

Vuoksenkadun-Saimaankadun yleissuunnitelma

Vaihtoehtojen tarkastelu
Marraskuu 2012



Sisältö

1 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	4
1.1 Liikenne	4
1.2 Suunnittelualueen kaupunkikuva ja rakennushistorialliset arvot	5
2 VAIHTOEHDOT	6
2.1 Pintavaihtoehto	7
Liikenne	7
Rakennettavuus	8
Kustannukset	8
2.2 Tunnelivaihtoehto	11
Liikenne	11
Kaupunkikuva	11
Tunnelin riskiarviointi	14
Rakennettavuus	15
Kustannukset	15
2.3 Siltavaihtoehto	15
Liikenne	15
Kaupunkikuva	15
Rakennettavuus	15
Kustannukset	15
3 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	17
4 JOHTOPÄÄTELMÄT	19

LIITTEET

1. Ajojärjestelyt
2. Pituusleikkaukset
3. Kustannustaulukko eriteltynä
4. Tunnelin riskiarviointi
5. Melulaskentamuistio

1 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Kaupungin tavoitteena on kehittää Lahdesta elinvoimainen ja houkutteleva ympäristökaupunki. Tähän tavoitteeseen pyritään keskustan kehittämishankkeilla, joilla vahvistetaan kaupallista keskustaa, kehitetään liikennejärjestelmää ja eheytetään sekä kohennetaan ympäristön laatua. Keskustan kehittämisen periaatteet hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa 13.6.2011. Keskustan kehittämissuunnitelman kuuluvat mm. seuraavat osa-alueet:

- Matkakeskuksen linja-autoterminaali sijoitetaan Mannerheiminkadun ja radan väliin Uudenmaankadun itäpuolelle. Alueen asemakaavoitus käynnistetään ja matkakeskuksen ja laajemmin radan varren aluetta koskeva suunnittelukilpailu järjestetään vuonna 2012.
- Selvitetään mahdollisuudet ja tarvittaessa osoitetaan asemakaavamerkinnöin kortteleiden tarvitsemia autopaikkoja keskusta-alueella kaupunkikonsernin omistuksessa oleviin pysäköintilaitoksiin.
- Vuonna 2011 toteutetaan kauppatorin ja Aleksanterinkadun välin Marolankatu-Vesijärvenkatu alueeseen kohdistuva kansalaisideointi-hanke osana WDC-ohjelmaa.
- Keskustan liikenneverkon suunnittelu aloitetaan syksyllä 2011.
- Pyöräpysäköinnin laatua ja turvallisuutta parantavat ratkaisut tutkitaan ja toteutetaan.

1.1 Liikenne

Lahden keskustan liikenteellisiä ongelmia ovat mm. suuret läpikulkevat liikennevirrat ja järjestäytymätön pysäköinti lännessä. Joukkoliikenteen huono toimivuus keskustassa ei palvele matkustajia parhaalla mahdollisella tavalla ja näin ollen houkuttelee käyttämään. Suuret liikennevirrat aiheuttavat estevaikutuksia Vesijärvenkadulla ja Aleksanterinkadulla. Pyöräilyverkostossa on epäjatkuvuuskohtia.

Näiden liikenteellisten ongelmien ratkaisemiseksi on laadittu seuraavanlaiset tavoitteita liikenneverkon kehittämiseksi:

- Liikenteen haittoja vähennetään
- Saavutettavuutta parannetaan
- Joukkoliikenteen toimivuutta parannetaan
- Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita parannetaan

Liikenteellisesti tärkeimpänä lähtökohtana on ollut Lahden eteläisen kehätien toteutuminen ja nykyisen valtatie 12 eli Mannerheiminkadun muuttuminen osaksi keskustan pääkatuverkkoa (kuva 1). Keskustan liikenneverkon kehittämisen pääperiaatteena on ohjata keskustan läpikulkeva liikenne keskustan kehälle (Hollolankatu–Lahdenkatu–Saimaankatu–Mannerheiminkatu), jonka tavoitenoisuus on

40/50 km/h. Kehän sisäpuolella tavoitenoisuus on enintään 30 km/h. Kehän sisäpuolella paikallisina kokoojavyölinä toimivat Päijänteenkatu sekä Harjukatu. Aleksanterinkatu muuttuu kävelykaduksi välillä Rauhankatu–Vesijärvenkatu ja siihen liittyvät sivukadut kävely- ja pyöräilypainotteisiksi kaduiksi. Vapaudenkatu muuttuu kaksisuuntaiseksi joukkoliikennepainotteiseksi kaduksi.



Kuva 1. Lahden keskustan liikenneverkko (Lähde: Lahden keskustan liikenneselvitys, 2012)

1.2 Suunnittelualueen kaupunkikuva ja rakennushistorialliset arvot

Lahden kaupunkikuvan suuren mittakaavan tunnuspiirteitä ovat ydinkeskustaa rajaava Salpausselän harjumuodostelma sekä keskeinen ruutukaavan katuverkosto, jossa Aleksanterinkatu on kaupunkikuvassa luonteva, komea pääkatu. Tarkasteltava jakso Vuoksenkatua sijoittuu ahtaaseen kaupunkirakenteeseen poikittain harjumuodostelmaan, joten se on kaupunkikuvallisesti erityisen haasteellinen. Näkymiä hallitsee kaikista suunnista Salpausselän harju.

Suunnittelualueen itäreunassa on valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin luokiteltu (RKY) Onnelantien alue ja suunnittelualue näkyy selvästi kaupungintalon akselille. Saimaankadun ja Oikokadun varsi ovat maakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja alueita (Aleksanterinkadun asuin- ja liikerakennukset, Paavola sekä Kansanopisto ja sairaala).

Kadut sisältyvät myös Lahden sodanjälkeisestä rakennusperinnöstä laaditun selvityksen (Moderni) keskusta-alueeseen. Selvitys sisältyy Lahden yleiskaavan 2025 aineistoon. Keskusta-alueen muutosten tulee soveltua kaupunkikuvaan ja säilyttää ja kunnioittaa arvokkaiksi luokiteltuja rakennuksia ja kokonaisuuksia.

Vuoksenkadun muuttaminen osaksi keskustan kehäkatua tulee kaikissa vaihtoehdoissa aiheuttamaan muutoksia kaupunkirakenteeseen ja -kuvaan. Alueen maisema- ja kaupunkikuva on jo nykyisellään erittäin herkästi haavoittuva, joten tavoitteena tulee pitää mahdollisimman vähäisiä muutoksia nykytilanteeseen. Tavoitteena on huomioitava myös mahdollisuus saada parannusta nykyiseen kaupunkikuvaan, mikä voi olla mahdollista lähinnä lakialueen puistovyöhykettä rauhoittamalla.



Kuva 3. Vuoksenkadun lakikohdalla Harjukadulle



Kuva 4. Saimaankatu Mannerheiminkadun suunnasta



Kuva 2. Saimaankatu läheltä Aleksin risteystä etelään



Kuva 5. Vuoksenkatu Mannerheiminkadun suunnasta



Kuva 6. Vuoksenkadun asuintalon sisäänajo. Näitä on yhteensä 4 kpl.



Kuva 7. Yrjönkatu

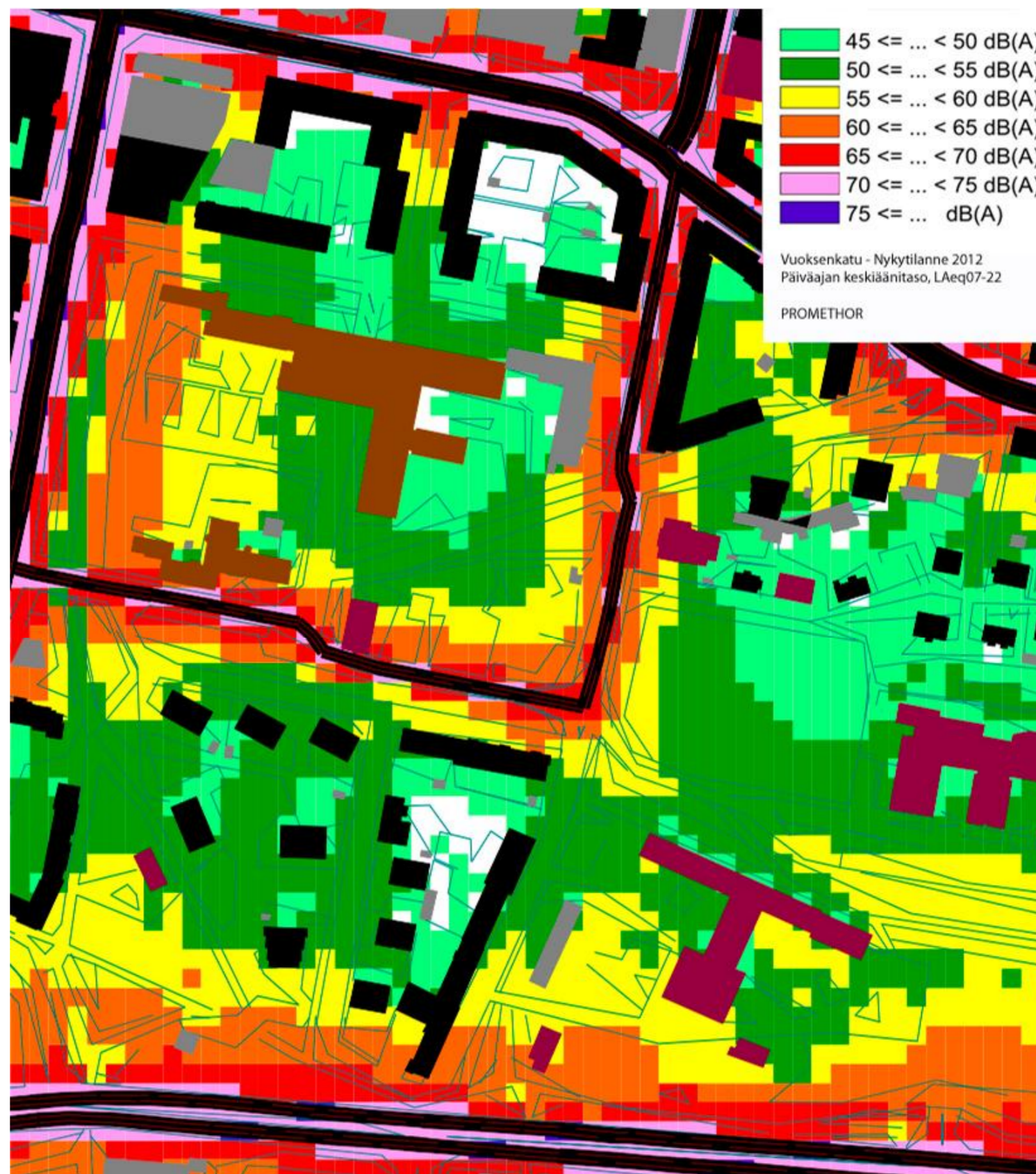
1.3 Nykyinen melutilanne

"Alueen liikennemelutasot on kartoitettu Lahden kaupungin EU-direktiivin mukaisessa meluselvityksessä

vuonna 2012 (Selvityksen laatija Promethor). Selvityksen perusteella alueelle syntyy melua pääosin

Mannerheiminkadun liikenteestä, jonka vaikutuksesta mm. Lotilan koulun ulko-oleskelualueilla ylitetään

Valtioneuvoston päätöksessä annettu ohjearvotaso (L_{Aeq}07-22 = 55 dB). Kuvassa 8 on esitetty melualueet nykytilanteessa.



Kuva 8. Melualueet nykytilanteessa

2 VAIHTOEHDOT

Kaikissa vaihtoehdoissa yhteys Rajakadulta Vuoksenkadulle joudutaan katkaisemaan Mannerheiminkadun liikennevaloliittymän läheisyyden vuoksi. Rajakadun eteläpuolelta on esitetty Vuoksenkadun alittava kevyen liikenteen yhteys Lotilan koulun suuntaan.

Huolto- ja pysäköinti Vuoksenkadun eteläisimmälle tontille tapahtuu Rajakadun kautta.

Kaikissa vaihtoehdoissa Mannerheiminkadun liittymä on samanlainen ja noudattaa Rambollin keväällä 2012 laatimaa suunnitelmaa (kuva 9). Mannerheiminkadun liittymäjärjestelyjä ei ole tässä vaiheessa tutkittu tarkemmin, koska sillä ei ole vaikutusta nyt tarkasteltujen vaihtoehtojen suhteen.

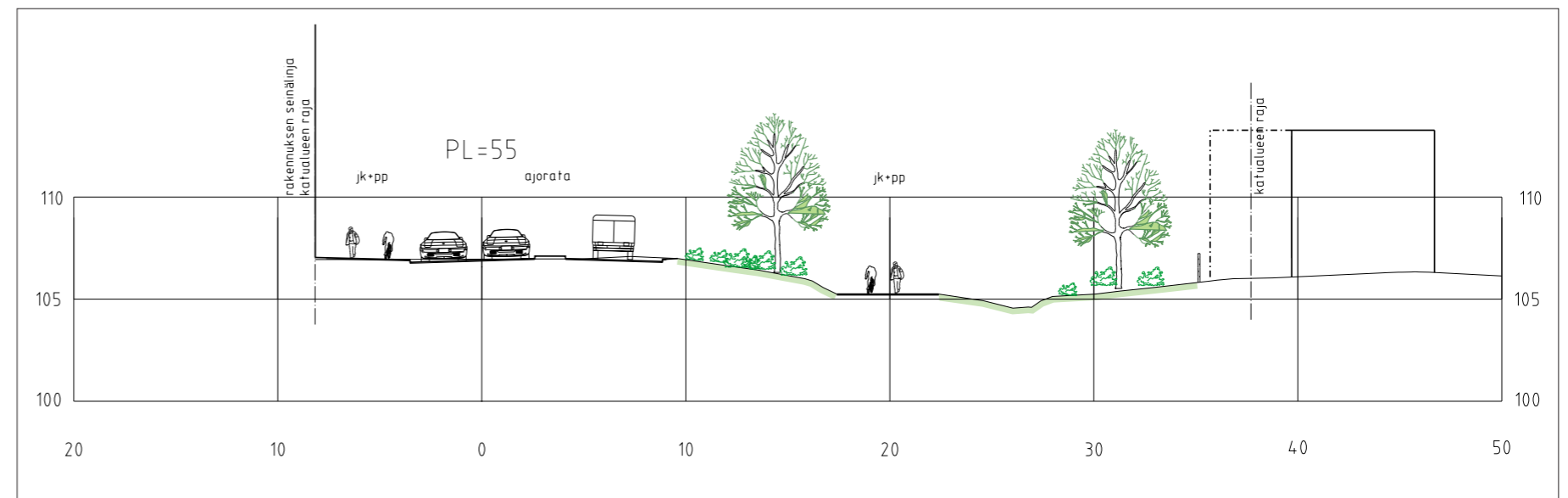
Päästöt ja tärinä käsitellään tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.



Kuva 10. Edellisen suunnitteluvaiheen pintavaihtoehto, Mannerheiminkadun liittymäjärjestelyt



Kuva 9. Mannerheimintien liittymäjärjestelyt



Kuva 11. Kaikkien vaihtoehtojen poikkileikkäusratkaisu ruotsalaisen koulun kohdalla

2.1 Pintavaihtoehto

Pintavaihtoehdossa uusi katulinjaus menee nykyistä katua mukailleen (kuva 12). Kadun pystygeometria on myös lähes nykyinen, mikä merkitsee jyrkkiä (>10% pituuskaltevuus) katuosuuksia sekä Lotilan koulun kuin myös Lahden keskussairaalan kohdalla. Harjukadun ja Yrjönkadun liittymät Vuoksenkadulle ovat poistettu, sillä kehätien toimivuus ei ole muuten riittävällä tasolla. Tiirismaan koulun liittymä on järjestetty liikennevalo-ohjattuna. Oikokatu on otettava/muutettava katuverkon osaksi, jotta katuverkon ja kehätien toimivuus olisi turvattu. Oikokatu on parempi vaihtoehto kehätiehen liityttäessä kuin Harjukatu, koska silloin voidaan koululaisten liikenne järjestää turvallisemmin risteämään Vuoksen-/Saimaankatua. Tilanteessa, missä yhteys Harjukadulta Vuoksenkadulle on säilytetty, voidaan Oikokatu säilyttää nykyisellään.

Liikenne

Liikenteellinen toimivuus pintavaihtoehdossa on kohtuullisen hyvä, joskin pituuskaltevuudet ovat jyrkähköjä. Liittymät toimivat tarvittaessa liikennevalo-ohjattuina siten, että kehätien jatkuva ja sujuva liikennevirta on turvattu. Liittymät kehätien varren katuihin/kortteleihin ja talojen pihoille on toteutettavissa lähes nykyisen kaltaisesti. Liikenneturvallisuus kevyen liikenteen osalta huononee verrattuna nykyiseen, sillä liikennemäärät Vuoksenkadulla kasvavat merkittävästi. Alikulkukäytävä Harjukadun eteläpuolella Yrjönkadun jatkeena antaa kevyelle liikenteelle mahdollisuuden alittaa Vuoksenkatu turvallisesti. Todennäköisesti Tiirismaan koululle kuljetaan kuitenkin pääasiassa maanpinnan tasossa ylittäen Vuoksenkatu valoliittymän kohdalla. Koulujen saattoliikennepaikat toimivat kohtuullisen hyvin etelästä tultaessa sekä Lotilan kuin myös Tiirismaan koululle. Pohjoisesta ja lännestä koulujen saattoliikenne toimii Vuoksenkadun alikulkutunnelin kautta, jonne kuljetaan Harjukadun tai Vuoksenkadun pysähtymispaikkojen kautta. Lotilan koulun pihan pysäköintialue toimii todennäköisesti myös saattoliikenteen paikkana. Lotilan koulun yläpihan liittymä on muutettava selkeästi pelastustieksi rakenteellisilla ratkaisulla. Liittymä voidaan varustaa esimerkiksi yliajettavalla reunakivellä, jolloin liittymä on selkeästi tarkoitettu tilapäiseen käyttöön.

Yrjönkadun alikulkukäytävä ja sille Harjukadun itäpäästä johtava luiska ovat esteettömiä (pituuskaltevuus <5%). Muut Vuoksenkadun ja Saimaankadun suuntaiset kevyen liikenteen yhteydet ovat jyrkkiä pituuskaltevuuden vaihdella maksimissaan 10 %–12 %.

Yhteydet talojen pihoille Vuoksenkadun varrella ovat toimivuudeltaan nykyistä huonompia, koska kehätien ennusteliikennemäärät on huomattavasti suurempia kuin liikennemäärät vuonna 2012.



Kuva 12. Pintavaihtoehtoon alikulkukäytävä katsottuna Yrjönkadulta

Kaupunkikuva

Vuoksenkadun jäädessä nykyiseen korkeuteen ja mitoitukseltaan nykyiseksi, näkymä kaupungintalon puistoakselilta ja laajemman miljöökokonaisuuden kaupunkikuva eivät olennaisesti muutu nykyisestä. Uudet kevyen liikenteen alikulkutunnelit muuttavat kaupunkikuvaa Vuoksenkadun molemmissa päissä. Vuoksenkadun ja Mannerheiminkadun liittymässä alikulkutunnelin länsipää sijoittuu rakennuksen ja Mannerheiminkadun kapeaan väliin jakaen tilan eri tasoihin. Vuoksenkadun pohjoispäässä alikulkukäytävä sijoittuu olemassa olevien rakenteiden ahtaaseen väliin harjun rinteessä. Harjukadun ja Yrjönkadun suunnasta alas painuva väylä tukimuureineen heikentää kaupunkikuvaa merkittävästi. Vuoksenkadun itäpuolella tunnelin suuaukkoa ja tukimuureja on mahdollista hieman laajentaa, mutta rinteestä johtuen rakenteista tulee massiivisia. Vuoksenkadun suuntaiset katunäkymät säilyvät tukimuureja lukuun ottamatta nykyisellään.

Melu

Pintavaihtoehdossa Vuoksenkatu kulkee koko matkaltaan maan pinnalla. Laskennallisen arvioinnin perusteella Vuoksenkadun liikenne synnyttää tien varrella sijaitsevien rakennusten julkisivuille korkeimmillaan noin 64–67 dB tasoisien päiväaikaisen ja 56–59 yöaikaisen keskiäänitason. Harjukadun ja Oikokadun välisellä alueella on vähän rakennuksia ja tällä alueella melu pääseekin esteettä leviämään hieman muita alueita pidemmälle.

Rakennusten suojausvaikutuksen takia rakennusten suojan puolella melutasot alittavat Valtioneuvoston päätöksen ohjearvot selkeästi ja nämä alueet soveltuvatkin hyvin piha-alueiksi.

Ilman meluntorjuntatoimia Lotilan koulun piha-alueella Vuoksenkadun varrella Valtioneuvoston päätöksen ohjearvo (LAeq07-22) oppilaitoksia palvelevien ulkoalueiden kohdalla ylittyy koulurakennuksen ja tien välisellä alueella.

Tiirismaan koulu sijaitsee suunnittelualueesta selkeästi kauempana, eikä Vuoksenkadun melun todettu kantavan koulun oleskelualueille asti.

Rakennettavuus

Vuoksenkadun muuttaminen kehätieksi merkitsee Mannerheiminkadun tasoliittymän ja kevyen liikenteen alikulkukäytävän rakentamista. Tämä työ voidaan suorittaa kohtuullisen helposti, Mannerheiminkadun liikennevirrat eivät työmaan johdosta häiriinny merkittävästi/pitkäkestoisesti.

Vuoksenkadun alikulkukäytävä on myös toteutettavissa siten, että se häiritsee kohtuullisen vähän liikennevirtoja. Häiriötekijät ovat katuverkolla pistemäisiä ja kohtuullisen lyhytkestoisia.

Kustannukset

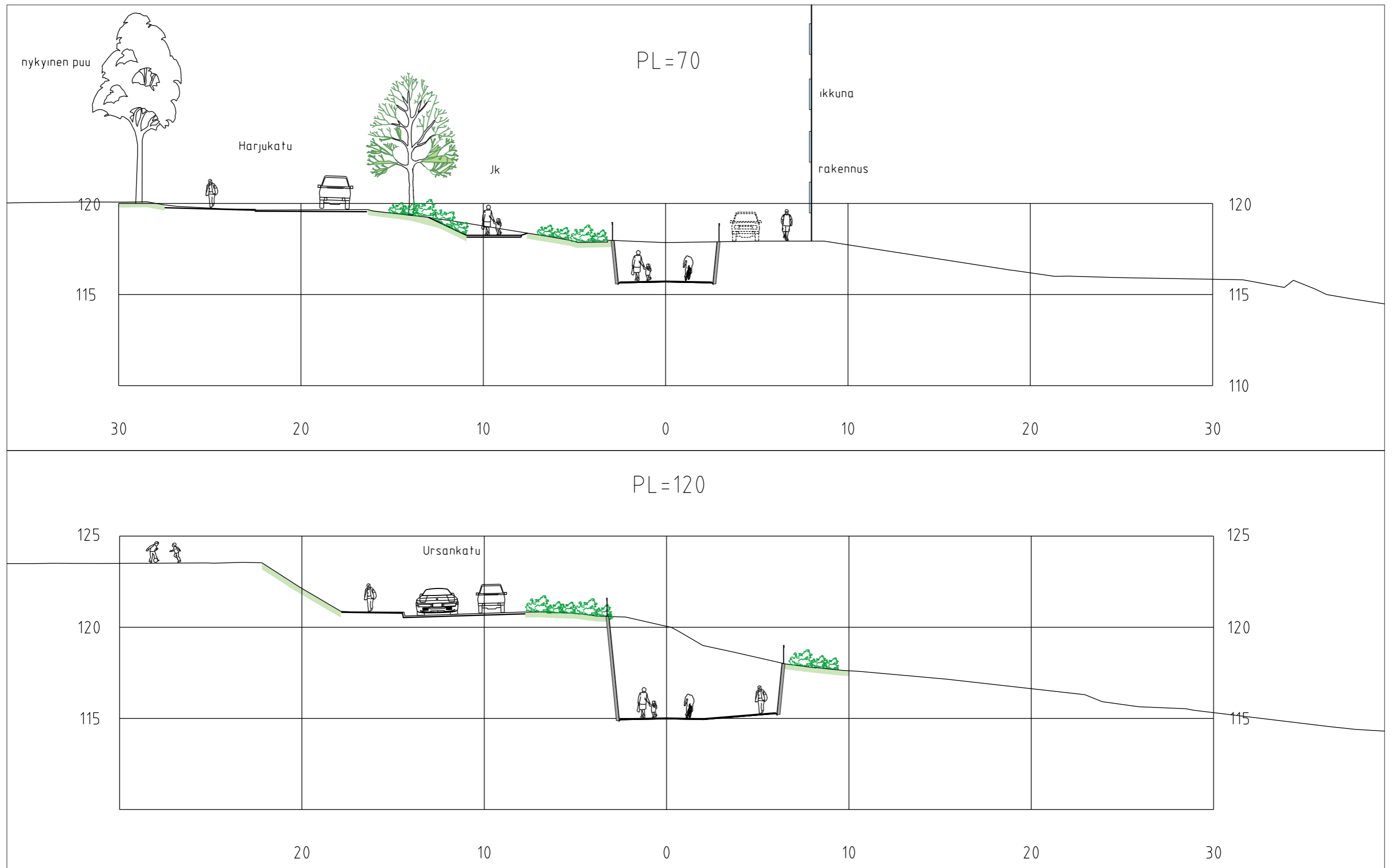
Pintavaihtoehdon rakentamiskustannus on 2,8 M€.



Kuva 13. Pintavaihtoehdon alikulukäytävä Vuoksenkadun itäpuolella



Kuva 14. Pintavaihtoehto



Kuva 15. Pintavaihtoehdon poikkileikkaukset

2.2 Tunnelivaihtoehto

Vuoksenkadun tunneli on yksiputkinen betonitunneli, jonka pituus on noin 220 metriä. Tunneli on rakenteeltaan yksiaukkoinen teräsbetoninen kehä, joka perustetaan maanvaraisesti anturoiden varaan. Tunneli sijaitsee asutuksen keskellä, usean koulun ja kaupunginsairaalan välittömässä läheisyydessä. Tunnelin päälle ei sijoitu rakennuksia, vaan sen käyttötarkoituksena on tässä suunnitelmassa esitetty piha- ja puisto (käyttötarkoitus on muunneltavissa tarpeen mukaan).

Tunnelin eteläisen ja pohjoisen suuaukon läheisyydessä sijaitsee lukuisia tonttiliittymiä ja kulkuteitä kiinteistöihin. Näissä liittymissä on pääsääntöisesti huonot näkemät. Kulku sairaalan alemmalle huoltopihalle joudutaan järjestämään Hämeenkadun kautta, jolloin liittymän pituuskaltevuus on noin 10%. Lotilan koulun tunnelia lähimpänä sijaitseva, pohjoinen liittymä, on tarkoitettu yksinomaan pelastustieksi ja saattoliikenne koulun pihaan kulkee koulun toisen kauempana tunnelin suuaukosta sijaitsevan eteläisen liittymän kautta.

Liikenne

Liikenteellisesti tunnelissa oleva kehätie toimii parhaiten verrattuna tutkittuihin vaihtoehtoihin (pintavaihtoehto ja siltavaihtoehto). Kehätien pituuskaltevuudet ovat kohtuullisen alhaiset ollen tunneliosuudella maksimissaan 4,4 % ja tunnelin etelä- ja pohjoispuolilla n. 8 %. Liikenneturvallisuuden kannalta tunneli on arvioitu riskianalyyssissä. Kevyt liikenne kulkee tunnelin kannen kautta, joten se on turvallista. Kansi on myös luonteva Tiirismaan koulun saattoliikennepaikka. Tiirismaan koulun saattoliikenne etelästä toimii joko samasta paikasta Lotilan koulun liikenteen kanssa tai käyttäen muuta katuverkkoa ja tunnelin kantta. Lotilan koulun saattoliikenne etelästä toimii hyvin, pohjoisesta tuleva saattoliikenne käyttänee suureksi osaksi myös Lotilan koulun pihan pysäköintialuetta saattoliikenteen jättöpaikkana.

Kaupunkikuva

Tunneliratkaisu aiheuttaa alueen kaupunkikuvaan sekä positiivisia että negatiivisia muutoksia. Katuliikenteen poistuessa keskeiseltä lakialueelta, puisto ja urheilualue tulevat muodostamaan nykyisestä rauhoittuvan, yhtenäisen puistomaisen miljöö, jolle voidaan korostaa kaupungintalon puiston akselia. Näkymäakseli kaupungintalolta kohti koulualueita säilyy. Saimaankadulla ja Vuoksenkadulla tunnelin suuaukot ovat epäluontevia katunäkymiä. Erityisesti molemmin puolin rakennetussa ja kapeassa Saimaankadun katutilassa tunneli päättää nousevan katulinjan rumasti. Toisaalta Harjukadun ja Oikokadun katunäkymät rauhoittuvat liikenteen vähentyessä merkittävästi.



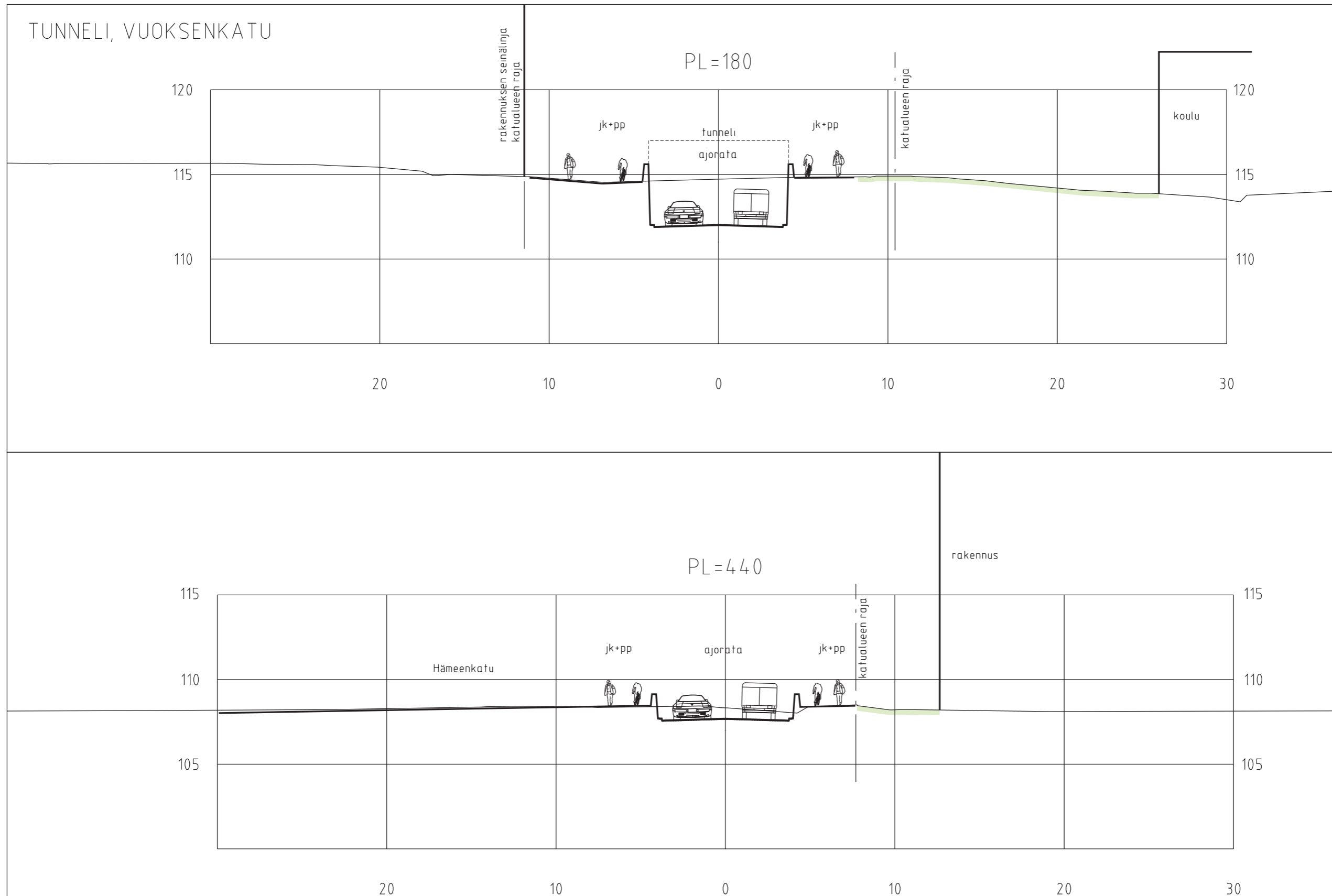
Kuva 16. Tunnelivaihtoehdon eteläinen suuaukko



Kuva 17. Tunnelivaihtoehdon pohjoinen suuaukko/portaali



Kuva 18. Tunnelivaihtoehto



Kuva 19. Tunnelivaihtoehdon poikkileikkaukset

Melu

Tunnelivaihtoehdossa tunnelin eteläisen pään suuaukko sijaitsee Harjukadun eteläpuolella ja pohjoinen suuaukko Oikokadun pohjoispuolella. Tunnelin kohdalla on vähän rakennuksia, joten tunnelin vaikutuksesta Vuoksenkadun melutasot pienenevät vain tunnelin yläpuolisilla ulkoalueilla. Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot vastaavat tasovaihtoehdon arvoja.

Rakennusten suojausvaikutuksen takia rakennusten suojan puolella melutasot alittavat Valtioneuvoston päätöksen ohjearvot selkeästi ja nämä alueet soveltuvatkin hyvin piha-alueiksi.

Ilman meluntorjuntatoimia Lotilan koulun piha-alueella Vuoksenkadun varrella Valtioneuvoston päätöksen ohjearvo (LAeq07-22) oppilaitoksia palvelevien ulkoalueiden kohdalla on hieman pintavaihtoehtoa korkeampi.

Tiirismaan koulu sijaitsee suunnittelualueesta selkeästi kauempana, eikä Vuoksenkadun melun todettu kantavan koulun oleskelualueille asti.

Tunnelin riskiarviointi

Vuoksenkadun tunnelivaihtoehdon merkittävimmät riskit liittyvät asutuksen läheisyyteen, liikenteen häiriöherkkyyteen (tonttiliittymät, saattoliikenne suuaukkojen läheisyydessä) ja läheisten valo-ohjattujen liittymien jonoutumiseen sekä tunnelin suurehkoon pituuskaltevuuteen. Toisaalta useat tunnelin ominaisuudet kuten tunnelin lyhyt pituus, sijainti lähes suoralla osuudella, alhainen nopeusrajoitus ja raskaan liikenteen alhainen osuus lisäävät turvallisuutta ja pienentävät siten riskiä. Lisäksi tunnelissa ei ole vaarallisten aineiden kuljetuksia, mikä poistaa seurauksiltaan erittäin vakavat tapahtumat.

Seuraavaan taulukkoon 1 on koottu yhteenvedonomaaisesti keskeiset tunnelin turvallisuuteen vaikuttavat tunnelin ominaisuudet ja liikenteelliset tekijät. Arvioinnissa on käytetty kaksi portaista asteikkoa: riskiä alentava ominaisuus (vihreä), riskiä kasvattava ominaisuus (oranssi).

Taulukko 1. Tunnelin ominaisuudet ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät

Tunnelin pituus	Tunneli on varsin lyhyt, pituus noin 220 m
Tunnelin tyyppi	Betonitunneli, jota pidetään kalliotunnelia vähemmän turvallisena tunnelityyppinä
Asutus	Tunneli sijaitsee aivan Lahden keskustassa asutuksen keskellä, usean koulun ja kaupunginsairaalan läheisyydessä
Liittymien läheisyys	Useita tonttiliittymiä tunnelin suuaukon läheisyydessä sekä Lotilan koulun saattoliikennepaikat Vuoksenkadun varressa
Poikkileikkaus	8 m, ajokaistat noin 3,5 m ja korotetut poistumiskäytävät ajoradan molemmin puolin 0,5 m, keskellä kapea yliajettava keskikoro
Profiili, pituuskaltevuus	Tunneli on asteittain pohjoiseen laskeva, pituuskaltevuus tunnelissa enintään 4,4 %, yli 3 %:n pituuskaltevuuden arvioidaan lisäävän turvallisuusriskiä
Vaakageometria	Tunneli sijaitsee lähes suoralla osuudella
Liikennemäärä ja liikenteen koostumus	1 500 ajon/h, raskaan liikenteen osuus 4 % (5–7 %)
Ruuhkautumisen riski	Mannerheiminkadun ja Aleksanterinkadun liittymien jonoutuminen tunneliin saakka on mahdollista, mutta myös hoidettavissa tunnelista tulevia suuntia suosivalla valo-ohjauksella molemmissa liittymissä
Nopeusrajoitus	Tunnelissa on alhainen nopeusrajoitus 40–50 km/h
Vaarallisten aineiden kuljetukset	Tunnelissa ei ole vaarallisten aineiden kuljetuksia
Poistumistiet ja hätäasemat	Tunnelin suuaukot toimivat poistumisteinä, hätäasemia tunnelissa on 1 kpl
Hälytysajoneuvojen saapumisaika	Uusi palolaitos rakentuu Vuoksenkadun itäpuolelle, hälytysajoneuvojen saapumisaikaksi on arvioitu noin 5 min

Riskiä alentava ominaisuus

Riskiä kasvattava ominaisuus

Rakennettavuus

Tunneli rakennetaan ponttiseinillä tuetun kaivannon sisällä. Tunnelin rakentaminen kestää noin 2 vuotta. Rakentamisen aikana tunnelityömaan osalta kadut ovat suljetut. Tiirismaan koululle on järjestettävä työnaikainen silta. Työnaikaiset vaikutukset asutukseen, liikenteeseen ja läheisen kaupungin toimintaan ovat merkittävät. Negatiivisia vaikutuksia on huomattavasti mm. melun, pölyn ja muuttuvien liikennejärjestelyjen osalle.

Riskejä rakennettavuudelle tuottavat talojen perustukset, jotka ovat tunnelijakson pohjoispäässä lähellä tunnelia ja sen tukimuureja.

Kustannukset

Tunnelin rakentamiskustannukset ovat noin 9,4 M€.

2.3 Siltavaihtoehto

Siltavaihtoehdossa uusi katulinjaus seuraa nykyistä katu leikkautuen noin 2.5 metriä nykyistä tasausta alemmaksi (kuva 20). Kadun pystygeometria on lähes nykyinen, mikä merkitsee jyrkkiä (>10% pituuskaltevuus) katuosuuksia sekä Lotilan koulun kuin myös Lahden keskussairaalan kohdalla. Harjukatu/Ursankatu ylittää Vuoksenkadun sillalla joka on nykyistä maanpintaa noin kolme metriä korkeammalla. Kevyen liikenteen yhteydet pohjoisesta sillalle vaativat osaltaan tukimuureja. Silta on rakenteeltaan kolmiaukkoinen teräsbetoninen laattasilta, joka perustetaan maanvaraisesti anturoiden varaan. Oikokatu on otettava/muutettava katuverkon osaksi, jotta katuverkon ja kehätien toimivuus olisi turvattu.

Liikenne

Liikenteellinen toimivuus siltavaihtoehdossa on kohtuullisen hyvä, jyrkähköt pituuskaltevuudet säilyvät kuten pintavaihtoehdossakin. Oikokadun liittymä toimii liikennevalo-ohjattuna. Liitynnät kehätien varren katuihin/kortteleihin ja talojen pihalle on toteutettavissa lähes nykyisen kaltaisesti. Liikenneturvallisuus kevyen liikenteen osalta huononee verrattuna nykyiseen, sillä liikennemäärät Vuoksenkadulla kasvavat merkittävästi. Silta Harjukadulla yhdistää sen Ursankatuun ja turvaa kevyen liikenteen Vuoksenkadun ylityksen. Tiirismaan koululle kulku helpottuu mutta silta ei palvele Lotilan koulun käyttäjiä. Pohjoisesta ja lännestä koulujen saattoliikenne toimii sillan kautta, jonne kuljetaan Saimaankadun ja Vuoksenkadun pysähtymispaikkojen kautta. Lotilan koulun pihan pysäköintialue toimii todennäköisesti myös saattoliikenteen paikkana.

Harjukadun silta ja sille pohjoisesta johtavat luiskat ovat esteettömiä (pituuskaltevuus enintään 5%).

Silta rakennetaan käytännöllisesti katsoen ainoastaan Tiirismaan koulun toimintaa varten.

Kaupunkikuva

Nykyistä maantasa korkeammalle sijoittuva siltarakenne huonontaa alueen kaupunkikuvaa merkittävästi. Erityisesti kaupungintalon puiston arvokas akseli kärsii. Siltarakenteiden lisäksi Vuoksenkadun suuntaiset useat tukimuurit näkyvät kaikista suunnista ja heikentävät kaupunkikuvaa Vuoksenkadun suunnan lisäksi niin idästä kuin lännestäkin. Siltarakenteet näkyvät myös viereisten kerrostalojen ikkunoista.

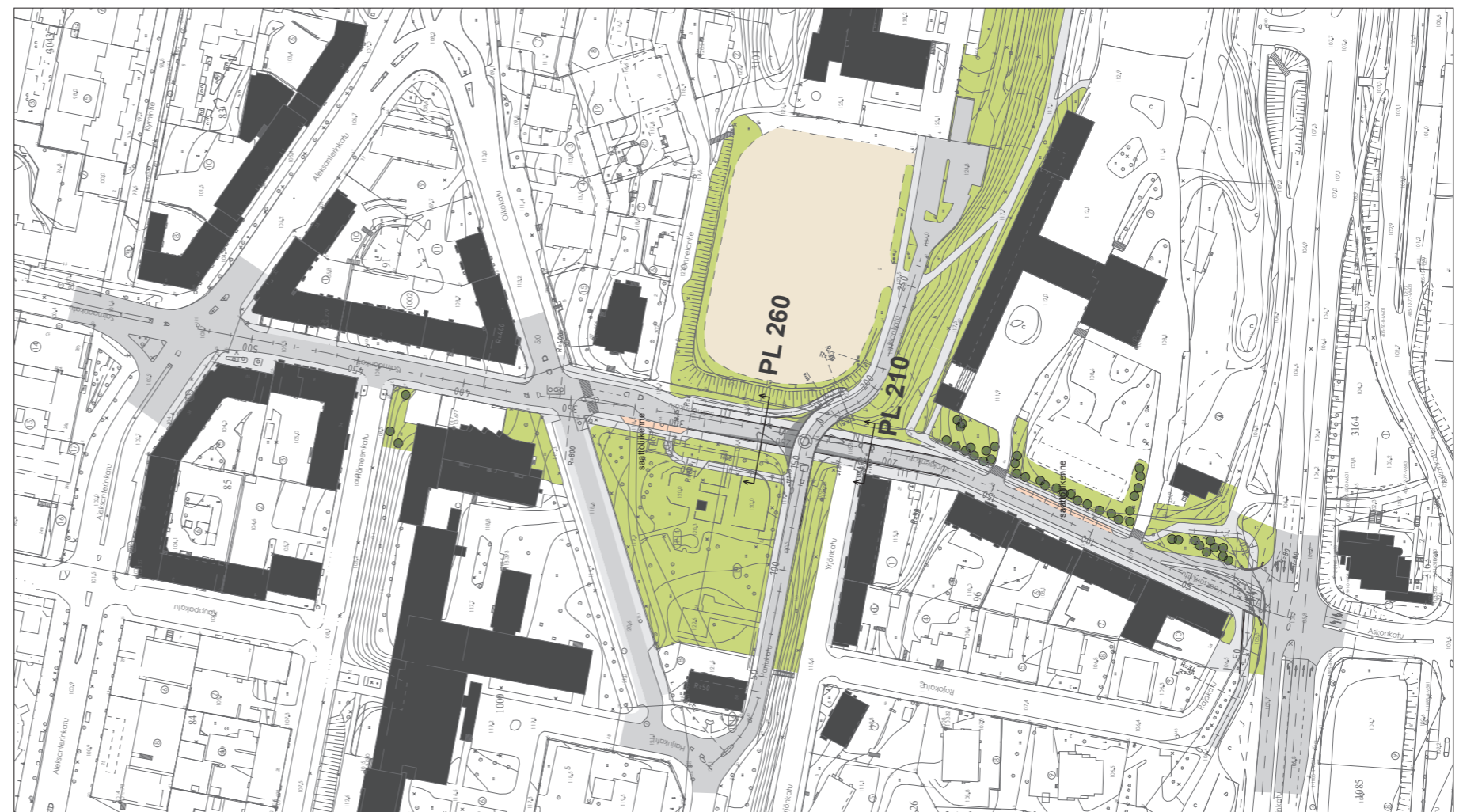
Siltavaihtoehdon ympäristölliset vaikutukset ovat huomattavan negatiiviset ja vaihtoehdon aikaansaamat hyödyt niin vähäiset, että vaihtoehdon tarkempi suunnittelu katsottiin tarpeettomaksi. Tämän vuoksi siltavaihtoehdosta ei ole laadittu havainnekuvaa.

Rakennettavuus

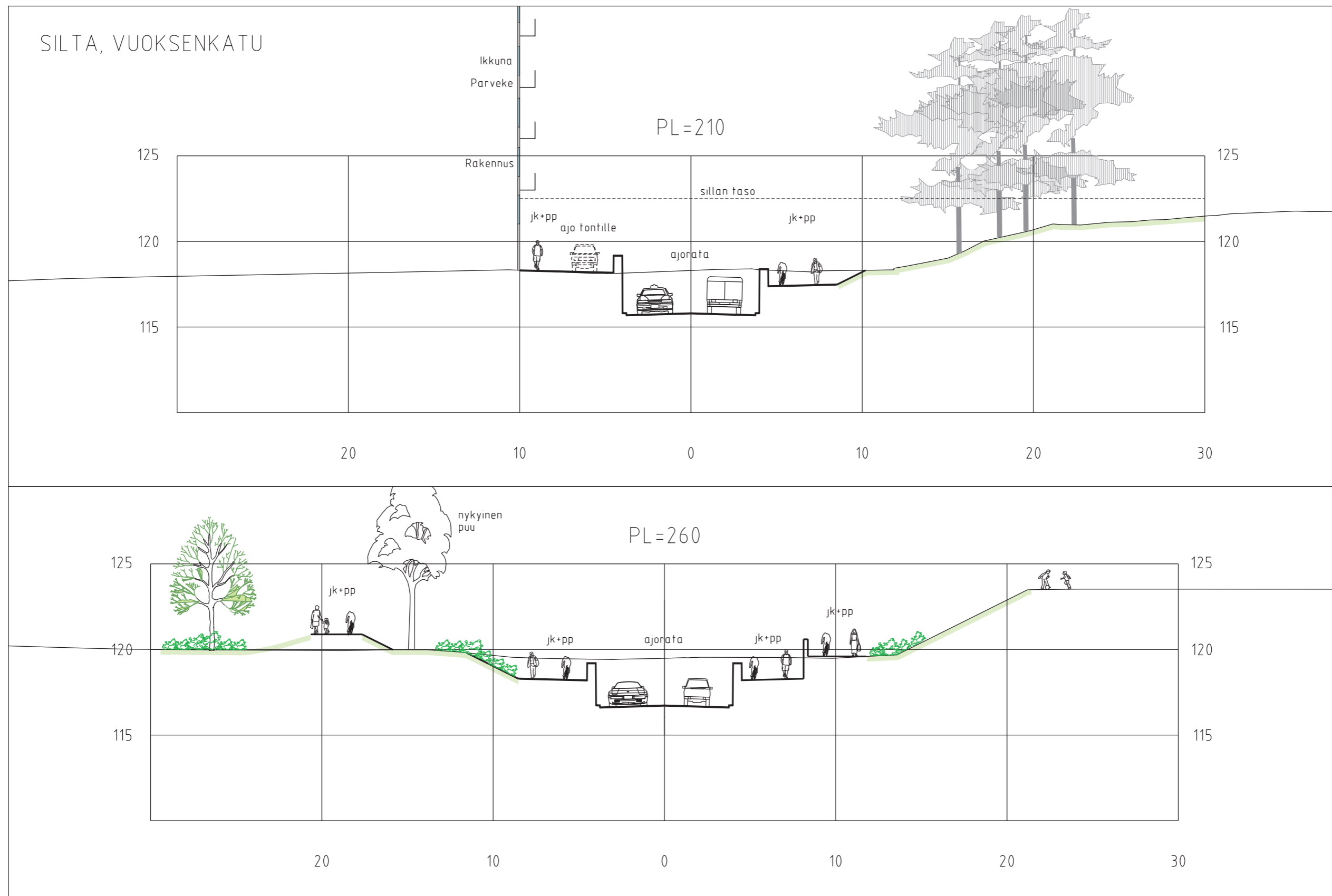
Siltavaihtoehdon vaikutukset kohdistuvat merkittävästi koko tukimuurin rakentamisjaksolle. Tiirismaan koulu on kytkettävä katuverkkoon väliaikaisesti työnaikaisen sillan kautta. Työmaan kesto on noin 1,5 vuotta.

Kustannukset

Siltavaihtoehdon rakentamiskustannukset ovat noin 2,7 M€.



Kuva 20. Siltavaihtoehto



Kuva 21. Siltavaihtoehdon poikkileikkaukset

3 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

nykytilanne paranee
nykyinen tai lähes nykyinen
vähäinen/paikallinen haitta
nykytilanne huononee merkittävästi/ suuri haitta

	PINTAVAIHTOEHTO	SILTAVAIHTOEHTO	TUNNELIVAIHTOEHTO
LIIKENTEELLINEN TOIMIVUUS			
KEHÄKADUN TOIMIVUUS	Kehäkadun kannalta huonoin toimivuus	Kehäkadun kannalta huono toimivuus	Paras toimivuus, tunnelin liikennemäärä säädeltävissä liikennevalojen avulla
- GEOMETRIA	Kehäkadun pituuskaltevuudet suuria n. 10%.	Mäen päällä pituuskaltevuus alle 6 %.	Tunnelin pituuskaltevuus alle 4 %
- LIITTYMÄT	Ursankadun ja Oikokadun liikennevaloliittymissä jonot jäävät jyrkkiin ylämäkiin	Oikokadun liikennevaloliittymässä jonot jäävät jyrkkään ylämäkeen	Ei katuliittymiä kehätiehen tunnelijaksolla, katuverkon yhtenäisyys ja kortteleiden saavutettavuus kärsii. Yhteys Hämeenkadulle katkeaa
HUOLTOLIIKENNE/ PYSÄKÖINTI			
- KIINTEISTÖT	Yrjönkadun pysäköinti vaikeutuu alikulun johdosta	Vuoksenkatu 10:n huolto ja pysäköinti järjestettävä Yrjönkadun kautta	Vuoksenkatu 10:n huolto ja pysäköinti helpottuu, tapahtuu vähäliikenteisen katuverkon kautta
- LOTILAN KOULU	Lotilan koulun pohjoinen liittymä ainoastaan pelastustienä, huolto eteläisestä liittymästä. Vaikeutuu liikennemäärien kasvaessa	Lotilan koulun pohjoinen liittymä ainoastaan pelastustienä, huolto eteläisestä liittymästä. Vaikeutuu liikennemäärien kasvaessa	Lotilan koulun pohjoinen liittymä ainoastaan pelastustienä, huolto eteläisestä liittymästä. Vaikeutuu liikennemäärien kasvaessa
- TIIRISMAAN KOULU	Vaikeutuu liikennemäärien kasvaessa	Tiirismaan koulun huoltoliikenne helppo sillan kautta	Tiirismaan koulun huoltoliikenne helpottuu vähäisesti liikennemäärien pienentyessä.
- SAIRAALA	Pysäköintipaikat vähenevät, kun Oikokatu muutetaan kaduksi. Ala- ja yläpihan huolto Saimaankadulta vaikeutuu liikennemäärien kasvaessa	Pysäköintipaikat vähenevät, kun Oikokatu muutetaan kaduksi. Ala- ja yläpihan huolto Saimaankadulta vaikeutuu liikennemäärien kasvaessa	Sairaalan yläpihan huolto helpottuu, huolto tapahtuu vähäliikenteisen katuverkon kautta ja katugeometria paranee huoltopihalle ajettaessa.
OIKOKADUN ROOLI	Suuri osa pysäköinnistä poistuu. Oikokatu muutettava kaduksi. Jos yhteys Harjukadulta Vuoksenkadulle säilyy Oikokadun rooli on nykyinen	Suuri osa pysäköinnistä poistuu. Oikokatu muutettava kaduksi.	Oikokadun rooli on nykyinen
SAATTOLIIKENNE			
- LOTILAN KOULU	nykyinen	nykyinen	nykyinen
- TIIRISMAAN KOULU	Tiirismaan koululle yhteys katuverkolta lännestä kulkee Oikokadun kautta. Jos yhteys Harjukadulta Vuoksenkadulle niin Tiirismaan koulun yhteydet säilyvät nykyisenä	Tiirismaan koululle paranee sillan vuoksi muualta kuin etelästä ja pohjoisesta. Pohjoisesta ja etelästä kulku tapahtuu Oikokadun kautta	Tiirismaan koululle paranee itä- ja länsisuunnalta, saattoliikenne tunnelin päällä. Tiirismaan koulun saattoliikenne etelästä toimii joko samasta paikasta Lotilan koulun liikenteen kanssa tai sitten käyttäen muuta katuverkkoa ja tunnelin kantta.
KEVYTLLIKENNE			
- KIINTEISTÖT	Liikennemäärien kasvaessa poikittaisyhteydet heikentyvät	Liikennemäärien kasvaessa poikittaisyhteydet heikentyvät	Vuoksenkadun eteläpäässä poikittaisyhteydet heikentyvät. Tunnelin kohdalla kevyen liikenteen yhteydet paranevat
- LOTILAN KOULU	Lotilan koulun yhteys länteen paranee	Liikennemäärien kasvaessa kadun ylitysmahdollisuus huononee	Liikennemäärien kasvaessa kadun ylitysmahdollisuus huononee
- TIIRISMAAN KOULU	Tiirismaan koulun yhteys säilyy lähes ennallaan	Sillan avulla poikittaisyhteys Tiirismaan koululle helpompi kuin nykytasauksella	Tunnelin kannen kautta yhteydet paranevat.

nykytilanne paranee
nykyinen tai lähes nykyinen
vähäinen/paikallinen haitta
nykytilanne huononee merkittävästi/ suuri haitta

LIIKENNETURVALLISUUS			
- KOULULAISET	Liikennemäärien kasvaessa heikentyy Alikulku parantaa itä-länsi suunnan turvallisuutta	Liikennemäärien kasvaessa heikentyy Silta parantaa itä-länsi- sekä pohjoisen suunnan turvallisuutta	Vuoksenkadun eteläosalla hieman heikentyy Koululaisten asiaton oleskelu tunnelissa on riski.
- MUUT	Kaksi liikennevaloliittymää	Yksi liikennevaloliittymä	Tunnelijaksolla ei liittymiä, yläpuolinen katuverkko rauhoittuu
	PINTAVAIHTOEHTO	SILTAVAIHTOEHTO	TUNNELIVAIHTOEHTO
KAUPUNKIKUVA			
- SOPIVUUS KAUPUNKI- RAKENTEeseen	Suurella mittakaavassa vastaa nykyistä, mutta alikulku sopii huonosti kaupunkirakenteeseen	Uusi korkealle sijoittuva silta sekä useat tukimuurirakenteet muodostavat epäluontevaa kaupunkirakennetta	tunnelin suuaukot ovat epäluontevia kaupunkirakenteessa tunnelin päällä kaupunkirakenne eheytyy
- KATUNÄKYMÄT	Suurella mittakaavassa nykyinen, mutta alikulun suuaukot sopivat huonosti katunäkymään	uusi silta häiritsee näkymiä asuintalon ikkunoista, korkealle sijoittuva silta ja tukimuurit huonontavat kehäkadun näkymiä	tunnelin suuaukot huonontavat kehäkadun katunäkymiä tunnelin päällä kaupunkikuva eheytyy ja rauhoittuu
- SOPIVUUS REUNAPUUSTOON	nykyinen	nykyinen	nykyinen
- KAUPUNGINTALON NÄKYMÄAKSELI	nykyinen	Silta haittaa näkymää	nykyinen
RAKENTAMISKUSTANNUKSET	2,8 M€	2,7 M€	9,4 M€
KUNNOSSAPITO- JA KÄYTTÖKUSTANNUKSET			
	lähes nykyiset	lähes nykyiset	huomattavan kalliit, karkea arvio 35 000 €/v
TYÖNAIKAISET JÄRJESTELYT			
- TYÖMAAN KESTO	12 kk	12 kk	24 kk
- TYÖNAIKAISET LIIKENNEJÄRJESTELYT JA VAIKUTUS TURVALLISUUTEEN	Alikulun rakentamisen aikana haittoja Vuoksen- ja Yrjönkadulla	Sillan rakentamisen aikana haittoja Vuoksen- ja Harjukadulla. Haittoja Vuoksenkadulla tukimuurien rakentamisen johdosta.	Vuoksenkatu joudutaan sulkemaan osittain rakentamisen aikana. Merkittäviä haittoja työmaasta lähialueille.
RISKIT			
			Investoinnin kustannusarvion luotettavuus Tunnelin käytön aikaiset riskit ovat suuremmat kuin muilla vaihtoehdoilla.

4 JOHTOPÄÄTELMÄT

Liikenteellinen toimivuus

Liikenteellinen toimivuus paranee nykyisestä ainoastaan tunnelivaihtoehdossa kadun jyrkkyyden loiventuessa. Tunnelivaihtoehdon haittapuolena on katuverkon yhtenäisyyden ja kortteleiden saavutettavuuden kärsiminen.

Sekä pinta- että siltavaihtoehdoissa liikenteellinen toimivuus huononee nykyisestä, koska katujaksolle on asetettava liikennevaloliittymiä pituuskaltevuudeltaan jyrkkiin kohtiin. Tällöin liikennevaloissa pysähtyneiden autojen liikkeellelähtö erityisesti talviaikana on haasteellista. Talvikunnossapidolle tämä asettaa kovat vaatimukset.

Huoltoliikenne ja pysäköinti

Kehäkadun varren huoltoliikenne ja pysäköinti vaikeutuu nykyisestä kaikissa vaihtoehdoissa liikennemäärien kasvun vuoksi.

Tunnelivaihtoehdossa sairaalan pysäköinti säilyy nykyisellään. Pinta- ja siltavaihtoehdoissa sairaalan pysäköinti huononee nykytilanteesta.

Joidenkin yksittäisten rakennusten huolto voi helpottua silta- ja tunnelivaihtoehdoissa, koska yhteys kohteeseen paranee Vuoksenkadun jyrkkyyden loiventuessa. Liikennemäärät nykyisillä Vuoksenkadulla ja Saimaankadulla ovat niin vähäiset, etteivät ne vaikeuta huoltoliikenteen toimivuutta.

Saattoliikenne

Saattoliikenne Lotilan koululle säilyy lähes nykyisen kaltaisena kaikissa vaihtoehdoissa. Vuoksenkadun liikenteen lisääntyessä saattoliikenteen toimintamalli Lotilan koululle muuttunee hieman, koska vasemmalle kääntyminen Vuoksenkadulta vaikeutuu aamu- ja iltaruuhkien aikana.

Kaikissa vaihtoehdoissa osa saattoliikenteestä Tiirismaan koululle joutuu siirtymään nykyistä pitemmille reiteille. Silta- ja tunnelivaihtoehdoissa saattoliikenne Tiirismaan koululle paranee osittain, koska risteämistä Vuoksenkadun liikenteen kanssa ei tapahdu.

Kevytliikenne

Tarkastelun kohteena ovat erityisesti jalan ja pyörällä liikkuvat koululaiset. Tällöin suurin huolen aihe ovat Lotilan alakoululaiset, joiden liikenteen havainnointikyky on puutteellista.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden toimintaedellytykset huononevat kaikissa vaihtoehdoissa Vuoksenkadun liikenteen lisääntyessä. Kaikissa vaihtoehdoissa jalankulku ja pyöräily joudutaan edelleenkin johdattamaan Vuoksenkadun yli liikennevaloin varustettuja suojateitä pitkin.

Pintavaihtoehdon alikulkutunneli, siltavaihtoehdon siltayhteys ja tunnelivaihtoehdon kansi parantavat itä-länsisuuntien toimivuutta osittain.

Liikenneturvallisuus

Liikenneturvallisuus on tunnelivaihtoehdossa huonompi kuin pinta- ja siltavaihtoehdossa, vaikka sinällään tunneli täyttää turvallisuusvaatimukset ja selvitettyjen riskien suhteen ollaan verrattain alhaisella riskitasolla. Tunnelionnettomuuksien tapahtuessa ovat sen seuraukset huomattavasti vakavampia verrattuna pinnalla tapahtuviin onnettomuuksiin.

Kaupunkikuva

Kaikki vaihtoehdot aiheuttavat muutosta nykyiseen kaupunkikuvaan. Siltavaihtoehdoista aiheuttaa suuren haitan sekä näkymiin että kaupunkirakenteeseen, jolla perusteella sen tarkemmasta tutkimisesta luovuttiin.

Pintavaihtoehdon alikulkutunneli huonontaa katunäkymiä itä-länsisuunnassa ja tunnelivaihtoehdon tunnelin suuaukot Vuoksenkadulla pohjois-eteläsuunnassa. Vaikutukset kohdistuvat eri katunäkymiin, mutta ovat samaa suuruusluokkaa.

Kun tunnelivaihtoehdossa ajoneuvoliikenne siirtyy osittain maan alle, mahdollistuu keskeisen vihervyöhykkeen eheytyminen ja käyttö muuhun, esim. kaupunkilaisten virkistystoimintaan.

Melu-, päästö- ja värinävaikutukset

Siltavaihtoehdon jäädessä vähemmälle tarkastelulle, melutarkastelu tehtiin pinta- ja tunnelivaihtoehdoille. Lisääntyvä liikenne tuottaa nykyistä enemmän melua. Molempien vaihtoehtojen meluvaikutukset rakennusten julkisivuihin ovat samaa luokkaa. Asuinrakennukset suojaavat piha-alueita, joiden melun ohjearvot eivät ylity.

Sekä pinta- että tunnelivaihtoehdossa Lotilan koulun piha-alueen melun ohjearvo ylittyy, tunnelivaihtoehdossa hieman enemmän. Tiirismaan koulun piha-alueen melutaso ei lisäännä.

Tunnelivaihtoehdossa tunnelin päällä puistoalueella melutaso vähenee.

Rakentamisen aikana melu-, päästö- ja värinähaitat lisääntyvät sekä pinta- että tunnelivaihtoehdossa. Tunnelivaihtoehdossa haitta on suurempi ja kestää huomattavasti pitempään.

Päästö- ja värinävaikutukset tarkastellaan seuraavassa suunnittelu- vaiheessa.

Vaikutukset asemakaavaan

Vuoksenkadun kehittäminen kehäkatuna merkitsee asemakaavamuutoksen tarvetta, koska liittymälupa Mannerheimkadulle tarvitaan. Oikokadun mahdollinen muuttaminen katualueeksi edellyttää myös asemakaavamuutosta.

Kustannukset

Tunnelivaihtoehdon investointi on lähes nelinkertainen verrattuna pinta- ja siltavaihtoehdoihin, joiden investointikustannukset ovat käytännössä samansuuruiset. Tunnelin käyttö- ja ylläpitokustannukset ovat huomattavasti pinta- ja siltavaihtoehdoja kalliimmat.

Johtopäätelmät

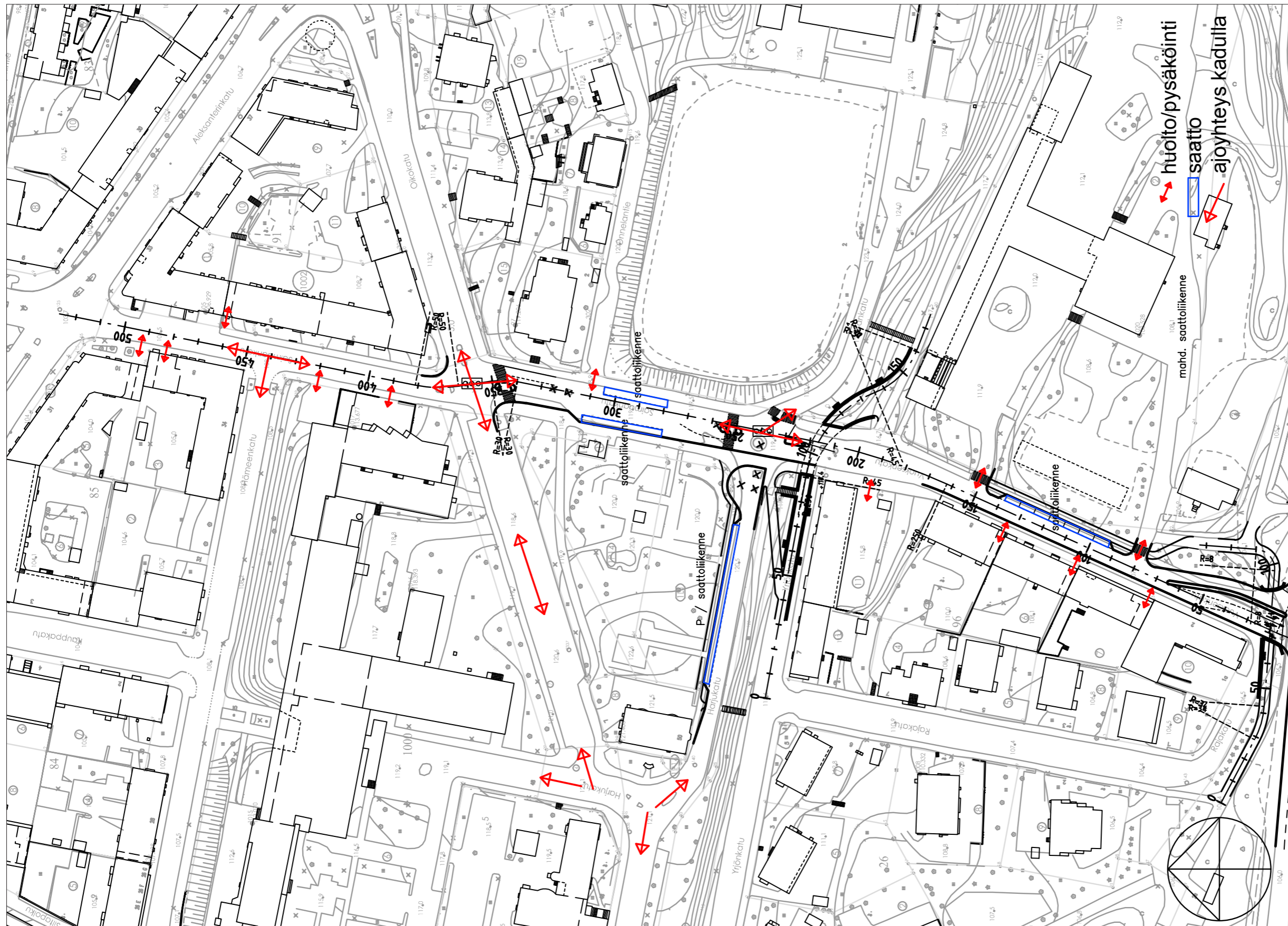
Johtopäätelmänä voidaan todeta, että mikään tässä työssä tutkittu vaihtoehdo ei nouse esille erityisesti muita parempana. Siltavaihtoehdo todettiin kaupunkikuvallisesti erittäin haitalliseksi ja sen tarkempi tutkiminen lopetettiin.

Tunnelivaihtoehdossa on eniten positiivisia vaikutuksia, mutta ne kohdistuvat suhteellisen pienelle alueelle ja tunnelista koituvat hyödyt ovat kohtuullisen rajattuja. Tunnelista aiheutuviin kustannuksiin verrattuna hyödyt jäävät melko vähäisiksi, täten kalliin investoinnin kannattavuus jää hieman avoimeksi.

Vuoksenkatu-Saimaankadun tutkittu jakso on yksiajoratainen ja sijaitsee ahtaassa ja herkässä kaupunkiympäristössä. Yksittäisenä kehäkadun jaksona se tuottaa sekä hyötyjä että haittoja eikä tule mahdollistamaan kehäkadulle ominaista toiminnallista ja laatustandardia.

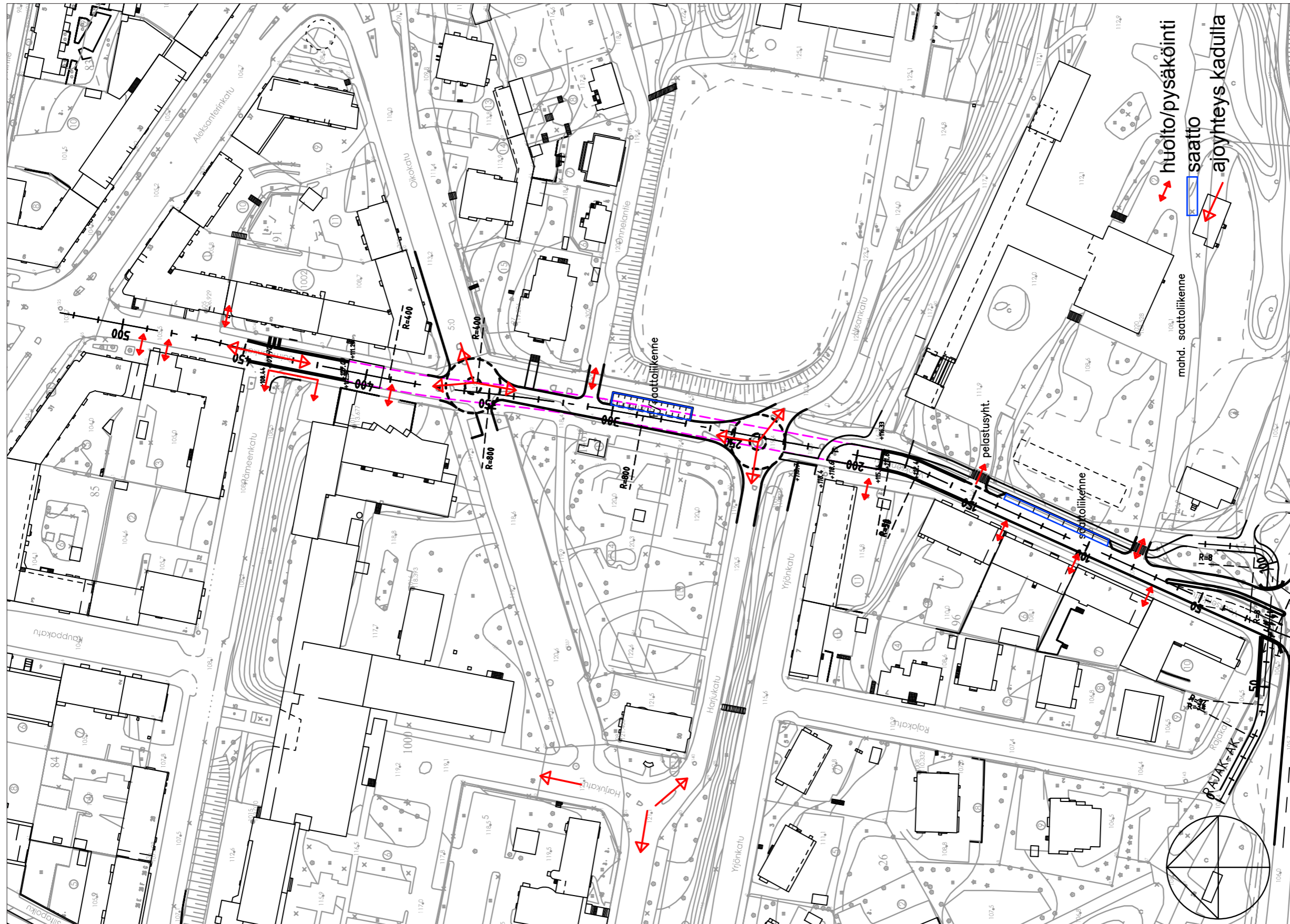
LIITTEET

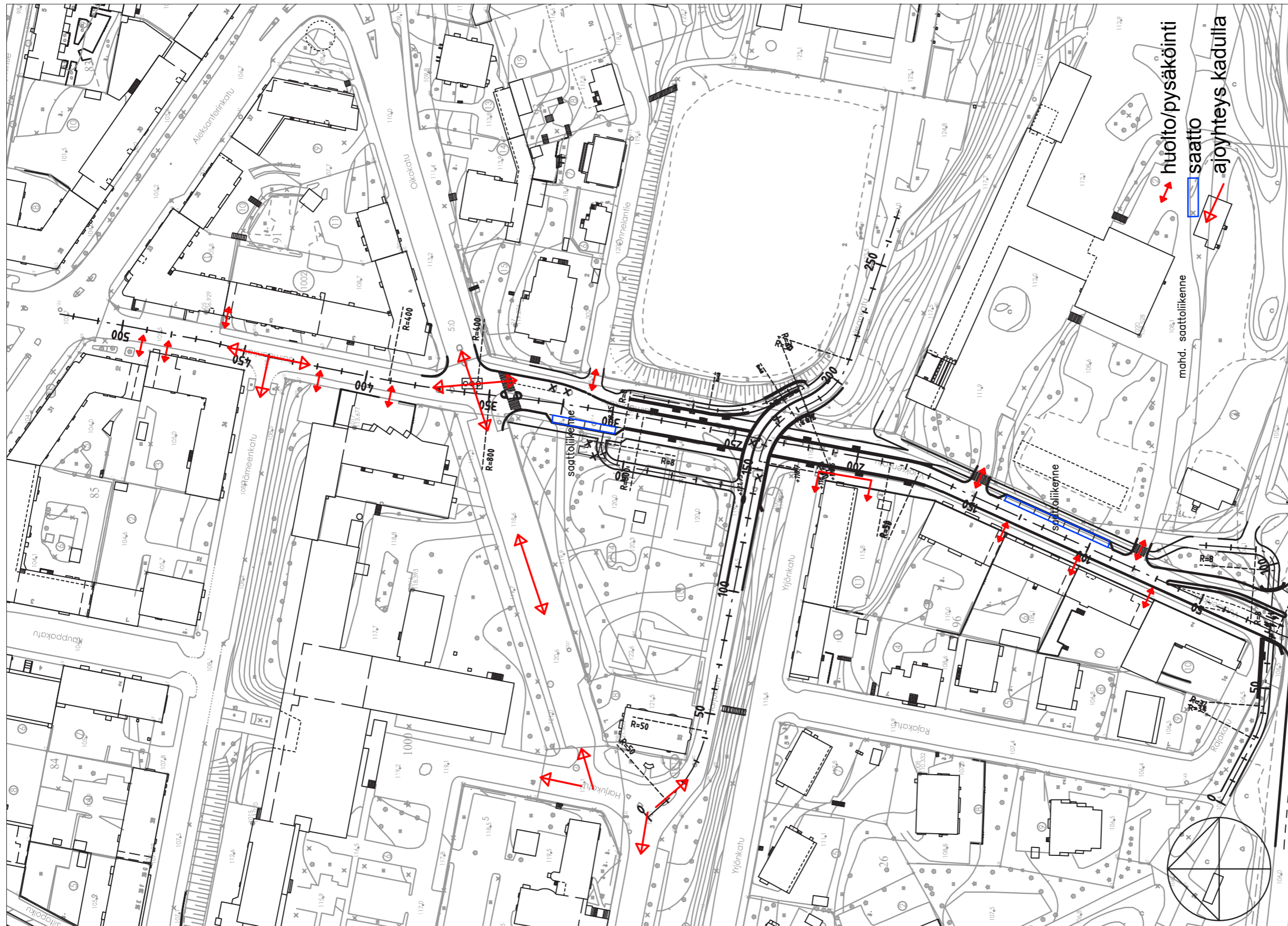
- 1. Ajojärjestelyt**
- 2. Pituusleikkaukset**
- 3. Kustannustaulukko eriteltynä**
- 4. Tunnelin riskiarviointi**
- 5. Melulaskentamuistio**



LIITE 1 AJOJÄRJESTELYT

Tunneliversio



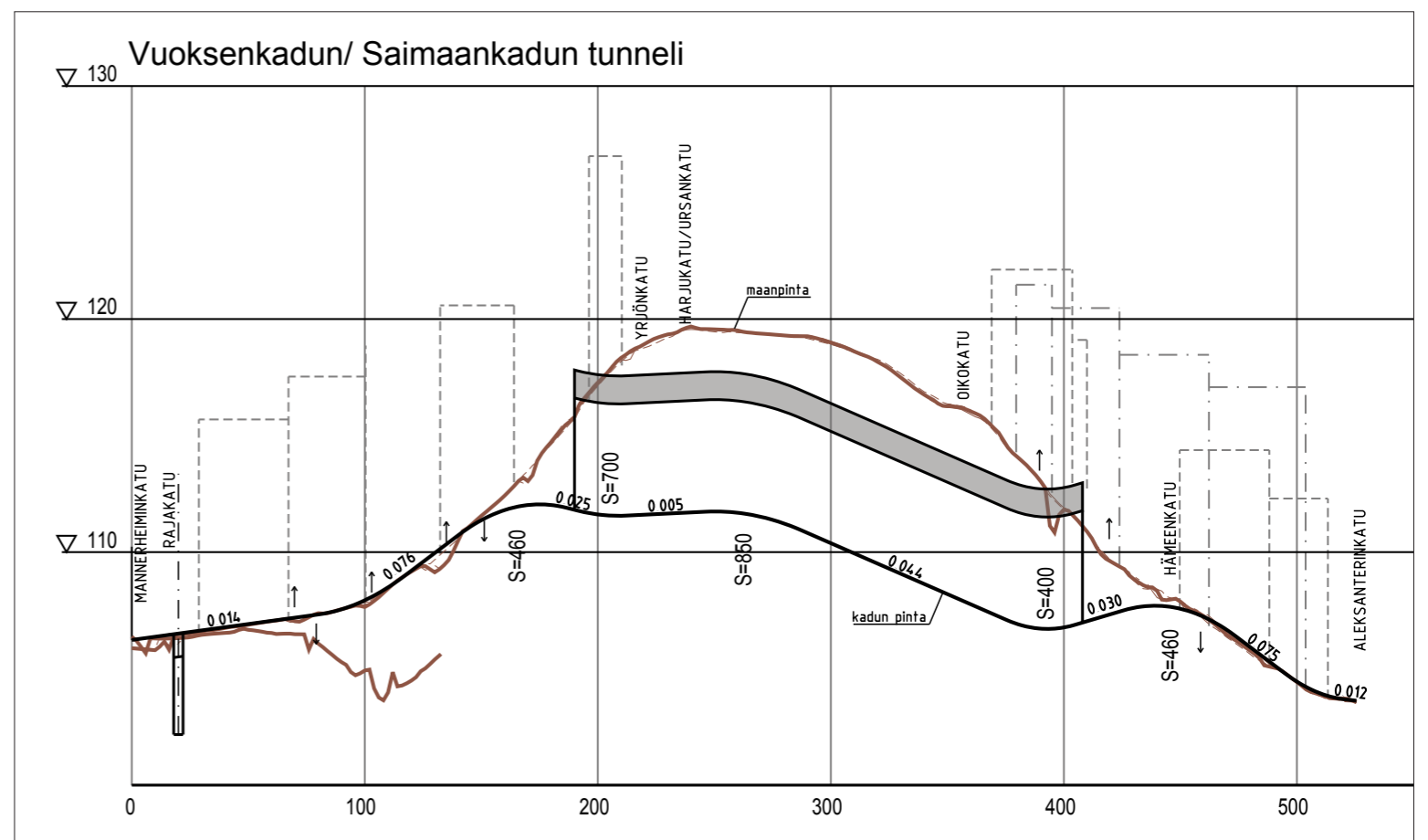
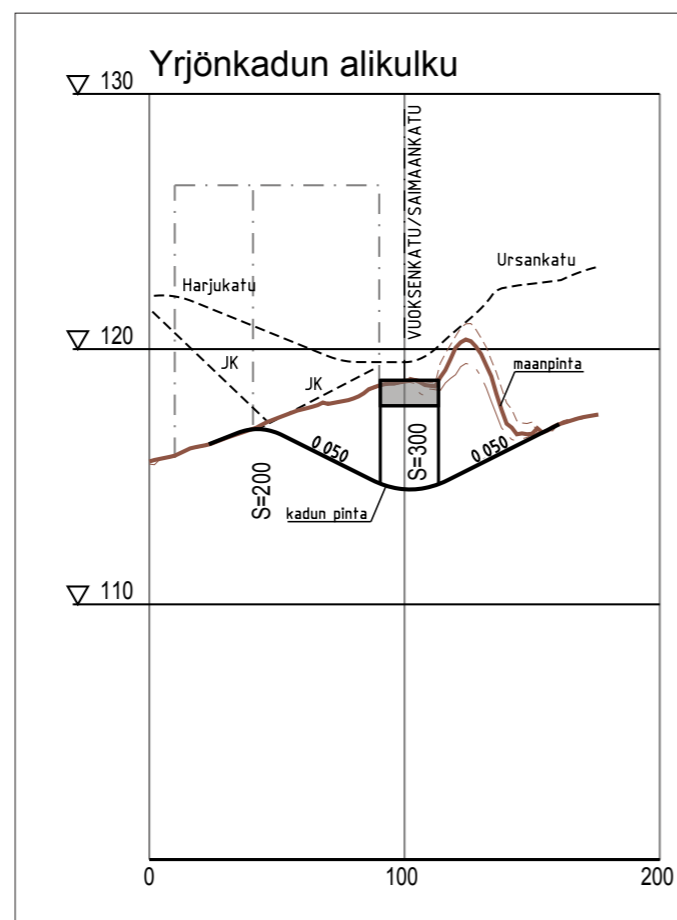
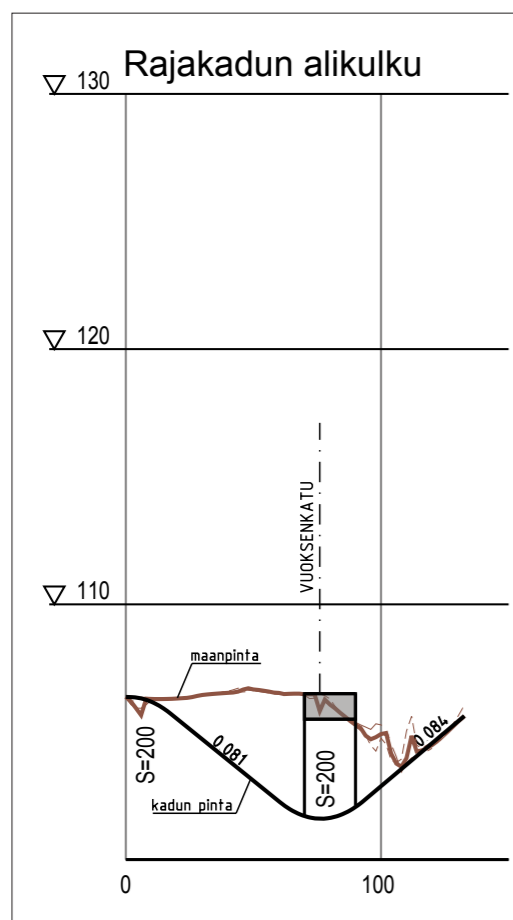


LIITE 2 PITUUSLEIKKAUKSET

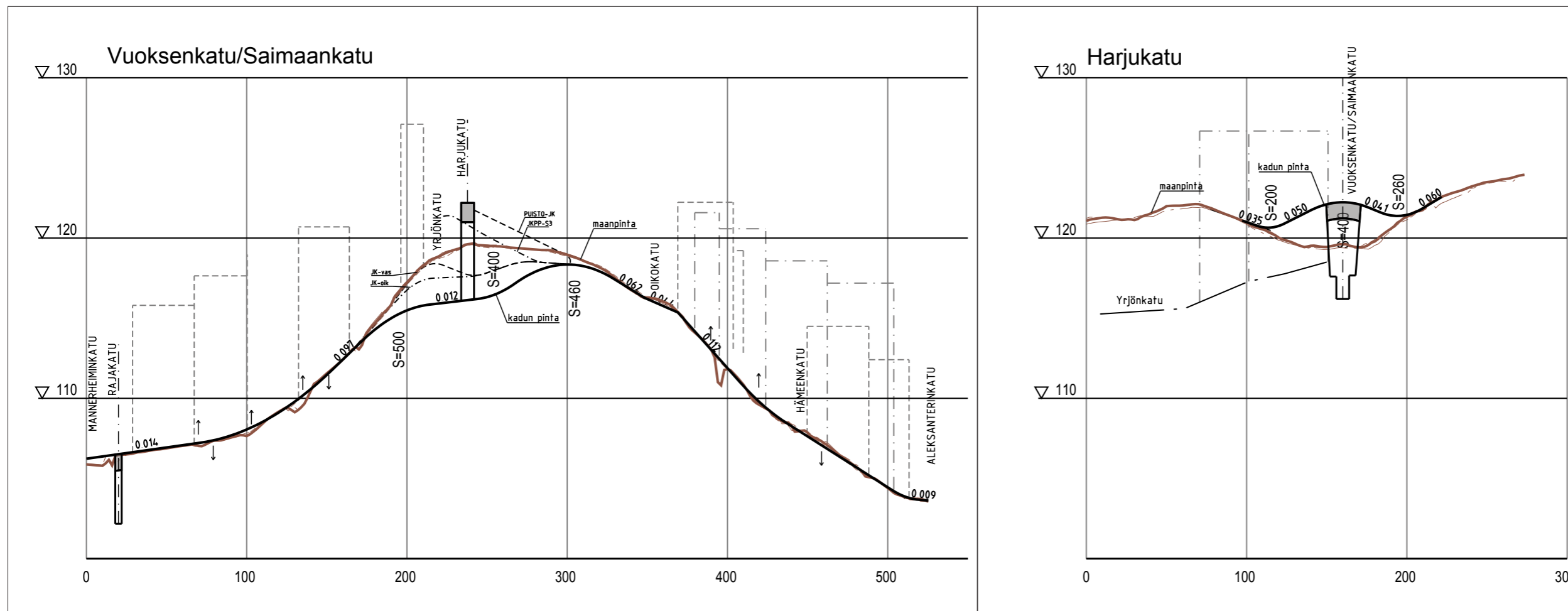
Kaikki vaihtoehdot

Pintavaihtoehto

Tunnelivaihtoehto



Siltavaihtoehto



LIITE 3 KUSTANNUKSET ERITELTYNÄ

Pintavaihtoehto

Kadut ja väylät	Yks.	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Katu , 2 x jk+pp	150	750	112 500 €
Jkpp + kuivatus	170	380	64 600 €
Jkpp	260	110	28 600 €
Liikennevalojärjestelyt (4-h)	1	150 000	150 000 €
Liikennevalojärjestelyt (3-h)	1	90 000	90 000 €
Liikennevalopäivitys	1	30000	30 000 €
Yhteensä			475 700 €

Johtosiirot	Pituus (m)	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Vesijohto	130	140	18 200 €
Jätevesiviemäri	70	160	11 200 €
Hulevesiviemäri *	270	180	48 600 €
Väliaikainen vedenjakelu ja jäteveden ohipumppaus ARVIO			8 000 €
Yhteensä			86 000 €

Rakenteet	Yks.(m2/m3)	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Alikulku	44	20 000	880 000 €
Tukimuurit	800	500	400 000 €
Ponttiseinät	1680	150	252 000 €
Maankaivu	4480	7	31 360 €
Yhteensä			1 563 360 €

Työnaikaiset järjestelyt	20 000 €
Perustusten vahvistaminen	60 000 €

Kustannus yhteensä	2 205 060 €
Yhteiskustannukset 25 % (mm. suunnittelu, rakennuttaminen)	551 265 €
Kaikki yhteensä	2 756 325 €

Siltavaihtoehto

Kadut ja väylät	Yks.	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Katu , 2 x jk+pp	300	750	225 000 €
Katu ,jk	60	510	30 600 €
Jkpp + kuivatus	200	170	34 000 €
Jkpp	150	110	16 500 €
Liikennevalojärjestelyt (4-h)	1	150 000	150 000 €
Liikennevalopäivitys	1	30000	30 000 €
Yhteensä			486 100 €

Johtosiirot	Pituus (m)	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Vesijohto	230	140	32 200 €
Jätevesiviemäri	70	160	11 200 €
Hulevesiviemäri *	320	180	57 600 €
Väliaikainen vedenjakelu ja jäteveden ohipumppaus ARVIO			15 000 €
Yhteensä			116 000 €

Rakenteet	Yks.(m2/m3)	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Alikulku	22	20 000	440 000 €
Silta	300	950	285 000 €
Tukimuurit	1190	500	595 000 €
Ponttiseinät	600	150	90 000 €
Maankaivu	5040	7	35 280 €
Täytöt	700	10	7 000 €
Yhteensä			1 452 280 €

Työnaikaiset järjestelyt	60 000 €
Perustusten vahvistaminen	60 000 €

Kustannus yhteensä	2 174 380 €
Yhteiskustannukset 25 % (mm. suunnittelu, rakennuttaminen)	543 595 €
Kaikki yhteensä	2 717 975 €

Tunnelivaihtoehto

Kadut ja väylät	Yks.	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Katu , 2 x jk+pp	150	750	112 500 €
Katu	300	480	144 000 €
Jkpp + kuivatus	200	170	34 000 €
Jkpp	40	110	4 400 €
Kiertoliittymä	2	23 000	46 000 €
Liikennevalopäivitys	1	30 000	30 000 €
Yhteensä			370 900 €

Johtosiirot	Pituus (m)	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Vesijohto	470	140	65 800 €
Runkovesijohto valurauta 500 mm	40	400	16 000 €
Jätevesiviemäri	280	160	44 800 €
Hulevesiviemäri *	290	180	52 200 €
Väliaikainen vedenjakelu ja jäteveden ohipumppaus ARVIO**			25 000 €
Yhteensä			203 800 €

**) Huom. Ei sisällä mahdollisen väliaikaisen vedenjakelun kustannuksia 500 mm runkovesijohtoon siirron osalta.

*) Sisältää johtosiirot ja pintakuivatukseen tarvittavat hulevesiviemäriputkitukset

Rakenteet	Yks.(m2/m3)	Yksikköhinta (€/m)	Kustannus
Alikulku	22	20 000	440 000 €
Tukimuurit	140	500	70 000 €
Ponttiseinät	480	150	72 000 €
Maankaivu	1920	7	13 440 €
Yhteensä			595 440 €

Kustannus / m			
Tunneli: Muotit	35	57	1 995 €
Tunneli: Kannen teline	8	43	344 €
Tunneli: Betoni	15	130	1 950 €
Tunneli: Betoniteräs	1700	0,95	1 615 €
Tunneli: Vedeneristys	21	20	420 €
Tunneli: Ponttiseinät	24	140	3 360 €
Maankaivu	98	10	980 €
Täytöt	44	11	484 €
Yhteensä			11 148 €

Liikenteenhallinta (10 %)	1 115 €
Muut tekn. järjestelmät (15 %)	1 672 €

Vuoden 2000 hinnoilla (i=100)	Yhteensä €/m (i=100)	13 935 €
Kustannusten nousun vaikutus: i=160 (heinäkuu 2012)	Yhteensä €/m (i=160)	22 296 €
Tukimuuriosuudet huomioiden pituus	250 m	5 574 000 €
Yhteensä		6 169 440 €

Työnaikaiset järjestelyt	100 000 €
Perustusten vahvistaminen	60 000 €

Kustannus yhteensä	7 510 728 €
Yhteiskustannukset 25 % (mm. suunnittelu, rakennuttaminen)	1 877 682 €
Kaikki yhteensä	9 388 410 €

TUNNELIN RISKIARVIOINTI

Riskiarvioinnin tavoitteet ja toteutustapa

Tunnelivaihtoehdon riskiarvioinnin tavoitteena on tunnistaa turvallisuuden kannalta kriittiset tunnelijärjestelmän osat ja ominaisuudet sekä peilata niitä suunnitteluohjeisiin.

Tunnelin turvallisuuteen vaikuttavat mm. seuraavat kriittiset tekijät:

- tunnelin vaaka- ja pystygeometria
- lähellä tunnelin suuaukkoa sijaitsevat liittymät
- ruuhkautumisen riski
- nopeus
- liikennemäärä ja liikenteen koostumus
- vaarallisen aineiden kuljetusten määrät
- asutuksen läheisyys

Vuoksenkadun tunnelivaihtoehdon riskiarviointia varten seuraavaan on koottu keskeiset kriittiset ominaisuudet. Tunnelivaihtoehdon ominaisuuksia ja liikenteellisiä tekijöitä on arvioitu sanallisesti. Arvioinnissa on käytetty kaksi portaista asteikkoa: riskiä alentava ominaisuus (vihreä), riskiä kasvattava ominaisuus (oranssi). Arviointiasteikolla on pyritty havainnollistamaan tunnelin ominaisuuksien ja eri tekijöiden vaikutusta tunnelin turvallisuuteen.

Tunnelivaihtoehdon ominaisuudet, liikenteelliset tekijät ja tyypilliset vaaratilanteet

Tunnelin pituus ja tyyppi

Vuoksenkadun tunneli on yksiputkinen betonitunneli, jonka pituus on noin 220 metriä. Betonitunnelia pidetään lähtökohtaisesti kalliotunnelia vähemmän turvallisena tunnelityypinä.

Tunnelin pituus	~ 220 m
Tunnelin tyyppi	Betoni

Tunnelin sijainti ja liittymät

Tunneli sijaitsee aivan Lahden kaupungin keskustan tuntumassa keskustaa kiertävällä kehällä. Tunneli sijaitsee asutuksen keskellä, usean koulun ja kaupunginsairaalan välittömässä läheisyydessä. Tunnelin päälle ei kuitenkaan sijoitu rakennuksia.

Tunnelin eteläisen suuaukon läheisyydessä sijaitsee lukuisia tonttiliittymiä mm. Lotilan koulun liittymä (noin 40 metrin ja 110 metrin etäisyydellä tunnelin suuaukosta tunnelin eteläpuolella) sekä kiinteistöjen porttikonkiliittymiä, joissa on huonot näkemät. Lotilan koulun tunnelia lähimpänä sijaitseva liittymä on tarkoitettu yksinomaan pelastustieksi ja saattoliikenne koulunpihaan kulkee koulun toisen kauempana tunnelin suuaukosta sijaitsevan liittymän kautta. Lisäksi Vuoksenkadun varteen tunnelin eteläpuolelle on osoitettu

pysäköintipaikkoja Lotilan koulun saattoliikenteelle (7 pysäköintipaikkaa noin 50–100 metriä ennen tunnelin suuaukkoa). Tunnelin läheisyydessä sijaitsevat liikenteellisesti merkittävät liittymät ovat Mannerheiminkadun liikennevalo-ohjattu liittymä tunnelin eteläpuolella sekä Aleksanterinkadun niin ikään valo-ohjattu liittymä tunnelin pohjoispuolella. Liittymät sijaitsevat 190–110 metrin etäisyydellä tunnelin suuaukoista.

Asutus	Taajama
Liittymien läheisyys	Useita tonttiliittymiä tunnelin suuaukon läheisyydessä

Taajama-alueilla tunneleissa tapahtuvat onnettomuudet ja tulipalot vaikuttavat tielläliikkujien lisäksi lähistön asukkaisiin, jolloin seuraukset voivat olla moninkertaiset haja-asutusalueella sijaitsevassa tunnelissa tapahtuvan onnettomuuden seurauksiin verrattuna. Suurimmat riskit liittyvät tulipaloihin sekä onnettomuuksiin, joissa osallisena on vaarallisten aineiden kuljetus.

Vuoksen kadun tunnelivaihtoehdossa vaaratilanteita saattaa aiheuttaa lisäksi tonttiliittymien vilkas liikenne, koulujen saattoliikenne sekä asiaton oleskelu tunnelissa. Etenkin aamuhuipputunnin aikana saattoliikenteen ollessaan vilkkaimmillaan saattoliikenne saattaa aiheuttaa häiriöitä tunnelin läpi kulkevaan keskustan kehän liikennevirtaan. Vuoksenkadun suuntaisten kevyen liikenteen väylien suunnittelussa on kiinnitetty huomiota siihen, ettei jalankulkija tai pyöräilijä vahingossa eksy tunneliin.

Tunnelin poikkileikkaus

Tunneli on yksiputkinen eli vastakkaiset liikennevirrat kulkevat samassa tunneliputkessa. Molempiin ajosuuntiin on yksi ajokaista. Tunneliputken leveys on 8 metriä. Ajokaistat ovat noin 3,5 metrin levyiset. Ajosuunnat on mahdollista erottaa toisistaan kapealla yliajettavalla keskikorokkeella. Lisäksi tunnelin molemmilla reunoilla on 0,5 metrin levyinen korotettu poistumiskäytävä. Vuoksenkadun poikkileikkaus säilyy yhtenäisenä kaistaleveyksien osalta tunnelin läpi.

Tunnelin poikkileikkaus	8 m
Ajokaistan leveys	noin 3,5 m
Korotetun poistumiskäytävän leveys	0,5 m

Tunnelin profiili ja vaakageometria

Tunneli on profiililtaan asteittain pohjoiseen laskeva. Tunneli alittaa varsin jyrkän mäen siten, että tunnelin molemmin puolin Vuoksenkadun pituuskaltevuus on 7,5–7,6 %. Tunnelin kohdalla pituuskaltevuus on kuitenkin suurimmillaan noin 4,4 %. Tunneli sijaitsee lähes suoralla osuudella.

Profiili, pituuskaltevuus	4,4 %
Vaakageometria	lähes suoralla osuudella

Tunnelidirektiivin mukaan yli 5 %:n pituuskaltevuutta ei sallita uusissa tunneleissa. Sen sijaan pituuskaltevuuden ollessa yli 3 % turvallisuu-

LIITE 4 TUNNELIN RISKIARVIOINTI

varmistamiseksi tarvitaan mahdollisesti lisätoimenpiteitä, koska suuriin pituuskaltevuuksiin on arvioitu liittyvän selviä riskejä. Mm. pysähtyneiden ajoneuvojen ja onnettomuuksien määrän on todettu olevan suurempi tunneleissa, joissa on suuria pituuskaltevuuksia. Etenkin ylämäissä tapahtuu ajoneuvojen rikkoutumisia ja ajoneuvorikkojen on puolestaan arvioitu johtavan suurempaan määrään ajoneuvopaloja. Onnettomuuksien osalta riskit liittyvät erityisesti nopeuksiin, sillä etenkin raskailla ajoneuvoilla nopeudet kasvavat herkästi alamäissä ja hidastuvat puolestaan ylämäissä.

Katuosuuden suurimmat pituuskaltevuudet sijoittuvat kuitenkin tunnelin ulkopuolelle, jolloin voidaan olettaa, että pituuskaltevuuteen liittyvät ongelmat etenkin raskaan liikenteen osalta sijoittuvat tunnelin molemmin puolin eikä itse tunneliin.

Liikennemäärä ja liikenteen koostumus, ruuhkautumisen riski

Vuoden 2025 iltahuipputunnin liikenne-ennusteen mukaan liikennemäärä tunnelin kohdalla on lähes 1 500 ajon./h. Tunnelin riskiarviointia laadittaessa ei ollut käytössä tarkkaa tietoa ennustetilanteen raskaan liikenteen osuudesta keskustan kehällä. Kaupunkikeskustoissa raskaan liikenteen osuus on tyypillisesti 5–7 %, joten tunnelivaihtoehdon raskaan liikenteen osuuden on oletettu olevan siten myös 5–7 %. Keskustan kehän liikenteen toimivuustarkasteluissa raskaan liikenteen osuutena oli käytetty 4 % (Lahden keskustan liikenneselvitys – Liikenne-ennusteet ja toimivuustarkastelut, 12.3.2012). Raskaan liikenteen osuutta voidaan pitää varsin alhaisena.

Tunneli sijaitsee Lahden keskustaa kiertävällä kehällä. Tunnelin läheisyydessä on lukuisia tonttiliittymiä sekä Lotilan koulun saattoliikennettä varten suunnitellut pysäköintipaikat. Tonttien liikenne sekä koulun saattoliikenne etenkin aamulla saattoliikenteen ollessa vilkkaimmilla saattaa aiheuttaa häiriöitä liikennevirtaan. Lisäksi tunnelin läheisyydessä sijaitsee kaksi valo-ohjattua liittymää: tunnelin eteläpuolella Mannerheiminkadun liittymä (noin 190 metrin etäisyydellä tunnelin suuaukosta) ja tunnelin pohjoispuolella Aleksanterinkadun liittymä (noin 110 metrin etäisyydellä tunnelin suuaukosta).

Vuonna 2012 laaditun liikenteen toimivuustarkastelujen (Lahden keskustan liikenneselvitys – Liikenne-ennusteet ja toimivuustarkastelut, 12.3.2012) mukaan sekä Mannerheiminkadun että Aleksanterinkadun liittymien tunnelin puoleiset tulosuunnat jonoutuvat pahoin vuoden 2025 iltahuipputunnin liikennemäärillä. Valoohjauksella voidaan kuitenkin estää jonoja kasvamasta tunneliin saakka. Tämä tarkoittaa, että tunnelin suunnasta tulevia suuntia on suosittava molempien liittymien valo-ohjauksessa, jolloin liittymien muiden suuntien odotusajat pitenevät.

Liikennemäärä (huipputunti)	1 500 ajon/h
Raskaanliikenteen osuus	4 % (5–7 %)
Ruuhkautumisen riski	Mannerheiminkadun ja Aleksanterinkadun liittymien jonoutuminen on mahdollista, mutta hoidettavissa tunnelista tulevia suuntia suosivala valo-ohjauksella molemmissa liittymissä

LIITE 4 TUNNELIN RISKIARVIOINTI

Nopeusrajoitus

Nopeusrajoitus keskustan kehällä ja tunnelissa on 40 / 50 km/h. Tunnelin mitoitusnopeutena on käytetty 50 km/h. Tunnelin nopeusrajoitus on varsin alhainen, minkä voidaan arvioida alentavan riskiä tunnelissa. Ajonopeudet vaikuttavat merkittävästi onnettomuuksien määrään ja seurausten vakavuuteen.

Nopeusrajoitus	40–50 km/h
----------------	------------

Vaarallisten aineiden kuljetukset

Vaarallisten aineiden kuljetukset on ohjattu kiertämään Lahden keskusta muualta. Tunnelissa ei siis ole vaarallisten aineiden kuljetuksia.

Vaarallisten aineiden kuljetukset	ei vaarallisten aineiden kuljetuksia tunnelissa
-----------------------------------	---

Turvallisuusvarusteet (poistumistiet, hätäasemat, hälytysajoneuvojen saapumisaika)

Tunnelimääräysten mukaan kahden hätäuloskäynnin välinen etäisyys ei saa ylittää 250 metriä. Vuoksenkadun tunnelin pituus on noin 220 metriä, joten periaatteessa tunnelin suuaukot riittävät hätäuloskäynneiksi. Kuitenkin monissa uusien yli 500 metristen kaksiputkisten tietunneleiden suunnitelmissa yhdyskäytävien väliset etäisyydet ovat 100–200 metriä.

Tietunneleiden suunnitteluohjeen mukaan palohälytyspainikkeilla, käsisammuttimilla ja hätäpuhelimilla varustetut hätäasemat tulee sijoittaa enintään 150 metrin välein. Siten Vuoksenkadun tunnelin keskivaiheille tulisi varata tilaa yhdelle hätäasemalle.

Lahden keskustan läheisyyteen, Vuoksenkadun itäpuolelle on rakentumassa uusi pelastuslaitos. Tältä uudelta pelastuslaitokselta hälytysajoneuvojen saapumisaika tunnelille on arviolta noin 5 minuuttia. Saapumisaikaan on laskettu mukaan lähtöviive (1 min) ja hälytysviive (2 min).

Poistumistiet	tunnelin suuaukot
Hätäasemat	1 kpl
Hälytysajoneuvojen saapumisaika	5 min

Tyypilliset vaaratilanteet

Tunneleiden tyypillisiä vaaratilanteita ovat onnettomuudet, tulipalot ja pysähtyneet ajoneuvot. Lisäksi Vuoksenkadun tunnelivaihtoehdossa vaaratilanteita voi aiheuttaa liikenteen ruuhkautuminen, asiaton oleskelu, jalankulkija tai pyöräilijä tunnelissa.

On arvioitu, että onnettomuuksien määrä tunnelin keskellä on samaa luokkaa kuin vastaavalla tieosuudella. Sen sijaan tunnelin suuaukoilla onnettomuusriski on muuttuvien olosuhteiden (valaistus jne.) takia kohonnut. Tunnelin keskellä tapahtuvien onnettomuuksien seuraukset ovat useimmiten kuitenkin

vakavimmat. Lyhyissä tunneleissa suuaukkojen vaikutus korostuu. Tarkasteltavan tunnelivaihtoehdon osalta onnettomuusasteen voidaan arvioida olevan samaa luokkaa kuin ympäröivällä katuverkolla.

Tunneleissa syttyvät tulipalot ovat merkittävä riski. Tulipalosta syntyvä savu vaarantaa tunnelin käyttäjien turvallisuuden ja terveyden. Kuumuus puolestaan vahingoittaa rakenteita ja laitteita. Tulipalon seurauksena tunneli saatetaan joutua sulkemaan pitkäksi aikaa. Eurooppalaiset tilastot osoittavat, että tunneleissa ajoneuvopaloja tapahtuu noin 0,05 kpl miljoonaa ajoneuvokilometriä kohden. Tämän mukaan Vuoksenkadun tunnelivaihtoehdossa tapahtuisi noin 0,06 ajoneuvopaloa vuodessa (vuoden 2025 ennusteliikennemäärällä).

Pysähtyneiden ajoneuvojen määrän tunneleissa on yleisesti arvioitu olevan 5–12 kpl miljoonaa ajoneuvokilometriä kohden. Tosin jotkin seurantatiedot osoittavat arvion olevan jonkin verran yläkanttiin. Edellä esitettyä arviota käyttäen vuoden 2025 ennusteliikennemäärällä Vuoksenkadun tunneliin pysähtyisi 6–14 kpl ajoneuvoa vuodessa. Tunneliin pysähtyvien ajoneuvojen määrään vaikuttaa mm. tunnelin profiili (suuret pituuskaltevuudet). Ajoneuvojen pysähtymisten yleisimmät syyt ovat moottorin sammuminen ja polttaineen loppuminen.

Yksikaistaisessa tunnelissa ongelmia saattaa aiheuttaa esimerkiksi kaistalle pysähtynyt ajoneuvo, joka tukkii toisen ajosuunnan kokonaan. Vaikka tunnelin keskikoroke on suunniteltu yliajettavaksi, tilanne vaatii aina liikenteen ohjausta. Lisäksi keskustan kehän tunneliosuudelle tulisi määrittää kiertotie, jolle keskustan kehän liikenne ohjataan, mikäli tunneli joudutaan sulkemaan onnettomuuden, tulipalon, pysähtyneen ajoneuvon takia tai vaikka huolto-työn ajaksi.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Vuoksenkadun tunnelivaihtoehdon merkittävimmät riskit liittyvät asutuksen läheisyyteen, liikenteen häiriöherkkyyteen (tonttiliittymät, saattoliikenne suuaukkojen läheisyydessä) ja läheisten valo-ohjattujen liittymien jonoutumiseen sekä tunnelin suureen pituuskaltevuuteen. Toisaalta useat tunnelin ominaisuudet kuten tunnelin lyhyt pituus, sijainti lähes suoralla osuudella, alhainen nopeusrajoitus ja raskaan liikenteen alhainen osuus lisäävät turvallisuutta ja pienentävät siten riskiä. Lisäksi tunnelissa ei ole vaarallisten aineiden kuljetuksia, mikä poistaa seurauksiltaan erittäin vakavat tapahtumat.

Seuraavaan on vielä koottu yhteenvedonomaaisesti keskeiset tunnelin turvallisuuteen vaikuttavat tunnelin ominaisuudet ja liikenteelliset tekijät.

Tunnelin pituus	Tunneli on varsin lyhyt, pituus noin 220 m
Tunnelin tyyppi	Betonitunneli, jota pidetään kallio-tunnelia vähemmän turvallisena tunnelityyppinä
Asutus	Tunneli sijaitsee aivan Lahden keskustassa asutuksen keskellä, usean koulun ja kaupunginsairaalan läheisyydessä
Liittymien läheisyys	Useita tonttiliittymiä tunnelin suuaukon läheisyydessä sekä Lotilan koulun saattoliikennepaikat Vuoksenkadun varressa
Poikkileikkaus	8 m, ajokaistat noin 3,5 m ja korotetut poistumiskäytävät ajoradan molemmin puolin 0,5 m, keskellä kapea yliajettava keskikoroke
Profiili, pituuskaltevuus	Tunneli on asteittain pohjoiseen laskeva, pituuskaltevuus tunnelissa enintään 4,4 %, yli 3 %:n pituuskaltevuuden arvioidaan lisäävän turvallisuusriskiä
Vaakageometria	Tunneli sijaitsee lähes suoralla osuudella
Liikennemäärä ja liikenteen koostumus	1 500 ajon/h, raskaan liikenteen osuus 4 % (5–7 %)
Ruuhkautumisen riski	Mannerheiminkadun ja Aleksanterinkadun liittymien jonoutuminen tunneliin saakka on mahdollista, mutta myös hoidettavissa tunnelista tulevia suuntia suosivalla valo-ohjauksella molemmissa liittymissä
Nopeusrajoitus	Tunnelissa on alhainen nopeusrajoitus 40–50 km/h
Vaarallisten aineiden kuljetukset	Tunnelissa ei ole vaarallisten aineiden kuljetuksia
Poistumistiet ja hätäasemat	Tunnelin suuaukot toimivat poistumisteinä, hätäasemia tunnelissa on 1 kpl
Hälytysajoneuvojen saapumisaika	Uusi palolaitos rakentuu Vuoksenkadun itäpuolelle, hälytysajoneuvojen saapumisaikaksi on arvioitu noin 5 min

VUOKSENKADUN MELUTARKASTELUT

1 Johdanto

Työssä on tarkasteltu laskennallisesti tieliikenteen synnyttämiä melutasoja Vuoksenkadun ympäristössä ennustetilanteessa vuonna 2025. Ramboll Oy:n toteuttamassa Lahden keskustan liikenneselvityksessä on tieverkkovaihtoehdossa 1 toteutettu uusi yhteys Mannerheiminkadulta Vuoksenkadun kautta Saimaankadulle. Vaihtoehdon VE1 uuden yhteyden osalta on esitetty kolme alavaihtoehtoa, joista tässä työssä tutkittiin kahta (taso- ja tunnelivaihtoehdot).

Laskennallisen arvioinnin ja raportin tuloksista laati DI Tuukka Lyly WSP Finland Oy:stä. Raportin on tarkastanut FM Ilkka Niskanen.

2 Lähtötiedot ja menetelmät

2.1 Laskentamalli

Ympäristömelun laskennallinen arviointi tehtiin Cadna A 4.2 ympäristömelumalliin kuuluvalla pohjoismaisella tieliikennemelumallilla (Nordic Council of Ministers 1996a). Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorption aiheuttamat vaimennukset.

Laskentamallissa pohjana on käytetty Lahden kaupungilta saatua maastomalliaineistoa ja Ramboll Oy:n raportista saatuja liikennetietoja. Suunniteltujen tielinjausten pituusleikkaukset saatiin WSP Finland Oy:n liikennesuunnitteluosastolta. Maastomalliaineisto sisälsi korkeuskäyrät, katujen korkeustiedot sekä nykytilanteen rakennukset. Rakennusten korkeudet arvioitiin kerroslukumäärien ja ilmalavokuvien perusteella.

Melutasoja on laskettu 5 metrin välein sijoitettuihin laskentapisteisiin kahden metrin korkeudelle maan pinnan tasosta ja tulokset on esitetty keskiäänivyöhykkeinä 5 dB luokissa. Laskennoissa otettiin huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset. Rakennusten ulkoseinien absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2.

Asuinrakennuksiin kohdistuvia äänenpainetasoja on lisäksi tarkasteltu julkisivuihin sijoitettujen laskentapisteiden avulla.

Tunnelin suuaukot mallinnettiin aluelähteinä ja niiden äänitehotaso arvioitiin artikkelin ”Prediction of sound radiated from tunnel openings”, Wolfgang Probst -mukaisilla menetelmillä. Artikkelin mukaan Pohjoismaisilla laskentamalleilla suuaukon äänitehotaso saadaan tieliikenteen emissiotasosta korjaustermeillä. Laskentamallissa tunnelin suuaukon emissiotason arvioitiin olevan noin 14 dB korkeampi kuin Vuoksenkadun liikenteen emissiotaso.

2.2 Käytetyt liikennemäärät

Tarkastelussa otettiin huomioon Vuoksenkadun ja Mannerheiminkadun liikenne. Laskennoissa käytetyt ennustetilanteen katuliikennemäärät (KVL) on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Liikennemäärät saatiin Ramboll Oy:n raportista: ”Lahden keskustan liikenneselvitys”. Laskennoissa yöajan liikennemääräksi on arvioitu 10 % kokonaisliikenteestä.

Taulukko 1. Vuoksenkadun liikennemäärät (”Taso”-vaihtoehto).

	Huipputunti	KVL	Raskas %	Nopeus
Mannerheiminkatu - Harjukatu	1420	14200	10	40
Harjukatu - Oikokatu	1600	16000	10	40
Oikokatu - Hämeenkatu	1530	15300	10	40
Hämeenkatu - Aleksanterinkatu	1790	17900	10	40

Taulukko 2. Vuoksenkadun liikennemäärät (”Tunneli”-vaihtoehto).

	Huipputunti	KVL	Raskas %	Nopeus
Mannerheiminkatu - Aleksanterinkatu	1480	14800	10	40

Taulukko 3. Mannerheiminkadun liikennemäärät ennustetilanteessa 2025.

	Huipputunti	KVL	Raskas %	Nopeus
Vesijärvenkatu - Vuoksenkatu	2710	27100	10	50
Vuoksenkatu - Iso-Paavolankatu	2070	20700	10	50

LIITE 5 VUOKSENKADUN MELUTARKASTELUT

2.2.1 Laskentamallin epävarmuus

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat ± 1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.

Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5 - 6 dB (Eurasto 2005).

Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualueita voidaan pitää suhteellisen yksinkertaisena laskentaympäristönä, minkä vuoksi arvioimme, että laskentamallin tarkkuus tieliikennemelun osalta on tässä tapauksessa on luokkaa ± 2 dB.

2.3 Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamennettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 4).

Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

LIITE 5 VUOKSENKADUN MELUTARKASTELUT

Taulukko 4. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB 1) 2)
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB 3)
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitusuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistuhuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
- 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

3 Tulokset**3.1 Melutilanne nykytilanteessa**

Alueen liikennemelutasot on kartoitettu Lahden kaupungin EU-direktiivin mukaisessa meluselvityksessä vuonna 2012 (Selvityksen laatija Promethor). Selvityksen perusteella alueelle syntyy melua pääosin Mannerheiminkadun liikenteestä, jonka vaikutuksesta mm. Lotilan koulun ulkoleskelualueilla ylitetään Valtioneuvoston päätöksessä annettu ohjearvo-taso (LAeq07-22 = 55 dB).

Laskennallisesti arvioitu meluvyöhykekartta nykytilanteesta on esitetty liitteessä 1.

3.2 Melutilanne ennustetilanteessa

Laskennallisesti arvioidut meluvyöhykekartat ennustetilanteessa on esitetty raportin liitteessä 2.

3.2.1 Tasovaihtoehto

Tasovaihtoehdossa Vuoksenkatu kulkee koko matkaltaan maan pinnalla. Laskennallisen arvioinnin perusteella Vuoksenkadun liikenne synnyttää tien varrella sijaitsevien rakennusten julkisivuille korkeimmillaan noin 64–67 dB tasoisien päiväaikaisen ja 56–59 yöaikaisen keskiäänitason. Harjukadun ja Oikokadun välisellä alueella on vähän rakennuksia ja tällä alueella melu pääseekin esteettä leviämään hieman muita alueita pidemmälle.

Vuoksenkadun ja Mannerheiminkadun melun yhteisvaikutuksesta Lotilan koulun piha-alueilla Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettu päiväajan ohjearvo (LAeq07-22) ylittyy (Ilman meluntorjuntaa).

3.2.2 Tunnelivaihtoehto

Tunnelivaihtoehdossa tunnelin eteläisen pään suuaukko sijaitsee Harjukadun eteläpuolella ja pohjoinen suuaukko Oikokadun pohjoispuolella.

Tunnelin kohdalla on vähän rakennuksia, joten tunnelin vaikutuksesta Vuoksenkadun melutasot pienenevät vain tunnelin yläpuolisilla ulkoalueilla.

Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot vastaavat tasovaihtoehdon arvoja.

Myös tunnelivaihtoehdolla Lotilan koulun piha-alueilla päiväajan ohjearvo ylitetään.

4 Johtopäätökset

WSP Finland Oy tutki laskennallisesti Vuoksenkadun synnyttämiä melutasoja ennustetilanteessa, jolloin liikenne kulkee Mannerheiminkadulta Saimaankadulle Vuoksenkadun kautta.

Tarkasteltavia vaihtoehtoja oli kaksi (taso- ja tunnelivaihtoehdot). Tien varren asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot olivat molemmissa tapauksissa samaa luokkaa. Tunnelin yläpuolisilla ulkoalueilla melutasot olivat pintavaihtoehtoa matalammat.

Rakennusten suojausvaikutuksen takia rakennusten suojan puolella

melutasot alittavat Valtioneuvoston päätöksen ohjearvot selkeästi ja nämä alueet soveltuvatkin hyvin piha-alueiksi.

Ilman meluntorjuntatoimia Lotilan koulun piha-alueella Vuoksenkadun varrella Valtioneuvoston päätöksen ohjearvo (LAeq07-22) oppilaitoksia palvelevien ulkoalueiden kohdalla ylittyy molemmilla suunnitteluvaihtoehdoilla koulurakennuksen ja tien välisellä alueella.

Tiirismaan koulu sijaitsee suunnittelualueesta selkeästi kauempana, eikä Vuoksenkadun melun todettu kantavan koulun oleskelualueille asti.

Nykytilanteeseen verrattuna Vuoksenkadun liikennemäärä kasvaa ennustetilanteessa merkittävästi Mannerheiminkadun ja Harjukadun välisellä osuudella. Kasvun vaikutuksesta Vuoksenkadun varren rakennusten julkisivuille ja Lotilan koulun ulkoleskelualueille kohdistuvat melutasot kasvavat ennustetilanteessa.

5 Viitteet

Ramboll Oy, Lahden keskustan liikenneselvitys, 5.4.2012

Nordic Council of Ministers 1996: Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 525.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Wolfgang Probst, Prediction of sound radiated from tunnel openings, DataKustik GmbH and ACCON GmbH, Gewerbering 5, D-86926 Greifenberg, Germany

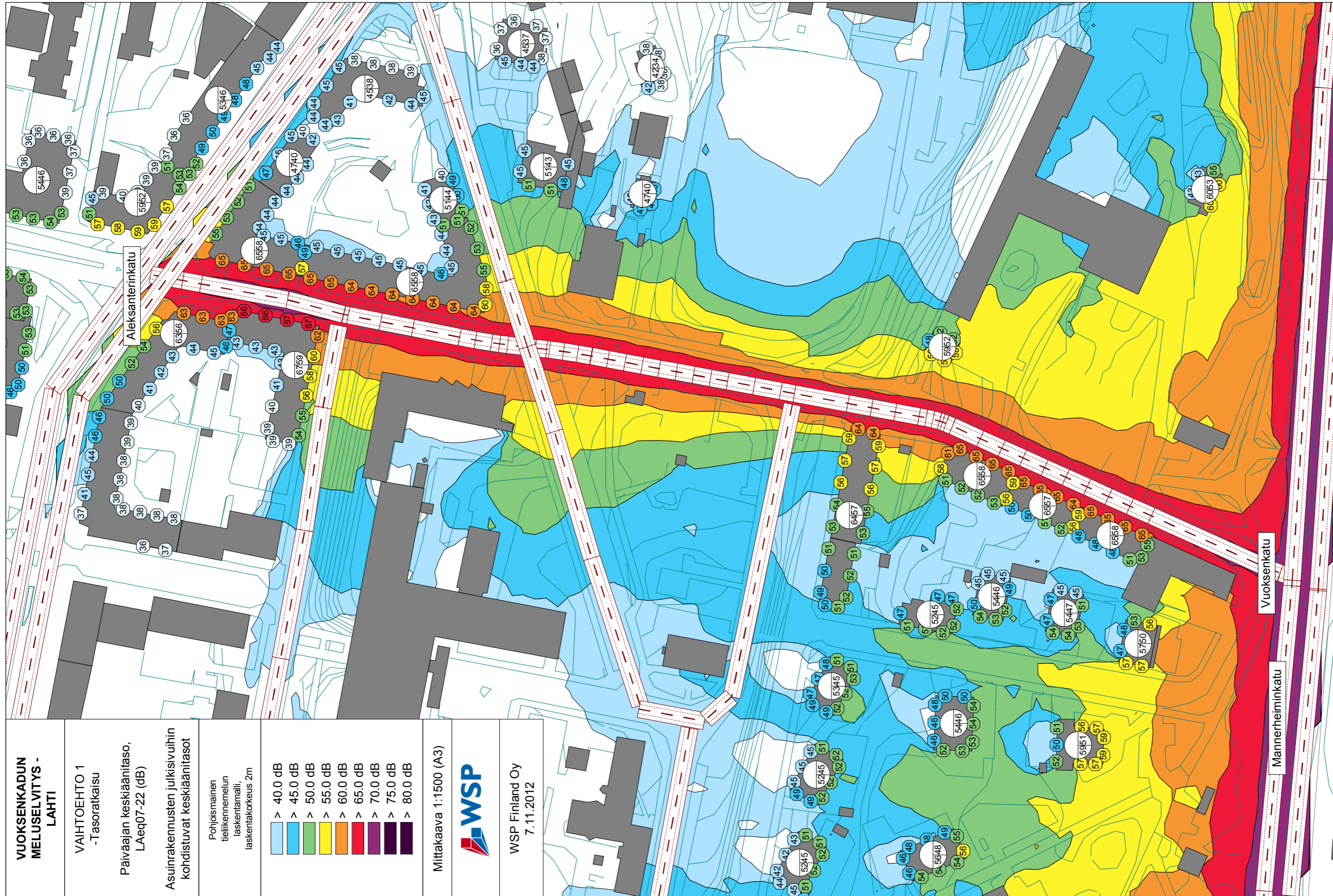
Helsinki 29.10.2012



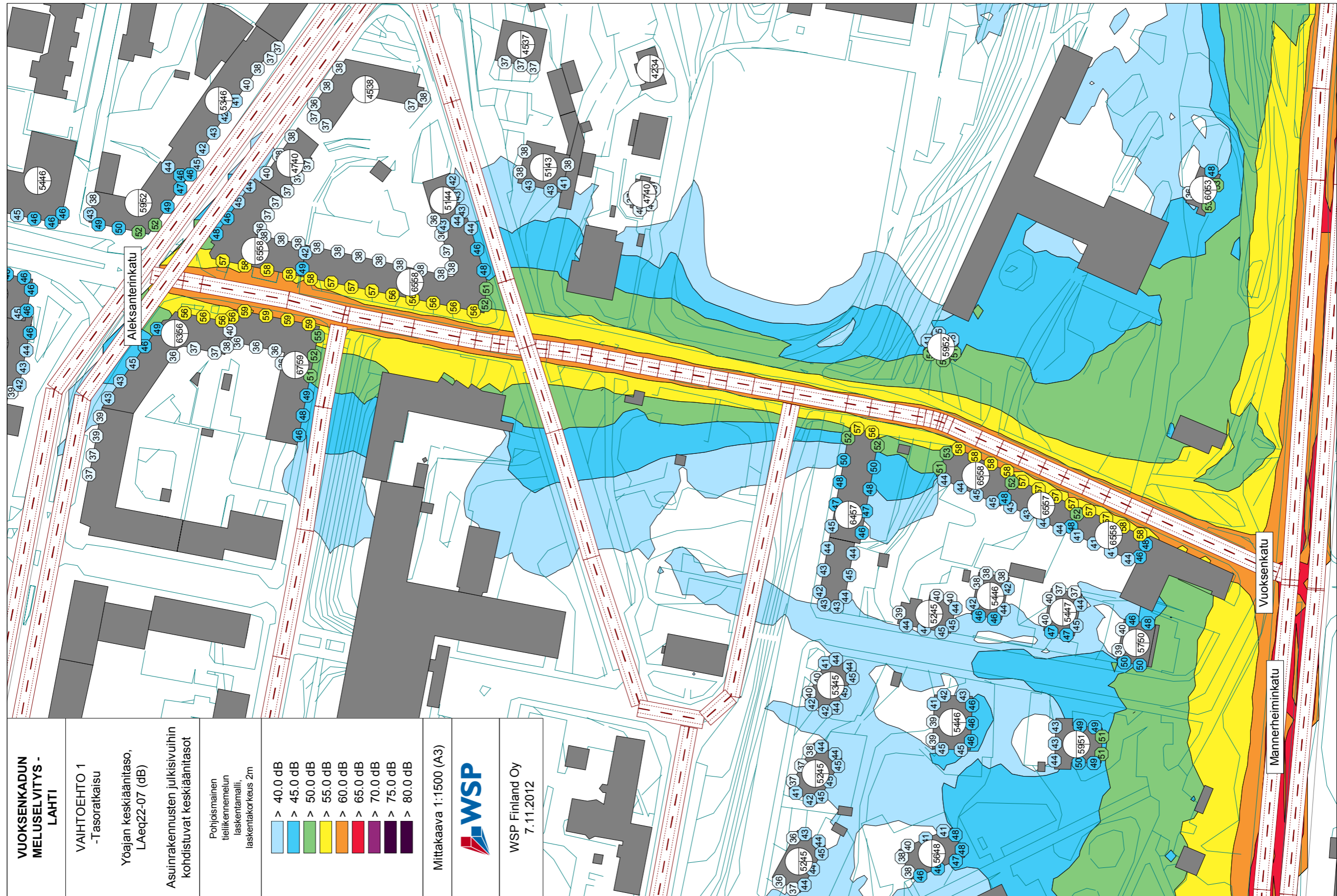
Tuukka Lyly

WSP Finland Oy

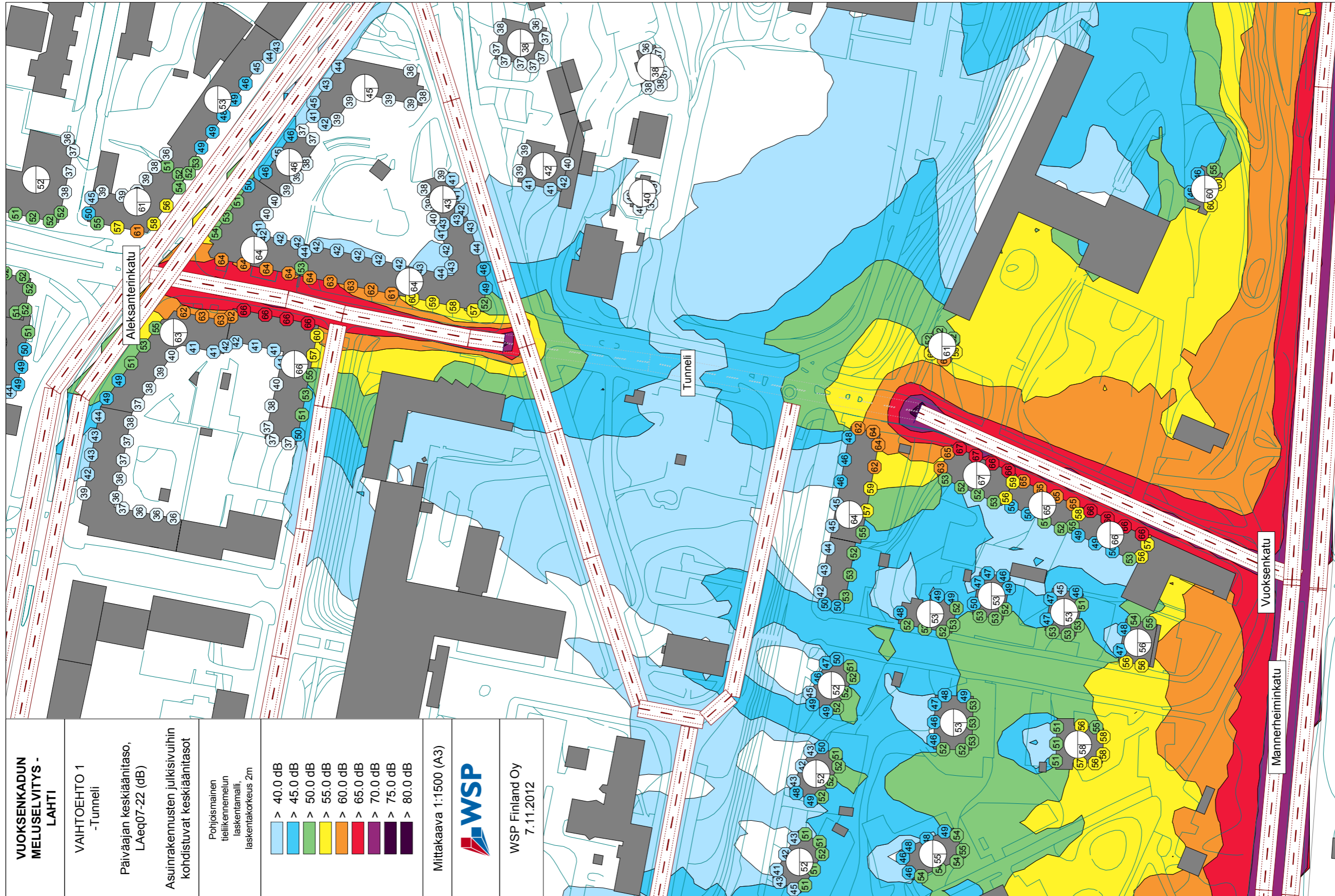
LIITE 5 VUOKSENKADUN MELUTARKASTELUT



LIITE 5 VUOKSENKADUN MELUTARKASTELUT



LIITE 5 VUOKSENKADUN MELUTARKASTELUT



LIITE 5 VUOKSENKADUN MELUTARKASTELUT

