

Jokeri 2

Keskuspuiston tunneli, hankesuunnitelma



Julkaisija Helsingin kaupungin liikennelaitos HKL-Suunnitteluyksikkö		KUVAILEHTI Julkaisun päivämäärä 17.04.2008	
Tekijä(t) Ville Lehmoskoski (HKL), Markku Granholm (HKL), Matti Hirvonen (HKL), Antti Salaterä (Liv), Jari Laaksonen (Ksv), Pekka Holopainen (Kv), Marko Jylhänlehto (HKR), Riikka von Martens (Arkkitehtitoimisto A-konsultit)			
Julkaisun nimi Jokeri 2, Keskuspuiston tunneli, hankesuunnitelma			
Tiivistelmä Kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 28.9.2005 asettanut tavoitteeksi joukkoliikenteen nopeuttamisen sekä joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden kasvattamisen. Kulkumuoto-osuuden osalta tavoitteena on poikittaisliikenteessä nostaa joukkoliikenteen osuus 13 %:sta 17 %:iin vuoteen 2012 mennessä. Vuoden 2007 loppuun mennessä joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus poikittaisliikenteessä on vähentynyt vuoden 2005 tasosta. Kehityksen kääntämiseksi tarvitaan voimakkaita toimenpiteitä poikittaisen joukkoliikenteen kilpailukyvyyn kehittämiseksi. Jokeri II -bussilinjan perustaminen on tehokkain yksittäinen toimenpide, jolla vaikutetaan poikittaisen joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuteen. Linjan toteuttaminen edellyttää bussiliikennetunnelin rakentamista keskuspuiston ali Paloheinästä Kuninkaantammeen. Tämän hankesuunnitelman Keskuspuiston alittavasta tunnelista ovat yhteistyössä laatineet liikennelaitos, kaupunkisuunnitteluvirasto, kiinteistövirasto, liikuntavirasto ja rakennusvirasto. Joukkoliikennetunnelin osalta kustannusarvio on 28 milj. euroa sisältäen myös hätäpoistumistunnelin. Yhteiskuntataloudellisen laskelman perusteella tunnelin mahdollistamat joukkoliikenteen kehittämistoimenpiteet tuottavat 7,6 milj. euron vuotuiset hyödyt. Joukkoliikenteen käyttö kasvaa vuosittain noin 930 000:lla matkalla. Joukkoliikennetunnelin hyödyt ylittävät kustannukset jo muutamana vuoden laskentajaksolla. Tunnelin suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota Keskuspuistoon liittyviin ympäristö- ja maisemanäkökohtiin. Suunnitelmaluonnokset ovat saaneet Keskuspuistotyöryhmältä positiivista palautetta. Joukkoliikennetunnelin viereen tehtävän pelastustunnelin laajentaminen korkeatasoiseksi hiihtotunneliksi lisäisi kustannuksia, koska pelastustunneli louhittaisiin laajemmaksi ja varusteltaisiin hiihtoputken edellyttämällä tekniikalla. Myös Paloheinän hiihtomajaa laajennettaisiin samassa yhteydessä. Kokonaisuudessaan hiihtotunneli sisältäen Paloheinän majan minimilaajennuksen lisää hankkeen kustannuksia 5,8 milj. eurolla. Saavutettava synergiahyöty toteutettaessa hiihtotunneli joukkoliikennetunnelin pelastusyhteytenä on tällöin 1,7 milj. euroa.			
Avainsanat HKL, poikittaisliikenne, Jokeri 2, tunneli			
Muut tiedot			
HKL:n sarjanumero C: 1/2008		ISSN-numero	ISBN-numero
Painopaikka ja -vuosi Helsinki 2008	Kieli suomi	Sivuja 40	Liitteitä

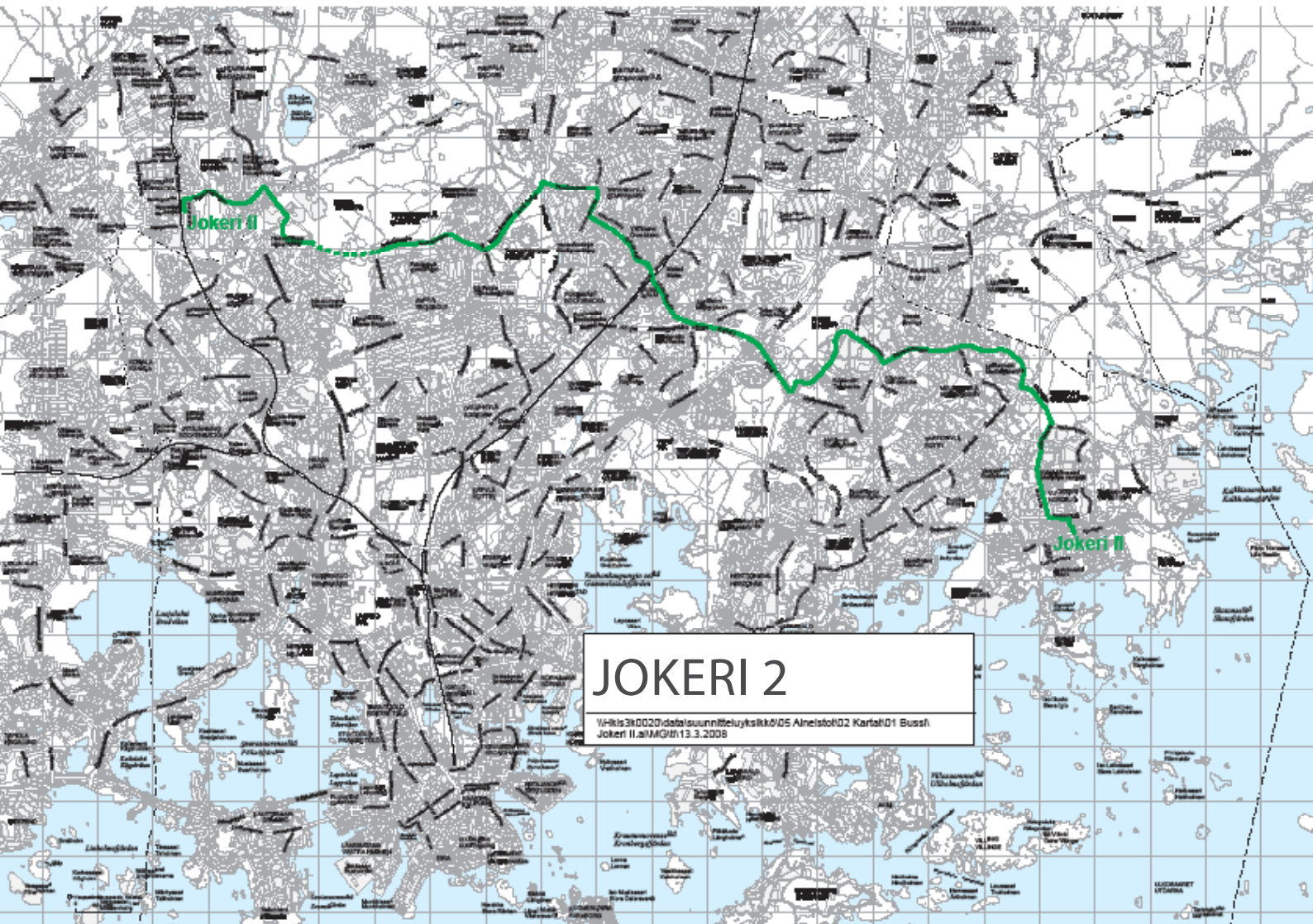
Publisher Helsinki City Transport Planning Unit		DESCRIPTION Date of publication 17 April 2008	
Author(s) Ville Lehmuskoski (HKL), Markku Granholm (HKL), Matti Hirvonen (HKL), Antti Salaterä (Sports Department), Jari Laaksonen (City Planning Department), Pekka Holopainen (Real Estate Department), Marko Jylhänlehto (Public Works Department), Riikka von Martens (A-konsultit)			
Name of publication Jokeri 2, Central Park tunnel, project plan			
Abstract <p>In a meeting held on 28 Sep 2005, the City Council set the objectives of speeding up public transport as well as of increasing the share of overall traffic handled by public transport services. With regard to the latter goal, the aim is to increase the share of cross traffic handled by public transport services from 13% to 17% by 2012. By the end of 2007, this share had decreased from the level prevailing in 2005. Powerful measures aimed at promoting the competitiveness of public cross traffic services are needed to reverse this development trend. Establishing the Jokeri II bus route is the most effective single measure aimed at influencing the share of cross traffic handled by public transport services. Realisation of this route will require the building of a bus tunnel under the Central Park from Paloheinä to Kuninkaantammi.</p> <p>This Central Park tunnel project plan was drafted in cooperation by Helsinki City Transport HKL, the City Planning Department, the Real Estate Department, the Sports Department and the Public Works Department.</p> <p>The estimated cost of a public transport tunnel is €28 million, including the building of an emergency evacuation tunnel. According to socio-economic profitability calculations, the tunnel would enable public transport development measures that would result in annual benefits totalling €7.6 million. Public transport use would increase by about 930,000 journeys each year. The calculations suggest that the benefits of a public transport tunnel would outweigh its costs in just a few years.</p> <p>Special attention was paid to environmental and landscape issues associated with the Central Park during the planning of the tunnel. The draft plans have received positive feedback from the Central Park Working Group.</p> <p>Expanding the evacuation tunnel adjacent to the public transport tunnel into a high-quality cross-country ski tunnel would increase costs because this would require more extensive excavations and equipping the tunnel with additional technology. The ski cabin in Paloheinä would also be expanded in this conjunction. In all, the ski tunnel with a minimal expansion to the Paloheinä cabin would increase project costs by €5.8 million. The achieved synergy benefit when realising a joint ski tunnel/evacuation route solution would thus be €1.7 million.</p>			
Key words HKL, cross traffic, Jokeri 2, tunnel			
Other information			
HKL serie number C: 1/2008		ISSN number	ISBN number
Printing place and year Helsinki 2008	Language Finnish	Pages 40	Appendices

SISÄLTÖ:

1. JOKERI 2, KESKUSPUISTON TUNNELIN LÄHTÖKOHTIA	7
1.1. Tunnelin liittyminen Jokeri 2:een	7
1.2. Jokeri 2- linjan suunnitteluhistoria	7
2. JOUKKOLIIKENNETUNNELI	10
2.1. Valittu ratkaisu	10
2.2. Maa- ja kallioperä	10
2.3. Alueen muut kalliotilat	10
2.4. Katu- ja liikenneratkaisut suuaukoilla	11
2.5. Turvallisuus	11
2.6. Ilmastointi	11
2.7. Alustava liikennöintisuunnitelma	13
2.8. Kehittämismahdollisuudet	13
3. KAAVOITUKSELLISET NÄKÖKOHDAT	17
3.1. Tunnelin ajoaukkojen sijainti kaupunkirakenteessa	17
3.2. Paloheinän maja ja sen ympäristö Jokerilinjan varrella	17
3.3. Maiseman lähtökohdat Paloheinässä	19
3.4. Kuninkaantammi, Jokeri 2 tunnelin pohjoinen pääte	25
4. HIIHTOTUNNELI JA SEN TARVITSEMAT APUTILAT	27
4.1. Paloheinän maja	27
4.2. Hiihtotunnelin tekniikka	30
5. TOTEUTUSAIKATAULU	30
6. KUSTANNUSARVIO	31
7. JOKERI 2 -HANKKEEN VAIKUTUKSIA JA KANNATTAVUUS	32
7.1. Tausta	32
7.2. Vaikutukset matkustukseen	32
7.3. Yhteiskuntataloudellisten vaikutusten laskentatapa	33
7.4. Kannattavuuslaskelma	34
8. YHTEENVETO JA HANKEPÄÄTÖSESITYS	38

ERILLINEN LIITERAPORTTI C: 2/2008:

- Liite 1. Pelastuslaitoksen lausunto, 2 s.
- Liite 2. Muistio, Pöyry, 3 s.
- Liite 3. Snowring Sports Oy:n raportti, 5 s.
- Liite 4. Snow Secure Oy:n raportti, 17 s.
- Liite 5. Kustannusliite, 4 s.



Jokeri 2 linjakartta - Vuosaari- Kontula- Malmi- Paloheinä- Kuninkaantammi - Myyrmäki



Paloheinän ulkoilumaja laaksosta nähtynä

1. JOKERI 2, KESKUSPUISTON TUNNELIN LÄHTÖKOHTIA

1.1. Tunnelin liittyminen Jokeri 2:een

Poikittaisen joukkoliikenteen kehittäminen kuuluu Helsingin joukkoliikenteen tärkeimpiin kehittämistoimenpiteisiin. Kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 28.9.2005 asettanut tavoitteeksi joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden kasvattamisen poikittaisliikenteessä 13 %:sta 17 %:iin vuoteen 2012 mennessä. Tavoitteen toteutumiseen vaikuttavista toimenpiteistä vastaavat Helsingissä liikennelaitos ja kaupunkisuunnitteluvirasto.

Poikittaisen joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus on monista kehittämistoimenpiteistä huolimatta laskenut. Vuonna 2007 kulkumuoto-osuus oli 10,8 %. Kehityssuunnan kääntäminen kohti kaupunginvaltuuston asettamaa tavoitetta vaatii voimakkaita toimenpiteitä.

Jokeri 2- bussilinjan (Vuosaari- Kontula- Malmi- Paloheinä- Kuninkaantammi - Myyrmäki) liikenteen käynnistäminen on liikennelaitoksen selvitysten perusteella tehokkain yksittäinen toimenpide, jolla vaikutetaan poikittaisen joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuteen. Linja parantaisi olennaisesti poikittaisen joukkoliikenteen kilpailukykyä henkilöautoon verrattuna. Linjan toteuttaminen edellyttää 1,5 km:n pituisen bussiliikennetunnelin rakentamista Keskuspuiston ali Paloheinästä Kuninkaantammeen.

Jokeri 2 perustuu nykyiseen Helsingin bussilinjaan 78 (Vuosaari-Mellunmäki-Kontula-Malmi), jota Malmilta jatketaan Tapaninvainion ja Paloheinän kautta tunnelissa Keskuspuiston ali Kuninkaantammen uuteen kaupunginosaan (nyk. Hakuninmaa) ja sieltä edelleen Myyrmäkeen.

Jokeri 2- bussilinja olisi nykyisen Jokeri- linjan kaltainen vahvan brändin omaava linja. Linjan ominaisuuksiin kuuluisi tiheä vuoroväli, liikennevaloetuet, sähköinen matkustajainformaatio, korkealaatuiset pysäkit, korkealaatuinen kalusto ym.

1.2. Jokeri 2- linjan suunnitteluhistoria

Idea Jokeri 2- linjasta syntyi HKL:ssä vuonna 2003, jolloin aiheesta laadittiin ensimmäinen muistio. Vuonna 2004 Jokeri 2 sisältyi YTV:n laatimaan seudulliseen poikittaisen liikenteen kehittämissuunnitelmaan.

Jokeri 2- linjan eri vaihtoehtoja arvioitiin YTV:n tavoitelinjastosuunnitelmassa vuonna 2007. Selvityksessä todettiin, että merkittävää matkustajamäärien kasvua tapahtuu poikittaisessa liikkumisessa mm. maankäytön kasvusta johtuen ja että Jokeri 2- linja luo oikoreittejä pääkaupunkiseudun poikittaiseen liikkumiseen. Tärkeänä kasvavana linjana erottui Jokeri 2:n käytävä ja Jokeri 2:n kehittäminen nostettiin esiin erityistä kehittämistä edellyttävänä tehtävänä. Keskuspuiston alittavaa tunnelia käyttävän linjan lisäksi selvitettiin mahdollisuuksia liikennöidä linjaa Kehä I:n kautta tai pohjoisempaan Vantaan kautta. Selvästi tehokkaimmaksi vaihtoehdoksi nousi Keskuspuiston alittavaa tunnelia käyttävä vaihtoehto.

Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (PLJ2007) päämääränä on tuottaa yhteinen näkemys pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmän pitkän aikajänteen kehittämisen suuntaviivoista ja keskeisimmistä kehittämistoimista sekä varmistaa sovittavien toimien toteuttaminen ja rahoitus osapuolten yhteistyönä.



Näkymä Pakilantien ja Kuusmiehentien risteyksestä kohti luodetta ja Paloheinän ulkoilumajaa. Edustalla nykyinen linja- auton kääntöpaikka



Näkymä Paloheinän pysäköintialueelta kohti ulkoilumajaa ja nykyistä linja- auton kääntöpaikkaa Jokeri 2- linjan ajotunnelia on suunniteltu nykyisen linja- auton kääntöpaikan tilalle.

PLJ2007:ään sisältyy ensimmäisen kauden (2008- 2015) hankkeena Jokeri 2:n katuinvestoinnit, millä tarkoitetaan lähinnä Keskuspuiston alittavan tunnelin rakentamista.

HKL:n poikittaisen bussiliikenteen kehittämissuunnitelmassa (2007) Jokeri 2 on selvästi voimakkaimmin poikittaista joukkoliikennettä kehittävä toimenpide. Jokeri 2 tehostaa Helsingin poikittaista joukkoliikennettä miltei yhtä paljon kuin muut poikittaisen bussiliikenteen hankkeet yhteensä.

Yhdistettyä liikenne- ja hiihtotunnelihanketta on vienyt eteenpäin pääosin kaupungin asianomaisista hallintokunnista koostuva työryhmä. Sen koostumus on:

Ville Lehmuskoski, HKL, puh.joht.

Markku Granholm, HKL

Matti Hirvonen, HKL

Marko Jylhänlehto, HKR (nimetty helmikuussa 2008)

Jari Laaksonen, Ksv

Riikka von Martens, A- Konsultit (tammikuusta 2008 lähtien)

Antti Salaterä, Liv

Pekka Holopainen, Kv/geo, siht.

Työryhmä on pitänyt kiinteätä yhteyttä mm. kaupunkisuunnitteluviraston asemakaavaosastoon ja sen ympäristötoimistoon ja yleissuunnitteluosastoon sekä pelastuslaitokseen.

Selvityksen alkuvaiheessa tutkittiin useita perusvaihtoehtoja joukkoliikennetunnelin teknisistä ratkaisuista. Vaihtoehto, jossa liikenne kulkisi kahdessa erillisessä tunnelissa, todettiin turvallisuuden kannalta parhaaksi. Ratkaisu kuitenkin hylättiin sen korkeiden investointikustannusten vuoksi. Työryhmä päätyi perusratkaisuun, jossa vastakkaissuuntainen bussiliikenne on samassa tunnelissa erotettuna kaistojen välisellä kohokkeella tai törmäyssuojalla.

Hätäpoistumisyhteyksien järjestämisessä on kaksi periaatteellista mahdollisuutta. Yhteys joukkoliikennetunnelista voidaan johtaa joko pystykuilujen kautta Keskuspuistoon tai erillisen, joukkoliikennetunnelin rinnalla kulkevan pelastautumistunnelin avulla tunnelin päihin.

Pystykuilut Keskuspuistoon edellyttäisivät pienehköä rakennusta ja huoltoyhteyttä kuilujen yläpäihin. Kuilut olisivat noin 0,7 Me (maaliskuun 2008 kustannustaso, alv 0%) halvempi investointiratkaisu. Toisaalta ne edellyttäisivät jatkuvaa huoltoa eivätkä vastaisi Keskuspuiston suunnitteluperiaatteiden henkeä. Näillä perusteilla päätettiin joukkoliikennetunnelin rinnalla kulkevaan, erilliseen pelastautumistunneliin.

Työn alusta asti haluttiin selvittää, olisiko liikennetunnelihankkeen yhteyteen edullista kytkeä jokin muu, esimerkiksi liikuntaa palveleva toiminto. Tällaiseksi valikoitui pelastautumistunnelin laajentaminen hiihtotunneliksi.

2. JOUKKOLIIKENNETUNNELI

2.1. Valittu ratkaisu

Lähtökohtana tunneliosuudelle oli yhdistää tulevan Kuninkaantammen alueen katuverkko Pakilantien pohjoisosaan tai Kuusimiehentien länsiosaan.

Joukkoliikennetunneli on tarkoitettu pelkästään bussiliikenteelle. Tosin sitä käyttävät satunnaisesti myös hälytysajoneuvot. Sen sijaan ajoa muilla ajoneuvoilla ei sallita.

Jo alkuvaiheen karttatarkastelun perusteella voitiin todeta, että Paloheinän päässä tunnelin suuaukko tulee suunnata mahdollisimman paljon mäen rinnettä kohti. Näin minimoidaan kalliotunnelia huomattavasti kalliimman betonitunnelin osuutta. Kuninkaantammen päässä ajoaukko on luonnollista sijoittaa pääkadun jatkeeksi. Suuaukkojen välillä linjaus on karttatasolla suora (valittu ratkaisu on esitetty sivuilla 12, 14 ja 15).

Tunneliosuuden kokonaispituus on 1257 m. Siitä kummankin pään betonitunnelien yhteispituus on 175 m. Näin ollen kalliotunnelin pituudeksi muodostuu 1082 m. Lisäksi päiden avoluiskien yhteispituus on 130 m.

Joukkoliikennetunnelin suurin jyrkkyys 8 % sijoittuu tunnelin kumpaankin päähän. Tunnelin leveys on 14 m, mikä mahdollistaa 1,5 m leveät jalkakäytävät tunnelin kumpaankin reunaan. Lisäksi rikkoutuneen, jalkakäytävälle ajetun bussin ohittaminen on mahdollista siirtymättä vastaantulevien kaistalle.

Joukkoliikennetunnelissa on viisi hätäpoistumista palvelevaa yhteyttä. Ne johtavat joko hiihtotunneliin, jossa on jalankulkuun erotettu kaista, tai erilliseen poistumistunneliin.

Joukkoliikennetunneli voidaan toteuttaa erillisenä hankkeena ilman hiihtotunnelia. Tällöin poistumistunneli toteutetaan minimimitoilla, noin 4x4 m².

2.2. Maa- ja kallioperä

Tunnelihankkeen kannalta on oleellista, että kalliotunneliosuudella varmistetaan riittävä kalliokatto ja että betonitunnelin osuus on ennalta tiedossa. Osalla linjausta on kalliopaljastumia. Maapeitteisillä alueilla tehtiin muutamia porakonekairauksia kalliopinnan määrittämiseksi. Tiedot kalliopinnan sijainnista ovat riittäviä hankesuunnitelman tarkkuutta ajatellen.

Kallion erityisistä heikkousvyöhykkeistä ei tämän hetkisen tietämyksen perusteella ole mitään erityisiä viitteitä.

2.3. Alueen muut kalliotilat

Jokeri 2 tunneli ylittää länsiosassa Pitkäkoski - Vanhakaupunki raakavesitunnelin. Siinä virtaavan veden painetaso on noin + 14 m. Joukkoliikennetunnelin ja vesitunnelin väliin jää kalliota noin 14 m. Hiihtotunnelin ja vesitunnelin välissä on vastaavasti noin 11 m kalliota. Raakavesitunneli tyhjennetään ja peruskorjataan keväällä/ kesällä 2008.

Työryhmän edustaja on neuvotellut asiasta Helsingin Veden kanssa. Helsingin Vesi painottaa Jokeri 2 tunnelin injektoimista tiiviiksi sekä tunnelin pohjan rakentamista

tiiviksi, kaukalomaiseksi ja raakavesitunnelista poispäin viettäväksi erikseen määriteltävällä matkalla. Lisäksi se suosittelee lisävahvistuksia tehtäväksi raakavesitunnelin peruskorjauksen yhteydessä.

2.4. Katu- ja liikenneratkaisut suuaukoilla

Pakilantien ja Kuusmiehentien risteykseen on tarkoitus rakentaa kiertoliittymä, jonka kautta ajetaan myös rakennettavaan tunneliin. Samasta kiertoliittymästä rakennetaan yhteys Paloheinän jäähallille. Kiertoliittymän rakentamisen takia Kuusmiehentien länsipäätä joudutaan siirtämään hieman pohjoiseen.

Kiertoliittymän rakentaminen ei ole ehdoton edellytys tunnelin rakentamisen yhteydessä, vaan nykyiset katujärjestelyt toimivat kohtuullisesti myös tunnelin rakentamisen jälkeen. Kyseiseen kohteeseen on kuitenkin jopa ilman tunnelia tarkoituksenmukaista rakentaa kiertoliittymä, jotta parannetaan liikenneturvallisuutta ja –sujuvuutta risteyksessä. Nykyiset Kuusmiehentien pysäköintipaikat jäävät lähes ennalleen. Pysäköintialueelle rakennetaan uusi yhteys Kuusmiehentieltä. Pakilantien nykyiset yhteydet pysäköintialueelle poistetaan. Paloheinän majan ympäristön kevyen liikenteen yhteyksiä kehitetään entistä selkeimmiksi ja ajoneuvojen ajo ja pysäköinti estetään puisto- ja jalankulkualueilla.

Tunnelin länsipää liittyy Kuninkaantammen suunnitteilla olevaan katuverkkoon. Läntisen suuaukon ja pohjois-eteläsuuntaisen kevyen liikenteen risteämiskohta puistoalueella toteutetaan eritasoisena, jolla taataan kevyen liikenteen turvallisuus ja sujuvuus.

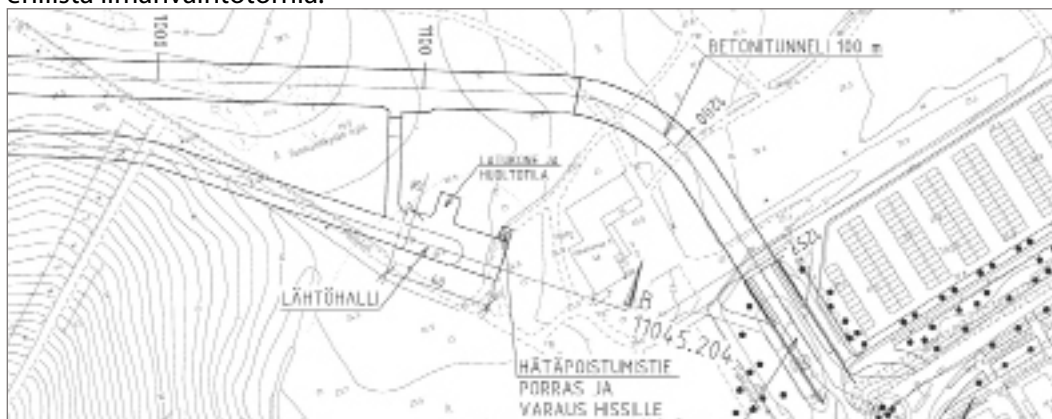
2.5. Turvallisuus

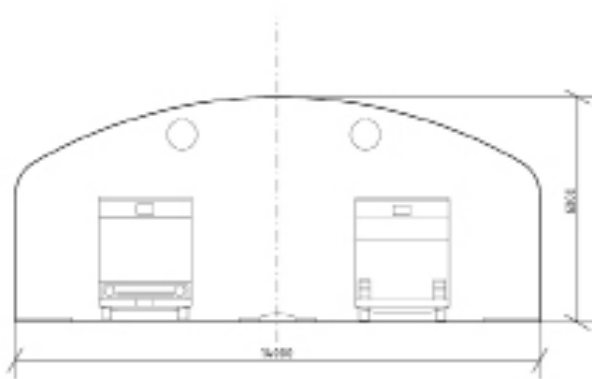
Työryhmän edustajat ovat neuvotelleet pelastuslaitoksen kanssa Jokeri 2 tunnelin turvallisuuskysymyksistä. Lisäksi siltä on pyydetty erillinen lausunto (erillinen liiteraportti C: 2/2008, liite 1). Lausunossa mainitut seikat on pääosin huomioitu jo tämän hankesuunnitelman sisällössä.

Erillinen hätäpoistumistunneli tulee toimimaan kahteen suuntaan. Se palvelee sekä joukkoliikennetunnelia että mahdollista hiihtotunnelia.

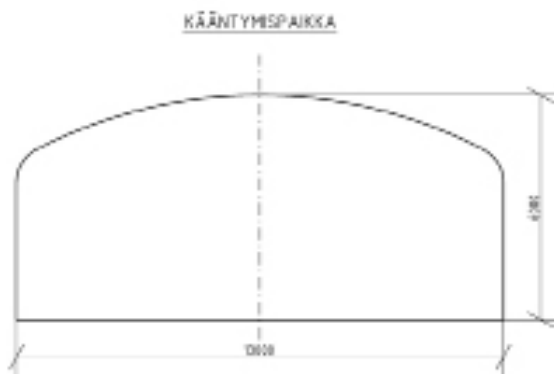
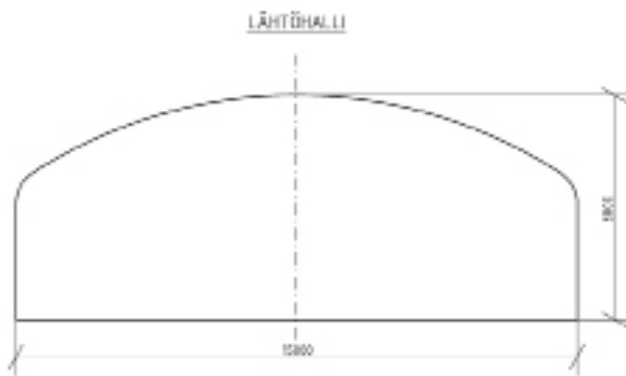
2.6. Ilmastointi

Pöyry Building Services Oy on laatinut muistion Jokeri 2 tunnelin LVIS- järjestelmistä (erillinen liiteraportti C: 2/2008, liite 2). Sen oleellisimpana sisältönä on, että tuuletus voidaan hoitaa tunnelin kattoon ripustettavilla impulssipuhaltimilla ilman erillistä ilmanvaihtotornia.





Jokeri 2, Keskuspuisrton tunneli, Joukkoliikennetunnelin poikkileikkaus 1:200



Jokeri 2, Keskuspuisrton tunneli, Hiihtoputken poikkileikkaukset 1:200

2.7. Alustava liikennöintisuunnitelma

Jokeri 2 liikennöi kaikkina päivinä. Liikennöintiäika on arkisin 5:30 - 23:00, lauantaisin 6:00 - 23:00 ja sunnuntaisin 7:30 - 23:00. Vuoroväli on arkisin ruuhka-aikana 8 minuuttia ja päiväliikenteessä 12 minuuttia. Lauantaina ja sunnuntaina ajetaan 15 minuutin vuorovälillä. Kaikkien päivien myöhäisillan vuoroväli on 20 minuuttia.

Vaihtoehdossa 2 olevaa Jokeri 2² linjaa liikennöidään arkisin ja lauantaisin. Liikennöintiäika on arkina 5:30 - 21:00 ja lauantaisin 6:00 - 21:00. Linja ajaa arkisin ruuhkassa 12 minuutin vuorovälillä ja päivällä sekä lauantaisin 20 minuutin vuorovälillä. Reitiltään jatkettua linjaa 66A ajetaan nykyisillä liikennöintiajoilla ja vuoroväleillä.

Vaihtoehdossa 2 joukkoliikennetunnelissa liikennöi busseja arkisin ruuhkatunteina hieman yli 3 minuutin vuorovälein.

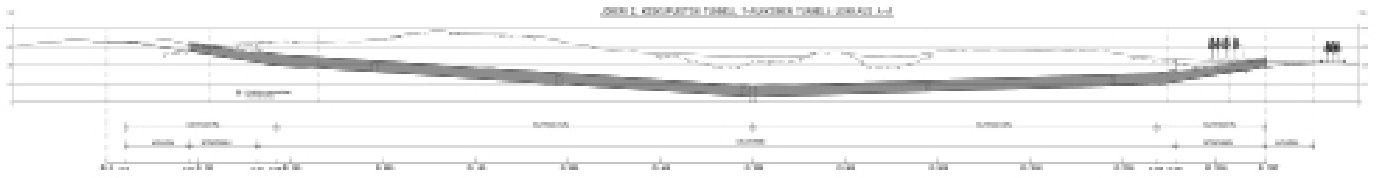
2.8. Kehittämismahdollisuudet

Liikenne-ennusteiden perusteella näyttää ilmeiseltä, että Jokeri 2- linjan liikennöinti bussilla tulee olemaan tarkoituksenmukaista vähintään useita vuosikymmeniä. Mahdollisesti bussiliikenne riittää tunnelia käyttävien linjojen matkustajakysynnän välittämiseksi aina.

On kuitenkin mahdollista, että jostain syystä joukkoliikenteen kysyntä kasvaa huomattavasti ennustettua enemmän. Tällöin voisi tulla perustelluksi tunnelia käyttävän linjan muuttaminen raitiolinjaksi. Toisaalta on myös mahdollista, että esimerkiksi ilmastonmuutoksesta tai ilmanlaatukysymyksistä johtuen tunnelin kautta haluttaisiin liikennöidä sähkökäyttöisiä johdinautoja.

Tunnelin mitoitus ei korkeuden osalta mahdollista raitiovaunujen tai johdinautojen liikennöintiä ilman kehittämistoimenpiteitä. Johdinautojen edellyttämä tila on mahdollista järjestää tunneliin kevyin toimenpitein. Myöskään raitioliikenteen edellyttämät toimenpiteet eivät ole mittaluokaltaan niin järeitä, etteikö niitä tarvittaessa voitaisi tehdä jälkikäteen. Raitioliikenne tunnelissa edellyttäisi tunnelin pohjan louhintaa 30 cm alemmas ja katosta 50 cm lisälouhintaa. Raitioliikenteeseen varautuminen heti tunnelin rakentamisvaiheessa lisäisi kustannuksia 1,5 milj. eurolla eikä sitä ole tarkoituksenmukaista tehdä, sillä matkustajamäärät eivät edellytä raitioliikennettä tunnelissa ainakaan useaan kymmeneen vuoteen.





Jokeri 2, Keskuspuisrton tunneli, Joukkoliikennetunnelin pituusleikkaus



Jokeri 2, Keskuspuisrton tunneli, Hiihtoputken pituusleikkaus



Keskuspuiston suunnitteluperiaatteet

Kaupunkisuunnittelulautakunta on hyväksynyt 24.8.2006 Keskuspuiston suunnitteluperiaatteet. Suunnitteluperiaatteet ovat ohjeena laadittaessa Keskuspuiston asemakaavoittamattomien alueiden asemakaavoja ja laadittaessa asemakaavan muutoksia jo asemakaavoitetuille Keskuspuiston osille. Näiden suunnitteluperiaatteiden perustana ovat olleet vuonna 1978 vahvistettu Keskuspuiston osayleiskaava ja sen määräykset:

1. Keskuspuiston aluetta ei pienennetä. Keskuspuiston osayleiskaavassa ja Helsingin yleiskaava 2002:ssa esitetty puiston rajaus säilyy. Keskuspuistoon ei rakenneta eikä sijoiteta sellaisia toimintoja, joista syntyy haittaa yleiselle virkistyskäytölle tai Keskuspuiston maisemalle.
2. Keskuspuiston asemakaavoittamattomien alueiden kaavat ja Keskuspuistoa koskevat kaavamuutokset laaditaan Keskuspuiston osayleiskaavan merkintöjen ja määräysten pohjalta niitä ajanmukaistaen ja tarkentaen.
3. Keskuspuisto on ensisijaisesti luonnossa tapahtuvaan ulkoiluun ja liikuntaan tarkoitettu ulkoilualue. Olemassa olevien virkistyskeskusten toimintaedellytyksiä Ruskeasuola ja Pirkkolassa ja Paloheinässä vahvistetaan. Maunulan ja Pitkälän ulkoilumajojen virkistyspalveluita kehitetään. Keskuspuistossa tulee olla myös rauhoittumiseen ja luonnontarkkailuun soveltuvia hiljaisia alueita. Ratsastustoimintojen kehittämistä tutkitaan tukeutuen Laakson ratsastuskenttään ja Ruskeasuon hallien alueisiin.
4. Ulkoilureitit jatkuvat sujuvasti Keskuspuiston osasta toiseen.
5. Keskuspuiston alueelle ei sijoiteta uusia maanpäällisiä moottoriajoneuvoliikenteen väyliä.
6. Keskuspuiston luonne ulkoilumetsänä säilytetään.
7. Luonnonsuojelualueiden ja muiden säilytettävien luonnotkohteiden sekä luonnon monimuotoisuuden säilymiselle edellytykset turvataan.
8. Kulttuurihistorialliset kohteet ja maisemat säilytetään.
9. Toimintojen, reittien, kasvillisuuden ja valaistuksen suunnittelussa otetaan huomioon turvallisuus- ja viihtyisyysnäkökohdat.
10. Ympäristöhäiriöiden vähentämiseen kiinnitetään erityistä huomiota.
11. Teknisen huollon rakenteet rakennetaan Keskuspuiston maiseman ja virkistyskäytön ehdoilla.
12. Keskuspuiston suunnittelua jatketaan yhteistyössä hallintokuntien, asukkaiden, järjestöjen ja eri intressiryhmien kanssa.



Laskettelumäki Paloheinässä majan luoteispuolella



Paloheinän majan laajennus, hissi hiihtoputkeen ja huoltotiloja, voidaan rakentaa kiinni nykyiseen länsijulkisivuun



Paloheinän maja ja sen ympäristö - idealuonnos

3. KAAVOITUKSELLISET NÄKÖKOHDAT

3.1. Tunnelin ajoaukkojen sijainti kaupunkirakenteessa

Kaupunkisuunnitteluvirasto aloitti vuonna 2005 asemakaavojen laatimisen Keskuspuiston asemakaavoittamattomille alueille, joihin kuuluu mm. Elontien ja Vantaanjoen välinen alue. Jokeri 2- linjan tunneli Keskuspuiston alitse sijoittuu kyseiselle alueelle. Kaupunkisuunnittelulautakunta hyväksyi 24.8.2006 Keskuspuiston suunnitteluperiaatteet. Jokeri 2- tunnelin molempien suuaukkojen kohdalla, Paloheinässä ja Kuninkaantammessa tulee nämä Keskuspuiston suunnitteluperiaatteet huomioida, kun suunnitellaan uutta. Kuninkaantammessa ajoluiska sijoittuu kokonaisuudessaan Keskuspuiston aluerajauksen sisään tulevan asuinalueen kylkeen ja Paloheinässä ajoluiska on osittain katu- ja osittain virkistysalueen rajauksen sisäpuolella.

Alueella on voimassa yleiskaava 2002, jossa alue on merkitty Keskuspuiston alueeksi.

24.8.2006 hyväksytyjen suunnitteluperiaatteiden pohjalta laaditaan Keskuspuiston asemakaavoittamattomien alueiden asemakaavat. Tavoitteena on, että Jokeri 2:een liittyvät Paloheinän majan välitöntä ja myös laajempaa ympäristöä koskevat suunnitelmat palvelisivat mahdollisimman suoraan alueen asemakaavoitusta.

Jokeri 2- tunnelia esiteltiin Keskuspuistotyöryhmälle 11.2.2008. Suunnitelmaluonnokset saivat työryhmältä positiivista palautetta.

3.2. Paloheinän maja ja sen ympäristö Jokerilinjan varrella

Paloheinän ulkoilualueen saavutettavuus paranee, kun Jokeri 2 aloittaa liikennöintinsä. Linja-autojen uudet pysäkit sijoittuvat aivan tunnelin ajoaukon äärelle, ulkoilualan sydämeen. Paloheinän ulkoilumajan käyttöaste todennäköisesti kasvaa uuden Jokerilinjan ansiosta. Koska Paloheinän ulkoilumajan peruskorjaus on joka tapauksessa ajankohtainen, on kohdassa 4.2 esitetty vaihtoehtoja majan laajenuksesta tai majan korvaamisesta uudella rakennuksella hiihtoputken näkökulmasta.



Näkymä Pakilantieltä kohti pohjoista, taustalla Paloheinän ulkoilumaja



Paloheinän majan maisema 1:4000

Maisemasuunnittelijan näkemys Paloheinän majan ympäristöstä.

Luiskan ympäristöä täytetään laajalla alueella niin, että täyttö saadaan liite-tyksi nykyiseen maastoon vähittäin ja vaivhkaa. Istutusmetsiköitä on avattu niin, että metsän reunojen muoto korostaa laakson muotoa.



3.3. Maiseman lähtökohdat Paloheinässä

Paloheinän maja sijaitsee pitkän, itä-länsi -suuntaisen laakson länsipäässä Paloheinän täyttömäen ja istutusmetsikköjen kupeessa. Ajoluiska sijoitetaan majan kaakkoispuolelle mahdollisimman huomaamattomaksi osaksi maisemaa, ajoluiskat erotetaan muurein ympäröivästä vihreästä. Luiskan ympäristöä täytetään laajalla alueella niin, että täyttö saadaan liitetyksi nykyiseen maastoon vähittäin ja vaivihkaa. Ajoluiskan seinämät on kauttaaltaan verhoiltu tumman harmaalla ristipäähakatulla graniittilevyllä.

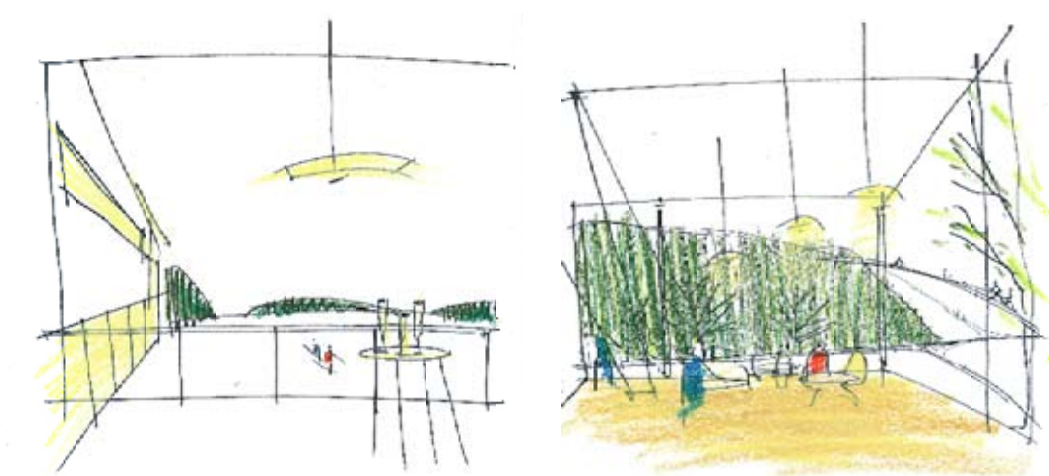
Luiskan ajoaukon yläpuolelle voidaan sijoittaa istutuksia estämään kulkua aukon lähelle, perennaa laajoina kenttinä.

Paloheinän majan ympäristöön on esitetty lisätäyttöä. Mikäli maja korvataan kokonaan uudella, voisi täyttömassoja sijoittaa majan alle enemmänkin, jolloin maja sijoittuisi riittävän ylös laaksomaisemaa hallitsevaksi päätteeksi ja samalla majalta avautuisivat kauniit näkymät pitkin laaksoa. Maja olisi edelleenkin kukkuloiden välisessä satulapainanteessa, jossa se näkyisi myös täyttömäen koillispuoliseen laaksoon

Majan maisemallista asemaa voitaisiin korostaa avaamalla istutusmetsiköitä niin, että metsän reunojen muoto tukisi maiseman laaksomuotoja. Puulajeina mäkien alarinteilla voitaisiin käyttää lehtipuita, esim. vaahteroita. Paikoin alarinteet voitaisiin istuttaa esim. pähkinälehdöiksi.

Majan lähiympäristö ja laaksoon liittyvä alue voisivat olla luonteeltaan väljää puistomaista viheriötä, jolle istutetaan puuryhmiä.

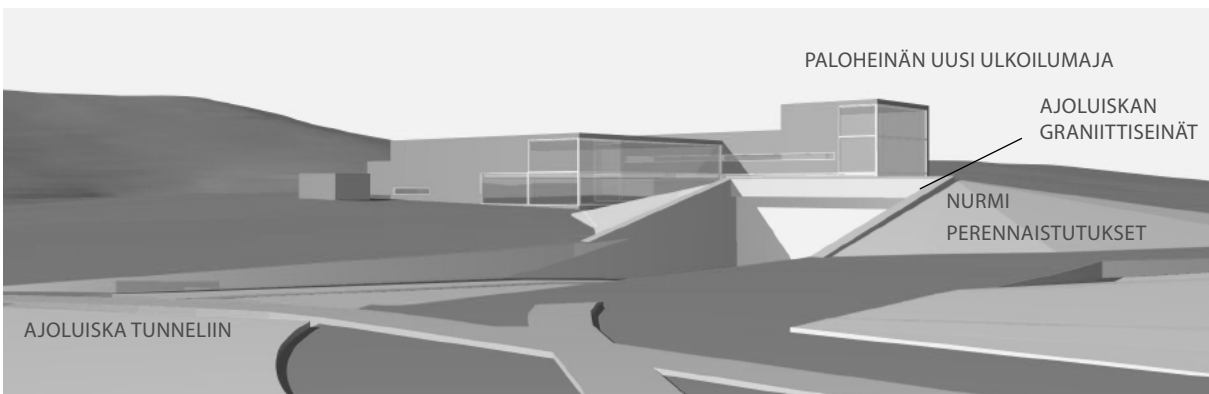
Ajoluiskan lähelle kävelyteiden varsille voidaan istuttaa monipuolista lajistoa, esim. kukkivia pensaita, kestäviä suuria perennoja ja heiniä. Kuusmiehentien vierellä kulkeva vesiaihe nostetaan esille muotoilemalla uoma orgaanisen muotoisena ja istuttamalla uomaan vesikasveja. Vesiaihe kulkee uuden kiertoliittymän läpi kohti länttä, jolloin vaikutelmaksi jää puiston jatkuminen ja liikennejärjestelyjen alistuminen sille.



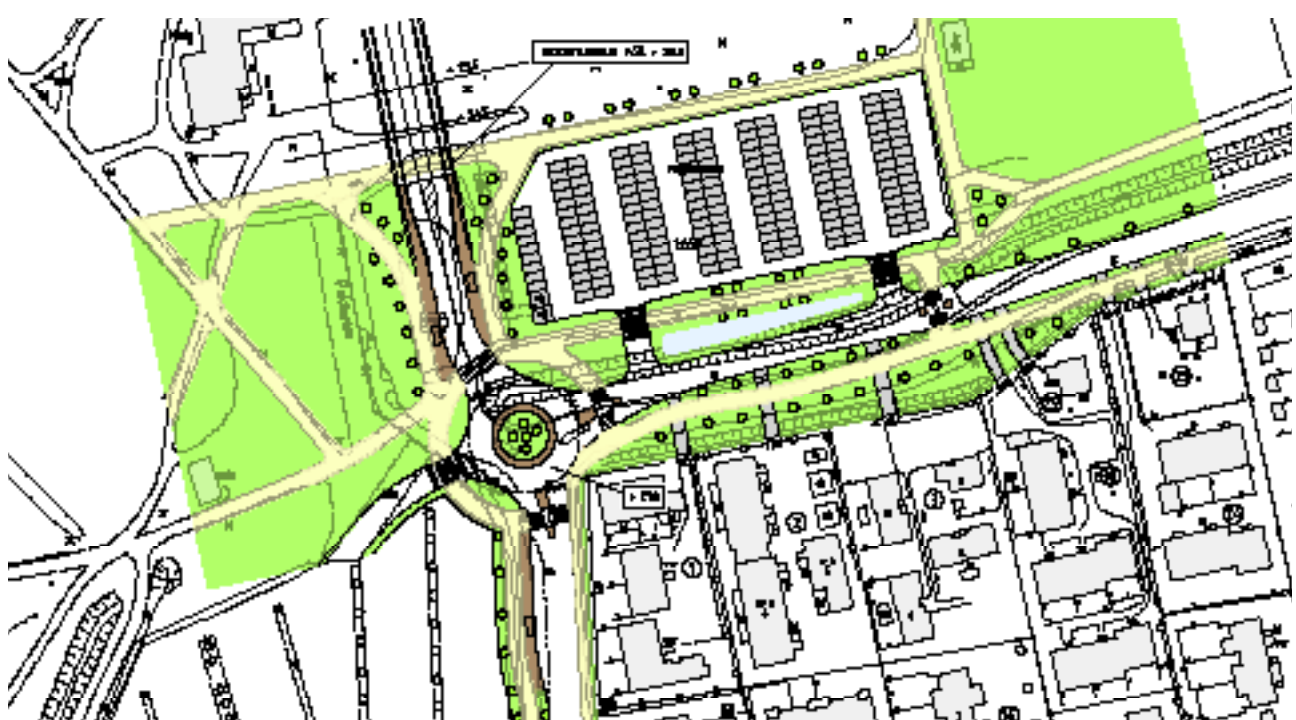
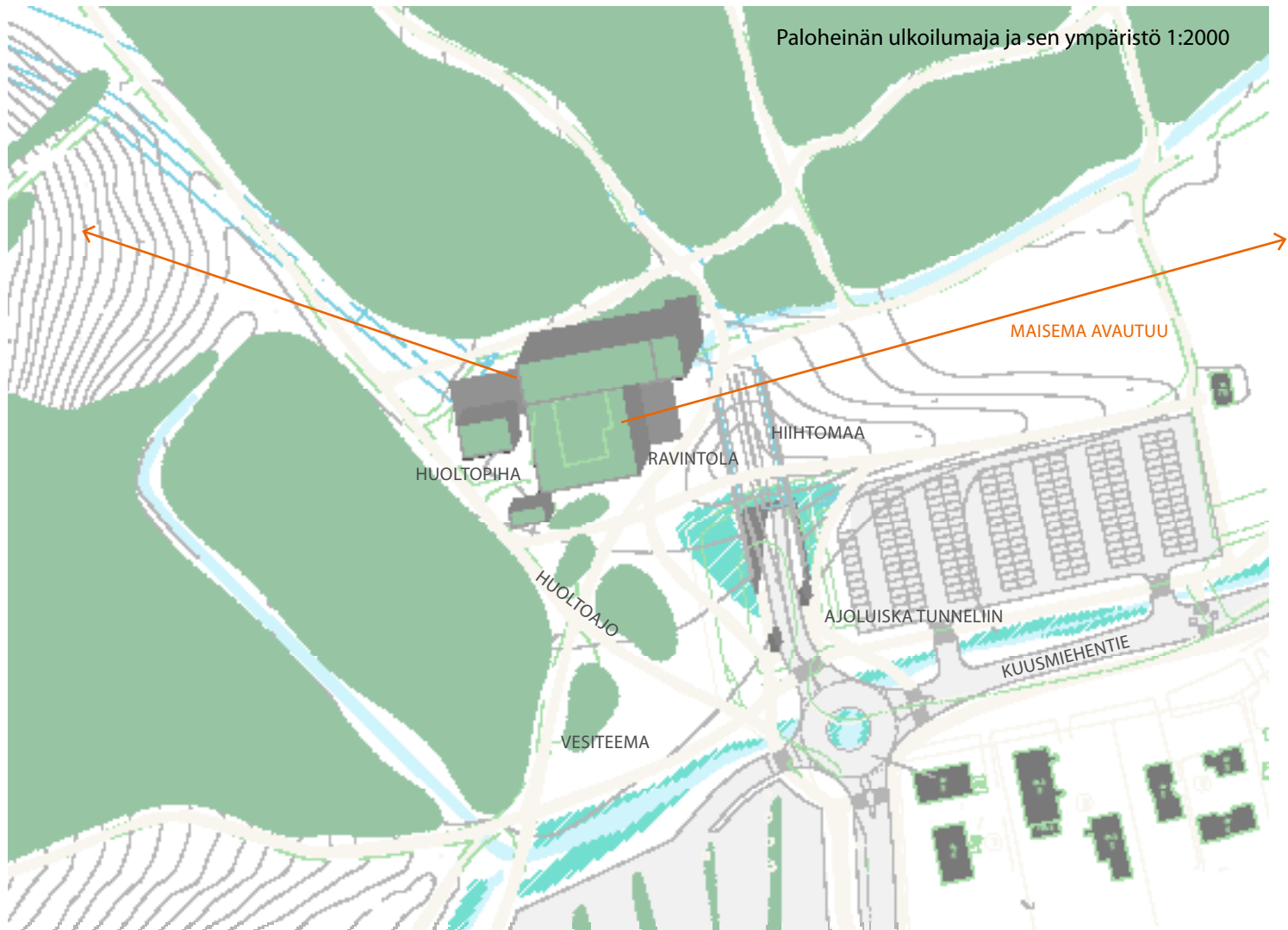
Idealuonnoksia - Näkymä uuden majan toisen kerroksen ravintolasta kohti itää, laaksoon ja la-duille sekä näkymä koululaisten ruokailutilasta kohti luodetta ja laskettelumäkeä.



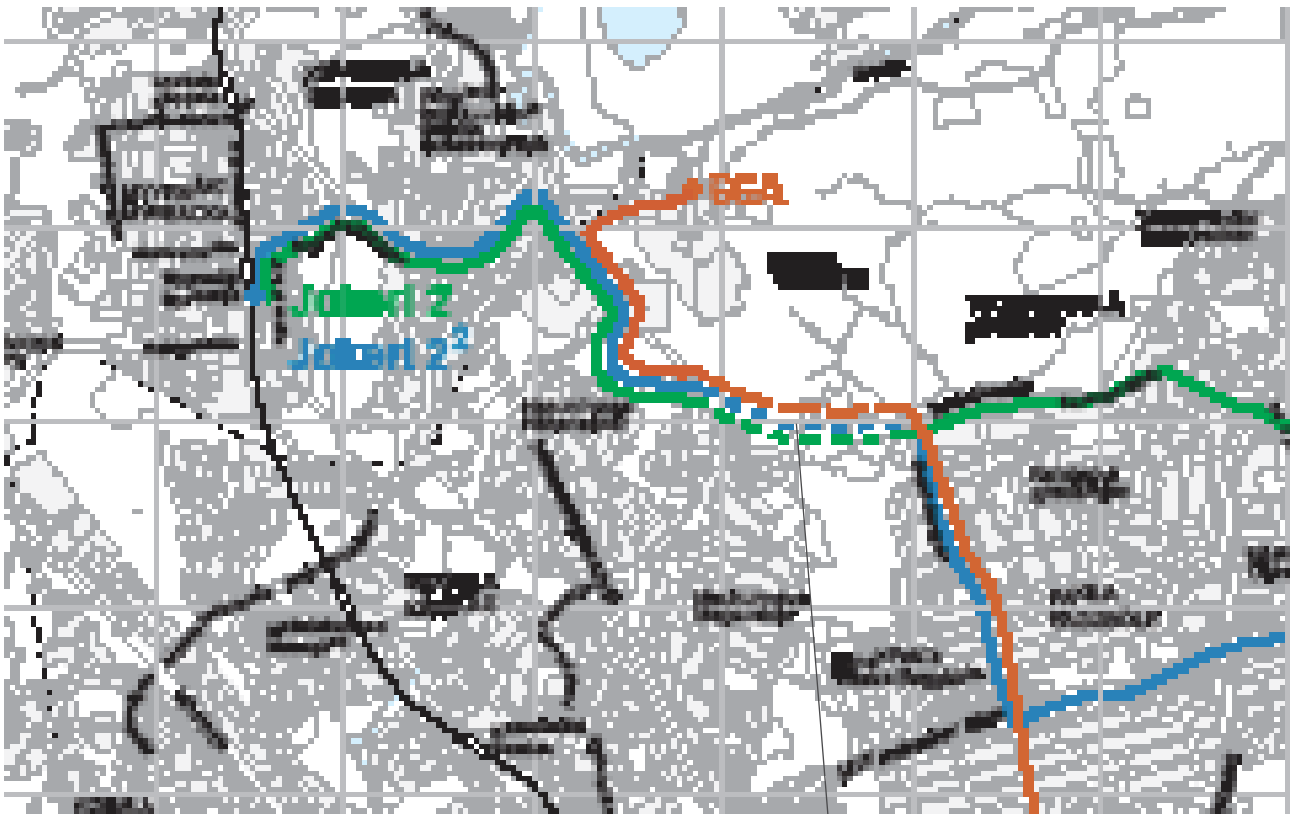
Paloheinän uusi ulkoilumaja maisemassa metsän reunojen ja laakson kohtaamispaikassa. Jokeri 2:n ajoluiska on osa kumpuilevaa maastoa. Vesiaihe kulkee laakson lävitse, kevyen liikenteen raitit ovat osa puistoa.



Jokeri 2:n ajoluiska Paloheinän ulkoilumajan luona, periaatepiirros



Paloheinän majan ympäristön liikennesuunnitelmaluonnos (Ksv)

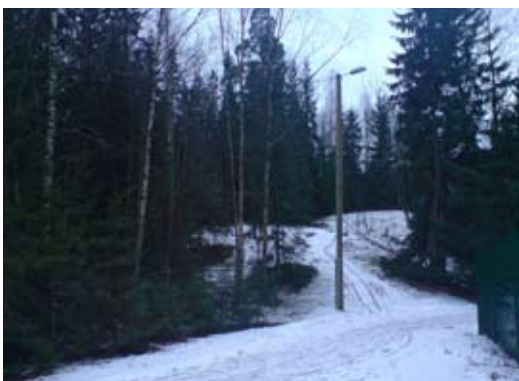


JOUKKOLIIKENNETUNNELI KESKUSPUISTON ALI





Kuninkaantammen virkistyslaue 1:2000, ajoluiska rakennetaan kalliiseen maastoon. Luiskarakennelman itäpuolitse kulkee kevyen liikenteen reitti, joka yhdistää Kuninkaantammen alueen etelän vanhan Hakuninmaan pientaloalueeseen ja Kaarelaan.



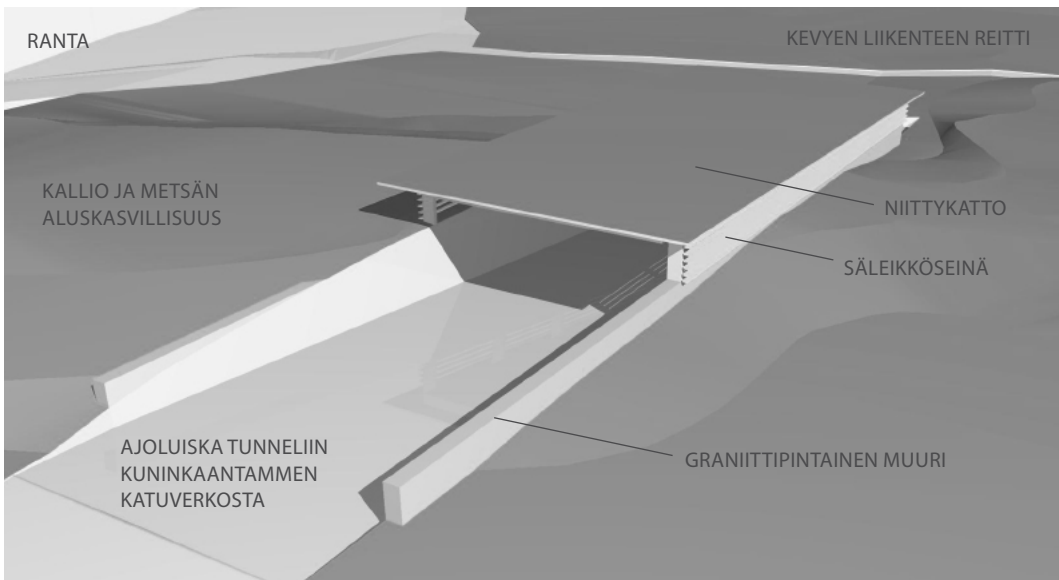
Näkymä rannasta etelään. Ajoluiskarakennelma sovitetaan kallion taakse.



Kuninkaantammen alue koillisesta. Ajoluiska sijoittuu veden takana olevaan metsämaastoon.



Näkymä Kuninkaantammen virkistysalueelta. Vasemmalla Jokeri 2:n ajoluiskan niittykattoinen, säleikköseinäinen rakennelma. Taustalla Kuninkaantammen asuinrakennuksia veden ja uimapaikan äärellä. Pohjois- eteläsuuntainen kevyen liikenteen reitti yhdistää Kuninkaantammen alueen vanhan Hakuninmaan pientaloalueeseen ja Kaarelaan etelässä.



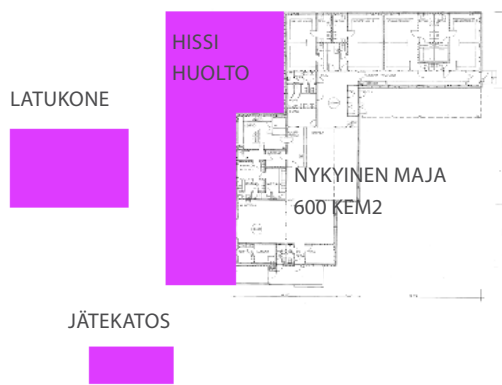
Jokeri 2:n ajoluiska Kuninkaantammessa, periaatekuva

3.4. Kuninkaantammi, Jokeri 2 tunnelin pohjoinen pääte

Hakuninmaan pohjoisosan teollisuus- ja metsäalueelle, hienojen virkistysalueiden tuntumaan suunnitellaan 5 000 asukkaan uutta Kuninkaantammen asuinalueita. Tavoitteena on persoonallisella tavalla urbaani, vilkas ja värikäs alue. Asuntokerrosalaa tulee olemaan noin 200 000 k-m². Pitkäkosken vedenpuhdistamo ja Editan painotalo jatkavat toimintaansa, lisäksi Hämeenlinnanväylän varteen tulee uutta työpaikkarakentamista. Jokeri 2 tulee liikennöimään tämän alueen läpi kohti Myyrmäkeä. Alueen kautta kulkee useita virkistysreittejä. Vesilaitoksen toiminnasta vapautunut lampimainen tekoallas kunnostetaan virkistykseen kohokohdaksi. Lammelle tulee uimaranta, ulkoilumaja ja urheilukenttiä. Henkilöautoliikenne Kuninkaantammen johdetaan pääosin Hämeenlinnanväylälle rakennettavasta uudesta liittymästä, joukkoliikennettä varten rakennetaan yhteys Hakuninmaan Perhekunnantieltä. Kuninkaantammen kaareva pääkatu kiertää tiivistä keskustaa.

Kuninkaantammen keskus nousee kallioselänteelle, josta kumpuaa alueen omaileimainen luonne. Pysäköinti osoitetaan kallioluolaan asuntokorttelien alle, näin tarjoutuu mahdollisuus synnyttää kävelykaupunkia, jonka polveilevat kujat ja aukiot suunnitellaan koettavaksi jalankulkijan rytmisä. Pysäköintiluolan sisäänkäynnit sijoittuvat kortteliaukioille, jotka sitovat kortteliryhmiä yhteen ja muodostavat julkista tilaa asukkaiden käyttöön. Yhteispihojen ympärille tulee sekä kerros- että pientaloja. Alueen sydän on tori, jonka yhteyteen tulevat kylätalo, päivittäistavarakauppa sekä asuntorakennusten pohjakerrokseen sijoitettavat liiketilat. Kuninkaantammen kylätalo kokoa samaan pihapiiriin päiväkodin, koulun, nuorisotiloja, liikuntatiloja ja vanhusten palveluita. Tavoitteena ovat asuinalueen elinkaaren mukaisesti joustavat tilaratkaisut ja synergia toimintojen välillä. Torin tuntumaan sijoittuvat myös joukkoliikenteen kuten Jokeri 2- linjan pysäkit. Pääkadun eteläpuolelle rinteeseen ja lammen länsi- ja pohjoisrannoille kiertyvät kaupunkipientalojen korttelit. Nykyistä Kuninkaantammentien omakotialuetta laajennetaan etelään ja itään.

Jokeritunnelin suuaukko sijaitsee Keskuspuiston alueella aivan Kuninkaantammen asuinalueen kaakkosreunassa. Ajoluiskan sijainti on otettu huomioon Kuninkaantammen osayleiskaavassa vuodelta 2007. Ajoluiskasta tehdään osa ympäröivää metsämaisemaa. Sen muurimaiset graniittiseinämät tukeutuvat kallioihin. Idän pohjois- eteläsuuntaiselta ulkoilutieltä nähtynä ajoluiska näkyy puiden keskellä niittykattoisena, säleikköseinäisenä rakennelmana, joka sekä poistaa liikennemelun että loistaa ”lyhtynä” ympäristössään pimeällä.



Majan laajennus 400 + 150 kem2



Majan länsijulkisivu



Nykyinen Paloheinän ulkoilumaja - käytävä ja pukuhuonetiloja

4. HIIHTOTUNNELI JA SEN TARVITSEMAT APUTILAT

Hiihtotunneli on mahdollista rakentaa suhteellisen edullisesti laajentamalla joukkoliikennetunnelin hätäpoistumistunnelia. Pelkän hätäpoistumistunnelin vaatima poikkileikkausala on noin 14 m². Yhteiskäytössä tunnelin poikkileikkauksalaksi muodostuu noin 40 m². Tällöin hiihtoon on käytettävissä kaksi 4 m levyistä hiihtokaistaa. Hätäpoistumista varten tunnelin reunalla on 0,9 m levyinen, lumesta vapaa käytävä.

Esitetty ratkaisu mahdollistaa 2 km:n hiihtolenkin edestakaisena matkana. Tunneli tarjoaa asiantuntijoiden mukaan hyvän pystysuuntaisen profiilin.

Hiihtotunnelin alkupäässä tunneli on levennetty lähtöhalliksi. Kulku maanpinnalta lähtöhalliin tapahtuu pystykuiluun sijoitettujen hissien tai portaiden kautta. Hiihtotunneli vaatii pystykuilun yläpäässä Paloheinän majaan laajennusosan vastaanotto-, sosiaali- ja kahvilatiloineen. Majan laajennustarve on ollut esillä ilman hiihtotunnelihankettakin ja se voidaan toteuttaa vaiheittain. Ks. tarkemmin kohta 4.2 Paloheinän ulkoilumaja.

4.1. Paloheinän maja

Suunnitelmassa on lähdetty siitä että hiihtoputken toiminta pääsee alkuun, jos majan tiloja laajennetaan nykyisen majan länsipuolelle. Laajennukseen tulisivat hissi hiihtoputkeen, asiakaspalvelutilat, ruokailutilat koululaisryhmille, suksivuokraus ja huolto, varastotilat sekä sosiaalitilojen laajennus. Laajennuksen neliömääräksi on esitetty ideasuunnitelmassa 400 m², minkä lisäksi latukoneen vaatimat tilat ja jätehuone rakennettaisiin erillisinä rakennuksina laajennuksen länsipuolelle (150 m²). Seuraavassa vaiheessa olisi mahdollista rakentaa uusi kaksikerroksinen uudisrakennus ko. laajennuksen kylkeen eli vanhan ulkoilumajan tilalle. Vaihtoehtona tälle vaiheistukselle on rakentaa heti uudisrakennus. Ideasuunnitelmissa esitetty myös luonnoksia uudisrakennuksesta.

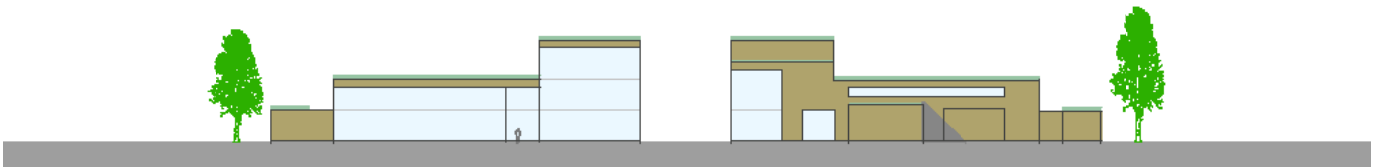
Uusi hiihtokeskusrakennus palvelisi sekä Paloheinän ulkoilualueella että hiihtoputken asiakkaita nykyvaatimusten mukaisessa modernissa ympäristössä. Uudisrakennuksen laajuus on ideasuunnitelmassa 2500 m², josta 1400 m² maantasokerroksessa. Uudessa rakennuksessa on maisema otettu osaksi rakennuksen sisätilaa.

Rakennus on sisältä avara. Toisen kerroksen tiloja yhdistävät siltamaiset keveät konstruktioit. Rakennuksessa yhdistyy kaksi maisematilaa: idän hiihtolaakso ja luoteen mäkimailma. Maisemat avautuvat komeana kohti itää ja luodetta. Ensimmäisessä kerroksessa on pukuhuonetiloja, toisessa saunaosastot ja kerhotilat. Ravintola saa lisätiloja toiseen kerrokseen. Rakennukseen on mahdollista rakentaa uudenlaisia kokoontumistiloja erilaisille asiakasryhmille. Rakennuksen itä- ja luoteispuolelle sijoitetaan laajat terassit (ks. idealuonnokset sivulla 28).



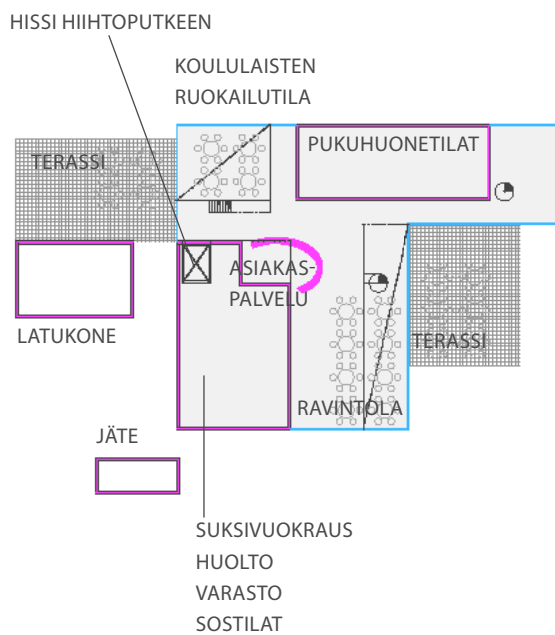
Julkisivu etelään, sisääntuloalueelle

Julkisivu pohjoiseen, metsän reunaan

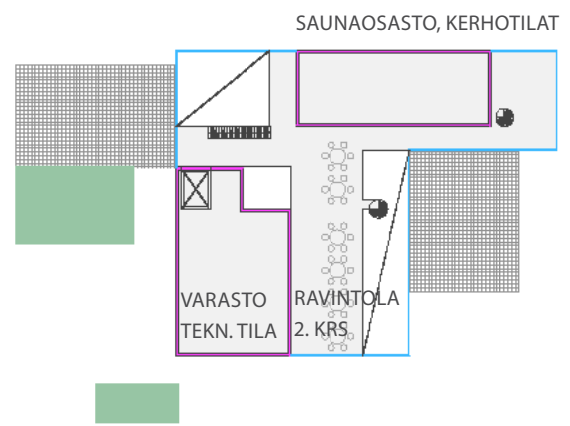


Julkisivu itään kohti laaksoa

Julkisivu länteen, terassit ja huoltopiha



1. kerros, maantasokerros



2. kerros



4.2. Hiihtotunnelin tekniikka

Työryhmän edustajat ovat keskustelleet hiihtotunnelin tekniikasta ja taloudellisista mahdollisuuksista Hiihtoliiton toimitusjohtajan Jari Piiraisen kanssa. Saadakseen mahdollisimman kattavan näkemyksen asiasta liikuntavirasto tilasi lisäksi selvityksen kahdelta eri konsultilta. Nämä ovat Snowring Sports Oy (Ks. erillinen raportti C: 2/2008, liite 3) ja Snow Secure Oy (erillinen raportti C: 2/2008, liite 4).

Mainitut kaksi raporttia ovat keskeiseltä sisällöltään melko samanlaisia. Eroavaisuuksia on lähinnä hiihtotunnelin vaatimien oheistilojen tilantarpeessa. Työryhmän edustajien näkemys ilmenee tämän raportin arkkitehtisuunnitelmissa ja kustannusarviossa.

Raporttien eroavaisuuksista mainittakoon lisäksi Snow Secure Oy:n esille tuoma näkökohta, jossa se korostaa matkailukäytön mahdollisuuksia hiihtokäytön kannalta hiljaisena kesä kautena.

Raporteista voidaan yhteenvetona mainita seuraavaa:

Suomessa on useita hiihtotunneleita. Tekniikka on olemassa, mutta sitä kehitetään jatkuvasti energiataloudellisempaan suuntaan.

Helsingin seudulle rakennetaan todennäköisesti jo vuonna 2009 kaksi sisähiihtolaitosta, Helsingin Kivikkoon hiihtohalli ja Espoon Leppävaaraan hiihtoputki. Ne siis tulevat kilpailemaan samoista asiakkaista Jokeri2 hiihtotunnelin kanssa.

Suomen hiihtotunneleista suurin käyttäjämäärä on todennäköisesti Paimiossa, 40 000 käyttäjää vuodessa.

Hiihdon harrastajista lähes 200 000 asuu pääkaupunkiseudulla.

Hiihtotunnelin vuotuiset käyttökustannukset jäävät positiiviseksi noin 50 000 hiihtäjän ja 12 euron kertalipun hinnalla (Snowring Sports Oy). Snow Secure Oy:n raportista voidaan vetää edellä kuvattua tukevat johtopäätökset. Laskelmissa ei ole huomioitu investointien poistoja.

5. TOTEUTUSAIKATAULU

Tunnelin louhintatöiden arvioidaan kestävän vähimmillään 1,5 vuotta. Sen jälkeen tapahtuvaan tunnelin sisustamiseen ja tunnelin päiden betonirakenteiden tekemiseen arvioidaan menevän vähintään 0,5 vuotta. Edellä kuvattu edellyttää jo tiety-nasteista töiden limitystä.

Katujärjestelyt tunnelin päissä ja Paloheinän majan laajennus voidaan tehdä samanaikaisesti tunnelin rakentamisen kanssa.

Nopein, mahdollinen hanke aikataulu on seuraava:

kaavoitus 3/2008...12/2009

rakennuslupaan liittyvä prosessi 3/2008...12/2009

katusuunnitelma 1/2010...6/2010

muu suunnittelu 8/2008...11/2009

rakentaminen 1/2010...12/2011

6. KUSTANNUSARVIO

Seuraavassa esitettävät kustannukset ovat maaliskuun 2008 hintatasossa ja alv 0%, mikäli erikseen ei muuta mainita. Investointikustannusten perusteet on esitetty kustannusliitteessä (erillinen liiteraportti C: 2/2008, liite 5). Hiihtotunnelin käyttö-kustannuksia on käsitelty luvussa 4. Hiihtotunneli.

Jokeri 2 tunnelin päissä tehtävien katujärjestelyjen kustannukset on jätetty tämän tarkastelun ulkopuolelle.

Louhinnan keskimääräinen kuutiohintaa on yksi keskeisimmistä osatekijöistä. Laskelmissa on käytetty samaa lukua kuin Länsimetron hinta-arvioissa. Liikenteen ohjauksjärjestelmien sekä rakenne- ja LVIS - töiden kustannusten arvioinnissa on käytetty hyväksi Vuosaaren sataman autoliikennetunnelin toteutuneita kustannuksia.

Yhteenvetona investointikustannuksista esitetään:

- Pelkästään joukkoliikennetunneli avoluiskineen ja varusteineen. Ei hiihtotunnelia. Sisältää hätäpoistumistunnelin minimikokoisena. 28,0 Me.
- Hiihtotunneli rakennettuna joukkoliikennetunnelin yhteyteen. Sisältää hätäpoistumistunnelin laajentamisen hiihtokäyttöön ja Paloheinän majan osalta minimilaajentamisen (550 m²). 5,8 Me.
- Hiihtotunneli rakennettuna joukkoliikennetunnelin yhteyteen. Sisältää hätäpoistumistien laajentamisen hiihtokäyttöön, Paloheinän majan uusimisen kaksikerroksiseksi sekä hiihtotunnelin varustamisen matkailua ja viihtyvyyttä parantavien elementein. 10,5 Me.

Kustannusliitteen sivulla 4 on verrattu Vuosaaren sataman autoliikennetunnelin ja Keskustan huoltotunnelin toteutuneita kustannuksia Jokeri 2 tunnelin arvioituihin kustannuksiin. Paloheinän majan osalta kustannuksia tulee tarkastella kriittisesti johtuen suunnittelun asteesta.



7. JOKERI 2 -HANKKEEN VAIKUTUKSIA JA KANNATTAVUUS

7.1. Tausta

Jokeri 2 -linjan vaikutuksia on selvitetty aikaisemmin mm. Helsingin poikittaisen bus-siliikenteen kehittämissuunnitelma 2008 - 2011 -työssä, YTV:n Tavoitelinjastosuunnitelmassa sekä Poikittaisen joukkoliikenteen visio 2030 ja kehittämissuunnitelma 2005 - 2010 -työssä. Tässä selvityksessä on laadittu liikenne-ennusteet YTV:n mallijärjestelmällä, jolla on voitu arvioida Jokeri 2:n vaikutuksia kulkutapajakaumiin. Lisäksi on arvioitu Jokeri 2 -linjan yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia ja suhteutettu niitä Keskuspuiston alittavan tunnelin investointikustannukseen.

Selvityksessä on tutkittu kolmea eri vaihtoehtoa:

Ve 0: linjasto perustuu nykytilanteeseen: ei Jokeri 2 -linjaa, linja 78 liikennöi nykytyyppisesti.

Ve 1: Jokeri 2:n tunneli on toteutettu, jota liikennöi Jokeri 2 -linja (linjan 78 jatke Malmilta Myyrmäkeen) 8 min välein ruuhka-aikana ja 12 min välein päivällä.

Ve 2: edelliseen (ve 1) verrattuna lisätty uusi linja (ns. Jokeri 2²) Laajasalo - Pukinmäki - Länsi-Pakila - Myyrmäki (12 min välein ruuhka-aikana ja 20 min välein päivällä) sekä jatkettu linjaa 66A Länsi-Pakilasta Jokeri 2:n tunnelia pitkin Kuninkaantammen uudelle alueelle.

Muut tekijät, kuten autoliikenteen verkko, ovat nykytilanteen mukaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehtoja 1 ja 2 verrataan perusvaihtoehtona toimivaan vaihtoehtoon 0.

Liikenne-ennusteet on laadittu nykytilanteen maankäytöllä, johon on lisätty Kuninkaantammen alueen suunniteltu uusi asuinalue (n. 5 000 asukasta ja muutamia satoja työpaikkoja). Kuninkaantammea palvelee myös Helsingin sisäiset linjat 43 ja 47.

7.2. Vaikutukset matkustukseen

Liikenne-ennusteen mukaan linjastomuutokset lisäävät joukkoliikenteen käyttöä vaihtoehdossa 1 noin 2 000 matkalla vuorokaudessa (600 000 matkalla vuodessa) ja vaihtoehdossa 2 noin 3 100 matkalla (930 000 matkalla vuodessa). Uusista matkoista suurin osa on Kehä I:n sektorissa, jossa joukkoliikennematkojen määrä kasvaa n. 2 % ja joukkoliikenteen kulkutapaosuus vuorokausitason ajoneuvomatkoista nousee noin puoli prosenttiyksikköä.

Taulukossa 1 on esitetty joukkoliikennematkustuksen määrät arkivuorokaudessa eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehtojen 1 ja 2 uudet joukkoliikennematkat ovat pääasiassa peräisin henkilöautoliikenteestä.

	vaihtoehto 0		vaihtoehto 1		vaihtoehto 2		
	vrk	kd-matkoja	kd-%	kd-matkoja	kd-%	kd-matkoja	kd-%
Kehä I:n taasu		74 805	31,65	70 218	32,00	70 450	32,17
Koko PKS		791 828	37,72	793 841	37,8	794 800	37,84

Taulukko 1. Vaikutukset joukkoliikennematkustukseen.

Kuvissa 1-4 (sivuilla 36-37) on esitetty vaihtoehtojen vaikutukset joukkoliikenteen käyttäjämääriin aamuruuhkatunnissa. Keskuspuiston tunnelin kautta kulkevat linjat pienentävät muiden poikittaisten bussilinjojen kuormituksia Kehä I:n keskiosissa ja Maunulan tienoilla. Myös lähijunien matkustajamäärät Pasilan pohjoispuolella alenevat.

7.3. Yhteiskuntataloudellisten vaikutusten laskentatapa

Yhteiskuntataloudelliseen kannattavuuslaskelmaan sisältyviä rahamääräisesti tarkasteltavia vaikutuksia ovat joukkoliikenteen liikennöintikustannukset, aikakustannukset palvelutasotekijät huomioiden, kulkumuotomuutoksista johtuvat siirtyvän liikenteen hyödyt ja lipputulomuutokset, polttoaineen käytön ympäristökustannukset, onnettomuuskustannukset sekä kunnossapitokustannukset.

Laskelmat on tehty Liikenne- ja viestintäministeriön Joukkoliikenteen arviointioppaan mukaisesti. Vaikutustarkastelut ja yhteiskuntataloudelliset laskelmat on tehty vastaavilla laskentamenetelmillä kuin Laajasalon joukkoliikennejärjestelmää, Länsimetroa ja useimpia kaupunkiratahankkeita koskevat tarkastelut. Rahamääräisiin arvostuksiin ja yksikköhintoihin sisältyy kuitenkin epävarmuutta.

Tässä laskelmassa on käsitelty seuraavia eriä:

Investoinnin kunnossapitokustannukset

Jokeri 2:n tunneli-investoinnin vuotuisten kunnossapitokustannusten on arvioitu olevan 0,75 % investoinnin arvosta.

Bussien liikennöintikustannukset

Bussien liikennöintikustannusmuutokset on laskettu Helsingin poikittaislinjojen keskimääräisten yksikköhintojen perusteella (vuoden 2007 toisen vuosineljänneksen hintatasossa 0,57 /km, 28,64 /h ja 138,20 /autopäivä). Linjojen mahdollinen ylikuormittuminen on otettu huomioon siten, että ko. linjojen kalustotarve- ja kilometrikustannuksia on kerrottu ylikuormitusasteella.

Lähijunien liikennöintikustannukset

Lähijunien liikennöintikustannusten muutokset on laskettu vuoden 2007 keskimääräisten junaliikenteen hintojen perusteella (0,658 /km, 123 /h ja 875 /vaunupäivä). Junaliikenteen säästöt tulevat matkustajamäärien alenemisesta linjojen kuormituneimmissa kohdissa Oulunkylän ja Huopalahden kohdilla. Kuormitusmuutokset aiheuttavat arviolta 0,6-0,7 junayksikön tarpeen väheneminen. Todellisuudessa vain kokonaisia junayksiköitä voidaan poistaa liikenteestä, joten tämä laskelma antaa vain suuruusluokka-arvion kustannusvaikutuksen merkittävydestä.

Lipputulot

Joukkoliikenteen lipputulot kasvavat matkamäärien kasvun myötä. Siirtyvät matkustajat säästävät muiden kulkutapojen matkakustannukset ja maksavat vastaavasti joukkoliikenteen lipun hinnan. Joukkoliikenteen lipputulojen kasvu siirtyvän liikenteen osalta on tästä johtuen laskettu hyödyksi.

Lipputulojen kasvu on laskettu liikenne-ennustemallissa käytettyjen keskimääräisten matkakustannusten perusteella.

Aika- ja palvelutasohyödyt

Aika- ja palvelutasovaikutukset on jaettu välittömiin hyötyihin, jotka kohdistuvat

siihen osaan kysyntää, joka kulkee joukkoliikenteellä myös vaihtoehdossa 0 (perustilanteen matkustajat), sekä uusien ja suuntautumista muuttavien matkustajien hyötyihin, jotka on laskettu ns. puolen säännöllä. Puolikkaan säännössä oletetaan järjestelmämuutoksen myötä joukkoliikenteeseen siirtyvän matkustajan saavuttavan hyödyn, joka on keskimäärin puolet myös vaihtoehdossa 0 joukkoliikenteellä matkustavan aika- ja palvelutasohyödyistä.

Aika- ja palvelutasohyödyt on jaettu puhtaisiin aikahyötyihin, jotka sisältävät ajoajan ja painottamattomat kävely- ja odotusajat, sekä muihin palvelutasohyötyihin. Muut palvelutasohyödyt ovat muutoksia esim. painotetuissa odotusajoissa, kävelyssä ja vaihtojen määrissä. Muut palvelutasotekijät on saatu vähentämällä sijoittelusta saatavasta matkavastuksesta puhtaiden aikasäästöjen osuus. Matkavastusta laskettaessa kävely- ja odotusaikaa on painotettu kertoimella 2 ja vaihto vastaa 5,5 minuutin ajoaikaa.

Aika- ja palvelutasovaikutukset on muutettu rahamääräisiksi ajan arvolla 8,32 /h. Hinta perustuu Liikenne- ja viestintäministeriön ohjearvoihin ja tietoihin pääkaupunkiseudun liikenteen koostumuksesta (työajan matkoja 6 %, 25,59 /h ja muita matkoja 94 %, 7,22 /h).

Ulkoiset kustannukset

Päästökustannukset on laskettu tieliikenteen polttoaineen käytön perusteella. Yksikkökustannukset perustuvat Tiehallinnon hintoihin vuodelle 2000, jotka on määritetty päästöjen ja sairauksien, korroosion, likaantumisen, metsän ja pellon tuotannon vähenemän sekä ilmastomuutoksen välisten yhteyksien perusteella. Päästökustannuksia on korotettu 5 %, joka ottaa huomioon päästöjen vahvistettujen yksikköarvojen kasvun vuodesta 2000 vuoteen 2005. Henkilöautojen (katalysaattori, taajamassa) päästökustannuksena on käytetty 0,00945 euroa/km ja bussien (taajamassa) 0,126 euroa/km.

Onnettomuuskustannusmuutokset on laskettu tieliikenteen suoritteiden muutosten perusteella. Onnettomuusasteena on käytetty 0,12 henkilövahinko-onnettomuutta miljoonaa ajokilometriä kohden. Yhden henkilövahinko-onnettomuuden yhteiskuntataloudellinen kustannus on 0,471 milj. euroa.

Autoliikenteen ruuhkautuminen vähenee jonkin verran Jokeri 2:n toteuttamisen myötä. Tästä tulee aikasäästöjä muille autolla liikkuville.

7.4. Kannattavuuslaskelma

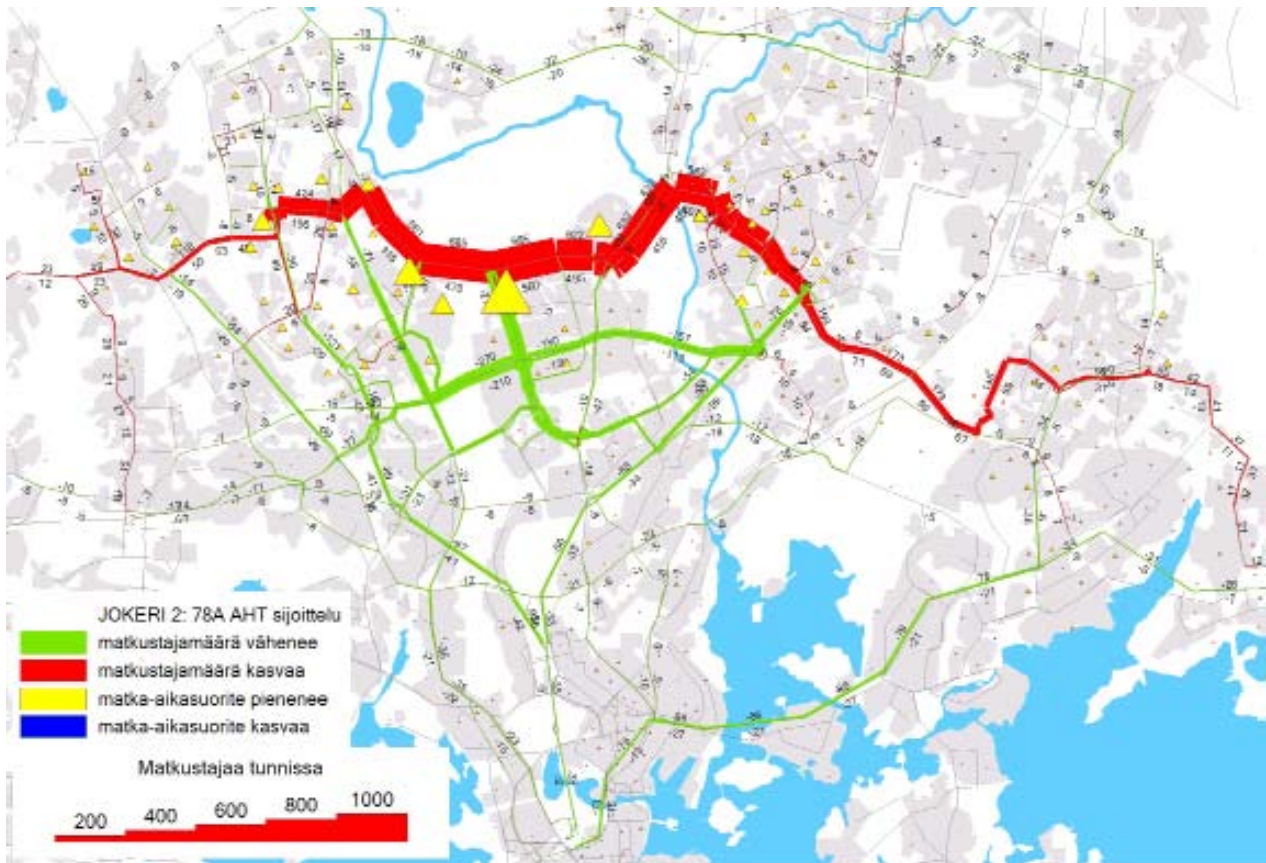
Hankkeiden toteuttamispäätösten yhteydessä yleisesti käytetty tunnusluku on hyötökustannussuhde (H/K), jossa hankkeen pitkän aikavälin hyötyjä suhteutetaan investointikustannuksiin. Liikenne- ja viestintäministeriön ohjeissa käytettävä korkokanta on 5 %, laskenta-aika 30 vuotta ja investoinnin jäännösarvo 25 %.

Taulukossa 2 on esitetty vaihtoehtojen 1 ja 2 yhteiskuntataloudelliset vuosittaiset hyöty- ja haittaerät sekä esitetty Jokeri 2:n tunneli-investoinnin alustava kannattavuuslaskelma. Tunnelin investointikustannuksena on käytetty 28 milj. euroa ja rakentamisajaksi on arvioitu kaksi vuotta. Herkkyystarkasteluna on laskettu kannattavuuslaskelma siten, että aika- ja palvelutasotekijöistä ainoastaan puhdas aika on arvoitettu, tai tunnelin investointikustannus kaksinkertaistuu.

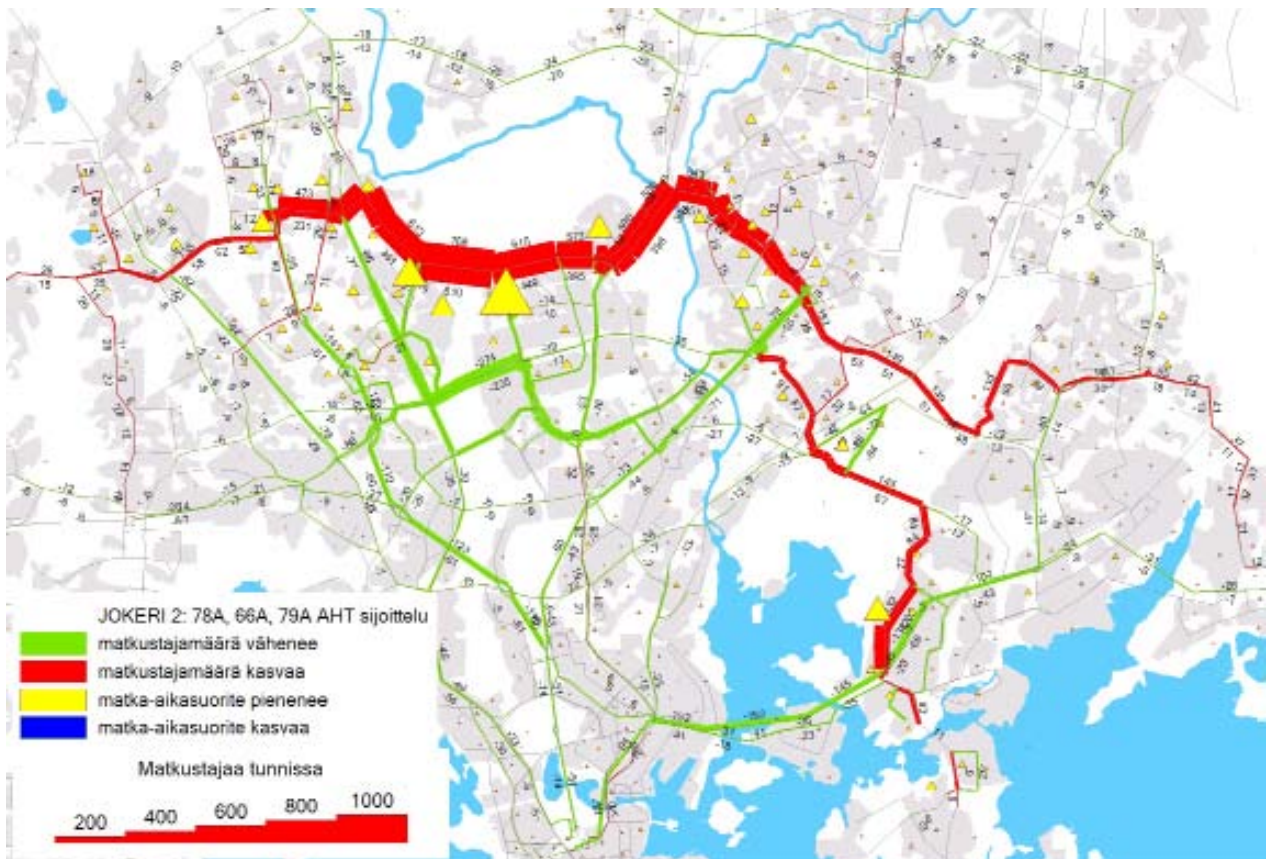
HYÖDYT (+) JA HAITAT (-) milj. €/vuosi	VERRATTUNA NYKYLINJASTOON	
	Ve 1: Jokeri 2	Ve 2: Jokeri 2 ja Jokeri 2 ²
Investoinnin (tunnelin) kunnossapitokustannukset	-0,21	-0,21
Tuottajain (joukkoliikenteen tilaajat) ylijäämän muutos		
Bussien liikennöintikustannusten kasvu	-0,23	-2,15
Lähijunien liikennöintikustannusten alenema (säästö)	0,19	0,21
Lipputulojen kasvu (uudet joukkoliikennematkat)	0,54	0,77
yhteensä	0,50	-1,17
Käyttäjien (joukkoliikenteen käyttäjät) ylijäämän muutos		
Perusilanteen matkustajien aikahyödyt	3,21	4,78
Perusilanteen matkustajien muut palvelusohyödyt	1,98	3,46
Sirtyvien matkustajien aikahyödyt (1/2-säännöllä)	0,33	0,41
Sirtyvien matkustajien muut palvelusohyödyt (1/2-säännöllä)	0,20	0,28
yhteensä	5,72	8,93
Ulkoisten kustannusten muutos		
Päästökustannukset	0,00	-0,12
Onnettomuuskustannukset	0,13	0,07
Autoliikenteen ruuhkautuminen	0,06	0,07
yhteensä	0,19	0,03
HYÖDYT JA HAITAT YHTEENSÄ (milj. €/vuosi)	6,21	7,59
Alustava hyöty-kustannussuhde	3,38	4,12
Herkkyysharkastelu: palvelusotekäytöstä vain puhdas aika arvotettu	2,21	2,11
Herkkyysharkastelu: tunnelin investointikustannus kaksinkertainen	1,66	2,03

Taulukko 2. Vuosittaiset rahamääräiset hyödyt ja haitat sekä alustava H/K-laskelma.





Kuva 1. Ve 1:n vaikutukset joukkoliikenteen matkustajamääriin aamuruuhkatunnissa ja matka- aikavaikutusten jakautuminen osa- alueille



Kuva 2. Ve 2:n vaikutukset joukkoliikenteen matkustajamääriin aamuruuhkatunnissa ja matka- aikavaikutusten jakautuminen osa- alueille

8. YHTEENVETO JA HANKEPÄÄTÖSESITYS

Kaupunginvaltuusto on kokouksessaan 28.9.2005 asettanut tavoitteeksi joukkoliikenteen nopeuttamisen sekä joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden kasvattamisen. Kulkumuoto-osuuden osalta tavoitteena on poikittaisliikenteessä nostaa joukkoliikenteen osuus 13 %:sta 17 %:iin vuoteen 2012 mennessä. Tavoitteen toteutumiseen vaikuttavista toimenpiteistä vastaavat Helsingissä liikennelaitos ja kaupunkisuunnitteluvirasto.

Poikittaisen joukkoliikenteen kehittämiseksi on lisätty tarjontaa Helsingin sisäisille poikittaislinjoille ja perustettu seudulliset linjat Jokeri 550 ja Tiedelinja 506. Lisäksi poikittaislinjoille on lisätty liikennevaloetuksia. Poikittaisliikenteessä henkilöauto-liikenteen kasvu on kuitenkin niin voimakasta, että tehdyt toimenpiteet ovat tavoitteisiin nähden riittämättömiä. Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus on poikittaisliikenteessä laskenut 10,8 %:iin (vuonna 2007), kun keskustaan suuntautuvassa liikenteessä joukkoliikenteen osuus on 62,7 %.

Jokeri 2 -bussilinjan (Vuosaari – Kontula – Malmi – Paloheinä – Kuninkaantammi – Myyrmäki) perustaminen on tehokkain yksittäinen toimenpide, jolla vaikutetaan poikittaisen joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuteen. Linjan toteuttaminen edellyttää bussiliikennetunnelin rakentamista Keskuspuiston ali Paloheinästä Kuninkaantammeen. Tunnelin toteuttaminen mahdollistaa myös muiden joukkoliikennelinjojen (esim. linja 66A ja uusi linja Kruunuvuorenranta - Myyrmäki) kehittämisen. Tunneli toimisi myös pelastusajoneuvojen yhteytenä.

Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan (PLJ2007) Jokeri 2 -linjan edellyttämät katuinvestoinnit sisältyvät ensimmäisen kauden (2008 – 2015) hankkeena. Merkittävin linjan edellyttämä katuinvestointi on Keskuspuiston alittava tunneli. Muita toimenpiteitä ovat mm. Kuusmiehentien parantaminen ja liikennevaloetuuksien toteuttaminen.

Liikennelaitos, kaupunkisuunnitteluvirasto, kiinteistövirasto, liikuntavirasto ja rakennusvirasto ovat yhteistyössä laatineet suunnitelman Keskuspuiston alittavasta tunnelista. Pelastuslaitokselta on pyydetty lausunto. Bussiliikennetunnelin osalta kustannusarvio on 28 milj. euroa sisältäen myös hätäpoistumistunnelin.

Yhteiskuntataloudellisen laskelman perusteella tunneliin mahdollistamat joukkoliikenteen kehittämistoimenpiteet tuottavat 7,6 milj. euron vuotuiset hyödyt. Joukkoliikenteen käyttö kasvaa vuosittain noin 930 000:lla matkalla. 30 vuoden laskenta-ajalla joukkoliikennetunnelin hyöty-kustannussuhde olisi noin 4,1, mikäli Jokeri 2 -linjan edellyttämiä muita kehittämistoimenpiteitä ei lasketa hankkeen kustannuksiksi. Muita toimenpiteitä ovat mm. Kuusmiehentien parantaminen, mahdollisten joukkoliikennekaistojen toteuttaminen Vanhalle Tuusulanväylälle ja pysäkkien parantaminen. Nämä toimenpiteet, joista joukkoliikenteen lisäksi pääsääntöisesti hyötyvät myös henkilöauto- ja kevyt liikenne, tulisivat tulevaisuudessa todennäköisesti tehtäviksi ilman Jokeri 2 -hankettakin, mutta Jokeri 2 aikaistaa toimenpiteiden toteutusta. Vaikka näiden toimenpiteiden kustannukset jyvitetäisiin Jokeri 2 -hankkeelle, olisi hanke kannattava. Jokeri 2 -linjan ja muiden tunnelia käyttävien joukkoliikennelinjojen hyödyt perustelisivat tunneli-investoinnin lisäksi 80 milj. euron investoinnit ennen kuin kokonaiskustannukset kasvaisivat hyötyjä suuremmiksi.

Tunnelin suunnittelussa maisema- ja ympäristönäkökulmiin on kiinnitetty erityistä huomiota, koska tunneli kulkee arvokkaan Keskuspuiston ali. Tunnelin suuaukot ja

pelastustiejärjestelyt on suunniteltu niin korkeatasoisesti, että tunnelin vaikutukset Keskuspuistoon jäävät hyvin vähäisiksi. Paloheinässä tunnelin toteuttaminen mahdollistaa liikunta- ja ulkoilukäytössä olevan ympäristön kehittämisen. Keskuspuiston saavutettavuutta ja siten sen virkistysarvoa tunnelin mahdollistamat liikenneyhteydet parantavat.

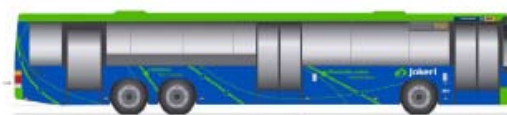
Tunnelin toteuttamisen jatkovalmistelu edellyttää hankepäätöstä. Hankepäätöksen myötä käynnistettävät kaavoitus- ja rakennuslupaprosessit valmistuvat vuoden 2009 loppuun mennessä, mikäli hankepäätös tehdään kesäkuussa 2008. Tämä aikataulu mahdollistaisi tunnelin rakentamisen parhaimmillaan vuosina 2010-2011, jolloin joukkoliikenne uudessa tunnelissa alkaisi vuonna 2012. Kaupunginvaltuuston tulisi tehdä hankepäätös joukkoliikennetunnelin toteuttamisesta siten, että tunnelin rakentamiseen osoitettaisiin yhteensä 28 milj. euroa vuosille 2010 ja 2011. Kustannuksista arviolta 16 milj. euroa kohdistuu vuodelle 2010 ja 12 milj. euroa vuodelle 2011. Investointia varten tulisi osoittaa edellä mainittu rahoitus rakennusviraston talousarviolin uudisrakentamismäärärahoihin.

Joukkoliikennetunnelin pelastusyhteyksiä varten tarvitaan erillinen ns. pelastustunneli, johon joukkoliikennetunnelista voidaan onnettomuustilanteissa, esim. tulipalon sattuessa, siirtyä. Pelkästään pelastustarkoitusta varten laaditun tunnelin osuus joukkoliikennetunnelin kokonaiskustannusarviosta on 1,7 milj. euroa. Pelastustunnelia olisi kuitenkin mahdollista laajennettuna hyödyntää muihin Helsinkiä ja kaupunkilaisia palveleviin tarkoituksiin. Tällöin on mahdollista saavuttaa 1,7 milj. euron synergiahyöty.

Suunnittelun yhteydessä löydetty hyvä vaihtoehto pelastustunnelin aktiiviseksi hyödyntämiseksi ja käytön tehostamiseksi on hiihto. Pelastustunnelin laajentaminen korkeatasoiseksi hiihtotunneliksi lisäisi kustannuksia noin 2,2 milj. euroa. Lisäksi hiihtoputken varustelu (lumitekniikka, portaat) lisää kustannuksia noin 2,5 milj. eurolla ja Paloheinän hiihtomajan laajennus laajuudesta riippuen vähintään 1,1 milj. eurolla. Yhteensä hiihtotunnelista aiheutuva lisäkustannus on siis vähintään 5,8 milj. euroa. Tulee kuitenkin ottaa huomioon, että Paloheinän ulkoilumajan laajentaminen on ollut suunnitelmissa jo aiemmin ja hiihtotunnelin voidaankin katsoa lähinnä aikais-tavan investointia.

Ilmastonmuutoksen myötä mahdollisuudet maastohiihdon harrastamiseen pääkaupunkiseudulla tulevat mitä ilmeisimmin heikkenemään. Hiihtotunneli lisäisi osaltaan mahdollisuuksia hiihtoon säästä riippumatta. Maantieteellisestikin hiihtotunneli sopii hyvin Paloheinään, joka on Helsingin keskeisimpiä talviurheilukeskuksia. Hiihtotunnelin operaattorina voisi toimia liikuntavirasto tai se voitaisiin vuokrata kaupungin ulkopuolisen operaattorin hoidettavaksi.

Hiihtotunnelin toteuttaminen ei ole ehdoton edellytys joukkoliikennetunnelin rakentamiselle. 1,7 milj. euron potentiaalinen synergiahyöty rakentamishankkeessa on kuitenkin arvo, jonka käyttöä kaupungin tulee vakavasti harkita. Kaupunginvaltuuston tulisi tehdä päätös hiihtotunnelin toteuttamisesta samassa yhteydessä, kun vuosien 2011-2013 investointiohjelmasta päätetään. Tällöin hiihtotunnelin päätösai-kataulu ei viivästyä joukkoliikennetunnelin toteuttamista. Joukkoliikenteen kannalta hiihtotunneli toisi bussilinjojen varrelle niiden käyttöä lisääviä aktiviteetteja. Vastaa-vasti hiihtotunnelin kannalta olennainen lisäarvo on käytössä olevat hyvät julkiset liikenneyhteydet.



HKL:n julkaisusarja C

- 2/2008 Jokeri 2, Keskuspuiston tunneli, hankesuunnitelman liitteet
- 1/2008 Jokeri 2, Keskuspuiston tunneli, hankesuunnitelma
- 3/2007 Helsingin poikittaisen bussiliikenteen kehittämissuunnitelma 2008–2011
- 2/2007 HKL:n telematiikkaratkaisujen ja sähköisen matkustajainformaation nykytila sekä eri osa-alueiden kehittämistavoitteet 2007–2012
- 1/2007 Helsingin pohjoisen ja koillisen osan linjaston kehittämissuunnitelma
- 2/2006 Raitiliikenteen tehostamismahdollisuuksien kartoitus
- 1/2006 Iso liityntä – liityntälinjaston alustava kehittämissuunnitelma
- 5/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen
Osaraportti 4, Toteutetut automaattimetrot
- 4/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen
Osaraportti 3, Automatisointivaihtoehtojen vaikuttavuus
- 3/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen
Osaraportti 2, Hankkeen liikenteelliset vaikutukset
- 2/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen
Osaraportti 1, Hankkeen tekninen kuvaus
- 1/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen
- 1/2004 Metro Pasilasta eteenpäin
Ajatuksia Helsingin joukkoliikenteen kehittämiseksi -sarja
- 2/2003 Automatisoitu metro
Ajatuksia Helsingin joukkoliikenteen kehittämiseksi -sarja
- 1/2003 Jokeri II, Ehdotus uudeksi poikittaiseksi runkolinjaksi
Ajatuksia Helsingin joukkoliikenteen kehittämiseksi -sarja

