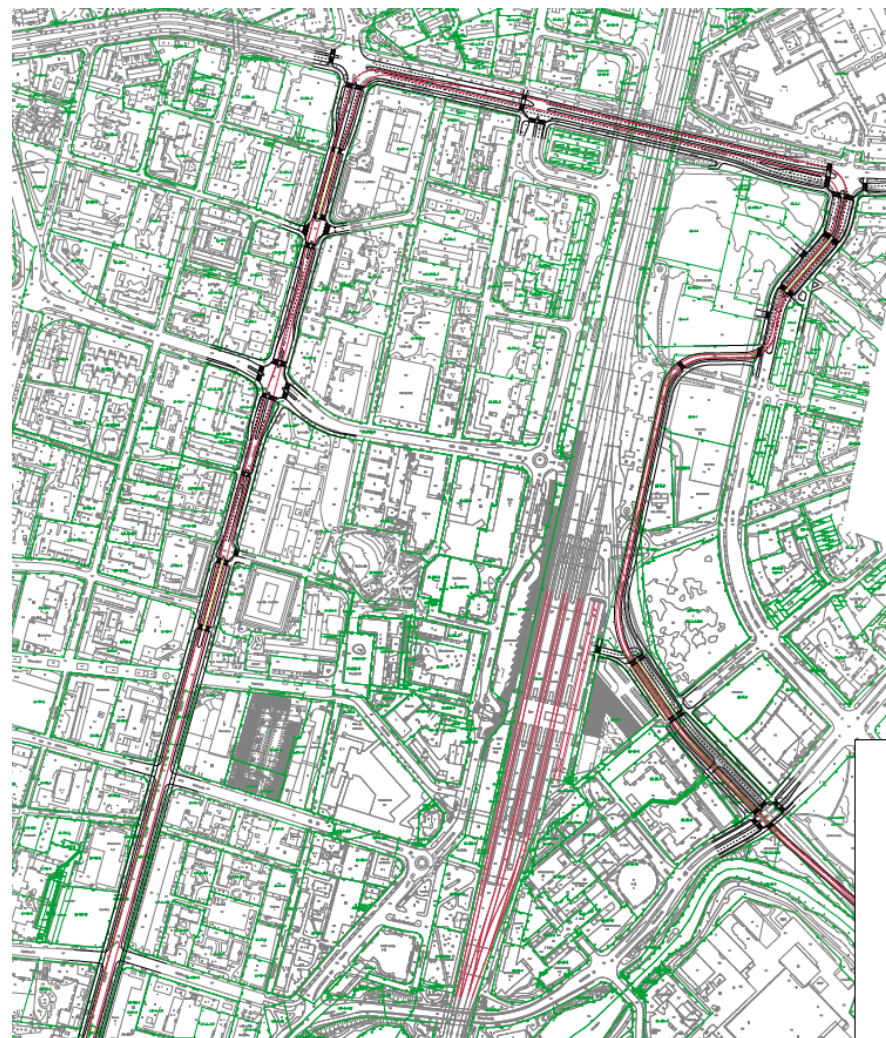
VEO Valkoisenlähteentie

Raitiotie voidaan toteuttaa ilman merkittäviä teknisesti vaikeita ratkaisuja. Raitiotie sijoittuu sekaliikennekaistoille suurimmalla osalla Kielotietä sekä osittain myös Valkoisenlähteentiellä. Sekaliikenneosuudet ovat raitiotien liikennöinnin kannalta haastavia. Tilannetta voidaan parantaa mm. muuttamalla Kielotien pohjoisosaa vain joukkoliikenteen sekä huolto- ja tontileajon kaduksi. Tässä vaihtoehdossa pysäkit kattavat Tikkurilan alueen kaikkien parhaimmin.

Kielotien ajoneuvoliikenteen osalta vaikutukset jäävät melko vähäisiksi, jos sekaliikenteen osuus sallitaan ja ajokieltoja ei aseteta. Kielotiellä ajorata-pysäkit voivat kerätä jonoja, jotka tukkivat hetkeksi pysäkkejä edeltäviä risteyskohtia. Mahdolliset ajokiellot siirtävät liikennettä Talvikkitielle ja Rata-tielle.

Valkoisenlähteentien ajoneuvoliikenteen välityskykyyn raitiotiellä on suhteellisen vähäiset vaikutukset, jos raitioliikenne kulkee osittain sekakais-talla. Raitiotien etuisuudet liikennevaloissa rajoittavat kuitenkin ajoneuvo-liikenteen kapasiteettia varsinkin Jokiniementien risteyksessä.

Jokiniemenkadun pohjoisosassa vähenee yhden ryhmittymiskaistan molem-piin suuntiin raitiotien rakentamisen vuoksi.



VE1 Ratatie

Raitiotie on linjattu nykyisen eteläisen jalankulku- ja pyöräliikenteen alikulun kohdalta. Alikulun yhteyteen toteutetaan myös raitiotien pysäkki. Koko alikulku on käytännössä rakennettava uudelleen aina Dixin rakenteisiin asti, koska pysäkki tulee sijoittumaan noin kaksi metriä nykyisen alikulun tasauksen alapuolelle. Tästä syystä myös junalaitureille johtavat portaat ja hissit on uusittava.

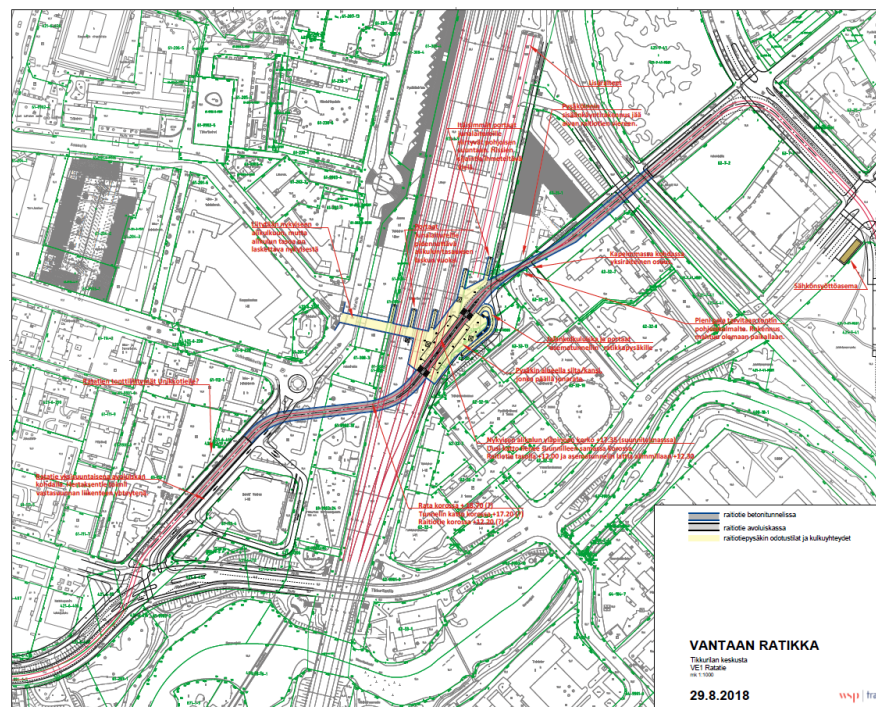
Pysäkiltä on hyvä vaihtoyhteys junaan. Myös bussiterminaaliin vaihto on toimiva. Raitiotie nousee tunnelista kadun pintaan Ratatiellä. Luiska Rata-tiellä sijoittuu hotellin edustalle, jossa kadun liikenne on kavennettava yksisuuntaiseksi luiskan kohdalla. Lisäksi kaksi olemassa olevaa tonttiliittymää tulee ratkaista muualta. Luiskan pituuskaltevuus saadaan tässä vaihtoehdossa parhaimmaksi, jolloin se on noin 6 %.

Väritehtaanpolulla kiinteistöjen Väritehtaankatu 8 sekä Tikkurilantie 41 b kohdalla raitiotie joudutaan toteuttamaan yksiraiteisena osana katutilan kapeudesta johtuen.

Väritehtaanpolulta raitiotie nostetaan luiskalla takaisin maanpintaan Lauri Korpisen kadulla. Luiskan kaltevuus on noin 7 %. Kaikissa vaihtoehdoissa luiskien kaltevuus ylittää ihanteellisen neljän prosentin kaltevuuden. Tämä on huomioitava jatkosuunnittelussa, käytön aikaisessa kunnossapidossa sekä kalustohankinnassa.

Raitiotien rakentaminen vähentää ryhmittymiskaistoja Jokiniemenkadun ja Tikkurilantien risteyksessä. Valo-ohjaus- ja kaistamuutokset laskevat välityskykyä.

Tikkurilantien ja Ratatien risteuksen ryhmittymiskaistat vähenevät raitiotien myötä. Ratatien risteyksessä autoliikenteen kaistamuutos ja raitio-liikenteen vaatima valo-ohjausvaihe heikentävät selvästi risteuksen välityskykyä. Toisaalta Ratatien eteläpään autoliikenteen yhteyksien heikkeneminen siirtää liikennettä muille reiteille, mikä kompensoi välityskyvyn laskua.



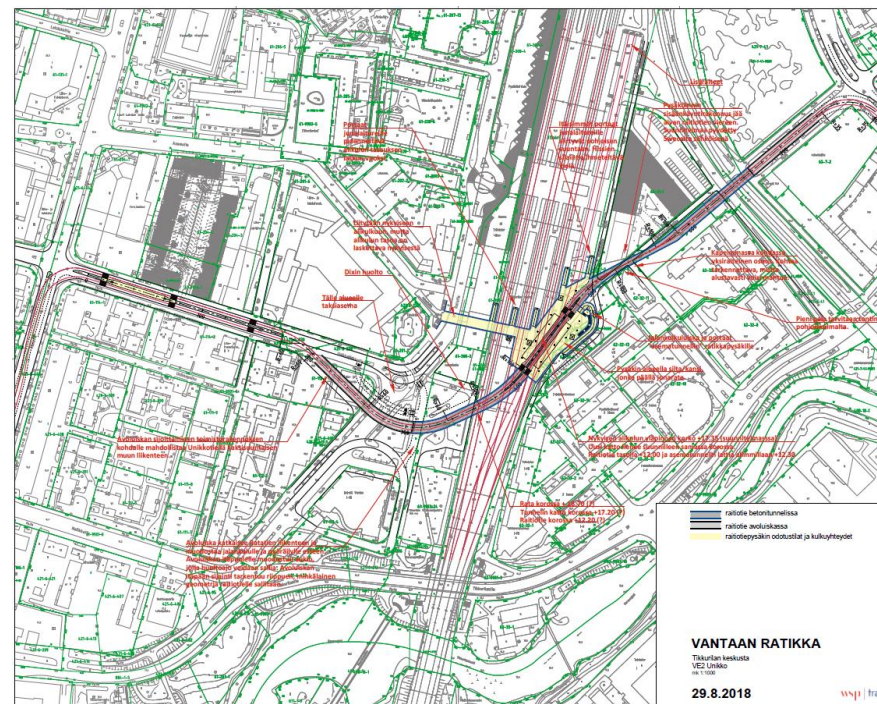
VE2 Unikko

Unikkotien vaihtoehdossa raitiotien tunneli on vastaava kuin Ratatien vaihtoehdossa, mutta luiska kadun pintaan johtaa Unikkotielle. Luiska katkaisee Ratatien ja liikennejärjestelyt on suunniteltava uudelleen koko alueella. Ratatien vaihtoehtoon verrattuna tässä vaihtoehdossa saadaan yksi pysäkki lähemmäs Tikkurilan keskustaa Unikkotien ja Kielotien risteykseen.

Unikkotie on tässä vaihtoehdossa sekaliikennekatu. Kadulla sijaitsevan pysäkin vuoksi muu liikenne joutuu ajoittain seisomaan pysäkillä olevan raitiovaunun vuoksi.

Raitiotien rakentaminen vähentää ryhmittymiskaistoja Jokiniemenkadun ja Tikkurilantien risteyksessä. Toisaalta tällä on myös negatiivinen vaikutus raitiovaunun liikenteeseen.

Raitiotien rakentaminen vähentää ryhmittymiskaistoja Jokiniemenkadun ja Tikkurilantien risteyksessä. Valo-ohjaus- ja kaistamuutokset laskevat välityskykyä.



VE3 Dixi

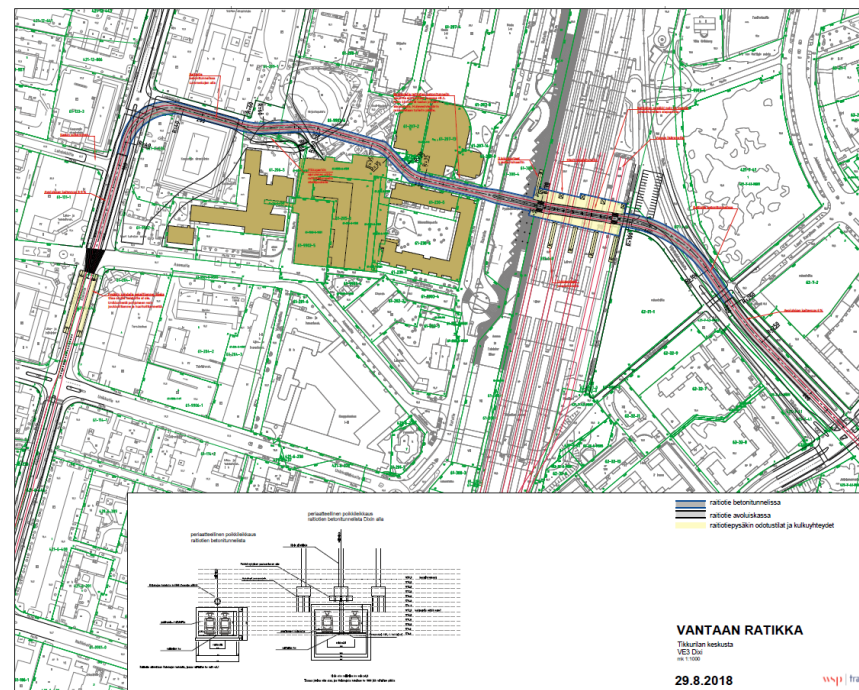
Tässä vaihtoehdossa raitiotien pysäkki saadaan suoraan juna-aseman ja bussiterminalin alle, jolloin vaihdot eri liikennemuotojen välillä ovat helppoja. Myös Kielotielle saadaan pysäkki. Kielotielle toteuttava ramppi nousee noin 8-9 % kaltevuudella kadun pintaan.

Tikkuparkin nykyinen ajoramppi on rakennettava uudelleen uuteen sijaan nykyisen eteläpuolelle. Itse pysäköintilaitokseen ei tarvitse tehdä muutoksia. Jatkosuunnittelussa Kielotie 13 ja 15 tonttien kehittämisen yhteydessä on vielä mahdollista tutkia, saadaanko raitiotie linjattua pohjoisemmaksi, jolloin ajoluiskaa Tikkuparkkiin ei välttämättä tarvitsisi siirtää. Jatkosuunnittelussa on myös syytä tarkastella mahdollisuus tehdä muutoksia Tikkuparkin pohjoispuolella olevaan poistumistierakennukseen. Tätä rakennusta muuttamalla raitiotien linjauksesta olisi mahdollista saada suorempi ja siten parempi geometrialtaan. Myös raitiotien rakentamiselle saataisiin enemmän tilaa.

Junaradan alla olevalta raitiotiepysäkiltä bussiterminaliin johtavat portaat tai liukuportaat sekä hissi supistavat bussiterminalin odotustilaa.

Rakentamisen aikana Ratakujalla oleva pysäköintilaitos on pois käytöstä kaivannon ulottuessa aivan rakennuksiin kiinni. Korvaavia paikkoja voidaan etsiä mm. Dixistä ja Tikkuparkista.

Tässä vaihtoehdossa valmiin ratkaisun vaikutukset ajoneuvoliikenteeseen ovat pienimmillään. Ne kohdistuvat vain Kielotielle, jossa luiska ja pysäkki edellyttävät autokaistojen vähentämistä.



Havaittuja jatkosuunnittelutarpeita valittavasta vaihtoehdosta

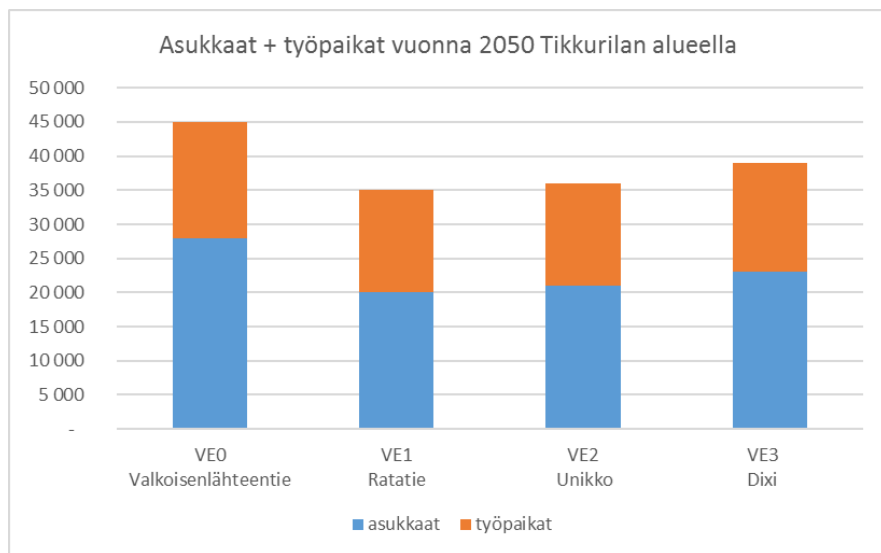
VE1 Ratatie: Ajoyhteys Ratatieltä Neilikkiatiele on esitetty katkaistavaksi liikennejärjestelyiden selkeyttämiseksi. Neilikkiatien yhteydet tutkittava tarkemmin. Ratatien eteläpään liikenteen rajoittamisen keinoja tulee tutkia tarkemmin.

VE1 Ratatie ja VE2 Unikko: Tikkurilantien ja Jokiniemenkadun risteyksen kaistajärjestelyt ja toimivuus.

Valitusta jatkosuunnitteluvaihtoehdosta tehdään tarkemmat liikenteelliset toimivuustarkastelut.

Asukkaat, työpaikat

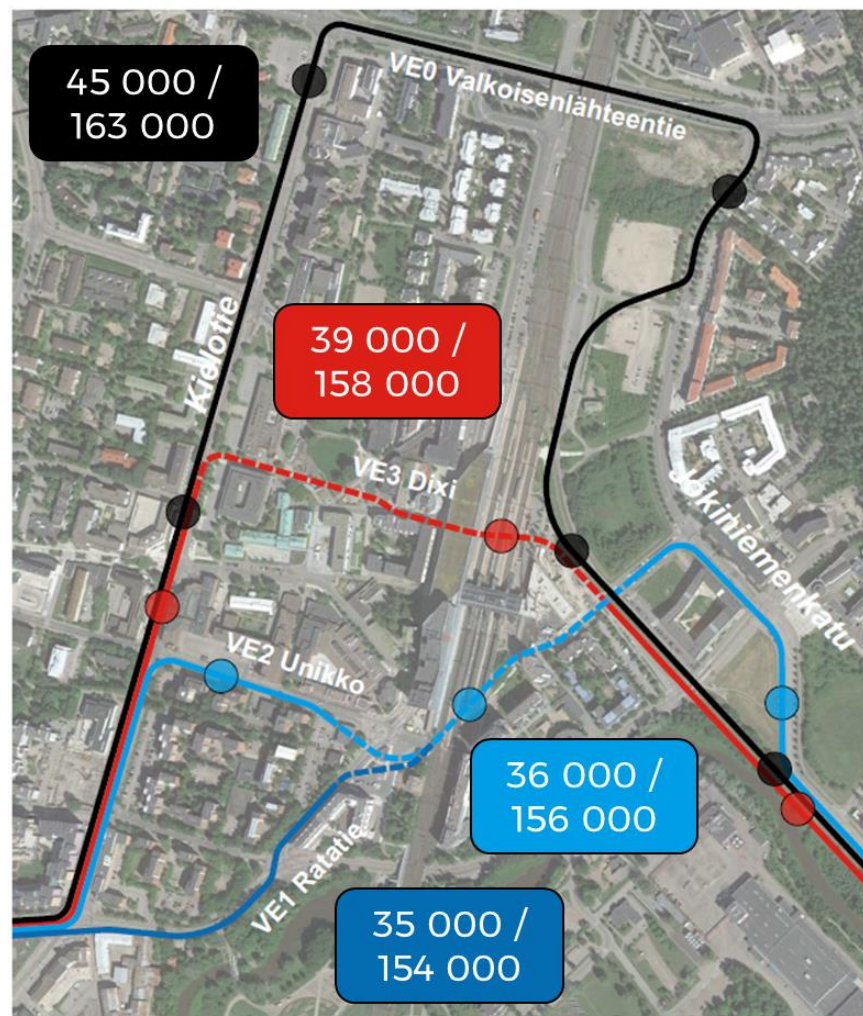
Kultakin linjausvaihtoehdolta on laskettu asukkaiden ja työpaikkojen lukumäärä 700 metrin etäisyydellä pysäkeistä vuoden 2050 maankäytön arviosta. Valkoisenlähteentien linjaus tavoittaa eniten maankäyttöä, yhteensä 45 000 asukasta ja työpaikkaa Tikkurilan alueella. Ero vähiten maankäyttöä tavoittavan Ratatien linjaukseen on 10 000 asukasta ja työpaikkaa.



Kuva 1 Asukkaat ja työpaikat kunkin linjausvaihtoehdon pysäkkien vaikutusalueella

Vuoden 2050 arvioidun maankäytön perusteella Valkoisenlähteentien linjaus tavoittaa eniten maankäyttöä. Ratatien linjaus tavoittaa vähiten asukkaita ja työpaikkoja, noin 9 600 vähemmän kuin Valkoisenlähteentien linjaus.

Asukkaat + työpaikat vuonna 2050 Tikkurilan alueella /
Asukkaat + työpaikat vuonna 2050 koko linjauksella



Liikennöinti ja liikennöintikustannukset

Raitiotien liikennöintinopeudet pysäkkiaikoineen ovat linjausvaihtoehdosta riippuen Tikkurilan alueella 17,9–20,5 km/h. Ajoajat (kuva 2) vaihtelevat 4 minuutista 8 minuuttiin (koko linjalla noin 50 minuuttia). Valkoisenlähteentien vaihtoehdolla VE0 on selvästi pisin ajoaika.

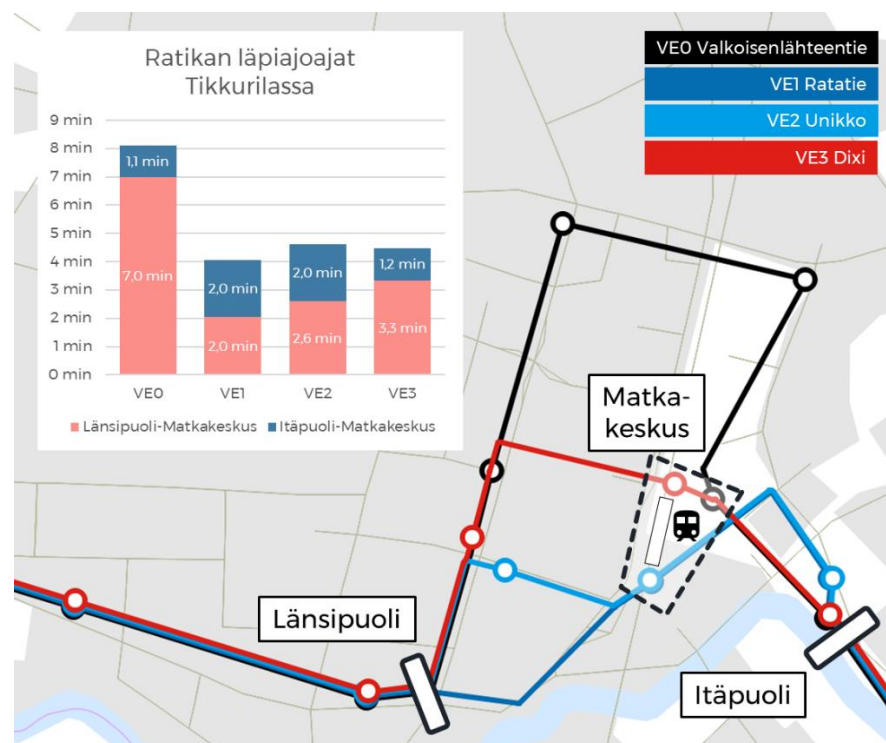
Liikennöintikustannukset on arvioitu siten, että ruuhka-aikaan liikennöidään 7,5 min vuorovälein ja päiväaikaan 10 min vuorovälillä. Hiljaisempaan aikaan, kuten sunnuntaisin liikennöidään 15 min välein. Varhaisaamuina ja myöhäisiltoina liikennöidään 30 min välein ja yöllä 60 min välein. Valkoisenlähteentien vaihtoehdossa on tarve 16 raitiovaunulle ja muissa vaihtoehdoissa 15 raitiovaunulle.

Liikennöintikustannukset ovat suurimmat reitiltään ja matka-ajaltaan pimmällä Valkoisenlähteentien linjalla. Muiden linjausvaihtoehtojen liikennöintikustannusten keskinäiset erot ovat hyvin vähäiset. VE 1 Ratatien liikennöintikustannukset voivat jatkosuunnittelussa tarkentua, koska lyhimmän matka-ajan vuoksi sitä voisi olla mahdollista liikennöidä 105 min kierrosajalla (laskelmassa nyt ruuhka-aikaan 112,5 min kierrosaika ja päiväaikaan 110 min kierrosaika). Liikenteen luotettavuuden kannalta liikenteessä on kuitenkin hyvä olla riittävät päätepysäkkiajat. Näiden seikkojen vuoksi liikennöintikustannuksiltaan on perusteltua valita jokin muu kuin Valkoisenlähteentien vaihtoehto.

Jatkosuunnittelussa simuloidaan koko linjan nopeus, kun Tikkurilan linjausvaihtoehto on valittu. Simulointi tehdään WSP UK:n RailPlan-ohjelmistolla.

Taulukko 1. Liikennöintikustannukset eur/v, eur/30 v sekä liikennöintikustannusten erot.

Linja	Liikennöintikustannukset, eur/v	Liikennöintikustannukset, eur/30 v	ero, eur/30 v	ero, eur/v
VE0 VLT	13 280 000	252 940 000		
VE1 Ratatie	12 720 000	242 190 000	10 750 000	560 000
VE2 Unikko	12 740 000	242 630 000	10 310 000	540 000
VE3 Dixi	12 740 000	242 510 000	10 430 000	550 000



Kuva 2: Ratikan läpiajoajat Tikkurilassa

Matkustajamäärät ja matkustajien aikasäästöt

Menetelmä ja lähtöoletukset

Linjausvaihtoehdoille on tehty alustavat pitkän aikavälin matkustajamääräennusteet. Matkustajamääräennusteet on laadittu HSL:n ylläpitämän Helsingin työssäkäyntialueen henkilöliikenteen ennustemallin (HELMET 3.0) avulla. Liikenne-ennustemalli perustuu Helsingin seudulla tehtyjen liikku mistutkimuksien tuloksiin ja siinä mallinnetaan matkojen määrä, ajan kohta, kulkutavan valinta sekä matkojen suuntautuminen.

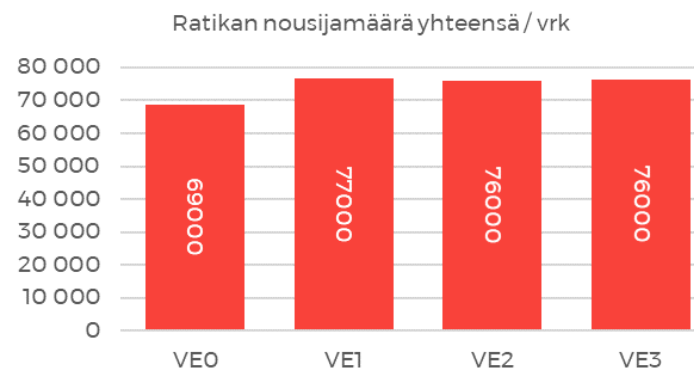
Matkustajamääräennusteen ennustevuosi on 2050. Liikenneverkko toimii Vantaan yleiskaavan liikenne-ennusteiden vuoden 2050 perusverkko, ja maankäyttö raitiotien radan varressa vastaa vuoden 2050 kokonaispotentiaalia. Raitiotien vuoroväliksi on oletettu 7,5 minuuttia ruuhka-aikana ja 10 minuuttia ruuhka-ajan ulkopuolella. Liikennöintinopeudet on mallinnettu aiemmin esitetyn mukaisina.

Liikennöintinopeuksien lisäksi vaihtoehdot eroavat keskenään Tikkurilan asemalla syntyvien vaihtokävelyiden pituuksien suhteen. Tässä mallinnuksessa on oletettu, että Valkoisenlähteentien vaihtoehdossa (VE0) vaihtokävely raitiotiestä junaan on 240 metriä, mikä sisältää kierron asemasillan kautta, ja muissa vaihtoehdoissa 70 metriä.

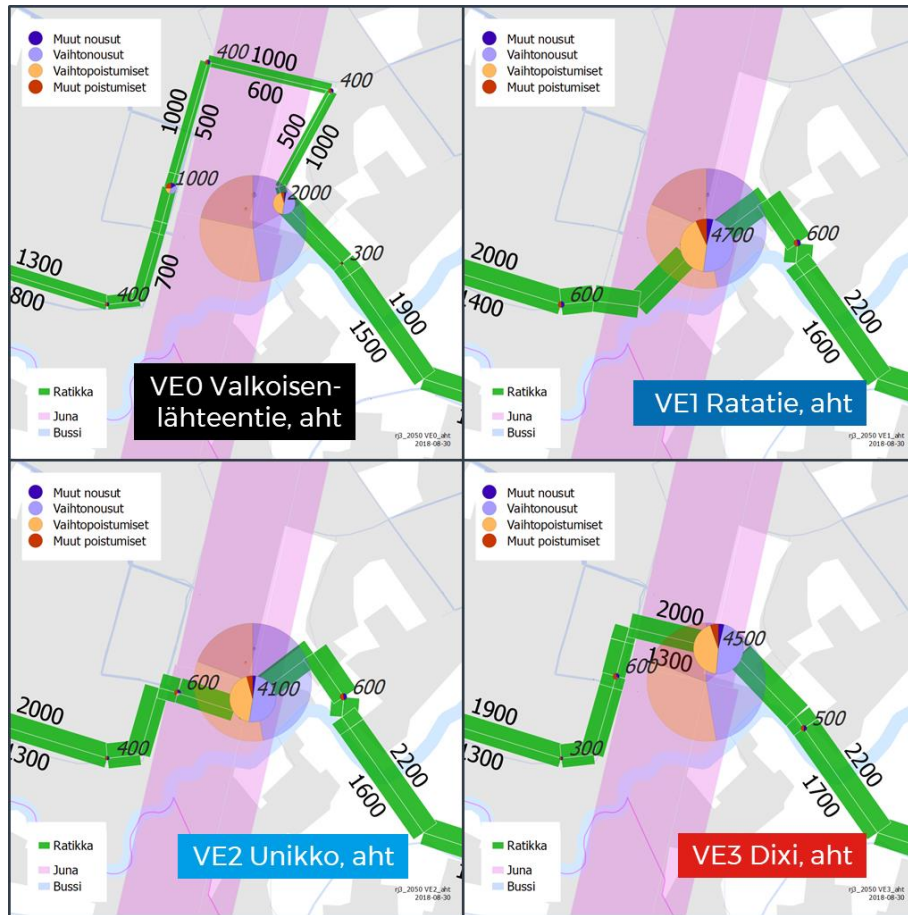
Matkustajamääräennuste on tässä vaiheessa lähtötietojen (liikennöinti, maankäyttö, muu linjasto) osalta alustava ja sitä käytetään vain linjausvaihtoehtojen vertailuun.

Matkustajamäärät

Matkustajamäärän kannalta tarkasteltuna VE1, VE2, ja VE3 ovat merkittävästi parempia vaihtoehtoja kuin Valkoisenlähteentien vaihtoehto VE0 (kuva 3, kuva 4). VE0 kerää noin 8500 matkustajaa vähemmän vuorokaudessa kuin eniten matkustajia keräävä Ratatien vaihtoehto VE1 (kuva 3). Valkoisenlähteentien kierto vähentää matkustajakuormitusta erityisesti välillä Aviapolis–Tikkurila, mikä johtuu merkittävästi hitaammasta vaihtoyhteydestä Tikkurilan rautatieasemalle. Matkustajakuormitus siirtyy tällöin osittain suoriin Helsingin suunnan bussiyhteyksiin ja Kehäradalle.



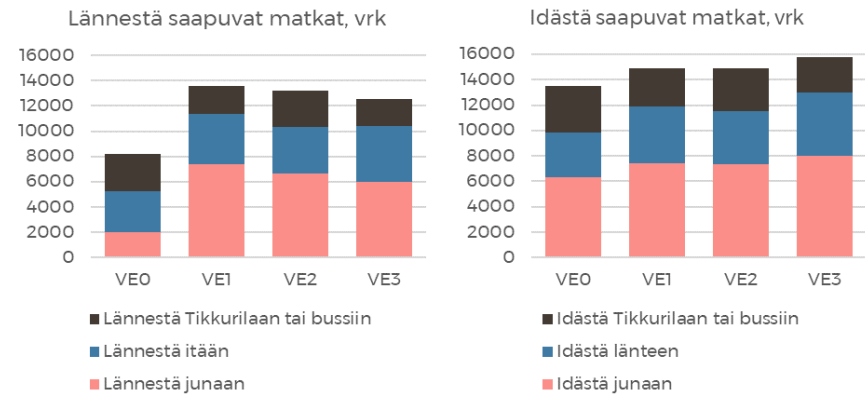
Kuva 3: Linjausvaihtoehtojen kokonaisnousijamäärät koko raitiotielinjan pituudelta.



Kuva 4: Aamuhuipputunnin matkustajamäärät eri linjausvaihtoehdoissa. Yhteenlaskettu nousija- ja poistujamäärä pysäkeillä kursivilla.

Matkustajamääräennusteen pohjalta voidaan huomata seuraavia suunnitteluun vaikuttavia matkustajakysynnän ominaisuuksia:

- Aamuhuipputunnin aikana suurin osa Tikkurilan alueella tehtävistä nousuista tehdään Tikkurilan rautatieaseman pysäkillä. Näitä nousuista valtaosa on vaihtonousuja junaan tai bussiin (kuva 4).
- Vuorokaudessa merkittävä osa Tikkurilaan saapuvasta raitiotien matkustajakysynnästä vaihtaa junaan. Osuus on VE0:ssa lännestä tultaessa paljon muita pienempi Valkoisenlähteentien kierron takia ja idästä tultaessa hieman pienempi kauempana rautatieasemasta sijaitsevan pysäkin takia (kuva 5).



Kuva 5: Tikkurilaan saapuvien matkojen suuntautuminen vuorokausitasolla

Matkustajien aikasäästöt

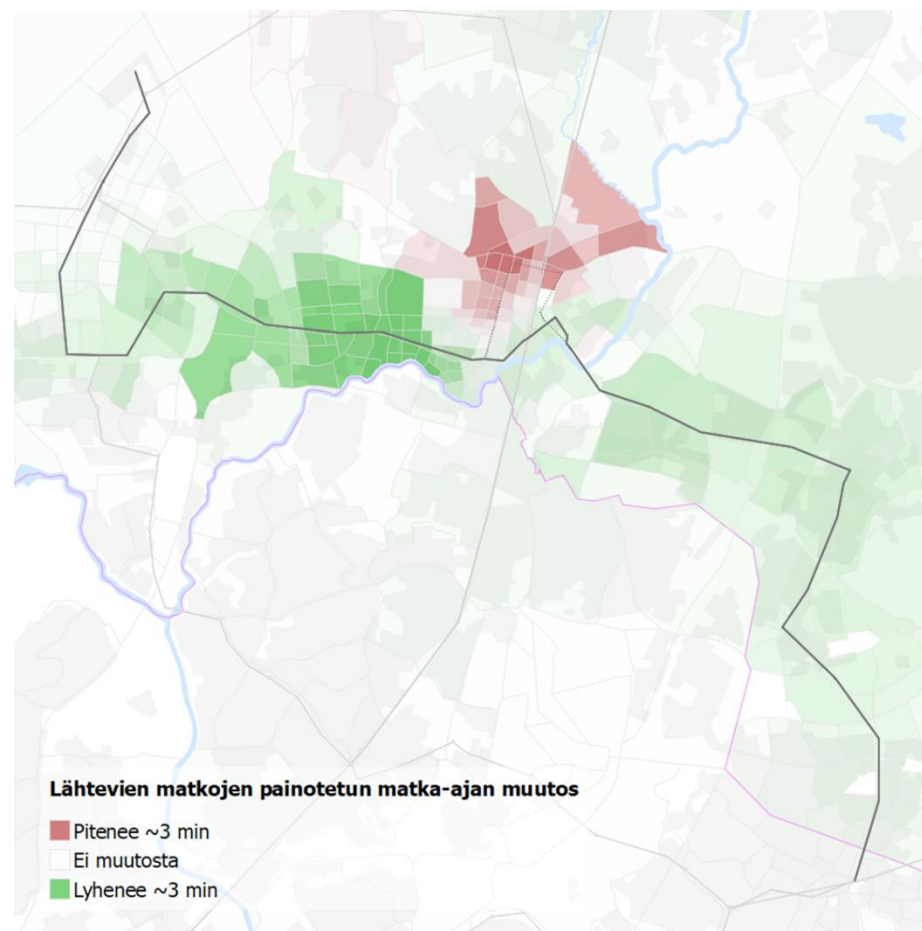
Matkustajien aikasäästöt kuvaavat eri linjausvaihtoehtojen toimivuutta matkustajan näkökulmasta. Liikenne-ennustemallin avulla aikasäästöjen arvioinnissa voidaan huomioida matkojen suuntautuminen eri puolille Helsingin seutua ja koko joukkoliikenneverkon toiminta kokonaisuutena.

Valkoisenlähteentien vaihtoehtoon (VE0) verrattuna matka-ajat lyhenevät Ratatie-, Unikko- ja Dixi-vaihtoehdoissa erityisesti Tikkurilan länsipuolella, koska vaihtoyhteys junalle on saavutettavissa nopeammin. Tikkurilan pohjoisosista lähtevillä matkoilla matka-ajat pitenevät, koska muissa vaihtoehdoissa alueella on kaksi pysäkkiä vähemmän. (Kuva 6)

Aikasäästöt voidaan arvottaa keskimääräisen aikakustannuksen avulla. Tässä aikasäästöt on arvioitu 30 vuoden aikajaksolle MAL-suunnittelun kustannus-hyötyanalyysin kehyksen ja yksikköarvojen avulla verrattuna VE0-vaihtoehtoon.

Valkoisenlähteentien vaihtoehtoon verrattuna joukkoliikennematkustajien aikakustannussäästöt ovat kaikissa muissa vaihtoehdoissa (Ratatie, Unikko ja Dixi) suuremmat kuin rakentamiskustannusten ero:

- VE1 Ratatie, aikakustannussäästöt ovat noin 94 M€,
- VE2 Unikko, aikakustannussäästöt ovat noin 93 M€,
- VE3 Dixi, aikakustannussäästöt ovat noin 115 M€.



Kuva 6: Matka-aikojen muutoksia alueilta vuorokauden aikana lähtevillä matkoilla. Kuvassa VE1 (Ratatie) verrattuna vaihtoehtoon VE0 (Valkoisenlähteentie).

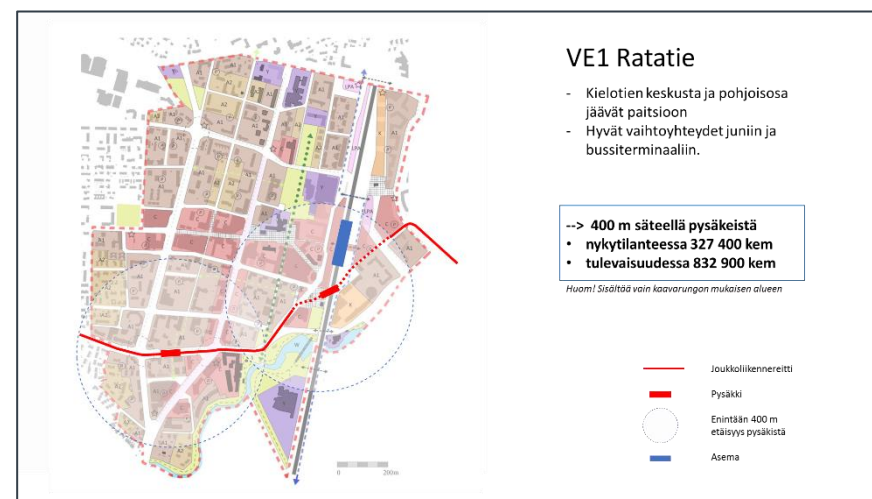
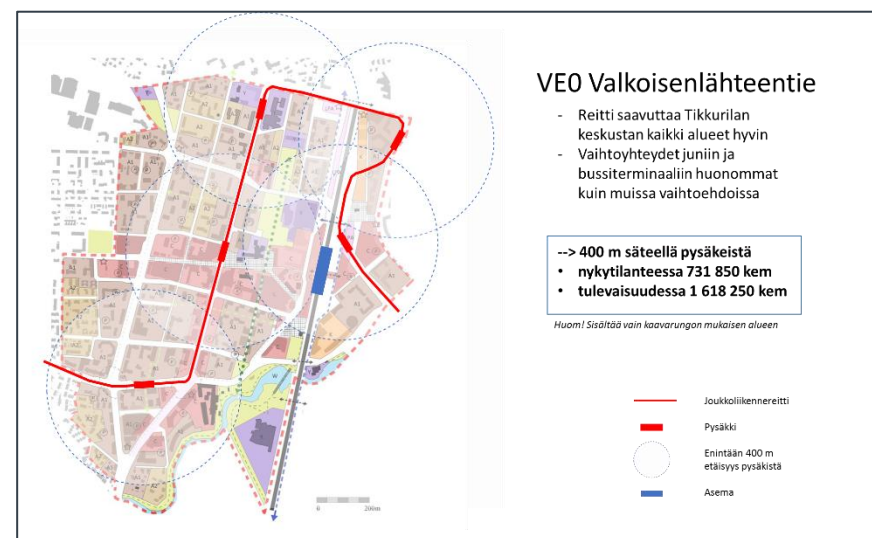
Ratikka kaupunkirakenteessa

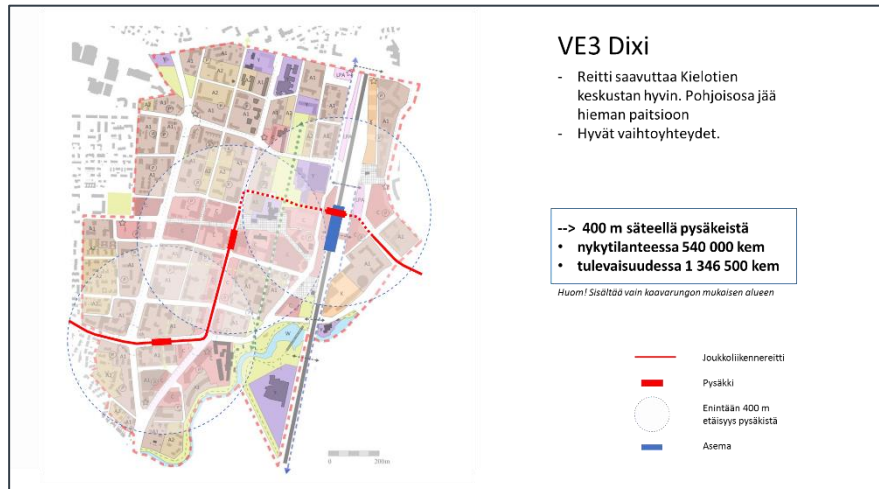
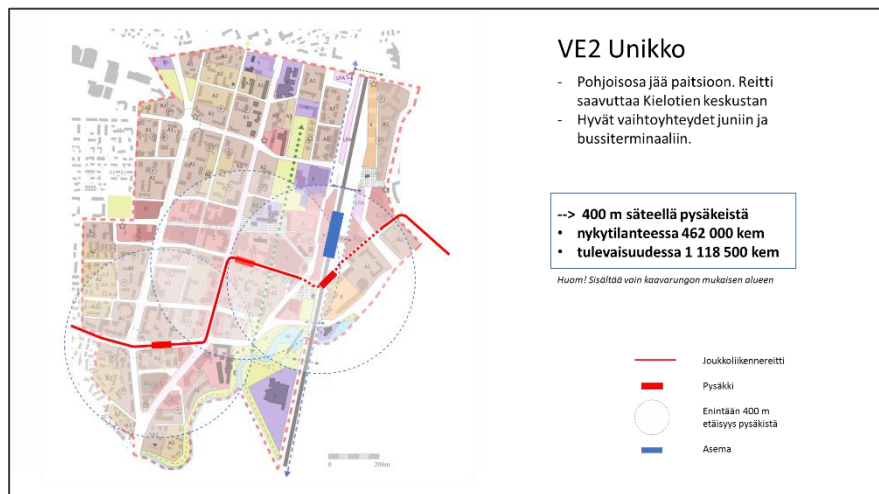
Tikkurilan kohdan vaihtoehtoja on vertailtu maankäytön saavutettavuuden suhteen. Vertailun maankäyttötiedot on otettu Vantaan kaupungin laatimasta Tikkurilan kaavarungon aineistosta, jota on muutamien kortteleiden osalta täydennetty kaupungilta elokuulla 2018 saadulla aineistolla. Vertailu on tehty nykytilanteen ja vuoden 2030 maankäyttötiedoilla. Vertailusta on jätetty kaavarunkoalueen ulkopuolisten alueiden maankäyttötiedot pois (itäosissa Jokiniemen aluetta). Pysäkkien saavutettavuusalueena on käytetty 400 m sädettä. Tämä ei ole todellinen kävelyetäisyys mutta vaihtoehtojen vertailuun riittävä tarkkuus.

Vertailun perusteella Valkoisenlähteentien vaihtoehto VE0 saavuttaa parhaiten Tikkurilan maankäytön mutta kyseinen vaihtoehto on kaikkien hitain ja pisin kierto. Se on myös erittäin tärkeiden joukkoliikenteen vaihtoyhteyksien (ratikka-juna) kannalta huonoin.

Vaihtoehto	Maankäyttö, nykytilanne (400 m säde pysäkeistä), kem2	Maankäyttö, arvio v. 2030 (400 m säde pysäkeistä), kem2
VE0 Valkoisenlähteentie	732 000*	1 618 000*
VE 1 Ratatie	327 000	833 000
VE2 Unikko	462 000	1 119 000
VE3 Dixi	540 000	1 347 000

*) Koillisosasta puuttuu maankäyttöä!





Jalankulku ja pyöräily

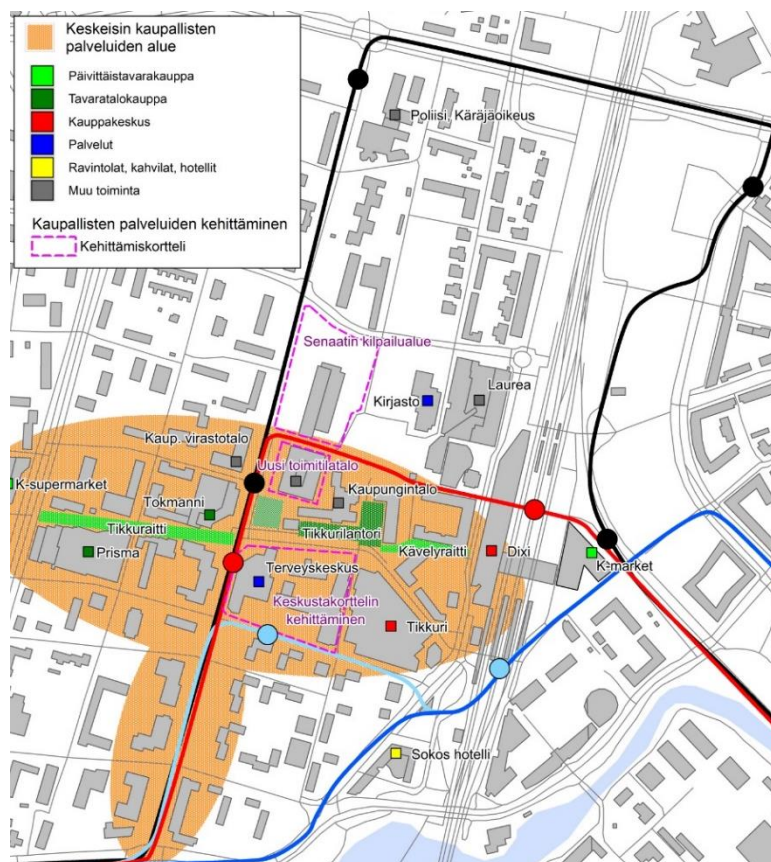
Valkoisenlähteentien vaihtoehdossa jalankulun ja pyöräilyn reitit eivät muutu. Raitiotien rakentamisen yhteydessä on kuitenkin mahdollista parantaa olemassa olevia reittejä.

Ratatie ja Unikon vaihtoehdoissa ei lopputilanteessa ole muutoksia reiteissä aseman itäpuolen alueella. Aseman alikulun laajentuessa ja raitiotie-pysäkin vaikutuksesta reitit muuttuvat asema-alueella, mutta yhteydet itsessään säilyvät. Aseman länsipuolella kävelykatu (Asematie) johtaa suoraan vaihtoterminaaliiin, joten reitteihin tulee vain pieniä paikallisia muutoksia.

Dixin linjaus ei muuta olemassa olevaa reitistöä. Vaihtoterminaalii on heikommin jalkaisin ja pyörällä saavutettavissa (vain porras- ja hissiyhteys) kuin Ratatie ja Unikon vaihtoehdoissa.

Kaupalliset palvelut

Kaupallisten palveluiden painopiste Tikkurilan ydinkeskustassa on aseman tuntumassa kauppakeskus Dixissä ja Tikkurissa sekä Tikkuraitin varrella. Näiden välille Asematielle ja Männistöpolulle sijoittuu kivijalkakauppaa. Kielotielle kaupalliset palvelut ovat pääosin keskittyneet Tikkuraitin ja Asematien eteläpuolelle.



Linjausvaihtoehtojen vertailussa pysäkkien sijoittelu on kaupallisten palveluiden näkökulmasta merkityksellisin. Mitä tiiviimpi ja monipuolisempi ydinkeskusta on, sen vähemmän on kuitenkin yksittäisellä pysäkillä merkitystä. Riittää, että pysäkki tuo keskustan ytimeen, jossa on miellyttävä ympäristö virikkeineen liikua paikkojen välillä. Lähipalvelujen ja kivijalkatoimijoiden kannalta pysäkin sijainti palvelujen välittömässä yhteydessä on tärkeää.

VEO Valkoisenlähteentie

- Keskustan itäinen pysäkki jää eri puolelle rautatietä kuin keskustapalvelut. Yhteys itäiseen keskustan osaan, Kauppakeskus Dixiin ja Tikkuriin kulkee rautatien yli tai ali, mikä on aina "ei-toivottava" tilanne. Toimivuuden kannalta yhteyksien laatu tulee olemaan merkitsevä.
- Keskustan läntinen pysäkki palvelee hyvin Tikkuraitin kaupallisia palveluita ja kaupungin virastotaloja.
- Tuo asiakkaita Tikkurilan pohjoisosasta keskustaan.
- Palvelee itäisen pysäkin lähiympäristön liiketoimintaa (K-market ja kuntosali) ja luo edellytykset lähipalveluiden ja kivijalkatilojen laajentumiselle pysäkin lähiympäristössä.
- Palvelee Kielotielle suunniteltavan uuden toimitalon kivijalkatiloja, tuovat ne paremmin saavutettaviksi raiteella kuin muut vaihtoehdot. Luo parhaimmat toimintaedellytykset näiden tilojen kaupallisille palveluille.
- Tulee lähimmäksi myös Senaatin kilpailualueen korttelia, tosin pysäkki jää sen verran kauas, että suurin hyöty kaupallisille kivijalkatiloille jää saavuttamatta, jos/kun hyvä näköyhteys puuttuu.

VE1 Ratatie

- Palvelee ainoastaan itäistä keskustan osaa, Kauppakeskus Dixiä ja Tikkuria.
- Tuo asiakkaat suoraan Asematielle kivijalkapalvelujen äärelle, keskustan ytimeen.
- Ei palvele läntistä keskustaa ja Tikkuraitin palveluita.
- Mahdollistanees maanalaista liiketilaa asemanyhteyteen.
- Ympäristön laatu tunnelipysäkkiratkaisussa on hyvin tärkeä.

VE2 Unikko

- Palvelee itäistä keskustan osaa, Kauppakeskus Dixiä ja Tikkuria.
- Tuo asiakkaat suoraan Asematielle kivijalkapalvelujen äärelle, keskustan ytimeen.
- Saavuttaa hyvin keskustakorttelin (kartassa keskustakorttelin kehittäminen, terveyskeskus). Korttelin kehittämisessä tärkeää on korttelin avautuminen etelään.
- Tikkuraitin kannalta pysäkki jää hieman kauas, kulman ja näköyhteyden taakse.
- Mahdollistanees maanalaista liiketilaa asemanyhteyteen.
- Ympäristön laatu tunnelipysäkkiratkaisussa on hyvin tärkeä.

VE3 Dixi

- Yhdistyy vaihtoehtoista parhaiten Tikkuraitin palveluihin.
- Saavuttaa hyvin keskustakorttelin (kartassa keskustakorttelin kehittäminen, terveyskeskus).
- Palvelee Kauppakeskus Dixiä.

- Ympäristön laatu ja yhteydet Dixiin ovat tunnelipysäkkiratkaisussa hyvin tärkeitä. Haasteita: Kaupan tilat pääosin 2. kerroksessa, ja pysäkki maanalla, suunnitelmakuvissa yhteys kauppakeskukseen bussitermiinän kautta.
- Tulee lähimmäksi Laurean kampusta ja kirjastoa. Kulkuyhteydet pysäkillä ovat kuitenkin paremmat etelän suuntaan keskustan kaupalliseen ytimeen.
- Jää kauas Kauppakeskus Tikkurista ja Asematien itäpäätä.

Johtopäätöksiä

Mikään vaihtoehtoista ei ole kaupallisten palveluiden näkökulmasta yksiselitteisesti parhaiten. Tunnelivaihtoehdot tuovat pysäkit lähemmäksi palveluita, mutta tunnelipysäkeillä tulee panostaa ympäristön laatuun ja pysäkin ja palveluiden välisiin yhteyksiin.

- Valkoisenlähteentie: Palvelee hyvin läntistä keskustaa ja tuo keskustaan asiakkaita Tikkurilan pohjoisosista, mutta itäinen pysäkki jää rautatien taakse.
- Ratatie: Huonoin vaihtoehto, koska tuo keskustaan vain yhden pysäkin.
- Unikko: Palvelee sekä itäistä että läntistä keskustaa. Itäinen pysäkki tuo asiakkaat parhaiten keskustan ytimeen. Läntinen pysäkki jää hieman kauaksi nykyisten palvelujen painopisteestä, mutta tuo potentiaalia keskustakorttelin kehittämiseen.
- Dixi: Kulkee keskeisellä keskusta-alueella ja tavoittaa hyvin sekä kauppakeskus Dixin että Tikkuraitin. Yhteyden laatu Dixiin on haasteellinen. Tikkuraitin kannalta pysäkin sijainti on vaihtoehtoista parhaiten, mutta linjaus palvelee huonosti kauppakeskus Tikkuria ja Asemantien itäpäätä.

Vaikutukset kaupunkikuvaan

VE0 Valkoisenlähteentie

Raidelinjaus tukee toiminnallisesti ja kaupunkikuvallisesti keskustabulevardina kehitettävää Kielotietä. Linjaus kiertää kaupallisen keskustan. Kävelymatkat pysäkiltä kauppakeskukseen korostavat länsi-itäsuuntaisten yhteyksien merkitystä. Mm. Tikkuraittia ja Asematietä on syytä edelleen kehittää elävämmiksi ja miellyttävämmiksi kävely-ympäristöksi.

Olemassa olevia katupuita joudutaan todennäköisesti osittain poistamaan/uusimaan. Nykyisen kaltaisen vehreyden saavuttaminen vie aikaa. Katupuiden mahdollinen häviäminen muuttaa alueelle tyypillisten ja vaalitavien vehreiden raittien luonnetta.

VE1 Ratatie - VE2 Unikko - VE3 Dixi

Kaupunkikuvallisesti linjaukset eivät aiheuta merkittäviä pysyviä muutoksia linjausten kulkiessa suurelta osin maan alla. Kielotien alkupään puurivien säilyminen on huomioitava. Raidelinjauksen Dixi Lummekujan jatkosuunnittelussa on otettava huomioon Kirjastopuiston arvot, ja sovitettava raitiotie keskuspuiston luontevaksi osaksi.

Raidelinjaus Unikko katkaisee pohjois-eteläsuuntaisen, vahvistettavaksi suunnitellun viheryhteyden Esikkopuistosta jokirantaan. Myös itä-länsisuuntaisen viheryhteyden vahvistaminen Unikkotiellä vaikeutuu. Viheryhteyksien vahvistaminen on kirjattu tavoitteeksi Tikkurilan keskustan kaavarungossa v. 2015. Toisaalta Unikkotien jäsentymätön, lähiömäinen katukuva voi eheytyä raideliikenteen toteuttamisen yhteydessä.

Raitiotien rakentaminen vahvistaa kaupallisen keskustan vetovoimaisuutta ja toiminnallisuutta. Toivottavaa on, että raitiotien rakentaminen rikastuttaa alueen väljiä katutiloja, ja lisää niiden kaupunkimaista luonnetta.

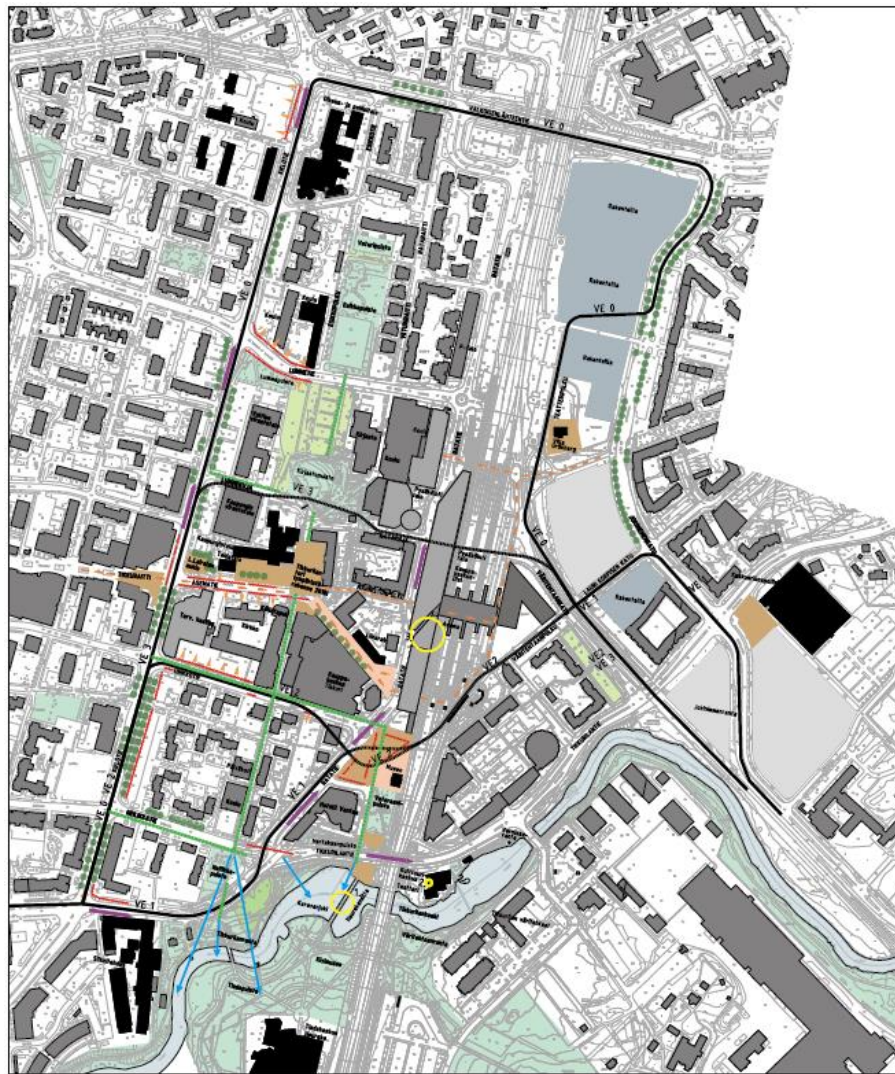
Yhteenveto

Yhteenvetona voidaan todeta, että eri raidelinjausvaihtoehdot eivät merkittävästi eroa toisistaan kaupunkikuvan ja sen rakenteellisten vaikutusten osalta. Kaupunkikuvallisesti Tikkurilaa voidaan kehittää myönteiseen suuntaan kaikissa raitiotien linjausvaihtoehdoissa.

Valkoisenlähteentien linjauksessa korostuu Kielotien kehitysmahdollisuudet alueen keskustabulevardiksi sekä kävelykatuakselin vetovoimaisuus Asematiellä.

Vaihtoehdossa Dixi raitiotien rakentaminen voi vaikuttaa merkittävästi keskuspuiston / Kirjastopuiston viihtyisyyteen.

(lähde: Tikkurilan keskustan kaavarunko, Vantaan kaupunki 19.1.2015)



PIIRUSTUSMERKINNÄT

- VE 0 ——— Raidelinjausvaihtoehto maan päällä
- Raidelinjausvaihtoehto maan alla
- Viheralue
- Varaus uudelle viheralueelle
- Aukio, alueen tärkein avoin tila
- Säilytettävä, keskustan elävä katutila
- Rakentella oleva alue
- Rakentamisen vara-alue
- Merkittävä katuyhteys
- Merkittävä kevyen liikenteen yhteys
- Tärkeä, vahvistettava näkymäakseli
- Säilytettävä puoliavoin tilan raja (puukujanteet)
- Vahvistettava viheryhteys
- Vahvistettava avoin/puoliavoin reuna (tiivistettävää katutilaa)
- ▲ Vahvistettava puoliavoin näkymä (jäsentymättömän tontinraja)
- Maamerkki
1. Heurekansilta
2. Kulttuurikeskuksen piippu
3. Aseman toimistotorni
- E** Rakennushistoriallisesti merkittävä, suojeltava rakennus
- E** Muu kaupunkikuvallisesti merkittävä julkisivu

Kuva 7 Tikkurilan keskusta, maisema-analyysi

Pohjarakenne- ja rakenneratkaisut

Tunnelirakenne

Raitiotietunneli on kaikissa vaihtoehtoissa vesitiivis teräsbetonitunneli. Tunnelin alustavat poikkileikkauksen ulkomitat ovat tarkastelussa olleet leveys 9,2 m ja korkeus n. 7,0 m. Dixin kohdalla tunnelin leveys on noin 10,8 m, keskelle jäävän rakennuksen perustuslinjan vuoksi.

Raitiotien pysäkit radan alla

Kaikissa vaihtoehtoissa raitiotien pysäkit rakennetaan junaraiteitten tukena olevien apusiltojen alla. Apusillat tuetaan porapaaluilla kallioon. Louhinnat tehdään tarkkuuslouhintana. Rataliikennettä haittaavat työvaiheet tehdään liikennekatkojen aikana.

Kaivannot

Vaihtoehtoissa VE1-VE3 kaivannot voidaan toteuttaa pääosin teräsponttiseinillä tuettuina kaivantoina lukuun ottamatta noin 55 metrin pituista aluetta Ratakujalla vaihtoehdossa VE3. Ratakuja 4 sijaitsevan, paalujen varaan perustetun kiinteistön kohdalla ei katupoikkileikkauksessa riitä tilaa toteuttaa teräsponteista tehtävää tukiseinärakennetta. Kyseisessä kohdassa rakennuksen perustusten suojaamiseksi ja kaivannon tukemiseksi rakennetaan suihkupaalupatoseinä, joka tehdään rakennuksen ulommaiselle seinälinjalle perustusten ja kalliopinnan väliin. Suihkupaaluseinä tuetaan vetoankkurein kaivannon kaivamisen yhteydessä.

Kaivannon tukirakenteiden tekemisessä vaativimpia kohtia ovat pääradan alittavat osuudet (Dixin alitus sekä Ratakujan osuus).

Radan alituksissa haasteena on teräsponttien asentaminen liikennekatkojen aikana. Dixin kohdalla työtä vaikeuttaa bussiterminaalin kohdalla käytössä oleva matala tila, minkä vuoksi pontit on lyötävä lyhyinä pätkinä ja tehtävä jatkokset hitsaamalla. Ratakujalla rakennusten perustusrakenteet sijoittuvat hyvin lähelle kaivannon tukirakenteita, jolloin suunnittelussa ja työn suorituksessa on kiinnitettävä erityinen huomio kyseisten perustusrakenteiden vakavuuteen. Kiinteistön Ratakuja 5 perustamistasoista ja -tavasta ei ole kovin tarkkoja dokumentteja, joten sillä kohdalla on kaivannon tukemistapa arvioitu pahimman skenaarion mukaan. Kyseisen kohdan olemassa olevat rakenteet tulee selvittää jatkosuunnittelussa.

Pohjavesi

Vaihtoehdossa VE3 Dixi on koko matkalla tärkeä pohjaveden virtausalue joka ei saa katketa. Raitiotien tunnelin tunnelirakenteen ylä- ja alapuoliset täytöt tehdään tämän vuoksi hyvin vettä läpäisevistä kiviaineksista. Tunneli rakennetaan vesitiiviinä siten, ettei rakenne valmistuttuaan vaikuta alueen luonnolliseen pohjavedenpinnan korkeusasemaan. Työnaikaisten kaivantojen tuennat suunnitellaan vesitiiviinä.

Työvaiheet VE 3:ssa Dixin alituksen kohdalla

Ensin porataan Dixin pilarien tukemiseen tarvittavat porapaalut. Koska bussiterminaalin vapaa korkeus on vain noin 5 m, voidaan käyttää maksimissaan halkaisijaltaan 400 mm paaluja. Paalut ulotetaan kallioon suunnitellun

tunnelin pohjan alapuolelle. Porapaalukoneen tarvitsema tila pystysuunnassa on noin 6 m, joten konetta varten tehdään tunnelin rakennuspaikalla noin 1 m syvä esikaivu.

Porapaalutuksen jälkeen asennetaan ponttiseinät ja kaivetaan maa pois kallioon asti sekä asennetaan kaivannon sisäpuoliset tuet. Asennetut 400 mm porapaalut katkaistaan ja tehdään jännitetty betonipalkki nykyisen paaluanturan alle uusien porapaalujen päälle. Pilarikuorma siirretään betonipalkille ja pilarin paaluanturan nykyiset porapaalut voidaan katkaista jännitetyn palkin alapuolelta.

Seuraavaksi tehdään kallion tiivistysinjektointi ja kallion ennakkopulttitukset. Kalliokaivanto ja louhinta paalujen ympäriltä tehdään tarkkuuslouhintana ja osittain irtiporauksella tai irtisahauksella. Tarvittaessa tehdään kalliokaivannon reunojen lujitukset.

Louhintojen jälkeen rakennetaan teräsbetoninen tunnelin kattolaatta, joka tukeutuu reunoiltaan kallion päälle. Laatan ja kallion liitos tiivistetään injektioimalla.

Johtopäätökset

Kuhunkin vaihtoehtoon (VE1-VE3) sisältyy riskejä teknisen toteuttavuuden ja työnaikaisten järjestelyiden osalta. Riskit ovat suurimmat vaihtoehdossa VE3. Riskien kartoittaminen ja hallinta ovat jatkosuunnittelun keskeisiä tehtäviä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 asettaa vinottain ratapihan alle sijoitettavat rakenteet lisävaatimuksia työnaikaiselle riskien hallinnalle ja vaihtoehdossa VE3 parkkitalo Dixin alitus sekä ahdas katutila. Keskustelut kiinteistön omistajien, rakennusvalvonnan ym. tahojen kanssa ovat välttämättömiä. Jatkosuunnittelussa olisi hyvä olla tukena ulkopuolisen asiantuntijan lausunto esitettyjen teknisten ratkaisujen toteuttamiskelpoisuudesta sekä kattava riskiarviointi.

Kunnallistekniset ratkaisut

VE0 Valkoisenlähteentie

Vaihtoehto on pidempi ja siten sen varrelle tulee enemmän kunnallisteknisiä siirtotarpeita verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Reitti kulkee pitkän matkan Kielotietä, jossa sijaitsee vesihuollon runkolinjoja ja isoja kaukolämpöjohtoja. Tästä seuraa, että vaihtoehto sisältää paljon raitiotien alituskia (n. 45 kpl) sekä DN400 (n.200 m) ja DN 500 (n.150 m) kaukolämpöjohtojen siirron. Kustannusvertailussa oletuksena on, että kaikki raitiotien alitavat vesihuoltoputket uusitaan ja laitetaan teräksisiin suojaputkiin. Hulevesiviemäriin alitus on oletettu tehtävän Dr-luokan betoniputkella. Vesihuolto- ja hulevesilinjojen siirtoja tulee viidessä kohtaa yhteensä noin 510 kaivantometriä. Suurimmat ovat kooltaan 800 B ja 500 B putkia.

VE 1 Ratatie

Tässä vaihtoehdossa raitiotien tunneli osuu 1200 B hulevesiviemäriin, joten viemäri täytyy siirtää nykyisestä sijainnistaan. Tällöin viemäri tulisi siirtää kulkemaan Ratatien länsipuolella ja uusia koko matkaltaan Unikkotien ja Ratatien risteyksestä uuteen purkupaikkaansa Keravanjoella. Myös jätevesiviemäri sekä vesijohto joudutaan siirtämään Ratatien länsipuolelle. Tilan vähyyden takia Ratatien länsipuolella oleva kaukolämmön DN125 (n. 150 m) joudutaan siirtämään Ratatien itäpuolelle. Toinen iso siirtotarve on hulevesiviemäriin 1000 B siirtäminen Tikkurilantiellä (n. 170 m). Vesihuolto- ja hulevesilinjojen siirtoja tulee neljässä kohtaa yhteensä noin 720 kaivantometriä. Suurimmat ovat kooltaan 1200 B ja 1000 B putkia. Siirtojen lisäksi asematunnelin hulevesien kuivatusjärjestelyt rakennetaan uudelleen

pumppaamoihin. Johtokarttojen perusteella nykyisen pumppaamon pohja on liian ylhäällä uudelle hv-viemäriin.

VE 2 Unikko

Tässä vaihtoehdossa raitiotien tunneli osuu 1200 B hulevesiviemäriin, joten viemäri täytyy siirtää nykyisestä sijainnistaan ja uusia mahdollisesti purkupaikkaansa asti. Viemäri voidaan siirtää kiertämään luiska ja tunneli Unikkotien kautta ja uusia nykyinen osuus Hertaksentieltä Keravanjokeen. Viemäriin uusimisen pituus vaatii tarkempia tarkasteluja, mutta mahdollisesti koko viemäri joudutaan uusimaan Ratatien ja Unikkotien risteyksestä Keravanjoen purkupisteelle saakka. Myös kaukolämmön DN125 putki täytyy siirtää siten, että se kiertää luiskan ja tunnelin (n. 160 m). Hulevesiviemäri ja kaukolämmön siirto toteutettaisiin samaa reittiä Unikkotien kautta Ratatiele asti. Muiden kaapeleiden siirrot täytyy toteuttaa samaa reittiä, jolloin avoluiskan eteläpuolella oleva tilavarauus tulee tarkastella siten, että kaikki siirrettävät johdot mahtuvat katualueelle.

Vesihuolto- ja hulevesilinjojen siirtoja tulee kolmessa kohtaa yhteensä noin 700 kaivantometriä. Suurimmat ovat kooltaan 1200 B ja 315 M putkia. Siirtojen lisäksi asematunnelin hulevesien kuivatusjärjestelyt rakennetaan uudelleen pumppaamoihin. Johtokarttojen perusteella nykyisen pumppaamon pohja on liian ylhäällä uudelle hv-viemäriin.

VE 3 Dixi

Tässä vaihtoehdossa raitiotien tunneli tulisi menemään Ratakujalla samansuuntaisesti hulevesiviemäriin 1000 B kanssa. Raitiotien tunneli rakennetaan hulevesiviemäriin alapuolelle. Tunnelin rakentamisen aikana huleve-

sien johtaminen tulee järjestää väliaikaisin putkijärjestelyin, sekä ympäröivien kiinteistöjen vesihuolto väliaikaisilla putkituksilla ja pumppauksilla. Tunnelin rakentamisen jälkeen hv-putki ja kunnallistekniikka rakennetaan uudelleen nykyiseen sijaintiinsa ilman muutoksia.

Vesihuolto- ja hulevesilinjojen siirtoja tulee neljässä kohtaa yhteensä noin 400 kaivantometriä. Suurimmat ovat kooltaan 1000 B ja 800 B putkia. Näiden lisäksi siirrettäväksi tulee DN200 kaukolämpöjohto (n. 350 m).

Raitiotien rakentaminen tulee vaikuttamaan joihinkin Dixin taloteknisiin järjestelmiin, kuten kiinteistön pumppaamoihin. Mikäli Dixin alittavaan vaihtoehtoon päädytään, tulee näihin liittyvät tekniset järjestelmät kartoittaa ja suunnitella tarvittavat muutokset.

Johtopäätökset

Toteutettavuudeltaan vaihtoehdot eivät merkittävästi poikkea toisistaan. Ratakujan kohta (vaihtoehdossa Dixi) on tunnelin rakennustyömaan kannalta kaikkein haastavin kohde johtoinfralle työmaan keston ja laajuuden takia. Valkoisenlähteentie on yksinkertaisin toteuttaa, tosin se sisältää kaikkien eniten alituksia sekä siirtotarpeita.

Melu ja värinä

Raitiotie on esitetty perustettavaksi koko matkalla paalulaatalla. Paalulaatta perustamisratkaisuna on paras ympäristöön leviävän värinän esto-keino. Pehmeiköillä ei ole runkomeluongelmaa. Runkomeluongelmia ilmenee erityisesti kalliopohjaisilla perustamisalueilla. Betonitunneliosuuksilla on jatkossa tutkittava tarkemmin, kuinka suurella alueella mahdollisesti värinäongelmaa aiheutuu ympäristöön.

Kallio-osuudella runkomelusuojaus on toteutettava/perusteltavissa varsinkin silloin, kun nykyiset rakennukset lähellä on perustettu kallionvaraisesti tai mikäli alueelle on kaavoitettu tai tullaan kaavoittamaan asuinrakentamista. Tässä vaiheessa on harkinnan mukaan varauduttava eristykseen ns. runsaammalla kädellä vaikka lähirakennukset olisivat kantavilla kitkamailla, jotta on voitu varautua suojausten muodostamiin kustannuksiin. Sellaiset alueet, joilla rata on kalliolla, tulee harkinnan mukaan varautua runkomeluvaimennukseen.

Raitiotien ristikoiden ja vaihteiden ylijomelu nostaa keskimääräistä melutasoa noin 6-8 dB. Vaihtoehtojen edellyttämät vaihteet ja ristikot on hyvin vähäisiä ja niiden aiheuttamat mahdolliset meluhaitat on torjuttavissa jatkosuunnittelussa. Kaarrekirskunta on useammassakin vaihtoehdossa mahdollista. Kirskunnan todennäköisyys on suurempi mitä pienempi kaarresäde on. On arvioitu, että voimakasta kirskuntaa on todennäköisemmin odotettavissa kaarteissa, joiden säde on alle 50 m (lähteenä Rambollin laatima raportti: Raitiotieliikenteen melupäästö ja suositus väliaikaisista arvoista käytettäväksi Tampereella maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa, 25.5.2018). Kaarrekirskuntaa voidaan ehkäistä tai ainakin vähentää

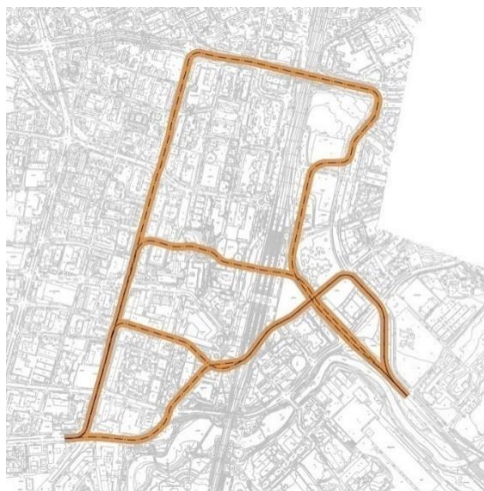
laipan automaattisella voiteluajajärjestelmällä alle 50 m kaarresäteiden osalta. Alle 50 metrin kaarresäteitä joudutaan käyttämään kaikissa vaihtoehdoissa.

Värinän ja runkomelun suojaukset ovat toteuttavissa kaikissa vaihtoehdoissa.

Rakentamiskustannukset

Kustannuslaskennan periaatteena on Raide-Jokerin hankesuunnitelman laadinnassa käytetty kustannuslaskentapohja. Joitain kustannuksia on tarkennettu uudempien tietojen mukaisesti. Kustannukset on laskettu Kielotien ja Tikkurilantien risteyksen sekä Jokiniemenkadun ja Jokiniemenkujan väliseltä osuudelta.

Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kustannuksiksi on arvioitu noin 10 % rakentamiskustannuksista. Työnaikaisissa liikennejärjestelyissä on huomattavan paljon epävarmuutta tässä vaiheessa suunnittelua. Työmaatehtävien yhteiskustannusprosenttina on käytetty 20 % rakennusosien kustannuksista. Tilaajatehtävien prosenttina on käytetty 15 %. Kustannukset on laskettu alla olevan kuvan mukaisella rajauksella Kielotien ja Tikkurilantien risteyksen sekä Jokiniemenkadun ja Jokiniemenkujan väliseltä osuudelta.



RAKENTAMISKUSTANNUKSET

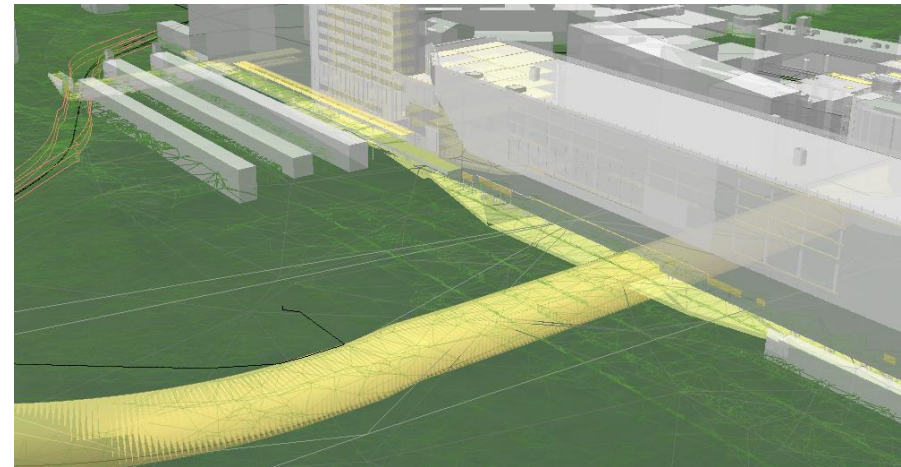
VE 0	37 M€	
	rata- ja katurakenteet	19 M€
	pohjanvahvistukset	13 M€
	johtosiirrot	2 M€
	työnaikaiset liikennejärjestelyt	3 M€
VE 1	45 M€	
	rata- ja katurakenteet	11 M€
	taitorakenteet	25 M€
	pohjanvahvistukset	4 M€
	johtosiirrot	1 M€
	työnaikaiset liikennejärjestelyt	4 M€
VE 2	49 M€	
	rata- ja katurakenteet	12 M€
	taitorakenteet	26 M€
	pohjanvahvistukset	6 M€
	johtosiirrot	1 M€
	työnaikaiset liikennejärjestelyt	4 M€
VE 3	62 M€	
	rata- ja katurakenteet	12 M€
	taitorakenteet	37 M€
	pohjanvahvistukset	5 M€
	johtosiirrot	2 M€
	työnaikaiset liikennejärjestelyt	6 M€

Maanalainen tietomalli

Työssä on laadittu Tikkurilan asemaympäristön osalta suunnittelua tukeva tietomalliaineisto.

Malliaineisto sisältää suunnitteluratkaisuihin keskeisesti vaikuttavat maanalaisten rakenteiden tilavarausobjektit sekä maanpäälliset rakenteet tarkoituksenmukaisilta osiltaan. Mallintamisessa on hyödynnetty kaupungin piirustusarkistoaineistoa, käytössä olevia rakennusten tietomalleja sekä johtokartta-aineistoa. Kunnallisteknisten verkostojen osalta on mallinnettu vain keskeisimmät runkoverkkojen osat. Rakenteiden lisäksi malli käsittää alueen pohjatutkimustietojen perusteella luodut kallio- ja maaperämallit.

Malliaineiston avulla on voitu arvioida tunnelirakenteen ja tähän liittyvien maarakenteiden sijoittumista, laatuvaatimuksia sekä rakentamisen kustannuksia.



Liitteet

Liite 1 – Tikkurilan linjausvaihtoehdot

Liite 2 – Tikkurila VE0 Valkoisenlähteentie

Liite 3 – Tikkurila VE1 Ratatie

Liite 4 – Tikkurila VE2 Unikko

Liite 5 – Tikkurila VE3 Dixi

Liite 6 – Tikkurilan Dixi, betonitunneliluonnos

Liite 7 – Maisema-analyysi

Liite 8 – Tikkurila pituusleikkaukset