



KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS KAUPUNKISUUNNITTELUKESKUS



Tekniikantien yleissuunnitelma

Sisällys

1	Johdanto	4
2	Lähtökohdat	5
2.1	Suunnittelualan sijainti	5
2.2	Suunnittelutyön tavoitteet	6
2.3	Aikaisemmat suunnitelmat ja selvitykset	6
3	Nykytilanne	6
3.1	Kaavoitus	6
3.2	Maanomistus	8
3.3	Liikenne	8
3.4	Nykyiset liikennemäärät	8
3.5	Joukkoliikenne	9
3.6	Erikoiskuljetusreitit	10
3.7	Jalankulku ja pyöräily	10
3.8	Ympäristö ja luontoarvot	11
3.9	Nykyiset rakennukset	12
3.9.1	Hagalundin kartanon vaunuvarasto	12
3.9.2	Hagalundin kartanon sikala	13
3.9.3	Tekniikantien 15 luola	13
3.10	Vesihuolto	14
3.11	Tekniset verkostot	15
3.11.1	Kaukolämpö- jäähdytys	15
3.11.2	Maakaasu	15
3.11.3	Sähkökaapelit	15
3.11.4	Tietoliikennekaapelit	15
3.12	Maaperä ja pohjaolosuhteet	16
4	Liikenteen toimivuustarkastelu	17
4.1	Liikenne-ennusteen perusteet	17
4.2	Liikennemääräennusteet	18
4.3	Simuloinnit	19
4.3.1	Simuloinnin periaatteet	19
4.3.2	Simuloinnit aamu- ja iltahuipun ennusteliikenteellä (v. 2035)	20
4.3.3	Herkkyystarkastelu	22
5	Katusuunnittelu	26
5.1	Poikkileikkaus	26
5.2	Valaistus	26
5.3	Jalankulku- ja pyörätiet	26
5.4	Joukkoliikenne	27
5.4.1	Pysäkkien sijainnit	27
5.4.2	Pysäkkien mitoitus	28

5.5	Tekniikantie.....	28
5.5.1	Miestentien alue.....	28
5.5.2	Vuorimiehentien liittymä	29
5.5.3	Vesitornin kohta (pl 500)	31
5.5.4	Anna Sinebrychoffin kuja	32
5.5.5	Tietotien liittymä	36
5.5.6	Maarintien liittymä	37
6	Ympäristösuunnittelu	38
7	Vesihuolto ja muut tekniset verkostot	40
7.1	Vesihuolto	40
7.2	Kaukolämpö ja jäähdytys	42
7.3	Maakaasu.....	43
7.4	Sähkökaapelit	43
7.5	Tietoliikennekaapelit	43
8	Hulevedet ja tulvareitit.....	44
9	Pohjarakentaminen.....	47
10	Kustannukset.....	48
10.1	Laskentaperusteet.....	48
10.2	Kustannusarviot.....	48
11	Jatkosuunnittelussa huomioitavaa	49
12	Liitteet	51
13	Piirustusluettelo	52

1 Johdanto

Toimeksianto sisältää yleissuunnitelman laatimisen Tekniikantien välille Miestentie – Maarintie.

Otaniemen alueelle ollaan laatimassa useita kaavamuutoksia. Tässä toimeksiannossa on Tekniikantielle määritetty kadun luokitteluun perustuva laatutaso ja sen mukaiset tilavaraukset, liikennetekninen poikkileikkaus ja katualueen laajuus.

Lisäksi on selvitetty jalankulku- ja pyörävyliä mm. laajemman pyöräilystrategian mukaisilla ratkaisilla.

Työssä on tarkasteltu myös katu ympäristöä istutuksilla vahvistettavien liito-oravareittien osalta, pohjavahvistusratkaisuja, alueen vesihuoltoa, kuivatusta ja tulvareittejä sekä niiden vaikutusta Tekniikantien tasaukseen.

Työn ohjauksesta on vastannut ohjausryhmä, johon kuuluivat:

- Anna Jokinen, Espoon kaupunki/ Kaupunkitekniikan keskus
- Olli Koivula, Espoon kaupunki/ Kaupunkisuunnittelukeskus
- Sampo Sikiö, Espoon kaupunki/ Kaupunkisuunnittelukeskus
- Minna-Maija Sillanpää, Espoon kaupunki/ Kaupunkisuunnittelukeskus
- Kristiina Kartimo, Espoon kaupunki/ Kaupunkitekniikan keskus
- Matti Kaurila, Espoon kaupunki/ Kaupunkitekniikan keskus
- Rauno Särkkäaho, Espoon kaupunki, Kaupunkitekniikan keskus
- Maria Ruuska, HSY Investoinnit/Alueverkostot

Selvityksen on laatinut AFRY Finland Oy, jossa suunnitteluryhmään kuuluivat:

- Eila Suojala, projektin johto
- Anssi Heikkilä, katu- ja kunnallistekninen suunnittelu
- Leo Jarmala, liikennesuunnittelu
- Mika Nevala, vesihuoltosuunnittelu
- Matti Konttinen, geotekniikka
- Mikko Kuosmanen, rakennesuunnittelu
- Juha-Pekka Reilin, miljöösuunnittelu
- Antti Harju, hulevesisuunnittelu

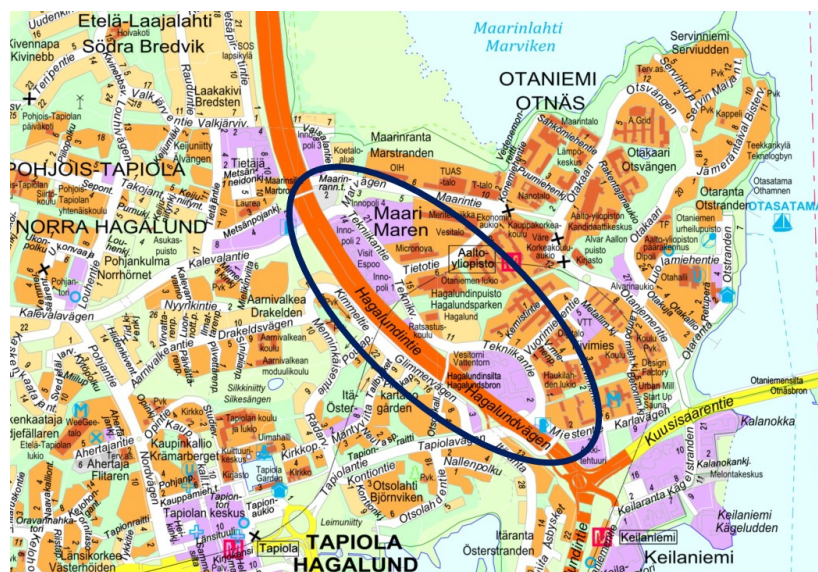
2 Lähtökohdat

2.1 Suunnittelualueen sijainti

Tekniikantie on alueellinen kokoojakatu, joka sijaitsee Otaniemen (10.) kaupunginosassa.

Suunniteltava Tekniikantie rajautuu etelässä Miestentiehen ja pohjoisessa Maarintiehen.

Alueen sijainti näkyy kuvissa 1 ja 2.



Kuva 1. Tekniikantien yleissuunnittelun alueen sijainti.



Kuva 2. Suunnittelualue ortokartalla.

2.2 Suunnittelutyön tavoitteet

Toimeksiannon tavoitteena oli määrittää Tekniikantielle riittävä tilavaraus asemakaavoitusta varten. Poikkileikkauksessa huomioitiin kaupungin pyöräilystrategian mukaiset ratkaisut sekä liikenneturvallisuus ja toimivuus.

Kadun korkeustason tarkasteluissa selvitettiin hulevesien johtumista tulvatilanteissa nykyinen rakennuskanta huomioiden. Kadun alustavat pohjavahvistusratkaisut kartoitettiin.

Vesihuollolle määriteltiin tilavaraukset niiden sijainnin ja kadun tulevan korkeustason mukaisesti.

Lisäksi määriteltiin kadun parantamisen alustavat kustannukset.

2.3 Aikaisemmat suunnitelmat ja selvitykset

Tekniikantietä koskevia tarkasteluja on liittynyt useisiin kaavoitusta varten tehtyihin suunnitelmiin ja selvityksiin sekä alueellisiin liikennetarkasteluihin.

- Kehä I:n kehittäminen Tapiolassa, liikenneselvitys. 8.3.2018, Strafica
- Kehä I:n kehittäminen Tapiolassa, Maarinsolmun ja Hagalundintunnelin tarkastelut. 13.4.2018, Strafica
- Asemakaavoihin liittyvät tarkastelut: Maarinaukio, 220301
Maarinkulma, 221400 Maarinsolmu, 220608 Kemisti, 220209 Kivimies, 220616 Keskuslaboratorio, 220721 Miestentie
- Tekniikantien pikaparannussuunnitelmat, 29.4.2020, AFRY Finland Oy
- Hagalundinpuiston rakennussuunnitelma (6779/ 20.10.2020)
- Raide-Jokerin rakennussuunnitelmat 2019
- Espoon Otaniemen liito-oravaselvitys vuonna 2018, muistio 18.4.2018, Faunatica
- Espoon liito-oravien kokonaiselvitys 2014-15, Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 2/2016
- Ehdotus Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2022-2027, Uudenmaan ELY-keskus, 2.11.2020
- Espoo, Maarinsolmun hulevesiselvitys, 2015, Ramboll
- Maarinsolmun hulevesimallinnukset ja esiselvitys, 20.11.2020, Ramboll
- Vesihuoltoverkoston esisuunnitelma, Tekniikantie, HSY/ 25.5.2021

3 Nykytilanne

3.1 Kaavoitus

Alueella ovat voimassa seuraavat asemakaavat: Miestentie 220721 (15.2.2021), Kivimies 220704 (5.4.2004), Hagalundinpuisto II 10015, 10016 ja 10022 (14.8.1997), Maari 10019 (2.12.1981), Maari III, K 10018 ja 10039 Maarinranta, Maari ja Maari II (29.3.2000), Maarinaukio 221601 (26.3.2018) ja Maarinkulma (28.4.2021).

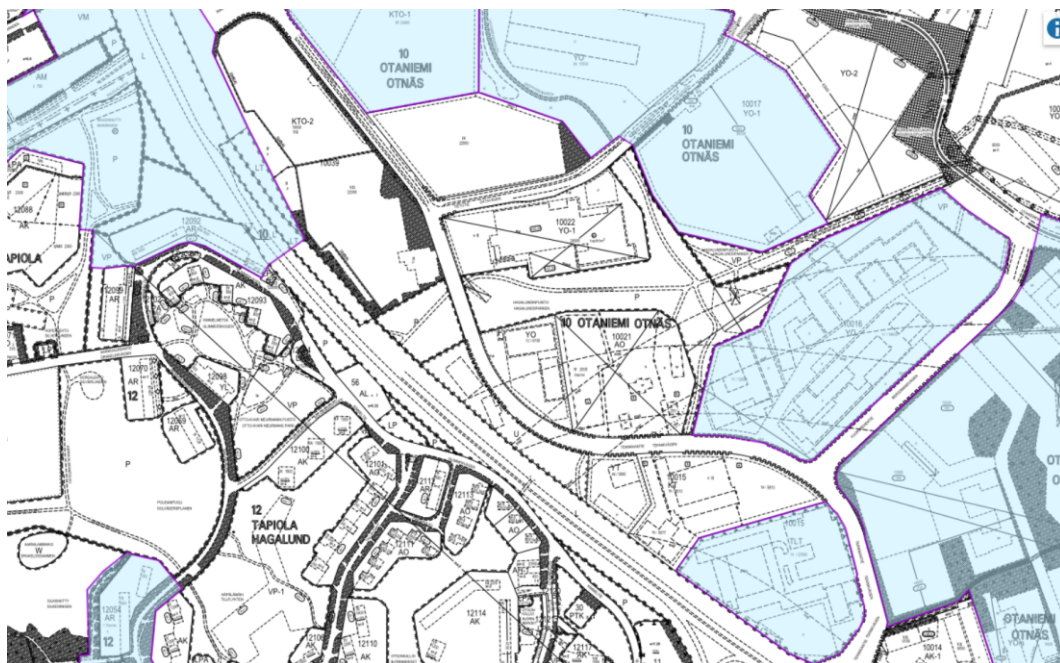
Suunnittelualueen ajantasa-asemakaava on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Ote Espoon ajantasakaavasta, Espoon karttapalvelu 4.10.2021.

Alueen lähistöllä on vireillä seuraavat asemakaavat: Keskuslaboratorio 220616, Kivimies 220209, Kemisti 220608, Maarinkulma 220301 ja Maarinsolmu 221400.

Vireillä olevat asemakaavat on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Espoon vireillä olevat asemakaavat, Espoon karttapalvelu 4.10.2021.

3.2 Maanomistus

Suunnittelualue on kaupungin omistuksessa. Kaupungin maanomistus on esitetty kuvassa 5.



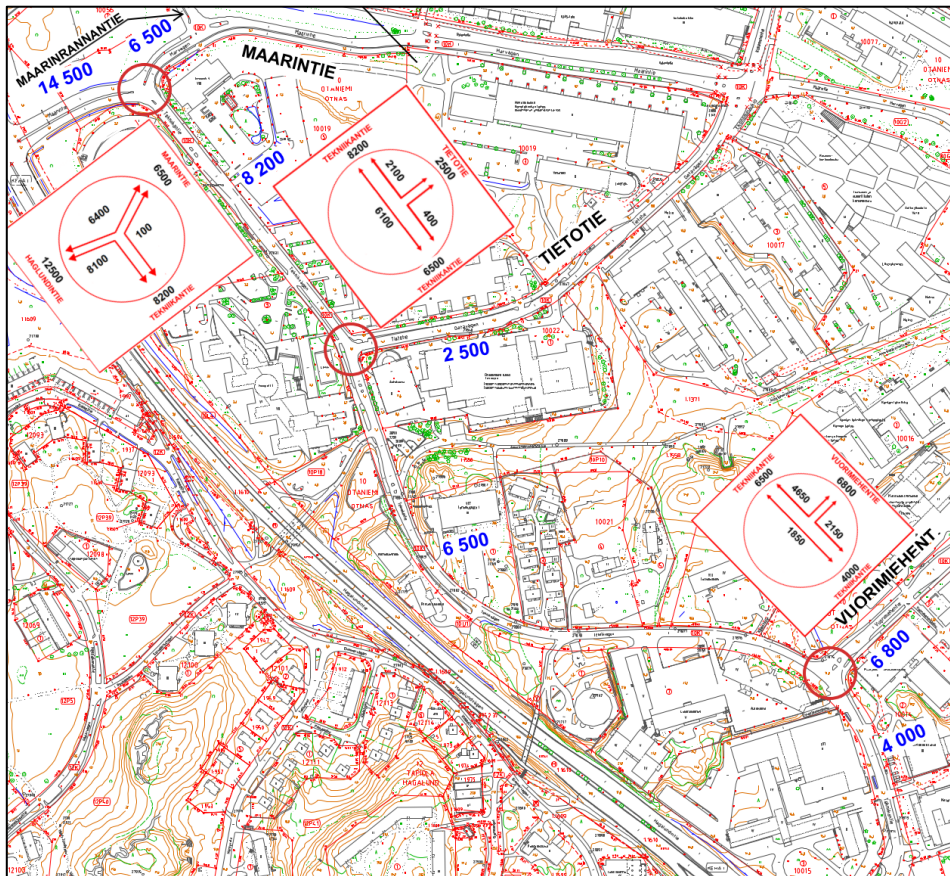
Kuva 5. Kaupungin maanomistus, Espoon karttapalvelu 16.4.2021. ■ 1 Espoon kaupunki

3.3 Liikenne

3.4 Nykyiset liikennemäärät

Tekniikantie on paikallinen kokooajakatu, jonka keskimääräinen arkivuorokausiliikenne on arvioitu olevan 4 000 – 8 200 autoa/vrk. Alueella on ollut vuosittain paljon rakennustoimintaa, jolloin mm. Maarintie on ollut suljettuna 2019, mitkä ovat vaikuttaneet vuosittaisiin ajoneuvomääriin. Nykyluokituksen arvio on esitetty kuvassa 6.

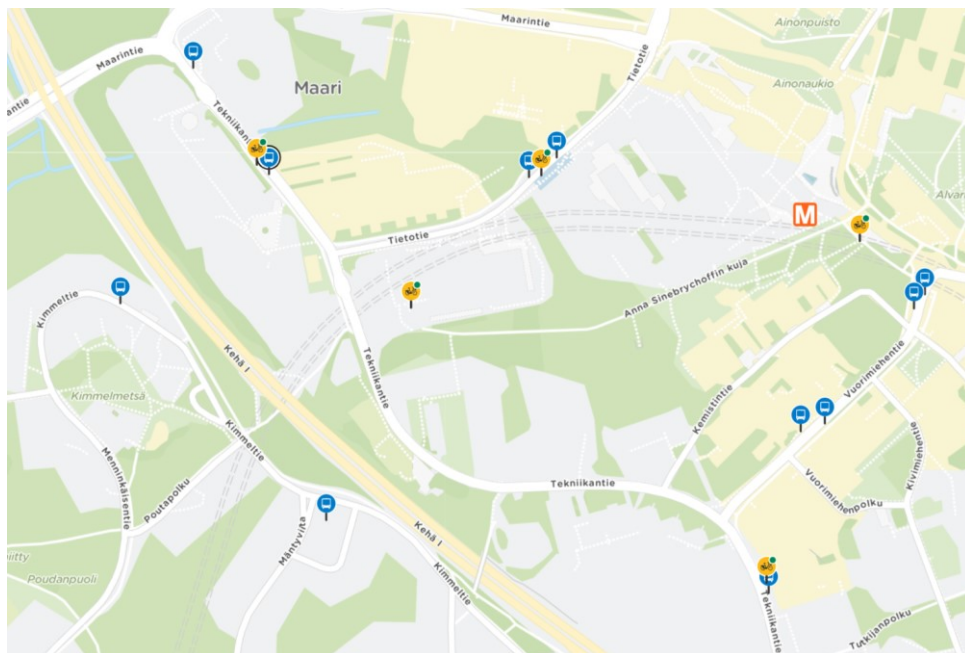
Raskaan liikenteen osuus oli liikennelaskennoissa tieosasta riippuen 9-17 % ja keskimäärin noin 12 %



Kuva 6. Arvio alueen nykyliikenteestä KAVL 2021.

3.5 Joukkoliikenne

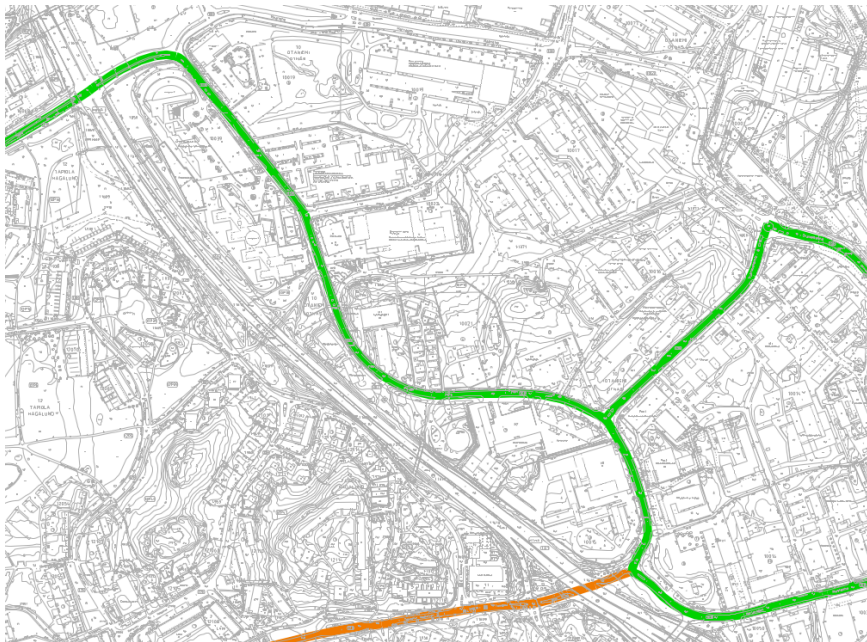
Tekniikantiellä liikennöivät bussilinjat 111, 550, 555 ja 108N. Nykyiset pysäkit ja pyöräasemat on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Bussipysäkit ja pyöräasemat, HSL Reittiopas 16.4.2021.

3.6 Erikoiskuljetusreitit

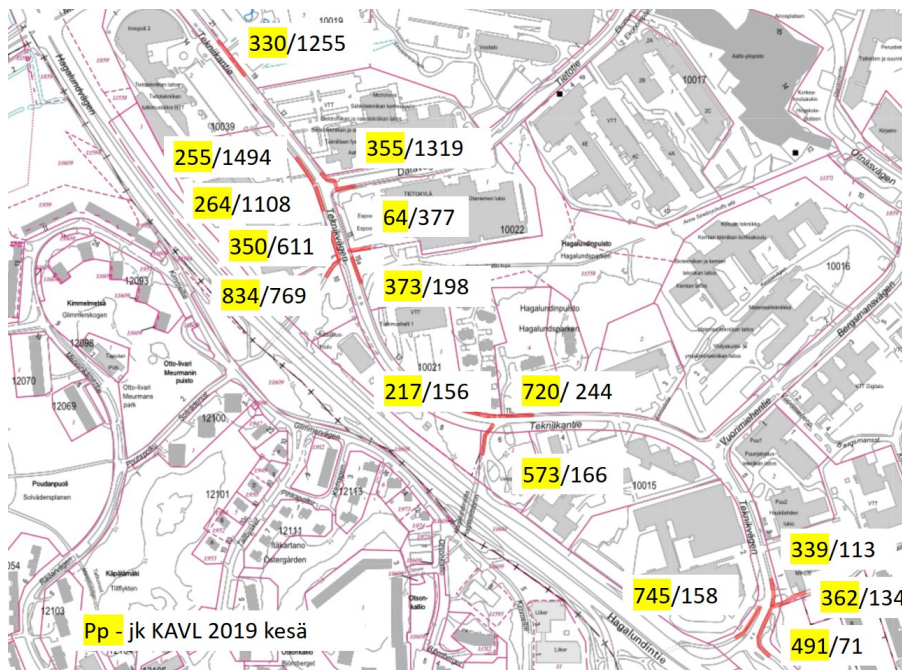
Alueen erikoiskuljetusreitit on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Erikoiskuljetusreitit (7m x 7m = vihreä).

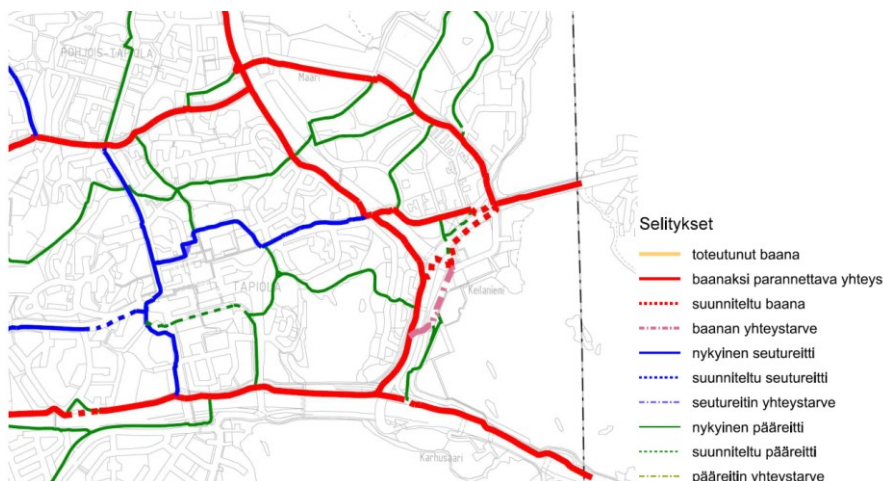
3.7 Jalankulku ja pyöräily

Pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden määrät, vuoden 2019 keskimääräinen arkivuorokausiliikenne maanataista torstaihin (KAVL 2019) kesä, on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Pyöräilyn ja jalankulun laskentatulokset (keskimääräinen vuorokausiliikenne, KAVL 2019 kesä), Espoon karttapalvelu.

Alueen pyöräilyn tavoiteverkko vuodelle 2050 on esitetty kuvassa 10. Suunnittelualueella sijaitsee osittain pyöräilyn pääreitti.



Kuva 10. Pyöräilyn tavoiteverkko vuodelle 2050, Espoon pääpyöräilyreittien kehittäminen, 13.3.2020, Espoon kaupunkisuunnittelukeskus/ Liikennesuunnitteluyksikkö 24.6.2020.

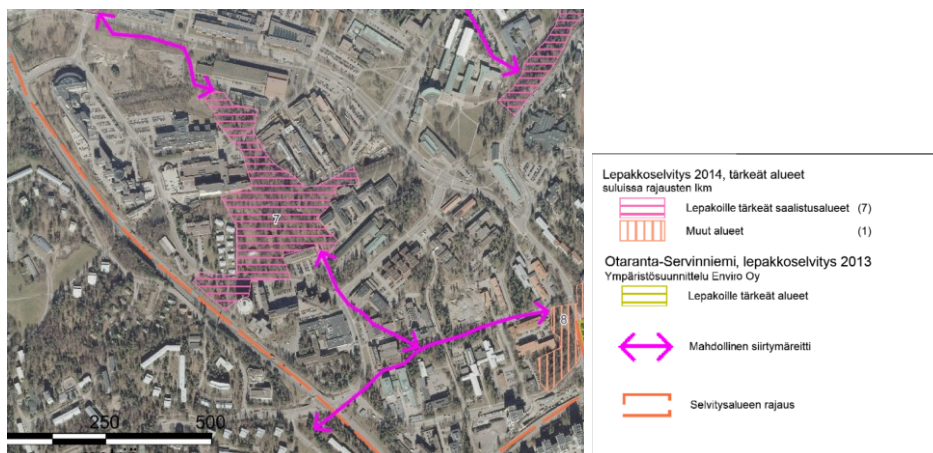
3.8 Ympäristö ja luontoarvot

Suunnittelualueella on olemassa oleva liito-oravien reitti Hagalundinpuistosta Anna Sinebrychoffin kujan sekä vesitornin Hagalundinsillan kohdalta Tapiolaan. Lisäksi kehitettävä alueella on kehitettävä liito-oravareitti Hagalundinpuistosta etelään Kivimiehen alueelle. Reitit on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Liito-oravareitit, Espoon kaupunki 2021.

Otaniemen lepakkoselvityksen 2014 mukaan alueella on lepakoille tärkeitä saalistusalueita sekä mahdollinen siirtymäreitti (kuva 12).



Kuva 12. Lepakoille tärkeät alueet, mahdolliset siirtymäreitit sekä vuoden 2013 aluerajaukset, Otaniemen lepakkoselvitys 2014, Espoon kaupunki, Aalto-yliopistokiinteistöt Oy ja Senaatti-kiinteistöt 31.10.2014.

3.9 Nykyiset rakennukset

3.9.1 Hagalundin kartanon vaunuvarasto

Vesitornin ja Hagalundinsillan kohdalla Tekniikantien pohjoispuolella sijaitsee Hagalundin kartano, jonka Clas Johan von Numersin rakennutti 1800-luvulla silloisille Rakuunan pelloille.

Suuresta ja loisteliaasta kartanosta on nykyisin jäljellä muutaman hehtaarin tontti, jolla on säilynyt vanha päärakennus. Päärakennuksen lisäksi kartanon ajoista on säilynyt tiilinen sikala, joka toimii nykyisin ratsastustallina, muutamia piharakennuksia, sekä Hagalundista Otaniemeen johtava lehmuskuja ja "Via Polytechnican" lehmuskuja.

Kartanon rakennuksiin kuuluva tallirakennus (kuva 13) sijaitsee osin nykyisellä katualueella.



Kuva 13. Hagalundin kartanon entinen tallirakennus.

Rakennus on toiminut vaunuvarastona ja sen takaosassa on maakellari. Rakennus ei ole suojeltu, mutta sillä on kulttuurihistoriallista arvoa. Espoon kaupunginmuseon mukaan rakennuksella on arvoa sekä osana alueen historiaa 1800-luvulla rakennettuna Hagalundin kartanoon liittyvänä rakennuksena, että kaupunkikuvallisesti. Se muodostaa tyyllisesti parin samaan aikaan rakennetun, nykyisin ratsastuskoulun tallina toimivan sikalan kanssa.

3.9.2 Hagalundin kartanon sikala

Hagalundin kartanon punatiilinen sikala 1800-luvun lopulta on nykyään Tapiolan ratsastuskoulun käytössä (kuva 14). Alue on kaupungin maanomistuksessa ja tallitoiminta on poistumassa. Nykyinen vuokrasopimus päättyy 2022.

Sekä vaunuvarasto että sikala kuuluvat Hagalundin kartanon talousrakennuksiin, ja muodostavat selkeän parin saman ikäisiä ja samantyyllisiä rakennuksia. Kaupunginmuseon lausunnon mukaan vaikka rakennusta ei ole suojeltu, sillä on kulttuurihistoriallista arvoa ja se tulisi säilyttää. Tallirakennus on ison kokonsa vuoksi kaupunkikuvallisesti vaunuvarastoa merkittävämpi elementti tieympäristössä.



Kuva 14. Tapiolan ratsastuskoulu, entinen Hagalundin kartanon sikala.

3.9.3 Tekniikantien 15 luola

Tekniikantie 15 kohdalta lähtevä yhteys johtaa Senaatin luolaan (kuva 15), joka on yksi Otaniemen kolmesta väestönsuojasta. Paitsi väestönsuojana, luola on myös VTT:n tutkimuskäytössä.

Senaatti on selvittänyt mahdollisuutta muuttaa luola pysäköintiin ja tällä hetkellä se vaikuttaa todennäköiseltä tulevaisuuden käytöltä. Pysäköintiluola palvelisi Kemistin ja Biologin alueen kehittyvää maankäyttöä.

Senaatin luolan sisäänajon vierestä lähtee Länsimetron huoltotunneli.



Kuva 15. Luolan suuaukko Tekniikantie 15 kohdalla.

3.10 Vesihuolto

Tekniikantien alla kulkee koko matkalla HSY:n DN 400 vesijohto. Vesijohdosta on liitokset Otaniemen vesitornille ja sekä Tietotien DN 300 vesijohtoon. DN 400 vesijohtoon on kytketty kaikki nykyiset taloliitokset sekä sprinklerit. Vesijohdon sijainti vaihtelee kadun poikkileikkauksessa runsaasti. Pohjoisosalla Tekniikantietä vesijohto on sijoitettu Innopoli 2 tontin puolelle. Pohjoisosan vesijohto on katodisuojattu. Vesijohdon vanhimmat osat ovat vuodelta 1970 ja uusimmat vuodelta 1982.

Tekniikantien pohjoisosassa Innopoli 2 tontilla sijaitsee HSY:n jätevesipumppaamo. Pumppaamon paineviemäri 140 PEH on johdettu etelään Tekniikantiellä, jossa se Tietotien liittymän eteläpuolella on liitetty DN 500 viettoviemäriin. DN 500 viemäri on vuodelta 1968. Tekniikantien alueella ei ole varsinaista runkojätevesiviemäriä, lukuun ottamatta paaluväliä 700 – 870, sekä lyhyitä poikituksia.

Hulevesiä johdetaan Tekniikantieltä kolmeen eri suuntaan:

- Tekniikantien eteläpuolelle
- Vuorimiehentien suuntaan

Pohjoisosalta Maarintien suuntaan

Tekniikantien eteläosassa on kadun kuivatuksen hulevesiviemäreitä koossa 250-400 mm, jotka on rakennettu vuosina 2019 ja 2021. Vuorimiehentien liittymän kohdalla tulee länsipuolen kiinteistöltä DN 600 hulevesiviemäri, jonka merkitys ei ole selvinnyt. Viemäri liittyy Vuorimiehentielle laskevaan DN 400 hulevesiviemäriin. Paalulta 650 johtaa Maarintielle runkohulevesiviemäri koossa DN 200 – 800. Viemäri on rakennettu vuosina 1986 ja 1988.

3.11 Tekniset verkostot

Suunnittelualueella ja sen ympäristössä sijaitsee runsaasti tele- sekä sähkökaapeleita, kaukolämpö- sekä jäähdytysputkia. Lisäksi lyhyellä matkaa kulkee kaasuputkisto.

3.11.1 Kaukolämpö- jäähdytys

Alueen kaukolämpö- ja jäähdytysputkistot ovat Fortumin omistuksessa.

Miestentieltä noin paalulle 150 kulkee vanha DN 200 kaukolämpölinja suorana reittinä, joka ei noudattele kadun tai tonttien rajoja, kaukolämpö on osin tonttien puolella. Noin paalulta 150 johtaa DN 250 kaukolämpölinja kadun alla Vuorimiehentielle. Vuorimiehentieltä noin paalulta 250 DN 250 kaukolämpö jatkaa kadun itäreunan alla noin paalulle 720 saakka. On huomioitava, että kaukolämpölinjalla on isoja valukaivoja kadun alla. Lisäksi kaivoista on otettu ilmanvaihtoputkia kadun reunalle. Paaluvälillä 600-720 kulkee myös DN 300 kaukolämpölinja suorana tulevan katualueen alla sen länsireunalla. Paalulta 790 Tietotien liittymään johtaa DN 500 kaukolämpölinja. Lisäksi kadun itäreunalla on paaluvälillä 790 – 1150 DN 400 kaukojäähdytyslinjasto.

3.11.2 Maakaasu

Paalulta 790 Tietotielle johtaa Auris Kaasujakelu Oy:n maakaasuputki Tekniikantien katualueella.

3.11.3 Sähkökaapelit

Caruna Espoon pienjännite- ja keskijännitesähkökaapeleita on koko Tekniikantien alueella.

Miestentien ja Vuorimiehentien liittymien välillä sijaitsee kadun alla 20 kV keskijännitereittejä ja paikoin myös keskellä katua. Vuorimiehentien ja Tietotien liittymien välillä pienjännite- ja keskijännitekaapelit ovat pääosin kadun itäreunalla. Myös paikoin länsireunalla kulkee keskijännitekaapeleita.

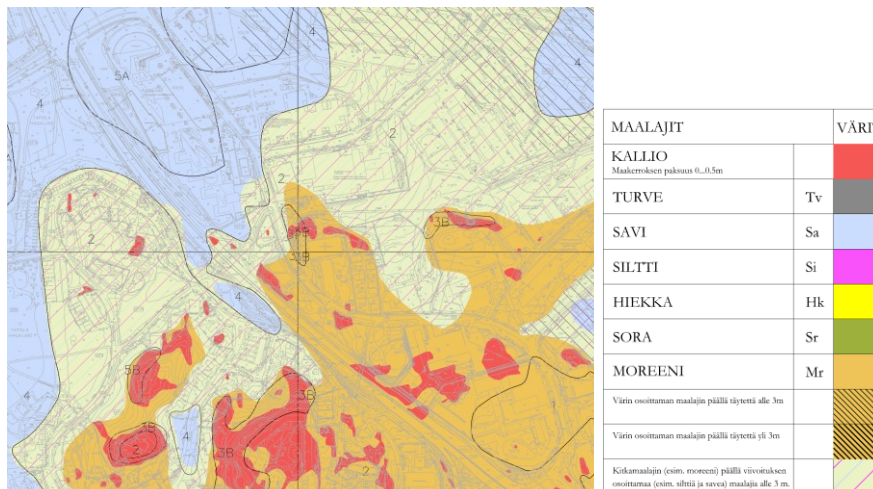
Tietotien ja Maarintien liittymien välillä sähkökaapeleita sijaitsee molemmin puolin tietä, sekä osalla matkaa kadun alla. Keskijännitekaapeleita sijaitsee kolmessa linjassa molemmissa reunoissa sekä kadun ajoradan alla.

3.11.4 Tietoliikennekaapelit

Tietoliikennekaapeleita on molemmin puolien katualueen reunoilla ja ajoratojen alla.

3.12 Maaperä ja pohjaolosuhteet

Alueen maaperäkartta on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Maaperäkartta, Espoon karttapalvelu.

Maaperäkuvaus perustuu suunnittelualueen maaperäkartaan sekä alueen arkistokairaustietoihin. Kairaukset on esitetty pohjatutkimuskartalla sekä pituusleikkauksissa. Alueen aikaisempien rakennusvaiheiden pohjatutkimukset ovat sisältäneet paino-, täry-, heijari, puristinheijari, porakone-, sekä yksittäisiä siipikairauksia, häiriintyneiden maanäytteiden ottoa sekä alueelle on asennettuna pohjavedentarkkailuputkia.

Maanpinta korkeusasema suunnittelualueella vaihtelee välillä +1,1... +22,0.

Paaluvälillä 0-800 maaperä vaihtelee rakennekerrosten alapuolella arkistokairausten perusteella hiekasta moreeniin vaihtelevista maakerroksista. Noin paalulta 860 alkaen rakennekerrosten alapuolisen savikerroksen kerrospaksuus kasvaa. Pehmeikköosuudella katurakenteen täytön paksuus vaihtelee kairausten perusteella 1,1-1,5 metriin. Täyttökerroksen alapuolella maaperä koostuu 10-12,5 metrin paksuisesta savikerroksesta, jonka alapuolella on tiiviimpi hiekka-/ moreenikerros. Arvioitu kalliopinnan korkeusasema vaihtelee pehmeikköalueella tasolla -16 ... -18.

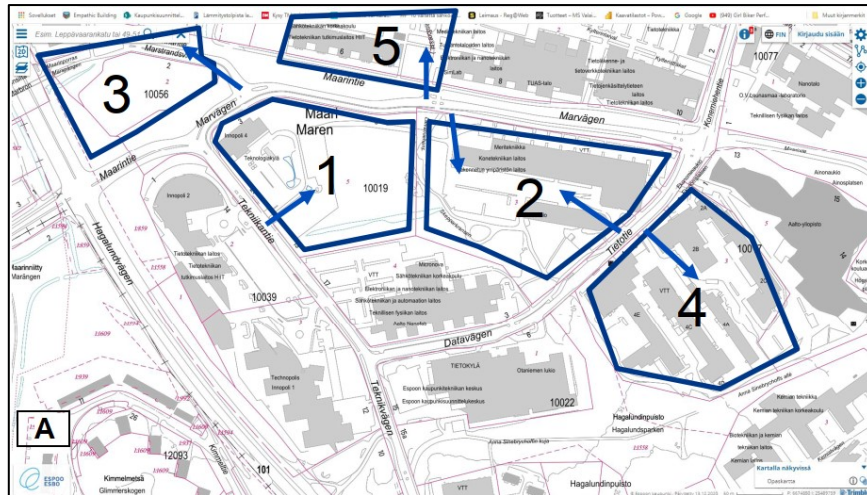
Savikerroksen ominaisuuksia on tutkittu kahdesta näyte- / siipikairaus-pisteestä. Kuivakuorikerroksen siipikairalla mitattu redusoimaton leikkauslujuus on 20...25 kPa ja vesipitoisuus 50-60 %. Alapuolisen pehmeän savikerroksen leikkauslujuus vastaavasti 8...13 kPa ja vesipitoisuus 80-110 %, myös muutama yksittäinen heikompi siipikairausulos on havaittu. Hienousluku savikerroksen yläosassa on noin 20 %-yksikköä vesipitoisuutta korkeampi ja alapuolisissa kerroksissa noin vesipitoisuuden suuruinen.

Suunnittelualueen läheisyydessä on aikaisempien rakennusvaiheiden yhteydessä asennettu pohjavedentarkkailuputkia. Tekniikantien itäpuolelle on asennettu vuonna 2020 pohjavedentarkkailuputki (nro 2300). Asennuksen jälkeen putkesta on tehty 2 kpl tarkkailumittauksia, joissa pohjaveden pinta on vaihdellut tasovälillä +0,91...+1,17. Maanpinnan korkeusasema putken kohdalla on +1,23. Pohjavesiputkessa (nro 1102) pohjaveden pinnan taso on vaihdellut tasolla +0,19...+1,16 vuosina 2007-2018 tehdyissä mittauksissa. Maanpinna korkeusasema putken kohdalla on +2,2. Pohjavedenpinta on pehmeikköalueella tehtyjen havaintojen perusteella lähellä nykyistä maanpintaa.

4 Liikenteen toimivuustarkastelu

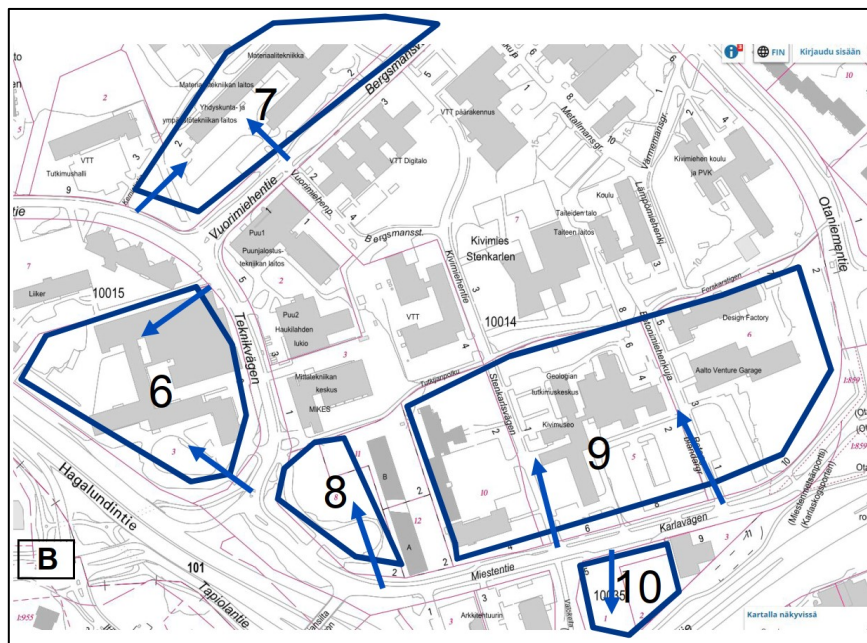
4.1 Liikenne-ennusteen perusteet

Liikenne-ennusteessa on otettu huomioon asemakaavoituksessa suunnitellut uudet maankäytöt, niiden toiminnot ja kerrosalat sekä poistuvat toiminnot osa-alueittain on esitetty kuvissa 17-19.



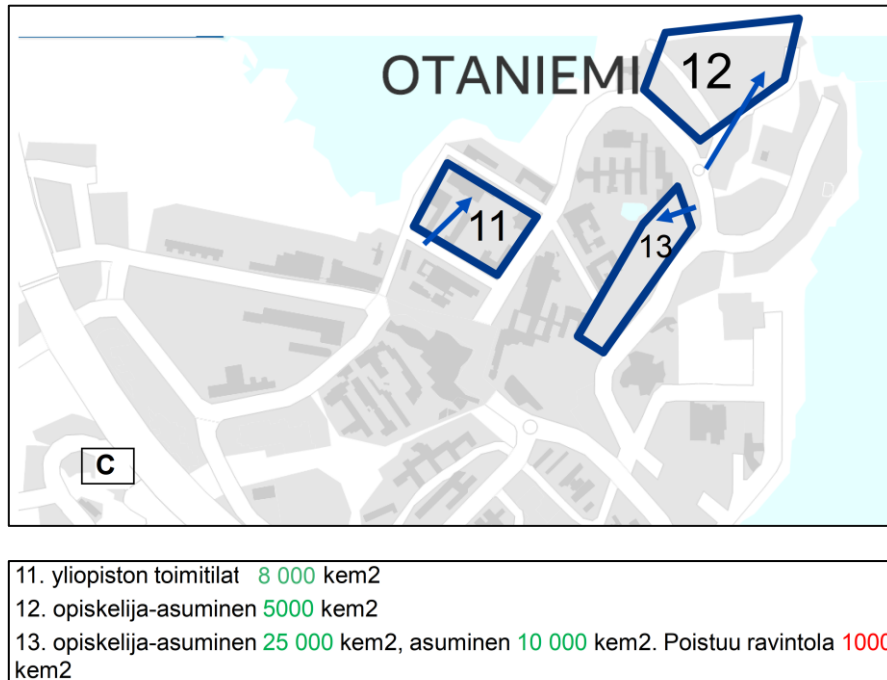
1. Lisäys: asuminen 20 000 kem2, toimistot 11 000 kem2
2. Lisäys: asuminen 25 000 kem2, toimistot 20 000 kem2. Poistuu: tutkimustilat 14 600 kem2
3. Lisäys: toimistot 20 000 kem2, hotelli 20 000 kem2+päivittäistavarakauppa 1000 kem2
4. Lisäys asuminen 20 000 kem2, toimistot 20 000 kem2. Poistuu: yliopiston tutkimus/toimistot 28000 kem2
5. Lisäys: toimistot 18 000 kem2

Kuva 17. Suunniteltu uusi maankäyttö sekä poistuvat toiminnot, Maarin alue.



6. Lisäys: asuminen 50 000 kem2. Poistuu toimistot 18500 kem2
7. Lisäys: asuminen 21 500 kem2, yliopiston toimitilat+opiskelijakeskus 20 000 kem2.
8. Lisäys: opiskelija-asuminen 11 600 kem2, Paloasema 1400 kem2
9. Lisäys: asuminen 130 000 kem2, toimistot 4000 kem2, päivittäistavarakauppa. Poistuu: opetus- ja tutkimustilat 45 400 kem2
10. Lisäys: Toimistot 14 000 kem2

Kuva 18. Suunniteltu uusi maankäyttö sekä poistuvat toiminnot, Tekniikantien eteläosa.

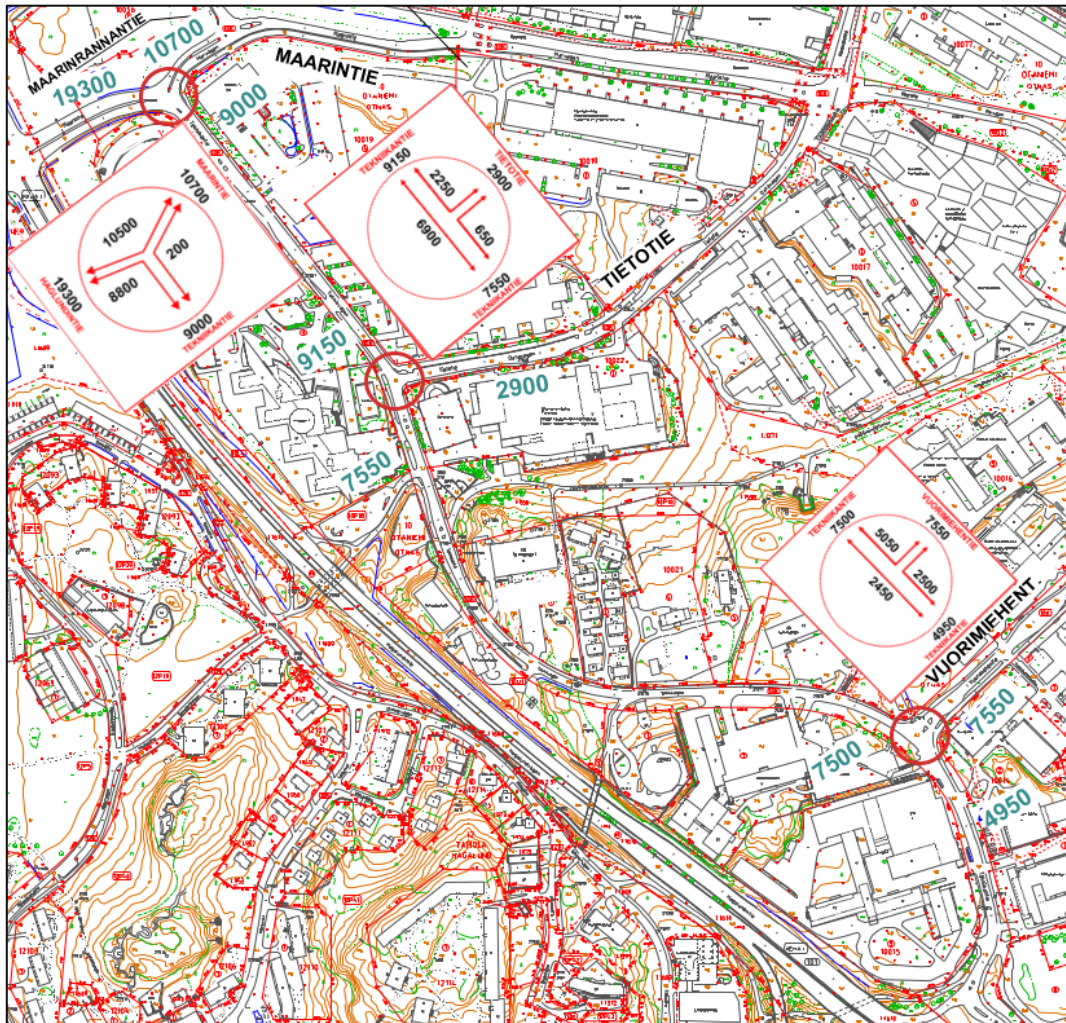


Kuva 19. Suunniteltu uusi maankäyttö sekä poistuvat toiminnot, Otaniemen alue.

4.2 Liikennemääräennusteet

Tekniikantien liikenne-ennuste (kuva 20) on laadittu Maarintien, Tietotien ja Vuorimiehentien liittymistä siten, että nykyliikenteeseen on lisätty uuden maankäytön synnyttämä liikenne ja vähennetty poistuvan maankäytön vaikutukset liikennemääriin. Maankäytön vaikutukset on arvioitu maankäytön tunnuslukujen pohjalta (kuvat 17-19). Työssä on hyödynnetty mm. julkaisua "Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa, Suomen ympäristö 27 / 2008".

Tekniikantien vuorokausiliikenne kasvaa 4 950 – 9000 autoon/arkivuorokausi. Kasvu on noin 10-24 % nykyliikenteestä. Kasvu on suurinta tien eteläosalla, vaikkakin liikenne on vilkkainta Maarintien liittymässä. Maarintiellä kasvu on 33- 65 %. Maarinrannantielle on suunniteltu hotellialuetta, mikä tulee lisäämään myös Maarintien liikennettä. Maarintien ja Tekniikantien liittymä on tarkasteltavista liittymistä kuormitetuin.



Kuva 20. Liikenne-ennuste (keskimääräinen vuorokausiliikenne KAVL 2035).

4.3 Simuloinnit

4.3.1 Simuloinnin periaatteet

Liikennesimuloinnit on tehty Synchro 7 / Simtraffic -ohjelmalla aamu- ja iltahuipun liikenteestä. Näiden tuntiliikenteiden osuuksiksi on arvioitu 10 % vuorokausiliikenteestä. Palvelutasovertailussa voidaan käyttää esim. HCM:n (Highway Capacity Manual) palvelutasoluokitusta (taulukko 1), jossa palvelutaso määräytyy ajoneuvon keskimääräisen viivytyksen avulla.

Simuloinnissa on käytetty huipputuntikertoimena 0,92, joka ottaa huomioon liikenteen hetkellisen vaihtelun. Vaikutuksen lisäys on lähes 9 % mitoitusliikenteeseen nähden.

Taulukko 1. Valo-ohjaamattomien liittymien palvelutasot HCM 2000 mukaan.

Palvelutaso	viivytys / ajon. (s)
A (erittäin hyvä)	≤ 10
B (hyvä)	> 10–15
C (tydyttävä)	> 15–25
D (välttävä)	> 25–35
E (huono)	> 35–50
F (erittäin huono)	> 50

Palvelutasovertailussa voidaan käyttää myös SYNCHRO:n omaa ICU - kuormitusasteeseen perustuvaa arviointitapaa (taulukko 2). Se on suuntaa antava arvio liittymän kapasiteetin kuormitusasteesta lähinnä silloin, jos liittymä olisi valo-ohjattuna. Se antaa kuvan siitä, paljonko liittymässä on lasketuilla kaistajärjestelyillä vielä välityskykyä jäljellä. Kaistajärjestelyt vaikuttavat luonnollisesti liittymän maksimivälityskykyyn ja siihen, kuinka paljon tästä välityskyvystä on käytetty.

Kun kuormitusaste ylittää 70 % sujuvuuden varmistaminen edellyttää yleensä valo-ohjausta. Kun kuormitusaste on 55 - 70 % voidaan harkita valo-ohjausta sujuvuus- ja turvallisuustekijöiden perusteella.

Taulukko 2. Liittymän palvelutaso Synchron laskeman kuormitusaste-%:n (ICU) mukaan.

ICU (Kuormitusaste)	Palvelutaso
0 to 55%	A
>55% to 64%	B
>64% to 73%	C
>73% to 82%	D
>82% to 91%	E
>91% to 100%	F
>100% to 109%	G
>109%	H

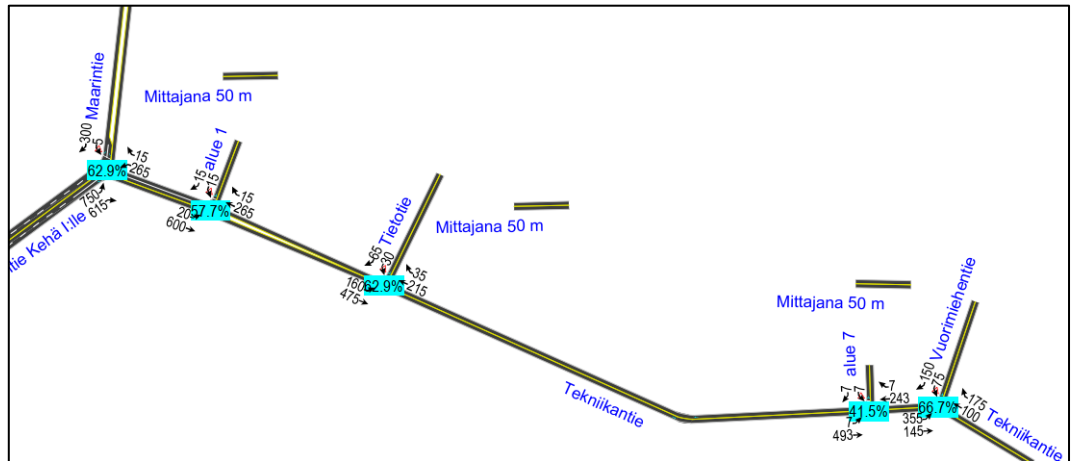
Simulointituloksissa on laskettu jonopituudet, keskimääräiset ajoneuvoviivytukset ja ruuhkautumisaste.

Jonopituuksista on esitetty neljän simulointikierroksen keskimääräinen arvo (Average), havaittu maksimi-arvo (Observed max) sekä tilastollinen 95 prosenttipiste (95 th Percentile). Jälkimmäisin arvo on puhtaasti tilastollinen suure eikä sillä ole tulosten tarkastelun kannalta merkitystä eikä sitä tarvitse huomioida. Se liittyy laskennalliseen keskihajontaan.

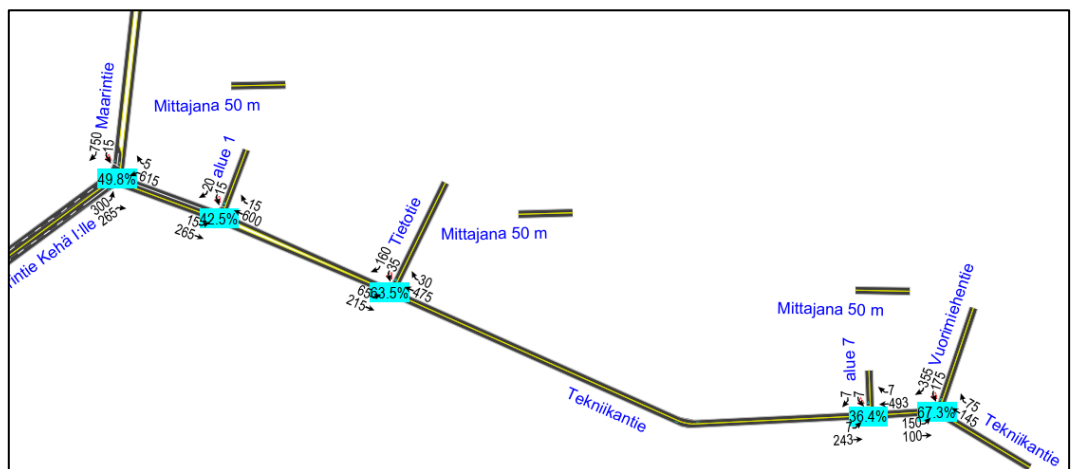
4.3.2 Simuloinnit aamu- ja iltahuipun ennusteliikenteellä (v. 2035)

Aamu- ja iltahuipun ennusteliikenteet Tekniikantiellä on esitetty kuvissa 21 ja 22.

Aamuhuipun aikaan liikenne suuntautuu suurelta osin Tekniikantien alueelle ja iltahuipun aikaan päinvastaiseen suuntaan.

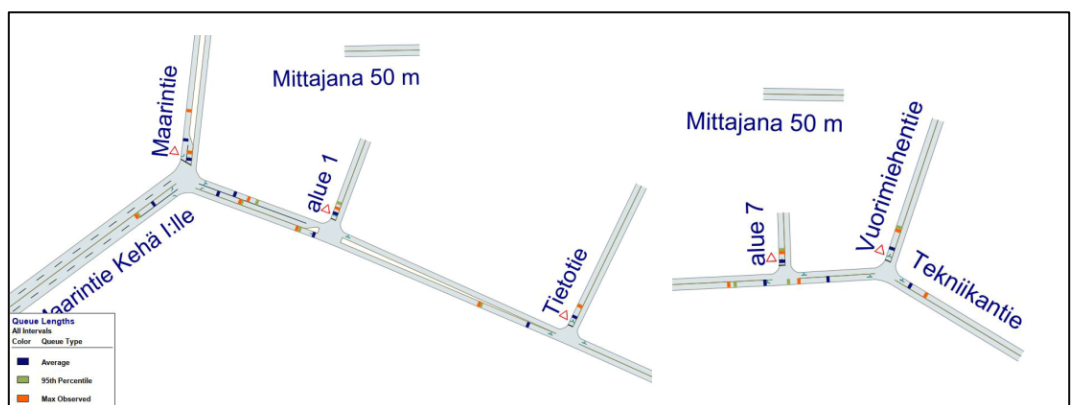


Kuva 21. Aamuhuipun ennusteliikenne (autoa/h).

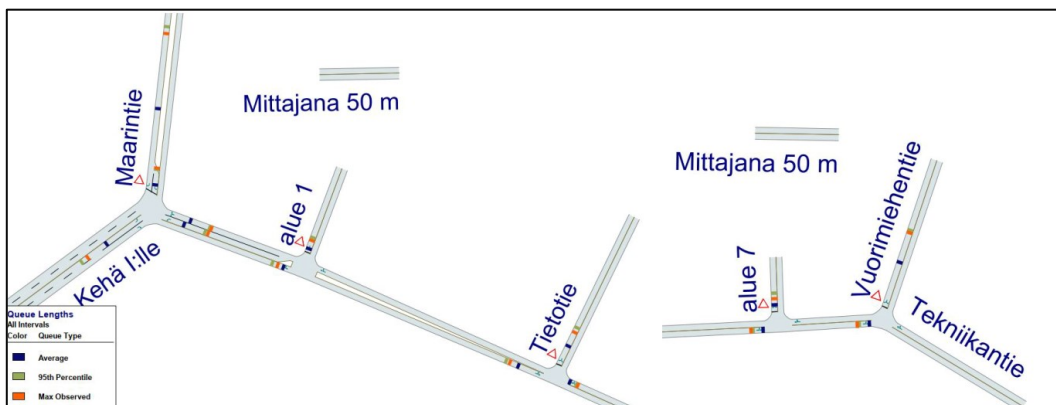


Kuva 22. Iltahuipun ennusteliikenne (autoa/h).

Jonopituudet aamuhuipun ennusteliikenteellä on esitetty kuvassa 23 ja iltahuipun kuvassa 24.



Kuva 23. Jonopituudet aamuhuipun ennusteliikenteellä.



Kuva 24. Jonopituudet iltahuipun ennusteliikenteellä.

Koska aamuhuipun aikaan liikenne suuntautuu suunnittelualueelle päin, sivusuuntien jonopituudet jäävät lyhyemmiksi kuin iltaruuhkan aikaan Maarintien, Tietotien ja Vuorimiehentien liittymissä. Tietotien ja etenkin Vuorimiehentien liittymässä jonopituudet Tekniikantiellä ovat aamuruuhkan aikaan pitemmät kuin iltaruuhkassa. Iltaruuhkan aikaan pitemmät jonot syntyivät Vuorimiehentien suunnalle. Keskimääräinen ajoneuvoviivytys oli tällöin simuloinnissa 10-20 s. Liittymässä sopivaa vasemmalle kääntymishetkeä odottavat autot tukkivat tulosuunnan hetkellisesti suoraan ajavilta tai oikealle kääntyviltä.

Aamuhuipun aikaan Maarintien Kehä I:n suunnalta saapuvilla on käytännössä lähes vapaa kääntymismahdollisuus Tekniikantielle. Iltahuipun aikaan Maarintien pohjoissuunnan liikenne on vilkkaampaa ja sinne syntyy pitkiä jonoja. Viivytykset simuloinnissa olivat keskimäärin 10-20 s/ajon. Jonot estävät myös pääsyn lyhyelle vasemmalle kääntyvien kaistalle. Vasemmalle kääntyvillä keskimääräinen ajoneuvoviivytys oli 55-80 s. Muilla osatulosuunnilla keskimääräiset viivytykset jäivät alle 10 s/ajon.

4.3.3 Herkkyystarkastelu

Herkkyystarkasteluna aamu- ja iltahuipun kaikki liikennevirrat kerrottiin 1,25:llä. Tämä vastaisi myös tilannetta, jossa maankäyttömuutosten aiheuttama lisäliikenne suunnittelualueella olisi 2,3 -3,8 kertainen tieosasta riippuen. Näin voidaan myös varautua siihen, että alueella tulee olemaan vireillä uusia kaava-aluemuutoksia, joita ei tässä ennusteessa ole vieläoitu huomioon ennusteessa.

Nykyisillä kaistajärjestelyillä aamuhuipun tilanne pysyy edelleen kohtuullisena, mutta iltahuipun jonopituudet erityisesti Maarintien pohjoispuolella kasvavat erittäin pitkiksi ja viivytykset todella suuriksi (yli 80 s/ajon), jolloin palvelutaso tällä suunnalla olisi erittäin huono.

Vuorimiehentien jonopituudet iltahuipun aikaan kasvaisivat yli 100 m:iin. Keskimääräinen ajoneuvoviivytys oli simuloinnissa tällöin 20-35 s. Viivytys vastaa palvelutasoa C-D (tydyttävä-välttävä). ICU -kuormitusaste olisi 81,6 %. Vasemmalle kääntyvät autot hidastavat oikealle kääntyvää liikennettä.

Herkkyystarkastelussa tehtiin seuraavia parantamistoimenpiteitä liikenneverkolle:

Maarintien liittymä

- Maarintieltä Kehä I:n suuntaan ajaville varattiin pohjoissuunnalle toinen suoraan ajavien kaista. Eteläsuunnalla on kaksi vastaanottavaa kaistaa, joita voidaan näin hyödyntää.
- Vasemmalle Tekniikantielle kääntyvien kaistaa pidennettiin noin 45 m:iin.
- Liittymässä toteutettiin täysin ajoneuvo-ohjattu liikennevalo-ohjaus. Myös liikenneturvallisuuden kannalta valo-ohjaus on tarpeellinen kaistamäärien kasvaessa (kaksi kääntyvää kaistaa).

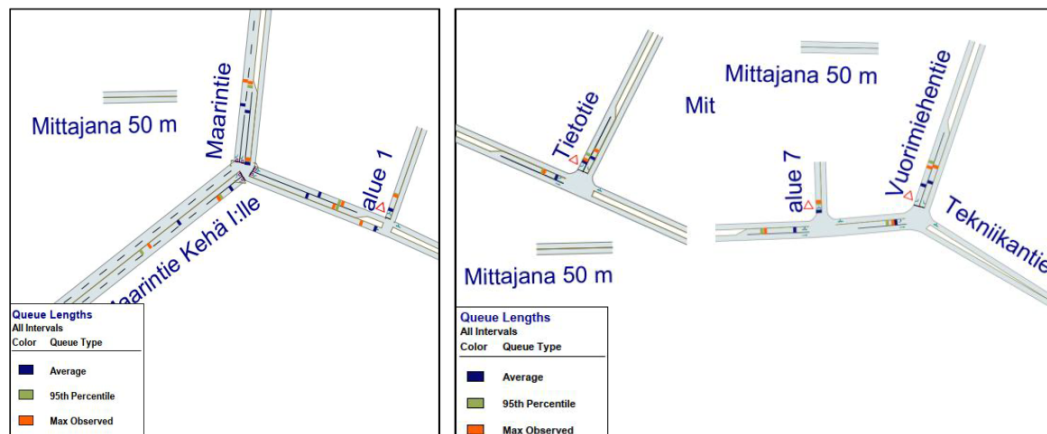
Tietotien liittymä

- Tekniikantielle varattiin vasemmalle kääntyville oma kaistansa, pituus 45 m
- Tietotieltä vasemmalle Tekniikantielle kääntyville varattiin oma kaistansa, pituus 50 m

Vuorimiehentien liittymä

- Tekniikantielle varattiin vasemmalle kääntyville oma kaistansa, pituus esimerkiksi 100 m. Kaistan pituudessa on varauduttu myös Kemistintien rakentamiseen (alue 7)
- Vuorimiehentieltä vasemmalle Tekniikantielle kääntyville varattiin oma kaistansa, pituus 50 m

Jonopituudet em. kaistajärjestelyillä iltahuipun 1,25 -kertaisella tuntiliikenteellä on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. Jonopituudet iltahuipun 1,25 -kertaisella ennusteliikenteellä. Vasen kuva: Maarintien liittymä liikennevalo-ohjattuna, lisäkaista ja ryhmittymiskaistan pidennys. Oikea kuva: Tietotien sekä Vuorimiehentien liittymissä vasemmalle kääntyvillä omat ryhmittymiskaistansa.

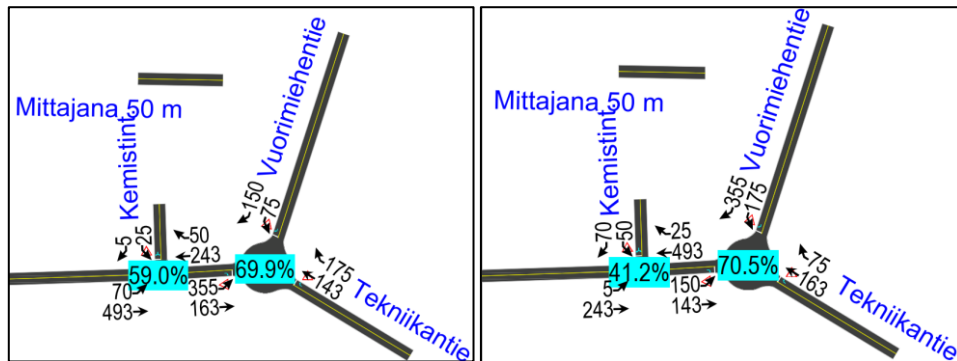
Em. toimenpiteillä saadaan Tekniikantien liittymät toimiviksi myös 25 % suuremmalla iltahuipun ennusteliikenteellä.

Kiertoliittymä, Kemistintien vaikutus

Vuorimiehentien liittymää on ehdotettu myös kiertoliittymäksi, jotta liittymä voisi toimia myös bussien kääntöpaikkana.

Tekniikan yleissuunnitelmasimulointien jälkeen on alue 7:n Tekniikantien liittymä suunniteltu Kemistintieksi, jonka vaikutusalueelle tulee uusia rakennuksia, joiden rakennuskerrosaloja ei ollut tiedossa edellä esitettyjen simulointien yhteydessä.

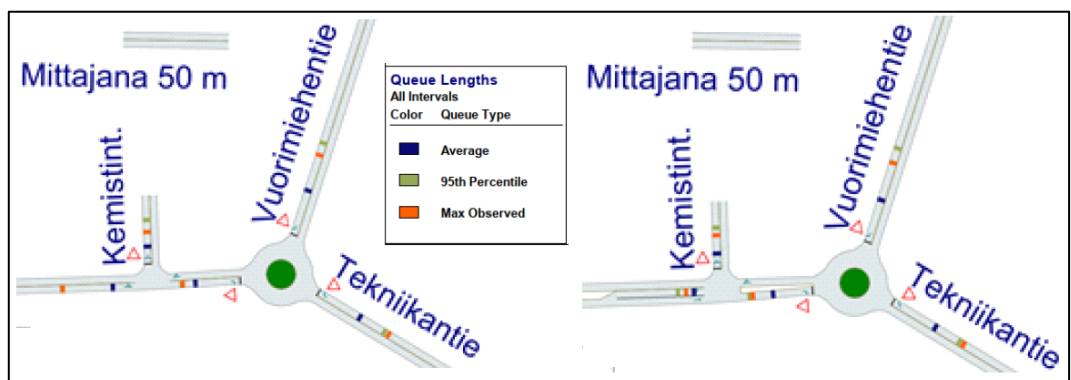
Näissä kiertoliittymäsimuloinneissa on otettu huomioon Tekniikantien Vuorimiehentien Kemistintien suunnittelijoiden laatima Kemistintien aamuhuipun ennuste. Iltahuipun ennuste on laadittu transpoosina aamuhuipun ennusteesta (kuva 26).



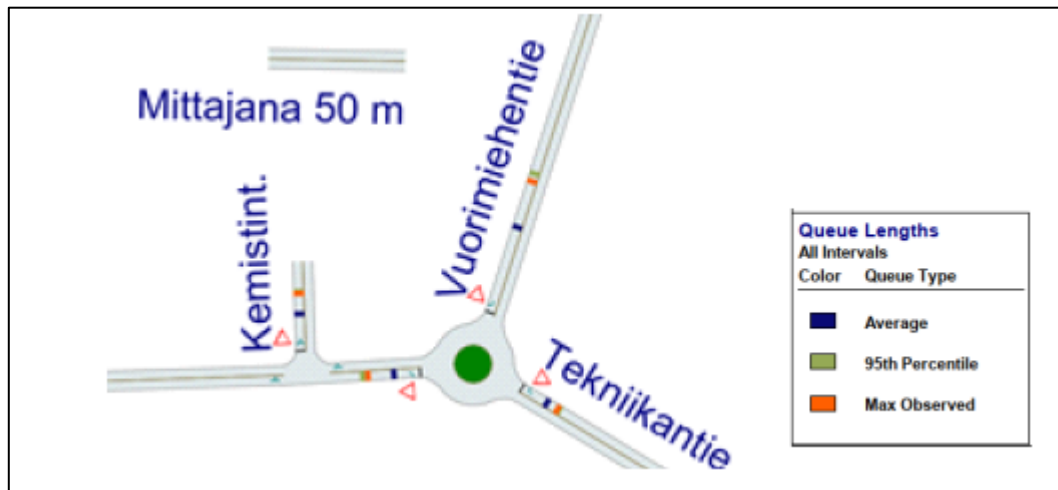
Kuva 26. Vasemmalla; aamuhuipun ennusteliikenne, oikealla: iltahuipun ennusteliikenne vuodelle 2035.

Simulointi on tehty yksikaistaiselle kiertoliittymälle siten, että Tekniikantien pohjoissuunta on Kemistintien kohdalla myös yksikaistainen ja vaihtoehdolle, kun Tekniikantieltä Kemistintielle vasemmalle kääntyville on varattu oma ryhmittymiskaistansa.

Kuvassa 27 on esitetty 1,25 -kertaisella aamuhuipun ennusteliikenteellä ilman vasemmalle Kemistintielle kääntyvien kaistaa ja silloin, kun tällä kääntymissuunnalla on oma ryhmittymiskaistansa. Jonopituudet iltahuipun 1,25 kertaisella ennusteliikenteellä on esitetty kuvassa 28.



Kuva 27. Jonopituudet kiertoliittymässä vuoden 2035 aamuhuipun 1,25 -kertaisella ennusteliikenteellä. Vasemmalla: ilman ryhmittymiskaistaa, oikealla: vasemmalle kääntyvien ryhmittymiskaista.



Kuva 28. Jonopituudet iltahuipun vuoden 2035 1,25 -kertaisella ennusteliikenteellä.

Aamuhuipun tilanteessa pohjoissuunata Kemistintielle vasemmalle kääntyvät hidastavat hieman suoraan ajavaa liikennettä, jolloin suoraan ajava liikenne joutuu odottamaan vasemmalle kääntyvien mahdollisuutta kääntyä Kemistintielle

Iltahuipun tilanteessa Vuorimiehentielle syntyy pitempiä jonoja kuin aamuhuipun aikaan, koska sen liikenne on tällöin vilkkaampaa. Jonopituudet jäävät kuitenkin jopa 1,25 kertaisella ennusteliikenteellä kohtuullisiksi, maksimijonot hieman yli 50 m pitkiksi. Viivytykset ovat kaikissa tapauksissa kiertoliittymässä pienet ja näin palvelutaso erittäin hyvä.

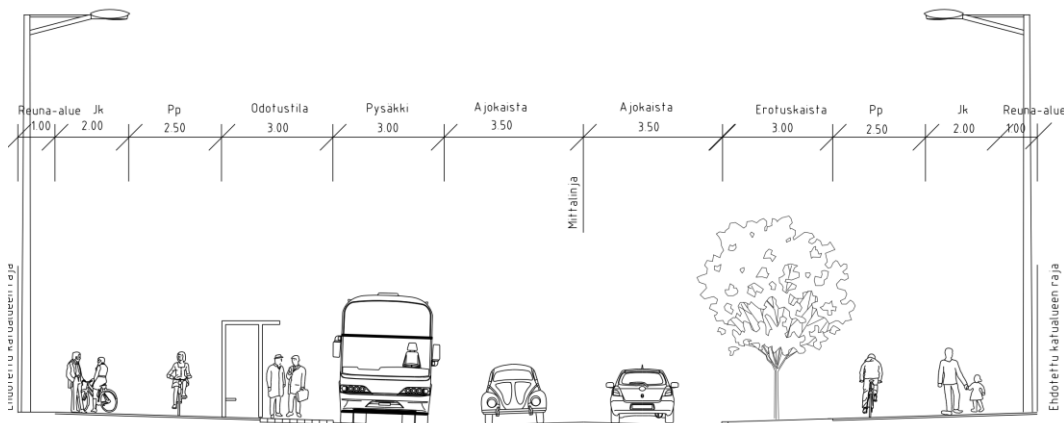
Kiertoliittymän suunnittelussa on otettava huomioon myös seuraavat asiat:

- kiertoliittymässä otettava huomioon ylipitkät ja leveät erikoiskuljetukset, esimerkiksi pintamateriaaleilla mahdollistettava osittainen läpiajo
- kiertoliittymässä suunniteltava erityisesti pyörätiejärjestelyt ja tilantarve
- kaistajärjestelyjen toteuttamista rajoittavat pakkopisteinä olevat nykyiset rakennukset
- Kemistintien liittyminen katuverkkoon siten, etteivät liittymät häiritse toisiaan
- liito-oravayhteydet
- erikoiskuljetukset
- laadukkaat pyöräväylät

5 Katusuunnittelu

5.1 Poikkileikkaus

Tekniikantien liikenteellinen tyyppipoikkileikkaus on esitetty kuvassa 29.



Kuva 29. Tekniikantien periaatteellinen tyyppipoikkileikkaus.

Ehdotettuja katualueen rajoja on paikoitellen laajennettu siten, että liito-oravien kannalta oleelliset puut jäisivät katualueelle kaupungin kunnossapidettäväksi.

Erotuskaistan leveys vaihtelee 1-3 m siten, että muutamilla katuosuuksilla viherkaista jätetään raitin taakse, mikäli siten voidaan paremmin säilyttää nykyistä puustoa.

5.2 Valaistus

Kaikki kadut ja raitit valaistaan. Valaisinpylväiden sijoittamisessa huomioidaan Tekniikantien ja Vuorimiehentie erikoiskuljetusreitit.

5.3 Jalankulku- ja pyörätiet

Pyörätiet ovat tavoitteellisesti 1-suuntaiset koko Tekniikantien osuudella. Kadun rakentamisen välivaiheissa osa pyöräteistä toimii 2-suuntaisina. Vuorimiehentie pyörätiet ovat 2-suuntaiset.

Pyöräteiden mitoituksessa on noudatettu Väyläviraston ohjetta 18/2020: "Pyöräliikenteen suunnittelu". Ohjeen mukaan yksisuuntainen pyörätie mitoitetaan yleensä kuvassa 30 esitetyn, ohjeen taulukon 15 mukaan.

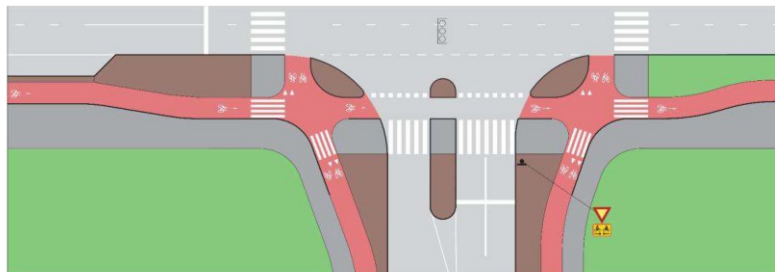
Taulukko 15 Yksisuuntaisen pyörätien päällysteen leveys.

Pyöräliikenteen määrä/vrk /suunta	Päällysteen leveys			
	Baana	Pääreitti	Aluereitti	Paikallisreitti
alle 500	≥2,0	≥2,0	≥1,75	≥1,5
500 – 2500	≥2,25	≥2,25	≥2,0	≥1,75
Yli 2500	≥2,5	2,5	≥2,5	≥2,25

Kuva 30. 1-suuntaisen pyörätien leveys (Väyläviraston ohje 18/2020).

Tekniikantien ylittävät suojatiet maalataan em. ohjeen periaatteen mukaan (kuva 31).

Jatkosuunnittelussa tutkitaan suojatiemaalauksien muuttamista linjaosuuksilla yhtenäisiksi suojatiemaalauksiksi ilman pyörätievarausta.



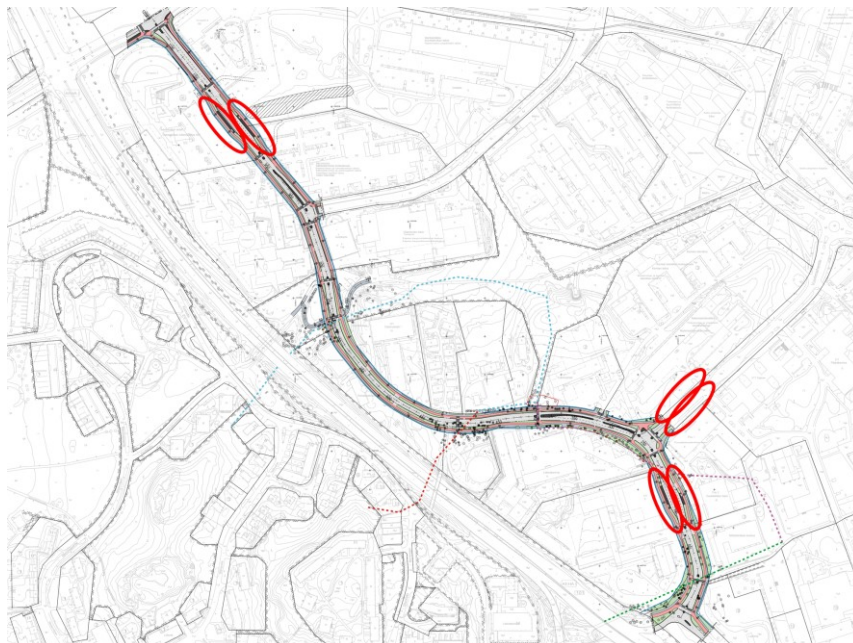
Kuva 31. Suojatien periaateratkaisu Tekniikantiellä.

Innopolin kohdalla esitetään suunnitelmassa ehdotuksena kaavoitukselle tontin sisäinen jalankulku- ja pyörätievarausta Tekniikantien itäpuolen suojateiltä korttelin läpikulkeville raiteille.

5.4 Joukkoliikenne

5.4.1 Pysäkkien sijainnit

Bussipysäkkien sijainnit on esitetty kuvassa 32.



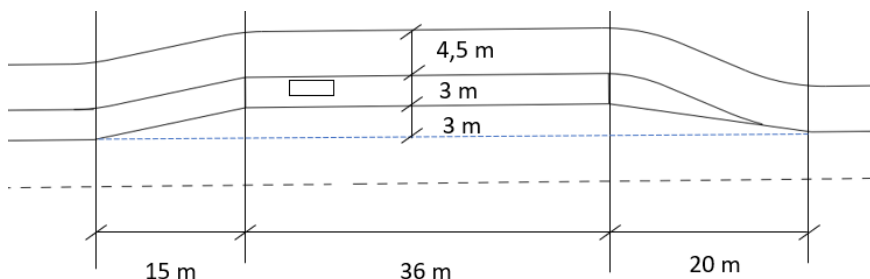
Kuva 32. Bussipysäkkien sijainnit.

HSL on määritellyt pysäkkien tavoitetilanteen reittisuunnittelunsa perusteella.

Tekniikantien eteläosassa Haukilahden lukion kohdalla on pidetty tärkeänä molemmiin puolin katua olevia pysäkkejä. Pysäkkien rakentamisen ajoitus on haasteellinen, koska länsipuolen pysäkki voidaan rakentaa vasta kun KCL:n lastaus ja raskas liikenne osin nykyiselläkin katualueella loppuu.

5.4.2 Pysäkkien mitoitus

Bussipysäkkien tavoitemitoitus on esitetty kuvassa 33. Vähimmäispituutena on käytetty 32 m. Poikkileikkaus näkyy kuvassa 29.

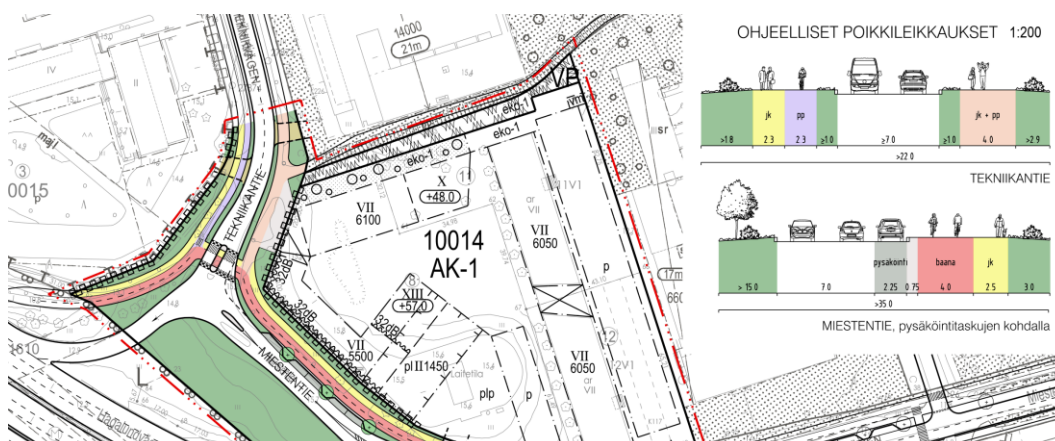


Kuva 33. Bussipysäkin tavoitemitoitus.

5.5 Tekniijkantie

5.5.1 Miestentien alue

Tekniikantien poikkileikkaus liitetään soveltaen Miestentien liikennesuunnitelmaan (kuva 34). Tekniikantien ja Miestentien liittymän kaakkoiskulmassa olevan tontin 10014/8 suunnittelun yhteydessä päivitetään myös kadun suunnitelma.



Kuva 34. Miestentien katukartta 10.6.2020 (piir no 220721/7289).

Tontille 10015 (KCL, Keskuslaboratorio) laaditaan uutta asemakaavaa (kuva 35).



Kuva 35. Keskuslaboratorion maankäyttösuunnitelman havainnekuva.

Maankäyttösuunnitelman laatiminen on kesken ja vaatii ratkaisujen yhteensovittamista.

Alueen ympärillä sijaitsevat kehitettävät liito-oravareitit, jotka ohjaavat katualueen määrittämistä, koska nykyisiä reitin kannalta keskeisiä puita pyritään säilyttämään.

Aluetta rakennettaessa tulee huomioida, että Mittatekniikan keskuksessa on herkkiä laitteita, jotka edellyttävät rakentamisessa erityistoimenpiteitä.

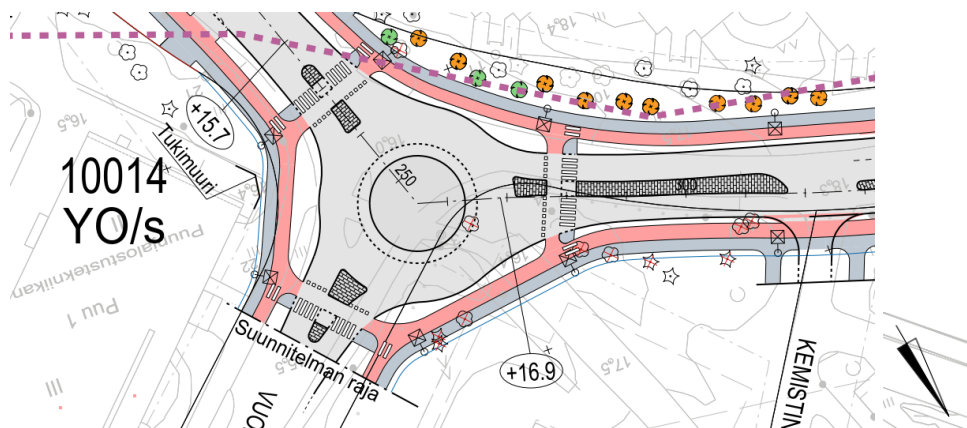
5.5.2 Vuorimiehentien liittymä

Vuorimiehentien liittymän pohjoispuolella on käynnissä Kemistin alueen kaavoitus. Suunnitelmia on yhteensovitettu katualueiden osalta.

Liittymää on tutkittu sekä T-liittymänä (kuva 36) että kiertoliittymänä (kuva 37). Katualueen tilavaraus mahdollistaa molempien ratkaisujen toteuttamisen. Liittymä on osa erikoiskuljetusreittiä ja se on mitoitettu telibusseille.



Kuva 36. Vuorimiehentie ja Tekniikantie, T-liittymä (piir.no 7650_3).



Kuva 37. Vuorimiehentie ja Tekniikantie, kiertoliittymäratkaisun luonnos.

T-liittymä edellyttää Vuorimiehentieltä Tekniikantielle erillistä kääntymiskaistaa. Kiertoliittymävaihtoehdossa riittää yksi kaista.

Liittymäratkaisua valittaessa kiinnitettiin erityistä huomiota sujuviin pyörätiejärjestelyihin sekä vahvistettavaan liito-oravareittiin.

Kiertoliittymän toteuttaminen siten, että huomioidaan liito-oravayhteydet, erikoiskuljetukset ja laadukkaat pyöräväylät, vie paljon tilaa. Kaiken vaadittavan tilan ottaminen Kemistin kaava-alueelta ei ole kokonaistaloudellisesti järkevää, sillä se heikentäisi Kemistin korttelin maankäyttöä.

Suunnitelmassa liittymä esitetään toteutettavaksi T-liittymänä.

Liittymän kaakkoiskulmassa on Puunjalostustekniikan laitos (tontti 10014), jonka tukimuurin sijainti tulee mitata jatkosuunnittelussa riittävän etäisyyden ja toimivan tontin kulkuyhteyden säilyttämiseksi.

Kiertoliittymäratkaisussa on Puunjalostustekniikan laitoksen kohdalle rakennettava uutta tukimuuria. T-liittymän tapauksessa ei tukimuuria todennäköisesti tarvita.

Alueella on mahdollisesti kalliota. Mikäli katu edellyttää louhimista, tulee selvittää rakennuksen aiheuttamat rajoitukset työn toteuttamiselle. Rakennuksessa saattaa myös olla värinäherkkiä laitteita.

Liittymän länsipuolella tontin 10015 eteläreunassa (noin pl 210) on liittymäkiellon kohdalla ajoyhteys, joka johtaa rakennuksen pysäköintikannen välitasolla olevaan tilaan (kuva 38). Mikäli yhteys on välttämätön ja mikäli nykyinen yhteys ei säily, tulee selvittää mahdollisuus liittymiseen rasitteena eteläpuolella olevan tontin kautta.



Kuva 38. Liittymä tontille 10015 (pl 210).

5.5.3 Vesitornin kohta (pl 500)

Lähtökohtana säilytettäväksi esitetty tallirakennus (kuva 13) sijaitsee nykyisellä katualueella (kuvat 39 ja 40).



Kuva 39. Tallirakennuksen sijainti.

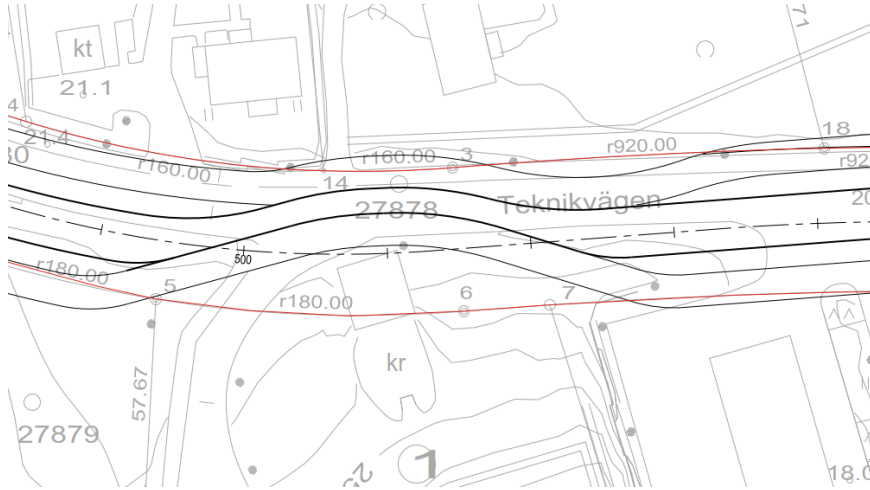


Kuva 40. Tallirakennus poikkileikkauksessa.

Kyseisellä kohdalla tehtiin kaksi tarkastelua:

- **Ve 1:** Tallirakennus esitetään siirrettäväksi, jolloin saadaan tavoitepoikkileikkauksen mukaan tilaa ajokaistoille, kävely ja pyöräily-yhteyksille sekä mahdollisesti mm. liito-oravayhteyden edellyttämälle viherkaistalle.
- **Ve 2:** Poikkileikkaus kavennetaan muuttamalla ajorata yksikaistaiseksi ja poistamalla erotuskaistat. Rakennus säilytetään ja katualuetta levitetään vastapuolen tonttiaitaan asti.

Vaihtoehdossa 2 kavennettavassa kohdassa on katualueen leveys 13,5 m (kuva 41).



Kuva 41. Tekniikantien kaventaminen tallirakennuksen kohdalla.

Poikkileikkauksen kaventamisen kohdalla pidetään jalankulku- ja pyörätieyhteys peruserätyksen mukaisina, mutta ajorata esitetään kavennettavaksi 1-kaistaiseksi liikennemerkillä.

Kyseisellä kohdalla on tonttiliittymä kadun pohjoispuolella sekä suojatieyhteys vesitornin ylikulkukäytävälle.

Vaihtoehtoon 2 mukainen ratkaisu aiheuttaa ongelmia mm. liikenneturvallisuudessa, liikenteen sujuvuudessa sekä liito-oravareitin säilymisessä.

Tässä suunnitelmassa esitetään kadun poikkileikkaus vaihtoehtoon 1 mukaisen ratkaisuna.

5.5.4 Anna Sinebrychoffin kuja

Anna Sinebrychoffin kuja on Hagalundinpuiston raittityhteys, jolla on myös huoltoliikennettä. Raitti johtaa Kehä I:n alikulkukäytävälle Pohjois-Tapiolaan. Raitti on pyöräilyn pääreitti ja tärkeä viheryhteys Otaniemestä Tapiolaan. Yhteys on myös liito-oravareitti (kuva 11). Tekniikantie on erikoiskuljetusreitti.

Hagalundintunnelin suunnitelmissa on kyseisen kohdan läheisyyteen suunniteltu kiertoliittymää, jolloin myös jalankulku- ja pyörätieyhteys muuttuvat.

Raitin liittymä ja suojatie ovat liikenneturvallisuuden kannalta ongelmalliset, koska Tekniikantieltä etelän suunnasta on huonot näkemäolosuhteet, kaarre sekä pituuskaltevuus 6,5 % noin 250 m matkalla. Lisäksi raitin pituuskaltevuus on suuri ja sen liittymiskulma on epäedullinen (kuva 42).



Kuva 42. Anna Sinebrychoffin kujan liittymä.

Liittymän ratkaisuvaihtoehtoja kartoitettiin tasoliittymänä sekä eritasoratkaisuina (taulukko 3).

Taulukko 3. Anna Sinebrychoffin kujan parantamisvaihtoehtoja.

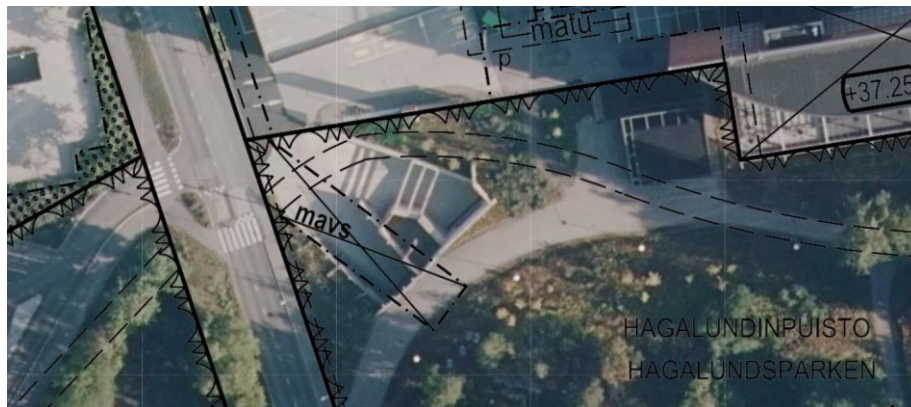
Sijainti	Mahdollisuudet	Heikkoudet
Alikulkukäytävä luolan suuaukon kohdalla	- Palvelee itäpuolisen tontin liikennettä - Ei tarvitse uutta yhteyttä länsipuolelle - Turvallinen ratkaisu	- Ei palvele Anna Sinebrychoffin kujan liikennettä ellei yhteyttä tontin 10022 kautta - Nykyinen suojatie kilpailevana vaihtoehtona
Alikulkukäytävä nykyisen raitin eteläpuolella	- Yhteys Anna Sinebrychoffin kujalta - Turvallinen ratkaisu	- Huoltoliikennettä varten säilytettävä katuliittymä voi vähentää alikulkukäytävän käyttöä - Edellyttää tukimuuria - Tekniikantietä siirrettävä länteen päin
Ylikulkukäytävä nykyisen raitin kohdalla	- Suora yhteys alikulkukäytävälle - Turvallinen ratkaisu	- Pitkä ramppi länsipuolelle - Massiivinen tuki - Erikoiskuljetukset aiheuttavat suuren korkeustarpeen
Tasoliittymä luolan pohjoispuolella	- Suora ja sujuva yhteys alikulkukäytävälle - Hyvä näkyvyys Tekniikantiellä	- Risteää luolan liikenteen kanssa tai edellyttää muutoksia luolan suulla
Tasoliittymä nykyisen raitin sijainnilla	- Selkeä ratkaisu - Ei edellytä muutoksia nykyisiin rakenteisiin	- Heikompi näkyvyys Tekniikantien suuntaan - Pidentää matkaa - Edellyttää yhteyttä vastapuolen tontin läpi

Eritasoratkaisuja ei pidetty kustannuksiltaan ja toimivuudeltaan suositeltavina ratkaisuinä. Lisäksi Hagalundintunnelin toteutumisen johdosta eritasoratkaisun tarve tulee poistumaan.

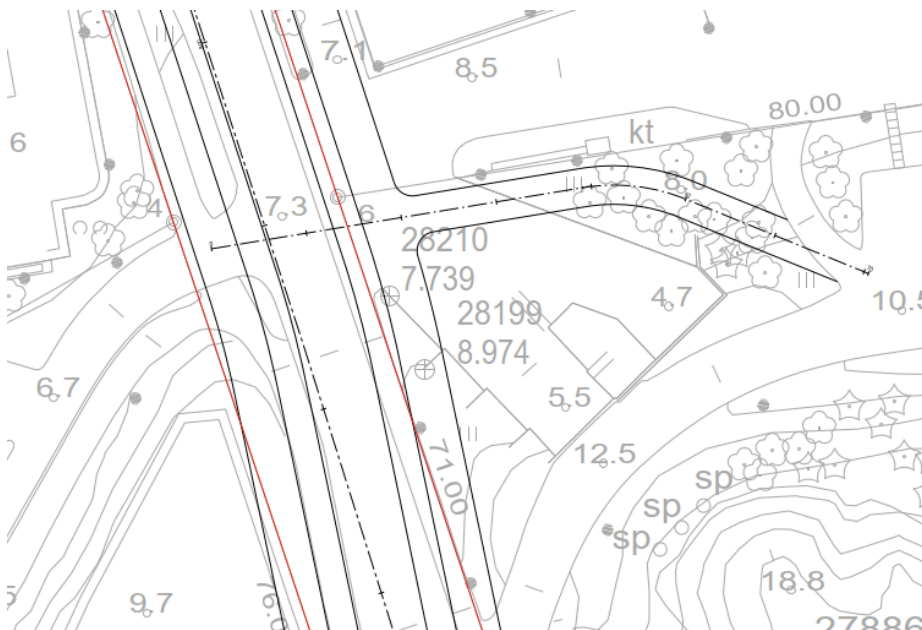
Liikenneturvallisuuden parantamista tutkittiin tasoliittymävaihtoehdoilla:

- Ve1: Raitin ohjaaminen luolan pohjoispuolelta (kuva 44)
- Ve2: Raitti parannetaan nykyiselle sijainnilleen (kuva 46)

Vaihtoehdossa 1 on raitti sijoitettu puistoalueelle pysäköintilaitoksen sisäänkäynnin eteläpuolelle ja luolan suuaukko on käännetty kohtisuoraan Tekniikantietä vastaan (kuvat 43-45).



Kuva 43. Ote ajantasa-asemakaavasta.



Kuva 44. Anna Sinebrychoffin kuja, Ve 1

Ratkaisu edellyttäisi luolan tukimuurin osittaista purkamista ja luolan suuaukko kääntämistä Tekniikantielle, jotta jalankulku ja pyöräily eivät risteäisi sen kanssa (kuva 15).

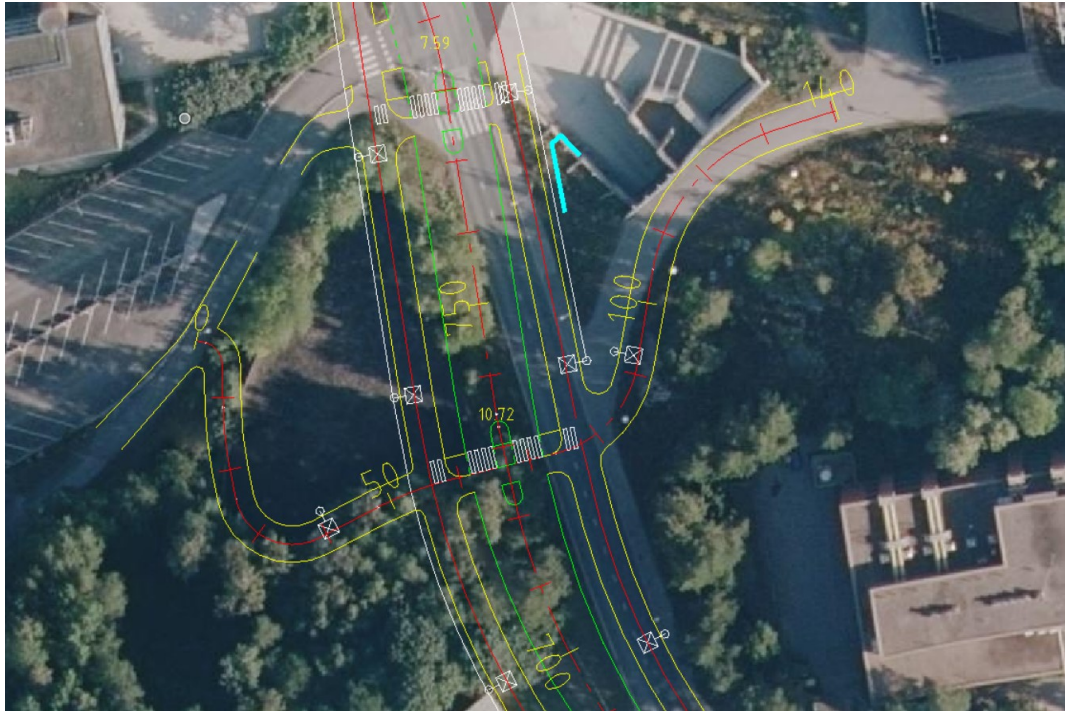
Kun luolaa ollaan mahdollisesti muuttamassa pysäköintiluolaksi ja sen sisäänajorampin pituuskaltevuus on suuri, ei ratkaisua pidetty turallisena ja toteuttamiskelpoisena.

Luolien sisäänajon järjestelyjä tulee jatkosuunnittelussa kehittää.



Kuva 45. Vaihtoehto 1 reitti.

Vaihtoehdossa 2 esitetään Anna Sinebrychoffin kuja parannettavaksi lähelle nykyistä sijaintia.



Kuva 46. Anna Sinebrychoffin kuja, Ve 2.

Tekniikantien linjausta on siirretty länteen päin korttelin 10039 pysäköintikannen eteläpuolelta alkaen. Samalla pystytään säilyttämään merkittävimpiä puita kadun itäpuolella sekä välttämään kalliolouhintaa.

Kadun sijoittamista rajoittaa Tekniikantien länsipuolella noin pl 800 olevan rakennuksen betonikansi ja itäpuolella tunnelin suuaukon rakenteet. Luolan suuaukon tukimuuria joudutaan mahdollisesti uusimaan, jotta katu saadaan mahtumaan suunnitellulla poikkileikkauksella.

Tekniikantien tasausta nostetaan, jolloin raitin pituuskaltevuus kadun itäpuolella saadaan kohtuulliseksi.

Tekniikantien länsipuolinen raitti on puistoraittina sijainniltaan viitteellinen ja linjataan tarkemmin jatkosuunnittelussa. Alue tulee muuttumaan ratsastustallin ja laitumen poistumisen sekä mahdollisten kehä I:n geometriamuutosten myötä.

Linjaus ja tasausratkaisut täsmennetään jatkosuunnittelussa pl 800 länteen suuntautuvan nykyisen raitin kanssa kokonaisuutena. Esteetön reitti muodostuu Tekniikantietä pohjoisen suuntaan kiertäen em. raitille, mikä voi mahdollistaa erityisratkaisuja puiston kautta ohjattavalle yhteydelle.

5.5.5 Tietotien liittymä

Tietotien kohdalla katualuetta levennetään idän puolelle, koska länsipuolella on pysäköintitalon kansirakenne (kuva 47).



Kuva 47. Katualueen tavoiteleveys Tietotien kohdalla.

Micronovan piha-alue (plv 900-1000) on tällä hetkellä välittömästi Tekniikantien itäpuolisella osuudella tasolla alle 2 m, jota on pidetty Tekniikantien matalimpana sallittuna korkeusasemana tulvareittien vuoksi (kuva 48), ks. kohdat 8 ja 9. Pysäköintialueen itäreuna ja ovien korkeudet ovat rakennuksen vanhojen suunnitelmien mukaan yli tason +2.

Kun suunnitelman mukaan katu rakennetaan korkeammalle tasaukselle, tulee tontinomistajan kanssa sopia pihatason nostamisesta kadun kanssa samalle tasolle, jotta vältetään hulevesien ohjautuminen rakennukseen. Hulevesitarkasteluja on esitetty tarkemmin liitteenä 2 olevassa tulvariskitarkastelussa.



Kuva 48. Micronovan piha-alue.

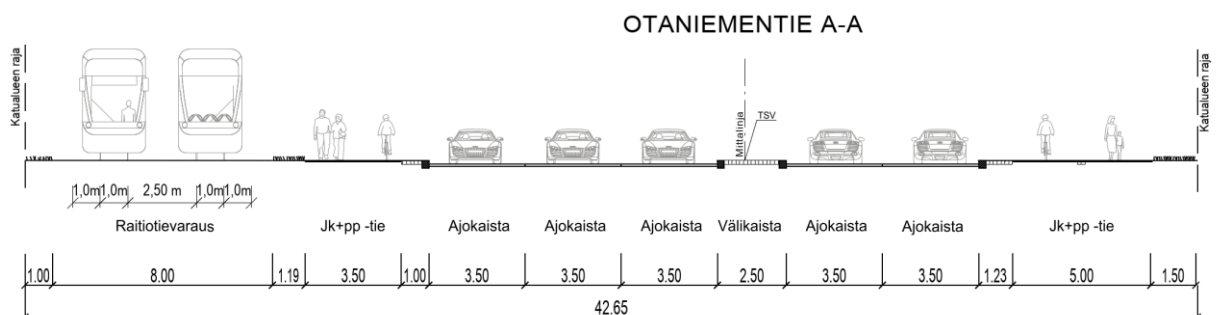
5.5.6 Maarintien liittymä

Liittymäalueen sijainnissa varaudutaan Maarinaukion suunnitelman mukaiseen tilanteeseen (kuvat 49 ja 50).

Maarintielle johtaville pyöräteille esitetään kuitenkin sujuvampia yhteyksiä. Ratkaisu yhteensovitetään myöhemmin laadittavaan Maarinaukion suunnitelmaan.



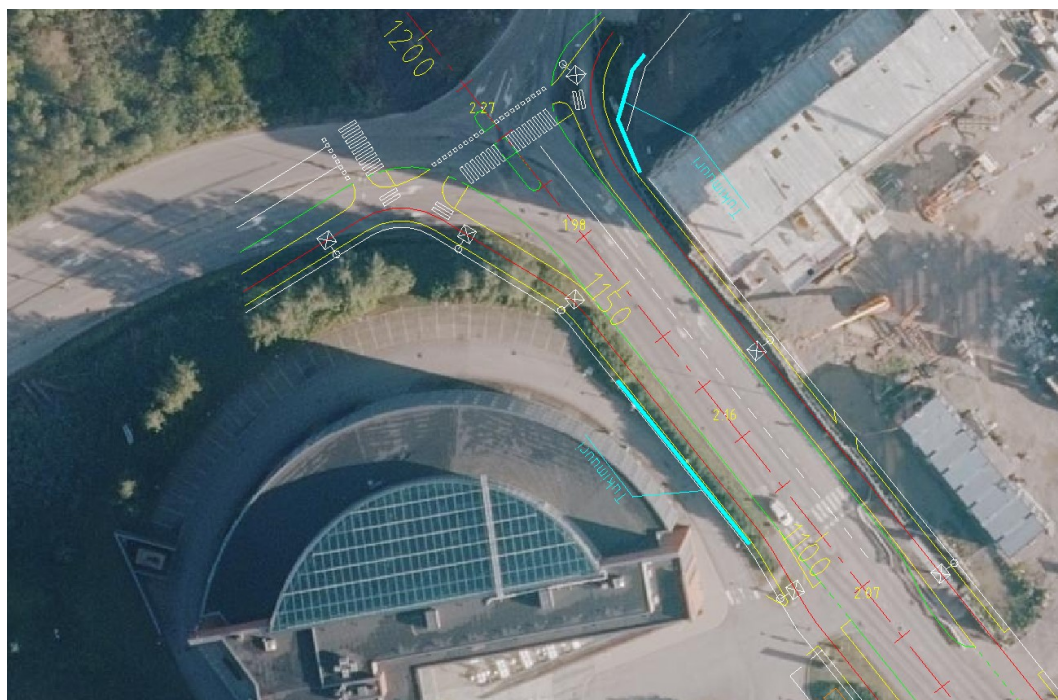
Kuva 49. Maarinaukion katukartta 30.1.2016 (piir no 221601/7011).



Kuva 50. Maarinaukio ohjeelliset poikkileikkaukset 30.11.2016 (piir. no 221601/7011).

Tekniikantie esitetään tavoitepoikkileikkauksen mukaisena, jolloin kadun molemmiin puoliin on 4,5 m jalankulku- ja pyörätie, joka kiertää pysäkkien odotusalueet.

Itäpuolella katualue rajoittuu nykyisen katualueen rajaan tontilla sijaitsevan rakennuksen sijainnin ja korkeusaseman vuoksi. Katualuetta esitetään sen vuoksi laajennettavaksi länteen. Innopolin pohjoispuolisen pysäköintialueen kulmasta poistuu muutamia pysäköintipaikkoja ja ajoyhteys kapenee noin 4,9 m levyiseksi (kuva 51). Tukimuurin tarve varmistuu kadun jatkosuunnittelussa.



Kuva 51. Tekniikantie Maarintien eteläpuolella.

Bussipysäkit sijoitetaan länsipuolella nykyisen pumpppaamon eteläpuolelle ja itäpuolella Innopoli 4 tonttiliittymän eteläpuolelle. Micronovalle esitetään ainoastaan yksi tonttiliittymä, jotta täysimittainen pysäkki saadaan mahdutettua myös Tekniikantien itäpuolelle. Pysäkkien sijoittelussa pyrittiin varautumaan Innopolin tuleviin piha- ja pysäköintijärjestelyihin.

Uusittavan pumpppaamon sijainti ja ajoyhteys määritetään jatkosuunnittelussa. Pumpppaamon sijainnille on esitetty kaksi vaihtoehtoa.

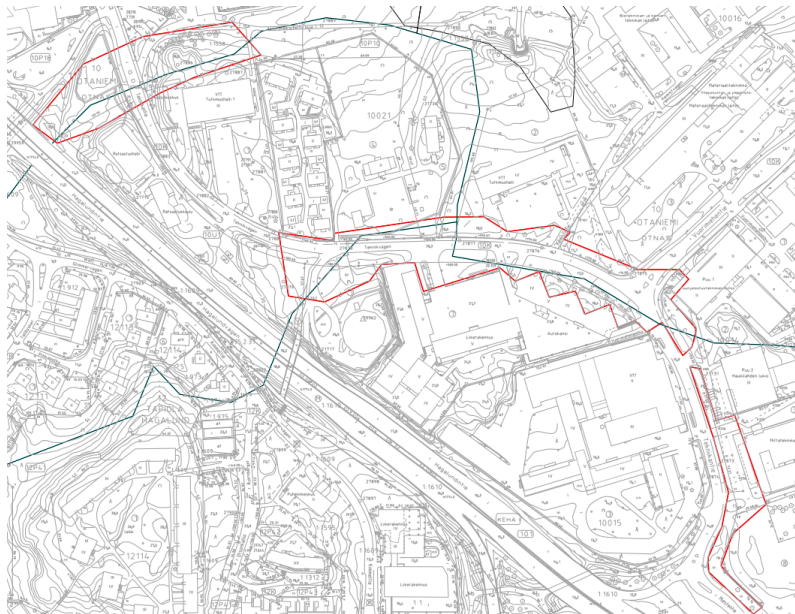
Innopolin kohdalta idän suuntaan on esitetty ehdotuksena kaavoitukselle jalankulku- ja pyörätieyhteydet sekä tavoitteellinen hulevesien viivytysalue.

6 Ympäristösuunnittelu

Katualueen laajentamista ja kaistajärjestelyjä suunniteltaessa on huomioitu, että vesitornin alueen ja Hagalundinpuiston kohdalla metsiköillä on myös luontoarvoja.

Alueella on liito-oravareittejä, joita esitetään vahvistettavaksi (kuva 11). Tarkempaa suunnittelua varten kartoitettiin liito-oravareittien läheisyydessä oleva puusto kuvan 52 esittämässä laajuudessa. Lisäksi Kemistin ja KCL:n asemakaavojen maankäyttösuunnittelun ja Hagalundinpuiston suunnittelun yhteydessä on kartoitettu alueen tärkeimpien puiden sijainti.

Katualueen sijoittamisessa on pyritty erityisesti säilyttämään nykyiset liito-oraville tärkeät suuret puut. Puiden juurien suojaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota kadun ja muun lähistöllä tapahtuvan rakentamisen aikana. Suurempien maastoleikkausten kohdalla tukimuurien käyttöä tulee harkita luiskaamisen sijaan, jos sillä säästetään liito-oravareitin varrella olevaa täysikokoista puustoa.



Kuva 52. Kartoitetut liito-oravapuiden alueet.

Erikoiskuljetusreitin kohdalla (kuva 8) ei välikaistoille voi istuttaa puita, jotta 7 m vapaa leveys säilyy.

Ympäristösuunnittelussa esitetään lisäpuustoa vahvistamaan liito-oravareittiä. Täydennysistutuksia pyritään tekemään mahdollisuuksien mukaan jo ennakkoon, jotta korvaava uusi puusto olisi suurempaa, kun kadun rakentamisen yhteydessä nykyistä puustoa poistuu. Puiden kaatamisessa ja istuttamisessa tulee huomioida ajoitus siten, että liito-oravien reitti on toimiva koko ajan. Kriittisiin kohtiin voidaan tarvittaessa esittää ylisuuren taimikoon käyttöä.

Tekniikantien länsipuolella noin plv 250-350 sijaitsee 20 kV:n linja sekä hulevesiviemäri, jotka siirretään myöhemmin. Kyseiselle kohdalle ei juurikaan voi ennakkoon istuttaa puita ennen kadun rakentamista ja nykyisten putkien ja johtojen hylkäämistä.

Mikäli tulevan kadun rakenteet tulevat lähelle ennakkoon istutettavia puita, tulee selvittää mahdollisuuksia rakentaa kyseisillä kohdilla myös kadun pengerrakenteita jo ennakkoon, ja maisemoida ne väliaikaisesti.

Kaavoituksen yhteydessä tulisi tutkia mahdollisuuksia lisätä kaavoihin puiden istutusvelvoitteita kiinteistöille liito-oravareittien kohdilla.

Liito-oravareittien analysointi ja niiden vahvistamistoimenpiteet on esitetty liitteenä 1 olevassa raportissa "Liito-oravien huomioon ottaminen Otaniemen Tekniikantien yleissuunnitelmassa".

7 Vesihuolto ja muut tekniset verkostot

7.1 Vesihuolto

HSY on laatinut esisuunnitelman Otaniemen painepiirin vedenjakelun varmentamisesta sekä Tekniikantien alueesta. Esisuunnitelmassa on tarkistettu mitoitus uudet kaavat huomioiden, ja selvitetty mahdolliset vesijohdon saneeraustarpeet kustannusvarauksia varten.

Suunnittelualueen pohjoispäähän rakennetaan uusi palovesiasema. Sammutusvesi- ja huuhteluvesitarpeet tulee varmistaa jatkosuunnittelun yhteydessä. Vesijohtoon ei tarvita aluemittauspistettä suunnittelualueelle, aluemittauspiste sijoitetaan Miestentielle.

Tekniikantien viemäreillä ei ole tällä hetkellä saneeraustarvetta. Tekniikantien jäteveden pumppaamo 84 kuitenkin uusitaan lähivuosina. Maarintien liittymästä Otaniemen vesitornille välillä DN 400 vesijohdolle on tulossa saneeraustarve tulevaisuudessa. Vesihuollon saneeraus saattaa tulla ajankohtaiseksi ennen Tekniikantien kadunuudisrakentamistarvetta. Tällöin tulee kaupungin kanssa sopia vesijohdon sijoitus ja kadun rakentamisen laajuus.

Tekniikantien eteläosalla Kivimiehen korttelin kaavam muutoksen osalta on Sitowise laatinut vesihuollon siirtosuunnitelmia. Suunnittelualue sijoittuu Miestentien ja Tekniikantien liittymäalueen välittömään läheisyyteen sen pohjoispuolelle. Suunnittelualueella olevalla tontilla sijaitsee HSY:n vanha DN 400 vesijohto. Kiinteistön tulevan kehittämisen mahdollistamiseksi vesijohdolle esitetään korvaava reitti kaduille ja muille yleisille alueille. Vesijohdolle rakennetaan runkovesijohto DN 400 ja jakeluvesijohto DN 300 rinnakkain. Vesijohtoja jatketaan myöhemmin kadunrakennuksen yhteydessä Vuorimiehentien liittymään saakka.

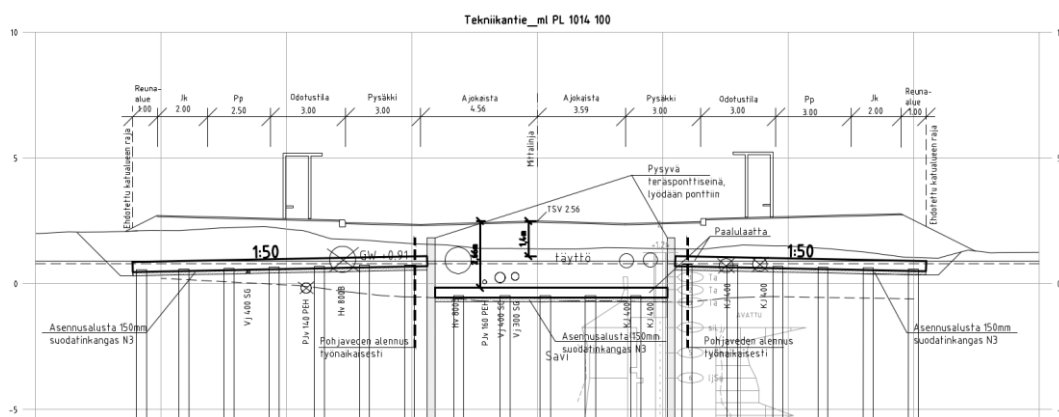
Vuorimiehentien liittymässä kadun länsipuolella aivan pinnassa oleva DN 600 hulevesiviemäri siirretään kadun alle. Nykyisen putken kohdalle on esitetty istutettavaksi uusia puita. Putken mitoitus tulee tarkastaa seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Noin paalulta 510 Maarintien liittymään rakennetaan uusi runkovesijohto DN 400, joka uusitaan myös Otaniemen vesitornille saakka, sekä uusi jakeluvesijohto DN 200 Tietotien liittymään saakka ja siitä eteenpäin koossa DN 300, joihin kytketään kaikki kadun talo- ja sprinkleriliitokset. Samaan kaivantoon uusitaan myös paikallinen jätevesiviemäri ja hulevesiviemäri. Runkojätevesiviemäri DN 500 uusitaan Tekniikantien osuudelta paalulta 800 Tietotien liittymään. DN 500 jätevesiviemärin saneerauksessa on huomioitava koko runkoviemärin erillinen saneeraus.

Tekniikantien jätevesipumppaamolta tuleva paineviemäri uusitaan 160 PEH PN10 putkella ja liitetään runkojätevesiviemäriin paalulla 800. Runkohulevesiviemäri DN 800 uusitaan Tietotien liittymästä Maarintien liittymään saakka. Maarintien liittymän alueella putkikoko kasvatettava tulvamiitoituksen vuoksi DN 1000 kokoon ja lisäksi on huomioitava putkikoon kasvattaminen alajuoksulla suunnittelualueen Tekniikantien suunnittelualueen ulkopuolella.

Paaluvälillä 920 -1200 koko katualue tulee paalulaatalle ja kadun tasaus nousee suurimmillaan noin 1,5 m. Tämä johtaa siihen, että vesihuollon rakentaminen ja kadun rakentaminen on ko. paaluvälillä tehtävä samanaikaisesti. Muutoin vesijohdot ja paineviemäri jäisivät lopputilanteeseen nähden huomattavasti tavanomaista syvemmälle, lisäksi hulevesiviemäriä ei voida uusia suunniteltuihin kaatoihin ja korkoihin ilman, että kadun tasausta nostetaan. Mikäli katua ei rakennettaisi vesihuollon kanssa samanaikaisesti, jäisivät vesijohdot paikoin lähes metrin liian pieneen peitesyvyyyteen, jos vesijohdot rakennetaan lopputilanteen mukaan. Jos taas ne rakennetaan nykyisen tasauksen mukaan, jäisivät ne lopputilanteessa lähes metrin ohjeellisia peitesyvyysiksi syvemmälle. Hulevesiviemäri on niin pinnassa nykytilanteessa, että sitä ei ole mahdollista rakentaa nykyisin matalammalla olevien ajokaistojen alle samoihin korkoihin missä se nyt on, jos tasausta ei nosteta.

Kuvassa 53 on esitetty paalulaattaosuuden poikkileikkaus.



Kuva 53. Laitteet ja johdot Tekniikantien pl 1014 (piir no 7650/1007).

Vesihuollon rakentaminen edellyttää myös, että kadun ajoratojen alla olevat kaapelit on sitä ennen siirrettävä. Putkien rakentamisen vaiheistus pitää suunnitella huolella rakennussuunnitteluvaiheessa.

Uudet vesijohdot pyritään sijoittamaan siten, että nykyiset johdot voivat toimia, kunnes uudet vesijohdot voidaan ottaa käyttöön. Paaluvälillä 500-700 vanhan vesihuollon toimiminen rakennusaikana voi tilanpuutteen vuoksi kuitenkin olla hankalaa.

HSY:ltä saadun tiedon mukaan vesijohdon huuhteluvesiä ei voida johtaa alueen läpi menevään DN 500 jätevesiviemäriin, koska sen kapasiteetti ei ole riittävä. Huuhteluvesien johtamismahdollisuus jätevesiviemäriin tulee tarkistaa uudelleen, kun on tiedossa vesijohtojen rakennusajankohta, koska jätevesiviemärin kapasiteettia on voitu suurentaa muissa hankkeissa. Mikäli jätevesiviemäriin ei voida johtaa huuhteluvesiä, on ne johdettava hulevesiviemäriin, mikä edellyttää ympäristöviranomaisten lupaa. Alustavat huuhteluvesimäärät on ilmoitettu taulukossa 4.

Taulukko 4. Alustavat huuhtelumäärät.

	osuus	pituus [m]	putken tilavuus [m ³]	puhdistushuuhtelun vesimäärä yht. [m ³]
Vaihe 1	Tekniikantie plv.90-240 VJ400	145	20	79
Vaihe 1	Tekniikantie plv.90-240 VJ300	145	11	45
Vaihe 2	Tekniikantie plv.500-865 VJ400	365	50	199
Vaihe 3	Tekniikantie plv.865-1200 VJ400	334	45	182
Vaihe 3	Tekniikantie plv.865-1200 VJ300	334	26	104
Vaihe 4	Tekniikantie-Vesitorni VJ400	77	10	42
		1400	163	650

DN 300 puhdistushuuhtelun virtausnopeus 1 m/s → 78 l/s
 DN 400 puhdistushuuhtelun virtausnopeus 1 m/s → 136 l/s
 puhdistushuuhtelussa putken tilavuus vaihdettava 4 kertaa

Jätevesipumppaamo 84 tullaan rakentamaan uudelleen lähivuosina. Pumppaamolle on yleissuunnitelmassa esitetty kaksi sijaintia, nykyisen pumppaamo vieressä, sekä uusi sijainti Tekniikantien itäpuolella. Pumppaamon sijainti tarkentuu, kun alueen kaavoitus etenee. Mikäli kaavoitustilanne ei ole selvinnyt pumppaamo saneerauksen toteutuessa, uusitaan se nykyisen pumppaamoalueen yhteyteen. Pumppaamopaikkojen sijaintivertailua:

VE1:

+	ei edellytä kaavan vahvistumista
+	liitosputket lähellä
-	ahdas rakennuskohde yksityisellä pihalla
-	vanhan pumppaamon on toimittava työn ajan
-	lumitilaongelma, ei saada vaadittua 4 m etäisyyttä jalankulku- ja pyörätiehen
-	liikennejärjestelyt työmaan ympäristössä

VE2:

+	uusi sijainti, voidaan varata riittävät tilat
+	viettoviemäriin kadunalitus voidaan jättää pois
-	kaavoitus on kesken ja voi vaikuttaa aikatauluihin
-	rakennettava uusi viemäriin tuloputki

7.2 Kaukolämpö ja jäähdytys

Fortum Oyj on ilmoittanut, että heillä ei ole tällä hetkellä muutos- tai saneeraustarpeita Tekniikantielle. Fortum on kuitenkin laatinut Otaniemen alueesta kaukolämmön ja -jäähdytyksen muutosten yleiskartan vuonna 2019. Sen mukaan Tekniikantien vanha kaukolämpölinja tulee uusia Miestentien 0-paalulta aina noin paalulle 720 saakka jollakin aikataululla. Kaukolämmön uusiminen olisi hyvä sovittaa samaan yhteyteen kadun rakennuksen kanssa. Mikäli kaukolämpöä ei uusita kadun rakennuksen yhteydessä, on huomioitava vanhan kaukolämmön tuuletusputkien ja isojen valukaivojen sijainnit. Tuuletusputkia voidaan joutua siirtämään kadun tieltä ja valukaivojen kansistoihin voidaan joutua tekemään muutoksia.

Tekniikantien pohjoisosalla paalulaattaosuudella plv 920 -1200 DN 400 kaukojäähdytysputkisto pitää uusia tulevan paalulaatan päälle kadun rakennuksen vuoksi. Kaukojäähdytysputkeen on suunniteltu myös liittymävarauksia joita ei vielä ole toteutettu.

7.3 Maakaasu

Auris Kaasujakelu Oy on ilmoittanut, että heillä ei ole muutos- tai saneeraustarpeita Tekniikantiellä.

Kadun rakennus ei aiheuta muutoksia olemassa olevaan maakaasuputkistoon.

7.4 Sähkökaapelit

Caruna Espoo Oy:n sähkökaapelit joudutaan siirtämään koko katualueelta uuden paalulaatan päälle plv 920 -1200, sillä muutoin ne jäisivät tasauksen noston vuoksi erittäin syvälle ja hankaloittaisivat paalulaatan ja vesihuollon rakentamista. Kyseisellä katuosuudella on jonkin verran Carunan keskijännitekaapeleita ja pari pienjännitekaapelia, jotka menevät tien poikki.

Muilta osin kadun rakennuksen vuoksi ei tarvita merkittäviä sähkökaapeli-siirtoja. Sähkökaapeleille esitetään kuitenkin uudet runkoreitit tulevan katulinjauksen mukaisesti jalankulku- ja pyöräteiden alle, jonne kaapelit voi tulevaisuudessa uusia. Paalulaattaosuudelle on esitetty runkoreitit molemmin puolin katua vaiheistuksen helpottamiseksi.

7.5 Tietoliikennekaapelit

Tietoliikennekaapelit joudutaan siirtämään koko katualueelta uuden paalulaatan päälle plv 920 -1200, sillä muutoin ne jäisivät tasauksen noston vuoksi erittäin syvälle ja hankaloittaisivat paalulaatan ja vesihuollon rakentamista.

Muilta osin kadun rakennuksen vuoksi ei tarvita merkittäviä kaapelisiirtoja. Kaapeleille esitetään kuitenkin uudet runkoreitit tulevan katulinjauksen mukaisesti jalankulku- ja pyöräteiden alle, jonne kaapelit voi tulevaisuudessa uusia. Paalulaattaosuudelle on esitetty runkoreitit molemmin puolin katua vaiheistuksen helpottamiseksi.

Telia Oyj tarvitsee alustavasti uudelle kaapeleiden pääreitille 2 kpl Ø110 suojaputkia koko osuudelle, lisäksi tarvitaan alitusputket uusille mahdollisille kaavatonteille.

DNA Oyj:llä on välillä Miestentien liittymä Vuorimiehentien liittymä 4 kpl suojaputkia, joissa 3 kpl kaapeleita. Välillä Vuorimiehentien liittymä – Tietotien liittymä on 4 kpl suojaputkia ja 5 kaapelia. Tietotien ja Maarintien liittymien välillä suojaputkia on 9 kpl suojaputkia, joissa on 12 kpl kaapeleita. Tietotien liittymästä pohjoiseen kaapeleiden siirrot ovat hankalampia ja monitahoisempia ja paalulaatta aiheuttaa niiden siirtoihin lisävaiheistuksia. Pohjoisosan kaapelisiirrot ovat haastava tehtävä.

Global Connect Oy:llä on kaapelireitti Tekniikantien koko osuudella, joka nykyisin DNA:n suojaputkessa.

Lisäksi **Fortumin** valokuitukaapeli on huomioitava ja siirrettävä. Se lähtee Tekniikantie 12:sta pohjoiseen ja menee voimalinjapylväisiin. Samalla reitillä on myös DNA:n kaapeleita.

Elisalta ei ole saatu kommentteja suunnitelmiin.

8 Hulevedet ja tulvareitit

Meritulva ei asettane rajoituksia kadun tasaukselle.

Ympäröivän maankäytön korkeustasojen vuoksi hulevesien tulvareittiä ei voida järjestää pintareittinä, vaan alueelta Maarinlahdelle suositellaan rakennettavaksi tulvamitoitettu viemäri.

Nykyisen viemärin suurentaminen Maarintiellä on tarpeen, vaikka se on varsinaisen suunnittelualueen ulkopuolella.

Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä on Maarintie tasattu korkeudelle +3. Maarinsolmun eritasoliittymän suunnitelmassa on Tekniikantiehen liittyvän osuuden tasaukseksi esitetty myös noin +3.

Innopolin kohdalle muodostuu siten matalin kohta, joka purkautuu mereen Maarintieltä lähtevällä Ø600 putkella, jonka vesijuoksun lähtökorkeus on noin +0,8. Putki muuttuu Ø1000, kun se laskee Maarinlahden ojaan tasolla -0,17. Rummut ovat suunnittelun aikaisten havaintojen aikana olleet usein täynnä (vesipinta noin +0,8, 21.5.2021, kuva 54), jolloin Maarintien ja osin Tekniikantien hulevesiviemärit ovat myös täynnä vettä.

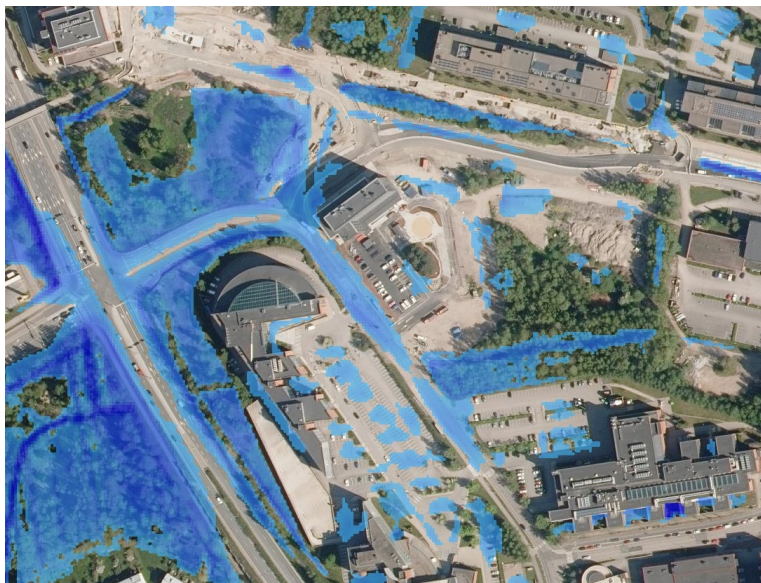


Kuva 54. Maarinniitynojaan laskevat hulevesirummut 21.5.2021.

Tekniikantien kuivatusrakenteet tulee mitoittaa ja rakentaa tulvamitoituksen mukaan kadun tasauksen alataitteen alueella.

Tekniikantien hulevesiviemäri on mitoitettu 1/3a sateelle, ja se tulvii harvinaisemmilla sateilla. Tekniikantien kapasiteettivajeesta johtuen tulvinta kohdistuu alimpaan kohtaan, jolloin pinnoille kerääntyvä vesi pitää saada tehokkaasti sieltä pois. Jos alimmasta putkesta eteenpäin putki on tulvamitoitettu, verkosto vetää hyvin, kunhan pinnan kuivatusrakenteet on mitoitettu tulvamitoitukselle. Jos niitä ei mitoiteta riittävän suuriksi, Tekniikantien ja ojan väliselle putkitukselle ei koskaan pääse sellaista vesimäärää, että se tulisi tehokkaasti käyttöön, joten pintakuivatuksen mitoitus on tärkeä. Pintakuivatuksen tarkempi mitoitus tehdään rakennussuunnitteluvaiheessa.

Kuvassa 55 esitetyt alavat alueet ovat kaavoituksen mukaisen rakentamisen myötä poistumassa, joten tulvavesiltä katoaa paisuntatilavuus.



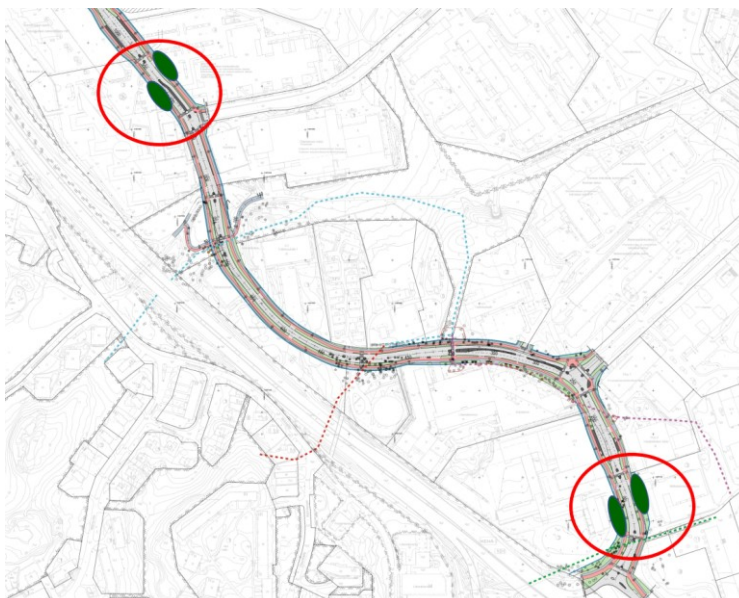
Kuva 55. Nykyiset hulevesien paisunta-alueet.

Esitetty Tekniikantien tasauksen +2,1 korkeusasema edellyttää hulevesien viivytysallasta, jolle on suositeltu sijaintia Innopoli 4:n puolelle Maarinkulman asemakaavaan (ks. liite 2).

Kaavoituksessa selvitetään mahdollisuuksia järjestää hulevesille uusia paisunta-alueita. Esimerkiksi Micronovan pohjoispuoliselle alueelle olisi suositeltavaa varata hulevesien viivytysaluetta (ks. piir no 7650_5).

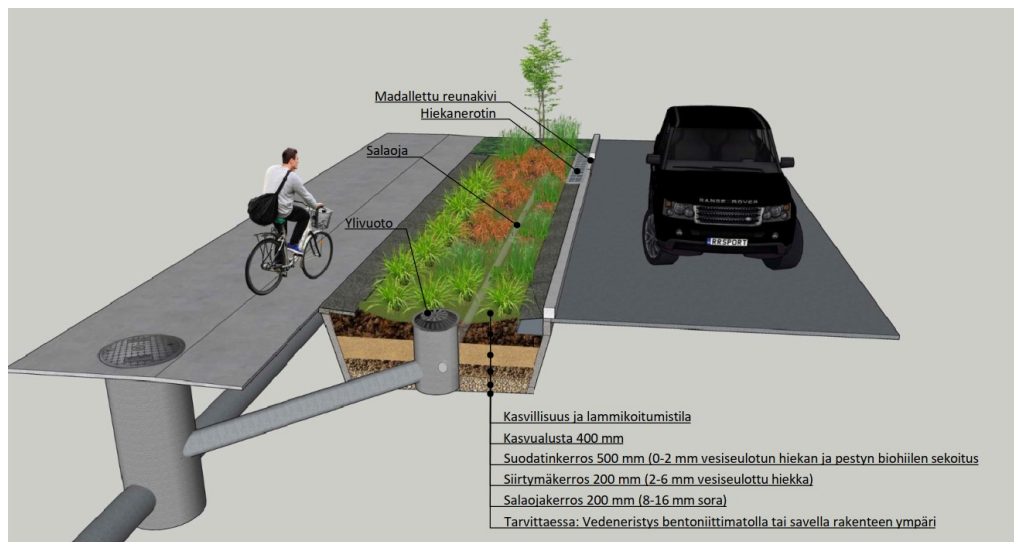
Viherkaistoille on esitetty hulevesien hallintarakenteita (kuva 56). Varsinaiset kadun kuivatusrakenteet määritetään jatkosuunnittelussa.

Liikennöityjen alueiden hulevesiä suositellaan hallittavan viherkaistoille sijoitettavilla biosuodatuspainanteilla. Painanteissa tulee olla hiekan ja lietteen erotus sekä hallittu ylivuoto. Painanne kuivatetaan salaojalla. Painanteen pohja voidaan jättää avoimeksi, jolloin hulevesien on mahdollista imeytyä maaperään. Mikäli hulevesien pääsy maaperään halutaan estää, voidaan painanne eristää bentoniittimatolla tai savella.



Kuva 56. Mahdollisia biosuodatuspainanteen sijoituspaikkoja. PL 70-110 ja PL 930-950

Kuvassa 57 on esitetty esimerkki biosuodatuspainanteen rakenteesta. Kuvassa 58 on esitetty kuva Vantaan Meiramitiellä toiminnassa olevasta biosuodatuspainanteesta, jossa hiekanerotus on toteutettu kivetyllä painanteella. Molemmissa ratkaisuihin kadun hulevedet ohjataan painanteeseen madalletun reunakiven avulla.



Kuva 57. Esimerkki biosuodatusrakenteesta katutilassa.



Kuva 58. Vantaan Meiramitiellä toiminnassa oleva biosuodatuspainanne. Etualalla liettasku, johon kiintoaine laskeutuu. Liettasku helpottaa lietteen poistamista rakenteesta.

Tulvareittiasiat on käsitelty tarkemmin liitteenä 2 olevassa Tekniikantien pohjoisosan tulvariskitarkastelussa.

9 Pohjarakentaminen

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa on esitetty turvallisesti rakentamiskorkeudeksi +3,1. Technopolis/ Innopoli 4 kaavoituksen alustavissa selvityksissä 2017 on Tekniikantien tasaus oletettu +3.

Toimeksiannossa on selvitetty nykyiset liitoskohtalausunnot sekä rakennusten perustukset ja piha-alueiden tiedot kyseisten rakennusten rakennuslupapiirustuksista. Selvitykset on esitetty liitteenä 2 olevassa hulevesiraportissa.

Tietojen perusteella on analysoitu mille korkeudelle kadun tasaus voidaan nostaa ilman, että se aiheuttaa riskiä rakennuksille.

Tarkastelun perusteella esitetään kadun tasaus nostettavaksi tasolle +2,1, koska Innopolin ja Micronovan nykyiset pihatason tasot ovat samalla tasolla eikä kadun tasaus tasossa +2,1 aiheuta näiden rakennusten piha-alueille tulvimisvaaran lisääntymistä.

Uuden hulevesijärjestelmän mitoituksella voidaan hulevesiputkistoa hyödyntää sateiden aikaisena viivytysrakenteena. Kadun tasauksen nosto tulvasuojelun tavoitetasoon +3 vaikeuttaisi kyseisten tonttien hulevesien pois johtamista. Tekniikantien tasauksen nostamisella tasoon +2,1 voidaan pohjanvahvistuksissa kadun osalta selvitä ilman paalulaattaa, mutta silloinkin putket joudutaan perustamaan paalulaatalle, mikä vaatii kunnon siirtymärakenteet laatan reunalle, ettei synny jyrkkää painumaeroa putkien ja kadun väliin.

Nykyisen maaperätietojen ja suunnitellun tasauksen johdosta pohjanvahvistusmenetelmänä pehmeikköalueella on paalulaatta.

Rakennussuunnitteluvaihetta varten tarvitaan lisää maaperätutkimuksia eri pohjanvahvistusratkaisujen toteutettavuuden selvittämiseksi ja stabilointivaihtoehdon painumalaskentojen parametrien määrittämistä varten.

10 Kustannukset

10.1 Laskentaperusteet

Kunnallisteknisen yleissuunnitelman kustannusarvio on laadittu Rapal Oy:n Fore -kustannuslaskentajärjestelmän hankeosalaskennalla (HOLA).

Laskennassa on käytetty seuraavia oletusarvoja:

- hintataso: kustannusindeksi 108 (2015=100)
- aluekerroin: 1,1
- kokovaikutuskerroin: 1,0
- toteutusympäristö: 1,0

10.2 Kustannusarviot

Kustannukset on ilmoitettu ilman arvonlisäveroa.

Kustannusarvio ei sisällä työnaikaisten liikennejärjestelyjen kustannuksia.

Taulukko 5. Kustannusarvio.

	Katu € (alv=0)	Vesihuolto € (alv=0)	Yhteensä € (alv=0)
KADUT	6 000 000	2 600 000	8 600 000
Tekniikantie	5 900 000	2 600 000	8 500 000
Anna Sinebrychoffin kuja	100 000		100 000
LAITOKSET			2 300 000
Kaukolämpö ja jäähdytys	1 300 000		
Sähköverkko	100 000		
Tietoliikenne	900 000		

YHTEENVETO	
Kadut	6 000 000
Vesihuolto	2 600 000
Laitokset	2 300 000
YHTEENSÄ	8 600 000

Vesihuollon kustannusarvio jakaantuu seuraavasti: vesihuollon johtosiirtoja 57%, vesihuollon saneerausta 25 % ja vesihuollon uudisrakentamista 18 %.

Tarkemmat kustannuserittelyt ovat raportin liitteenä 3.

11 Jatkosuunnittelussa huomioitavaa

- Miestentien alueen suunnitelmaa tulee yhteen sovittaa KCL:n maankäyttösuunnitelman ja tontin 10014/8 rakennussuunnittelun kanssa.
- Aluetta rakennettaessa tulee huomioida, että Mittatekniikan keskuksessa on herkkiä laitteita, jotka edellyttävät rakentamisessa erityistoimenpiteitä.
- Jatkosuunnittelussa tutkitaan suojatiemaalauksien muuttamista linjaosuuksilla yhtenäisiksi suojatiemaalauksiksi ilman pyörätievarausta.
- Tontin 10015 eteläreunassa (noin pl 210) on liittymäkiellon kohdalla ajoyhteys, joka johtaa rakennuksen pysäköintikannen välitasolla olevaan tilaan. Mikäli yhteys on välttämätön ja mikäli nykyinen yhteys ei säily, tulee selvittää mahdollisuus liittymiseen rasitteena eteläpuolella olevan tontin kautta.
- Tekniikantien linjaus on sovitettava siten, että pl 200 kadun itäpuolella oleva liito-oraville tärkeä puuryhmä pystytään säilyttämään.
- Tekniikantien ja Vuorimiehentien liittymä on suunniteltu sekä kiertoliittymä- että T-liittymävaihtoehtoilla, jotka mahtuvat suunnitelmassa esitetylle katualueelle.
- Tontin 10014 (Puunjalostustekniikan laitos) rakennuksen portaat ja tukimuuri tulee mitata riittävän etäisyyden ja toimivan tontin kulkuyhteyden säilyttämiseksi.
- Kiertoliittymäratkaisussa on rakennettava Puunjalostustekniikan laitoksen kohdalle uutta tukimuuria. T-liittymän tapauksessa ei tukimuuria tarvittane.
- Vuorimiehentien liittymän lähistöllä on mahdollisesti kalliota. Mikäli katu edellyttää louhimista, tulee selvittää rakennuksen aiheuttamat rajoitukset työn toteuttamiselle. Lisäksi on huomioitava rakennuksessa mahdollisesti olevat värinäherkät laitteet.
- Vuorimiehentien liittymän koillisosaan kaavoitettavan Kemistin alueeseen liittyvien liikennejärjestelyjen toimivuus tulee varmistaa.
- Hagalundin kartanon vanha vaunuvarasto (noin pl 500) esitetään siirrettäväksi.
- Hagalundin kartanon vanha sikalarakennus säilytetään (noin pl 600).
- Anna Sinebrychoffin kujan kohdalla Tekniikantien länsipuolinen raitti linjataan tarkemmin jatkosuunnittelussa ja täsmennetään pl 800 länteen suuntautuvan nykyisen raitin kanssa kokonaisuutena.
- Tekniikantie 15 kohdalla olevan luolan sisäänajon järjestelyjä tulee jatkosuunnittelussa kehittää.
- Kaavoituksessa olisi suositeltavaa varata Micronovan pohjoispuoliselle alueelle hulevesille viivytysaluetta.
- Viherkaistojen biosuodatuksen periaateratkaisuja tarkennetaan jatkosuunnittelussa.

- Kun katu rakennetaan Micronovan (plv 900-1000) kohdalla nykyistä korkeammalle tasaukselle, tulee tontinomistajan kanssa sopia pihatason nostamiseksi samalle tasolle.
- Paaluvälillä 920 -1200 koko katualue tulee paalulaatalle ja kadun tasaus nousee suurimmillaan noin 1,5 m. Vesihuollon rakentaminen ja kadun rakentaminen on ko. paaluvälillä tehtävä samanaikaisesti.
- Vesihuollon rakentaminen edellyttää myös, että kadun ajoratojen alla olevat kaapelit on sitä ennen siirrettävä. Putkien rakentamisen vaiheistus pitää suunnitella huolella rakennussuunnitteluvaiheessa.
- HSY:ltä saadun tiedon mukaan vesijohdon huuhteluvesiä ei voida johtaa alueen läpi menevään DN 500 jätevesiviemäriin, koska sen kapasiteetti ei ole riittävä. Huuhteluvesien johtamismahdollisuus jätevesiviemäriin tulee tarkistaa uudelleen, kun on tiedossa vesijohtojen rakennusajankohta, koska jätevesiviemäriin kapasiteettia on voitu suurentaa muissa hankkeissa. Mikäli jätevesiviemäriin ei voida johtaa huuhteluvesiä, on ne johdettava hulevesiviemäriin, mikä edellyttää ympäristöviranomaisten lupaa.
- Uusittavan pumppaamon sijainti ja ajoyhteys määritetään jatkosuunnittelussa. Pumppaamon sijainnille on esitetty kaksi vaihtoehtoa.
- Tekniikantien pohjoisosan kuivatusrakenteet tulee rakennussuunnittelu-vaiheessa mitoittaa ja rakentaa tulvamitoituksen mukaan kadun tasauksen alataitteen alueella.
- Plv 900-1200 pysäkki- ja pyörätiejärjestelyt tarkennetaan jatko-suunnittelussa tonttien kaavamuuostosten mahdollisesti aiheuttamien vaatimusten mukaisiksi.
- Innopolin kohdalta idän suuntaan esitetyt jalankulku- ja pyörätieyhteydet toimivat ehdotuksena kaavoituksen liikennesuunnittelulle.
- Maarintielle johtaville pyöräteille esitetään sujuvampia yhteyksiä. Ratkaisu yhteensovitetään myöhemmin tehtävään Maarinaukion suunnitelmaan.
- Liito-oraville tärkeiden puiden juurien suojaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota lähistöllä tapahtuvan rakentamisen aikana.
- Puuston täydennysistutuksia pyritään tekemään mahdollisuuksien mukaan jo ennakkoon, jotta korvaava uusi puusto olisi suurempaa, kun kadun rakentamisen yhteydessä joudutaan nykyistä puustoa poistamaan. Kriittisimpiin kohtiin voidaan tarvittaessa esittää ylisuuren taimikoon käyttöä. Mikäli tulevan kadun rakenteet tulevat lähelle istutettavia puita, tulee selvittää mahdollisuuksia rakentaa kyseisillä kohdilla kadun pengerrakenteita jo ennakkoon ja maisemoida ne väliaikaisesti.
- Tekniikantien länsipuolella noin plv 250-350 sijaitsee 20 kV:n linja sekä hulevesiviemäri, jotka siirretään myöhemmin. Kyseiselle kohdalle ei voi ennakkoon istuttaa puita ennen kadun rakentamista ja nykyisten putkien ja johtojen hylkäämistä.
- Kaavoituksen yhteydessä tulisi tutkia mahdollisuuksia lisätä kaavoihin puiden istutusvelvoitteita kiinteistöille liito-oravareittien kohdilla.
- Jatkosuunnittelua varten on laadittu pohjatutkimusohjelma.

12 Liitteet

1. Liito-oravien huomioon ottaminen Otaniemen Tekniikantien yleissuunnitelmassa
2. Tekniikantien pohjoisosan tulvariskitarkastelu
3. Kustannusarviot
 - Tekniikantie
 - Anna Sinebrychoffin kuja
 - Johtosiirrot, vesihuolto
 - Johtosiirrot, kaukolämpö

13 Piirustusluettelo

Piir. no Espoo	Piir. no HSY	Tekniikantien yleissuunnitelma	
7650/001		Yleispiirustus	1:1000
7650/002		Asemapiirustus. Tekniikantie plv 0-200	1:500
7650/003		Asemapiirustus. Tekniikantie plv 200-550	1:500
7650/004		Asemapiirustus. Tekniikantie plv 550-900	1:500
7650/005		Asemapiirustus. Tekniikantie plv 900-1200	1:500
7650/006	40631/5	Pituusleikkaus. Tekniikantie plv 0-700	1:1000/1:100
7650/007	40631/6	Pituusleikkaus. Tekniikantie plv 700-1200	1:1000/1:100
7650/008		Pituusleikkaus, Anna Sinebrychoffin kuja	1:1000/1:100
7650/009	40631/7	Tyypipoikkileikkaukset. Tekniikantie	1:100
7650/010		Havainnepoikkileikkaukset, ympäristö. Tekniikantie	1:200
7650/301	40631/1	Vesihuolto, asemapiirustus. Tekniikantie plv 0-200	1:500
7650/302	40631/2	Vesihuolto, asemapiirustus. Tekniikantie plv 200-550	1:500
7650/303	40631/3	Vesihuolto, asemapiirustus. Tekniikantie plv 550-900	1:500
7650/304	40631/4	Vesihuolto, asemapiirustus. Tekniikantie plv 900-1200	1:500
7650/701		Tietoliikenne ja energia, asemapiirustus. Tekniikantie plv 0-200	1:500
7650/702		Tietoliikenne ja energia, asemapiirustus. Tekniikantie plv 200-550	1:500
7650/703		Tietoliikenne ja energia, asemapiirustus. Tekniikantie plv 550-900	1:500
7650/704		Tietoliikenne ja energia, asemapiirustus. Tekniikantie plv 900-1200	1:500
7650/1001		Pohjatutkimuskartta. Tekniikantie plv 0-200	1:500
7650/1002		Pohjatutkimuskartta. Tekniikantie plv 200-550	1:500
7650/1003		Pohjatutkimuskartta. Tekniikantie plv 550-900	1:500
7650/1004		Pohjatutkimuskartta. Tekniikantie plv 900-1200	1:500
7650/1005		Pohjanvahvistuskartta. Tekniikantie plv 550-900	1:500
7650/1006		Pohjanvahvistuskartta. Tekniikantie plv 900-1200	1:500
7650/1007		Pohjanvahvistukset, rakennepoikkileikkaukset. Tekniikantie pl 1014 ja pl 1160	1:100



Espoon kaupunki

Liito-oravien huomioon ottaminen Otaniemen Tekniikantien yleissuunnitelmassa

101014797-001

12.11.2021

Yhteyshenkilö
Soile Turkulainen
Puhelin
-
Matkapuhelin
040 572 4001
Sähköposti
soile.turkulainen@afry.com

Pvm.
12/11/2021
Projektiviite
101014797-001

Espoon kaupunki

Liito-oravien huomioon ottaminen Otaniemen Tekniikantien
yleissuunnitelmassa

Sisältö

1	Johdanto.....	3
2	Suunnittelualue.....	3
3	Perusteet	4
4	Ratkaisut	6
4.1	Miestentie–Tutkijanpolku (plv 0-100)	6
4.2	Puunjalostustekniikan laitos (plv 150-230)	7
4.3	Vuorimiehentie–Hagalundinpuisto (plv 230-420)	8
4.4	Hagalundinpuisto-Vesitorni (plv 430-550)	10
4.5	Tekniikantie 15 (plv 700-750).....	11
5	Yhteenveto ja suositukset	12
6	Lähteet.....	12

Liitteet:

Ympäristöpoikkileikkaukset liito-oravien kriittisistä ylityspaikoista

Liite 1. Havainnepoikkileikkausten sijainti.

Liite 2. Havainnepoikkileikkaus A / PL 52.

Liite 3. Havainnepoikkileikkaus B / PL 216.

Liite 4. Havainnepoikkileikkaus C / PL 475.

Kansikuva: Näkymä Kemistintien kohdalta Tekniikantien eteläpuolelle. Valokuva: Eila Suojala
toukokuu 2021.

1 Johdanto

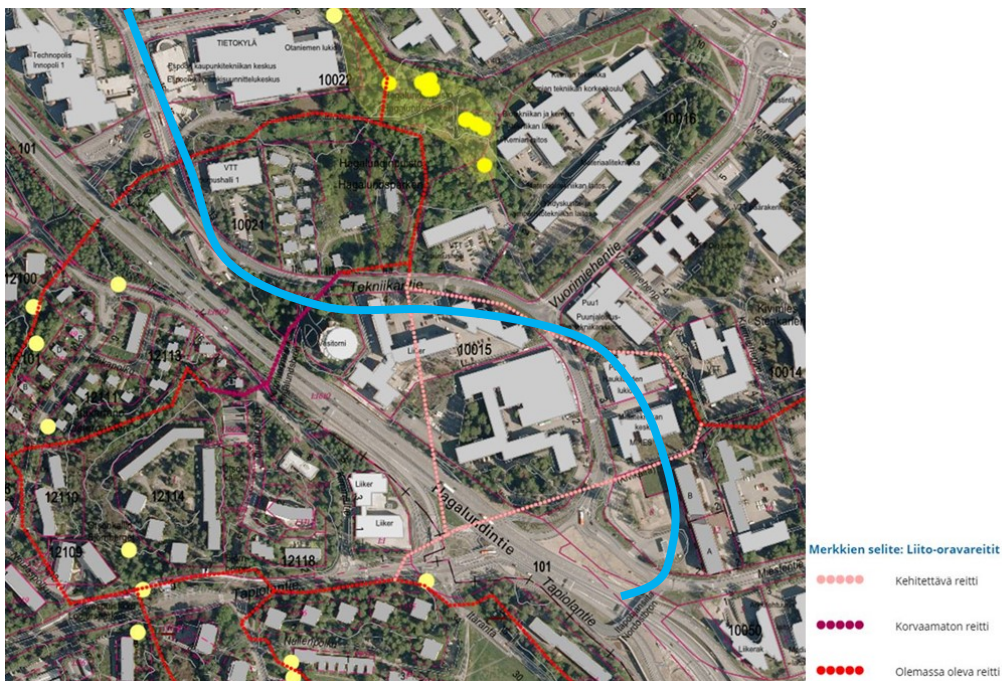
Espoon Otaniemeen ollaan laatimassa Tekniikantien parantamisen yleissuunnitelmaa. Suunnitelman yhtenä tavoitteena on sovittaa kadun suunnitelma ja alueen muu maankäyttö yhteen, niin että turvataan liito-oravien liikkumisyhteydet ja pyritään parantamaan niitä. Tähän raporttiin on koottu tiedot siitä, miten liito-oravat on otettu suunnitelmassa huomioon. Suunnittelu on tehty Espoon kaupungin ja AFRY Finland Oy:n yhteistyönä. Espoon kaupungilla ovat työtä ohjanneet Minna-Maija Sillanpää, Anna Jokinen ja Olli Koivula. AFRY Finland Oy:ssä liito-oravaselvityksestä ovat vastanneet Soile Turkulainen ja Juha-Pekka Reilin. Suunnittelua varten tehtiin maastokatselmus 6.5.2021 ja pidettiin suunnittelupalaveri 19.5.2021. Lisäksi asiaa on käsitelty muissa suunnittelupalavereissa. Reunapuiden tarkat sijainnit mitattiin toukokuussa 2021.

2 Suunnittelualue

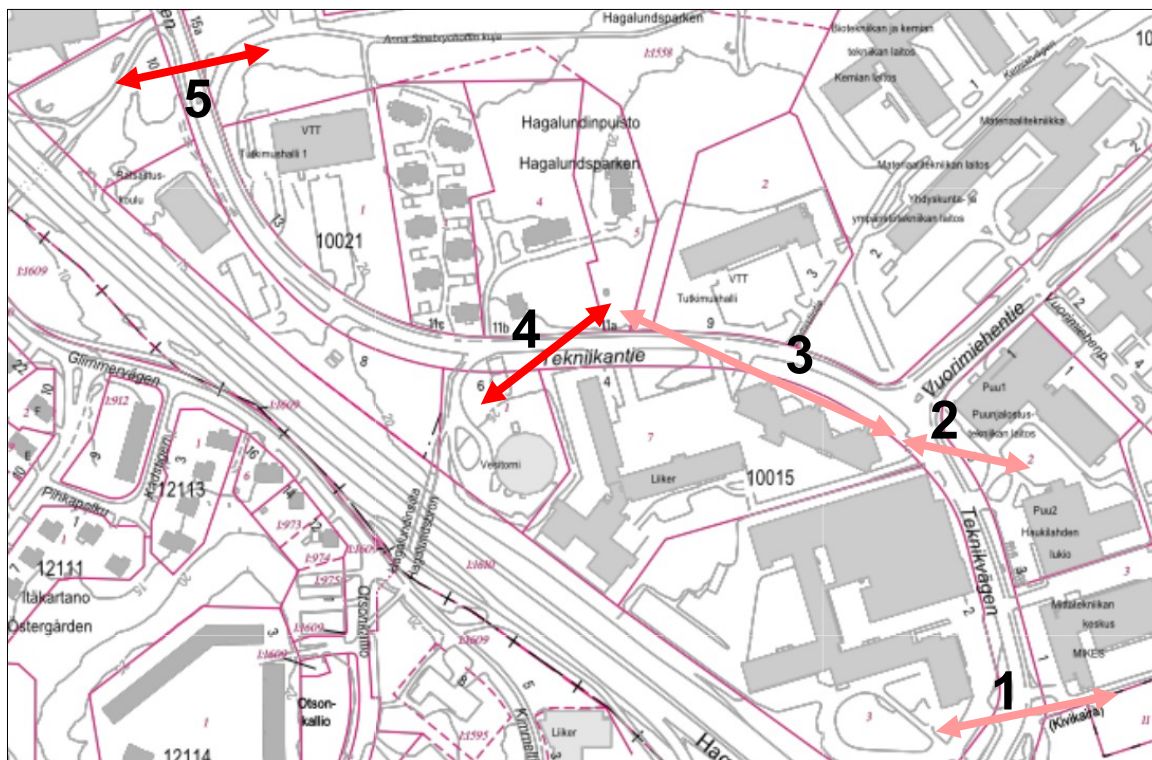
Suunnittelualueena on noin kilometrin mittainen Tekniikantie Otaniemen eteläosassa lähellä Kehä I:stä. Toimeksiannossa määritettiin Tekniikantielle maankäytön kehittämistavoitteiden mukainen riittävä tilavaraus. Poikkileikkauksessa huomioitiin kaupungin pyöräilystrategian mukaiset ratkaisut, tavoitemitoituksen mukaiset bussipysäkit, liikenneturvallisuus ja toimivuus sekä ympäristölliset näkökohdat.

Suunnittelualueen eteläosaan sijoittuu Espoon liito-oravaselvityksissä tunnistettuja liito-oravien elinympäristöjen välisiä liikkumisyhteyksiä ja parannettavia yhteystarpeita (kuvat 1 ja 2). Liito-orava on uhanalainen laji ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulailla (49 §).

Nykytilanteessa liito-oravan suojelun tason on todettu olevan heikko koko Otaniemen alueella. Liito-oravien mahdollisuudet liikkua alueella ovat monin paikoin huonot, sillä yhtenäiset puustoiset yhteydet puuttuvat. Espoon kaupunki on sitoutunut kehittämään yhteyksiä, jotta lajin suojelun tasoa alueella voidaan parantaa ja samalla mahdollistaa maankäytön kehittäminen ja hankkeiden eteneminen.



Kuva 1. Tekniikantien eteläosa (sininen viiva) ja liito-oravayhteydet. Kuva: Espoon kaupunki



Kuva 2. Yleissuunnitelmassa tarkemmin tarkasteltujen liito-oravayhteyksikohtien sijainnit. Pohjakartta: Espoon karttapalvelu 2021

1. Miestentie-Tutkijanpolku
2. Puunjalostustekniikan laitos
3. Vuorimiehentie-Hagalundinpuisto
4. Hagalundinpuisto-Vesitorni
5. Tekniikantie 15

3 Perusteet

Liito-oravien huomioon ottamisessa Tekniikantien suunnittelussa noudatettiin niitä liito-oravayhteyksien tavoitteita, jotka on alun perin laadittu Espoonlahden ja Matinkylän alueille Espoossa (Espoon kaupunki 2014, kuvat 3 ja 4).

Suunnittelussa on pyritty ensisijaisesti säästämään yhteyksien kannalta tärkeät nykyiset puut. Lisäksi on sijoitettu katualueen rajojen sisäpuolelle uusia puuistutuksia sinne, missä se vain on ollut mahdollista. Tekniikantie on erikoiskuljetusten reitti (7 m x 7 m), mikä rajoittaa istutusmahdollisuuksia katualueella. Ajoratojen väliin ei ole ollut tästä syystä mahdollista sijoittaa puustoa, vaan istutukset tulevat ulkoreunoille.

Suunnitelmissa on otettu huomioon puiden vaatima tila sekä mahdolliset suojaustarpeet. Istutukset on pyritty vaiheistamaan mahdollisuuksien mukaan niin, että uudet puut istutettaisiin ja ne ehtisivät kasvaa ennen kuin nykyisiä puita kaadetaan.

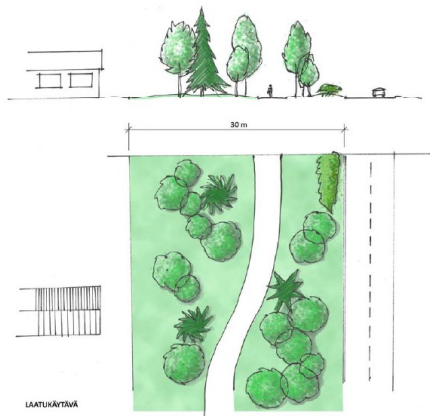


Taulukko 1. Liito-oravayhteyksien määrää ja laatua koskevia tavoitteita ja vähimmäisvaatimuksia (Espoon kaupunki 2014).

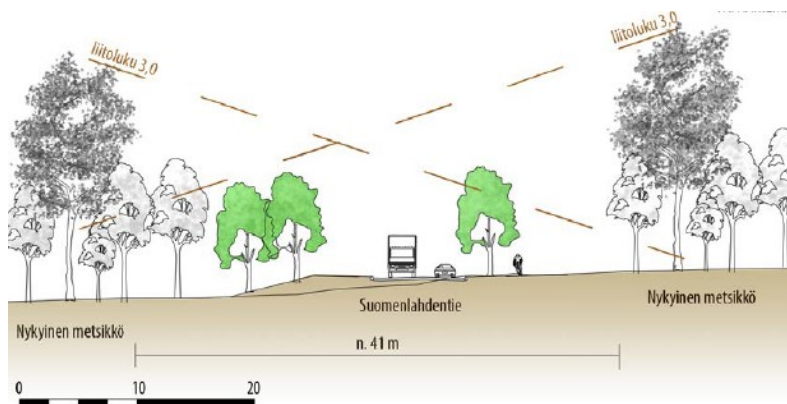
Yhteyden vähimmäisvaatimukset: Elinympäristöjen välisten yhteyksien tulee ensisijaisesti perustua metsäkaistaleisiin tai metsäisiin viheralueisiin. Yhteydet suunnitellaan säilyviksi pitkällä aikavälillä. Yhteyden tulee olla vähintään kahden puun levyinen ja uusittavissa vaihteittain. Yhteys muodostuu vähintään 10 metriä korkeista puista, jotka ovat enintään korkeutensa etäisyydellä toisistaan, puulajilla ei ole väliä. Liito-orava kykenee liitämään noin 20–30 metriä leveiden aukeiden alojen yli. Liidon pituuteen vaikuttavat luonnollisesti puuston korkeus ja maaston korkeuserot.

Yhteyden laatu: Tavoite yhteydelle, jotta se kestää parhaiten aikaa, on vähintään noin 20 - 50 m leveä metsäinen vyöhyke, jossa suurin osa puustosta on yli 10 metriä korkeaa ja puusto muodostaa yhtenäisen, jatkuvan latvuserroksen. Yhteyden leveys ja muoto voi vaihdella. Elinympäristöjen välisessä yhteydessä aukko voi olla enintään kaksi kertaa reunapuiden korkeuden levyinen. Elinympäristöjen sisäisessä yhteydessä aukko vastaa enintään yhden reunapuun pituutta leveydeltään (n. 10 - 30 m).

Yhteyksien lukumäärä: Elinympäristörajauskella tavoitteena on kaksi yhteyttä muille liito-oravalle soveltuville alueille. Elinympäristöverkoston solmukohdissa tavoitteena on kolme yhteyttä. Useammalla yhteydellä turvataan, että yhteydet säilyvät pitkällä aikavälillä ja yllätyttävissä tilanteissa esimerkiksi myrskytuhojen ai-



Kuva 3. Periaatepiirustus hyvätasoisesta yhteydestä, joka rajautuu molemmilta puolilta maankäyttöön. Yhteyden keskimääräinen minimileveys on 30 metriä, mikä mahdollistaa varautumisen viereisten alueiden muutoksiin ja useamman puun levyisen puustoisien yhteyden säilyttämisen tai istuttamisen (Espoon kaupunki 2014).



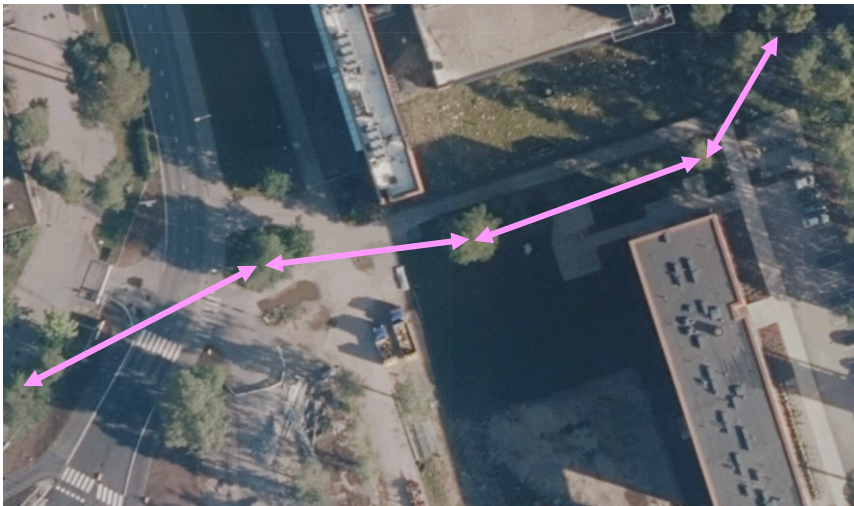
Kuva 4. Poikkileikkauskuva, jossa on havainnollistettu mahdollisuutta helpottaa kadun ylitystä istuttamalla puita katuluiskaan sekä ajoradan ja kevyen liikenteen väylän väliskaistalle (Espoon kaupunki 2014).

4 Ratkaisut

4.1 Miestentie–Tutkijanpolku (plv 0-100)

Suunnittelualueen eteläosassa on vahvistettava puustoinen yhteys Tekniikantien yli Tutkijanpolun kohdalla (kuvat 2 ja 5). Tekniikantien itäpuolella sijaitsevat lehtipuuryhmät häviävät, kun asemakaava toteutuu. Yleissuunnitelmassa kadun itäpuolen jalankulku- ja pyörätie sijoitetaan kiinni tontin rajaan ja katu heti sen viereen (1 m välikaista) (kuva 6). Nykyisten puiden kaatamistarve kadun länsipuolella minimoidaan sijoittamalla myös länsipuolella jalankulku- ja pyörätie heti kadun viereen (1 m välikaista).

Katualueen länsireunalle jätetään istutuskaisa, jossa säilytetään puusto. Kaistaleen keskiosassa (plv 20-45 kohdalla) on mahdollista tukea reitin osan toimivuutta täydentämällä paikalla kasvavaa männyryhmää (kuva 6). Täydennysistutus sijoittuu nykyiselle katualueelle, ja voidaan tehdä jo ennen kaavan valmistumista. Osa länsipuolen puista jää tontille, ja niiden säilyminen tulee turvata kaavalla. Lisäksi itäpuolen tonttialueille suositellaan reittiä tukevia lisäistutuksia. Puuistutusten mahdollistamiseen tulee kiinnittää huomiota alueen jatkosuunnittelussa.



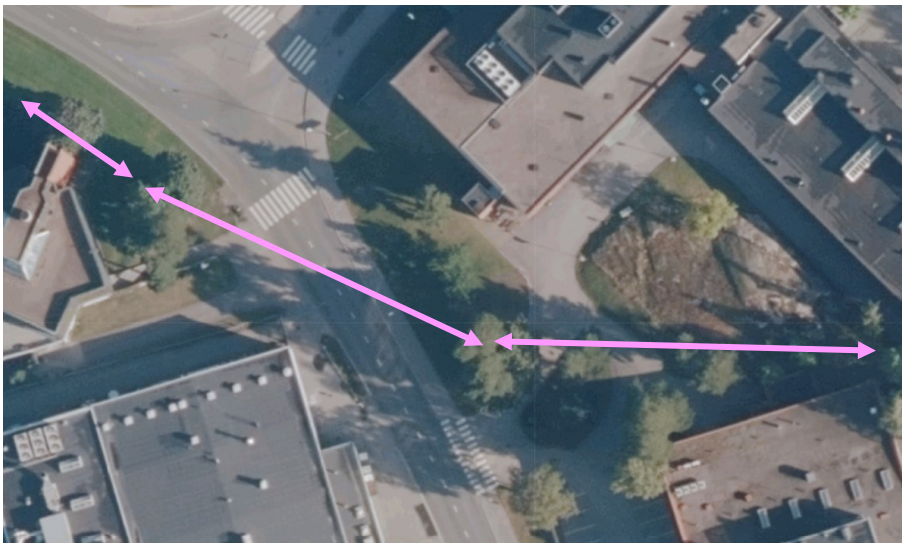
Kuva 5. Ilmakuva Tutkijanpolun kohdalta. Kehitettävä liito-oravayhteys on merkitty nuolilla. Ilmakuva: Espoon karttapalvelu 2021



Kuva 6. Ote asemapiirroksesta Tutkijanpolun kohdalta.

4.2 Puunjalostustekniikan laitos (plv 150-230)

Vahvistettava liito-oravayhteys tulee alueelle luoteesta pitkin Tekniikantien vartta ja jatkuu kadun itäpuolella Puunjalostustekniikan laitoksen pihan kautta kaakkoon (kuvat 2 ja 7). Lounaassa ylityskohtaa rajaa nykyisen KCL:n rakennusten kulma. Puunjalostustekniikan laitoksen puolella on puuryhmässä kaksi järeää ja korkeaa mäntyä sekä yksi vaahtera (kuva 8). Puut ovat tärkeitä yhteyspuina, ja yleissuunnitelman suunnitteluratkaisut on tehty niin, että ne pystytään säilyttämään (kuva 10). Koska puiden eteläpuolelle sijoittuvat bussipysäkit, siirtyy katu nykyistä länemmäksi KCL-kiinteistön puolelle. Kadun länsipuolen jalankulku- ja pyörätie linjataan siten, että pysäkin pohjoispuolelle voidaan istuttaa muutama puu vahvistamaan liito-oravareittiä (kuva 10). Niiden pohjoispuolella tontin 10015 rakennuksen kaakkoiskulmassa sijaitseva puuryhmä säilyy yhtä vaahteraa lukuun ottamatta (kuvat 9 ja 10). Puunjalostustekniikan tontille suositellaan reittiä tukevia lisäistutuksia. Puuistutusten mahdollistamiseen tulee kiinnittää huomiota jatkosuunnittelussa.



Kuva 7. Ilmakuva Puunjalostustekniikan laitoksen kohdalta. Kehitettävä liito-oravayhteys on merkitty nuolilla. Ilmakuva: Espoon karttapalvelu 2021



Kuvat 8 ja 9. Valokuvat puuryhmistä Puunjalostustekniikan laitoksen pihassa (vas.) ja Tekniikantien länsipuolella (oik.). Kuvaussuunta on etelään päin. Valokuvat: Eila Suojala ja Soile Turkulainen toukokuu 2021.



Kuva 10. Ote asemapiirroksesta Puunjalostustekniikan laitoksen kohdalta.

4.3 Vuorimiehentie–Hagalundinpuisto (plv 230-420)

Vuorimiehentien liittymän länsipuolella vahvistettava liito-oravareitti sijoittuu Tekniikantien eteläpuolelle (kuvat 2 ja 11, kansikuva). Samalla kohdalla on Tekniikantien pohjoispuolella nykyisin kapea puustokaistale Kemian laitusrakennuksen kohdalla, mutta asemakaavassa sen kohdalle on osoitettu rakentamista. Yleissuunnitelmassa säilytetään eteläpuolella nykyisin oleva tonttipuusto ja istutetaan uutta katualueen reunaan (kuva 12). Jalankulku- ja pyörätiet sijoitetaan lähelle katua (1 m välikaislat), jotta eteläpuolelle jää mahdollisimman paljon tilaa puustolle. Ajoratojen väliin ei voi sijoittaa puustoa, koska katu on erikoiskuljetusten reitti.

Osa uusista puista voidaan istuttaa nykyiselle katualueelle, mutta osuuden länsipäässä Vuorimiehentien risteyskohdassa kadun reunassa sijaitsevat nykyiset hulevesiviemärit sekä 20 kV sähkökaapeli estävät istutuksen.

Suunnitelmassa puiden istutus on esitetty jaettavaksi kahteen vaiheeseen, joista ensimmäisen vaiheen istutukset voidaan toteuttaa nykyisellä katualueella jo ennen kadun rakennustöitä. Nämä etupainotteisesti istutettavat puut on sijoitettu vähintään 0,5 metrin päähän kiinteistön rajasta, jolloin istutuskoupan kaivu voidaan vielä toteuttaa katualueen puolella. Lisäksi on huomioitu ohjeellinen 1,5 metrin etäisyys jalkakäytävän reunasta. Osuudelle ehdotetaan käytettäväksi suuria taimikokoja (rym 40+). Istutettavien puiden sijoitukset ja keskinäiset etäisyydet määritetään tarkemmin käytettävien puuntaimien mukaan liittymien näkemäalueet huomioiden. Ensimmäisen vaiheen puuistutukset tulisi tehdä mahdollisimman pian, jotta ne ehtivät kasvaa ennen kadun rakentamista. Puiden kasvualustan korkeustasoissa tulee huomioida yhteensopivuus kadun tulevaan korkeustasoon.

Niille ensimmäisessä vaiheessa istutettavista puille, jotka sijoittuvat lähimmäksi tulevaa jalkakäytävän reunaan, on suunnitelmaan merkitty juuriston suojaustarve. Juuriston suojaus voidaan toteuttaa kasvualustan reunaan asennettavalla jäykällä esteellä (esimerkiksi teräsponttilevy), jonka avulla voidaan ennakoita kadun tulevaa korkeustasoa, tai juuriestekankaalla.



Kuva 11. Ilmakuva Vuorimiehentien ja Hagalundipuiston raitin väliseltä alueelta. Kehitettävä liito-oravayhteys on merkitty nuolilla. Ilmakuva: Espoon karttapalvelu 2021



Kuva 12. Ote asemapiirroksesta Vuorimiehentien ja Hagalundipuiston raitin väliseltä alueelta.

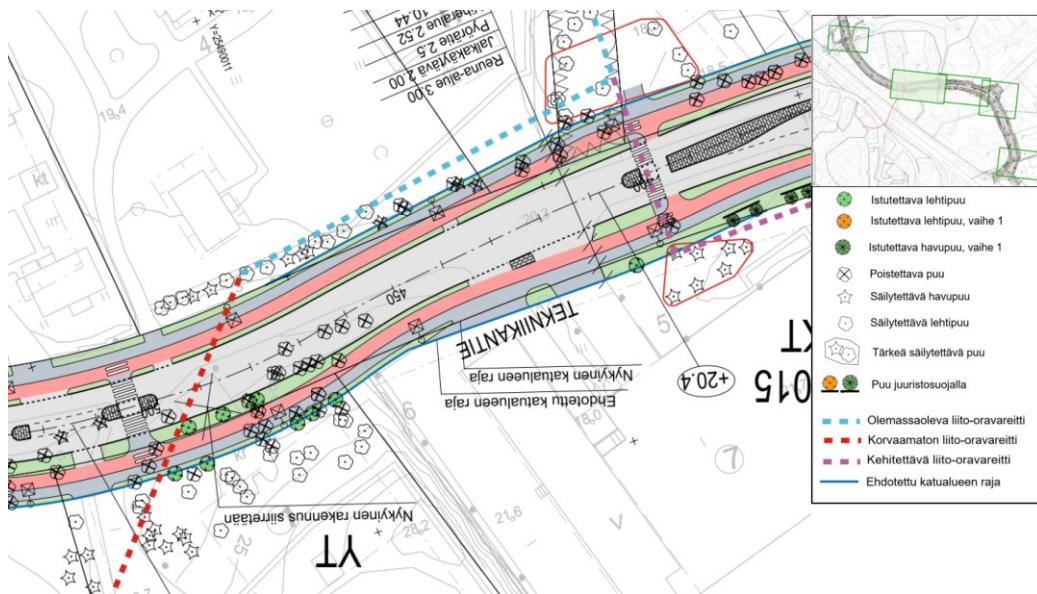
4.4 Hagalundinpuisto-Vesitorni (plv 430-550)

Olemassa oleva liito-oravayhteys kulkee kadun pohjoispuolelta alkavan Hagalundinpuiston ja eteläpuolella sijaitsevan vesitornin metsikön kautta (kuvat 2 ja 13). Yleissuunnitelmassa katualue levenee etelään päin ja nykyistä puustoa eteläpuolelta poistuu (kuva 14). Pohjoispuolella säilyy yhteyspuustoa tontin reunassa. Katua ei linjattu pohjoisemmaksi, jotta nämä yhteyspuut pystytään säilyttämään.

Pohjoispuolen puiden säilymistä on suositeltavaa edistää kaavoituksen yhteydessä linjaamalla katualueen raja puiden taakse. Vesitornin tontilla on suhteellisen paljon säilyvää täysikokoista puustoa, joten liito-oravayhteys säilyy, vaikka liitomatka kadun yli kasvaa hieman verrattuna nykytilanteeseen. Nykyisen vaunuvaraston eteläpuolella kuitenkin maastoa joudutaan leikkaamaan kadun rakentamisen yhteydessä (korkeusero arviolta noin 1,5 m). Suositeltavaa on reunan luiskaamisen sijasta harkita tukimuurin rakentamista, jolloin useita puita saadaan säästymään.



Kuva 13. Ilmakuva Hagalundinpuiston raitin ja vesitornin väliseltä alueelta. Olemassa oleva liito-oravayhteys on merkitty nuolella. Ilmakuva: Espoon karttapalvelu 2021



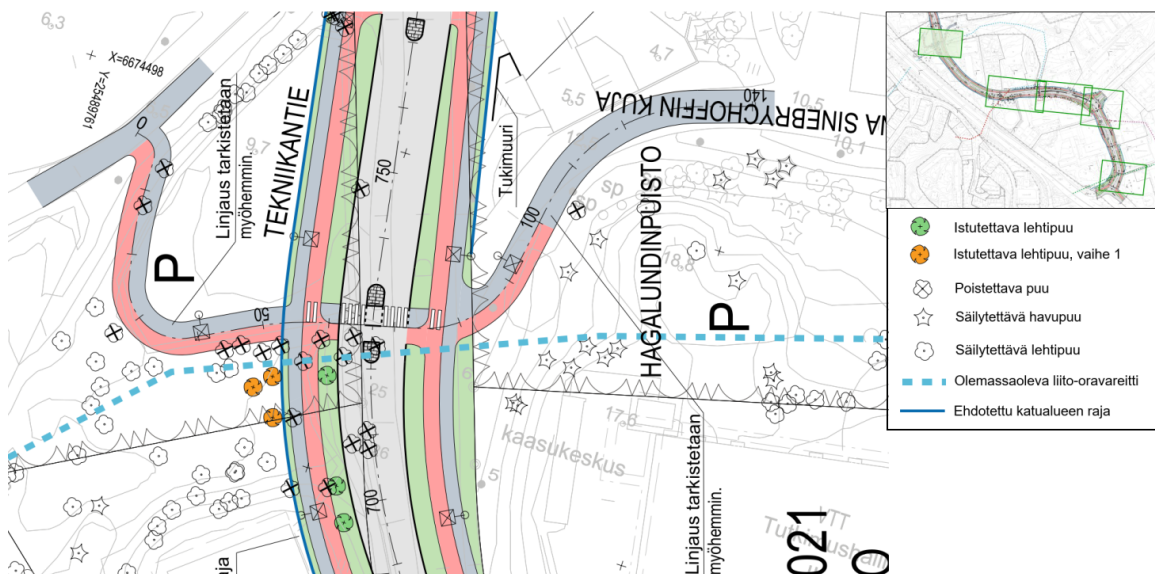
Kuva 14. Ote asemapiirroksesta Hagalundinpuiston raitin ja vesitornin raitin väliseltä alueelta.

4.5 Tekniikantie 15 (plv 700-750)

Suunnitelma ei vaaranna nykyistä liito-oravareittiä Anna Sinebrychoffin kujan kohdalla (kuvat 2 ja 15). Suurimmat puut kadun itäpuolella pyritään säilyttämään. Reittiä on kuitenkin syytä vahvistaa myös tällä kohdalla, koska korkeusero kadun molemmin puolin on merkittävä ja liito-oravan kulku-mahdollisuudet lännestä itään päin (ylämäkeen) heikkenevät paikalta poistuvien puiden takia. Suunnitelmakarttaan on reitin vahvistamiseksi lisätty joitakin istutettavia puita kadun länsipuolelle (plv 700-730) ja länsireunan välikaistalle.



Kuva 15. Ilmakuva Tekniikantie 15 kohdalta. Olemassa oleva liito-oravayhteys on merkitty nuolella. Ilmakuva: Espoon karttapalvelu 2021



Kuva 16. Ote asemapiirroksesta Tekniikantie 15 kohdalta.



5 Yhteenveto ja suositukset

Yleissuunnitelmassa on pyritty sovittamaan yhteen Tekniikantien parannustarpeet ja ympäröivä nykyinen ja tuleva maankäyttö sekä liito-oravien suojelu. Kohde on haasteellinen, koska maankäyttö on intensiivistä eikä liito-oravayhteyksiä parantaville puuistutuksille ole kovin paljon tilaa.

Nykyiset puut tulee suojata kadun ja tonttien rakentamisen ajaksi vähintään latvuston leveyden päästä, jotta niiden rungot ja juuristo eivät vaurioidu. Urakkavaiheessa nykyisten puiden juuriston hoitoon ja suojaukseen tulee kiinnittää huomiota. Erityisiä juuriston hoito- ja suojaustoimia tehdään tarvittaessa, jos reitin kannalta erityisen tärkeä puu kadun reunan tai maastoleikkauksen lähellä on alttiina vahingoittumiselle.

Tukimuurin sijoittaminen vesitornin tontin kohdalla olevaan rinteeseen todennäköisesti säästäisi useita kookkaita puita liito-oravien ylityspaikan kohdalle.

Vuorimiehentien ja Hagalundinpuiston välillä liito-oravareittiä vahvistavia puita istutetaan jo ennakoon. Nämä ensimmäisessä vaiheessa istutettavat puut tulisi istuttaa mahdollisimman pian. Uudet puut tulisi istuttaa mahdollisimman isokokoisina taimina. Etupainotteisesti istutettavien puiden hankinnassa harkittavaksi voi ottaa myös ylisuurten taimien käytön. Tämä edellyttää taimistolta siirrettävien puiden ja myös istutuspaikan ennakkovalmistelua, mikä on huomioitava työtä aikataulutettaessa. Suurikokoisten puiden siirron on todettu onnistuneen hyvin, kun niitä on toteutettu talvi-istutuksena (jäädytetty juuripaakku).

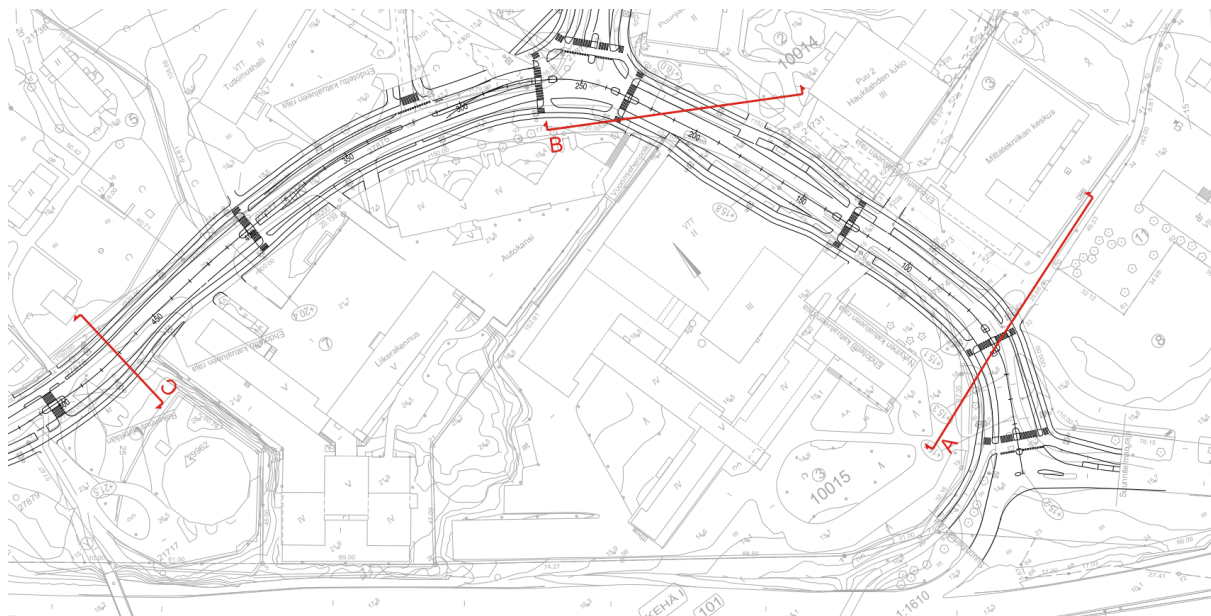
Kaavoituksen yhteydessä olisi hyvä tutkia mahdollisuudet lisätä istutusvelvoitteita kiinteistöille liito-oravareittien kohdilla.

6 Lähteet

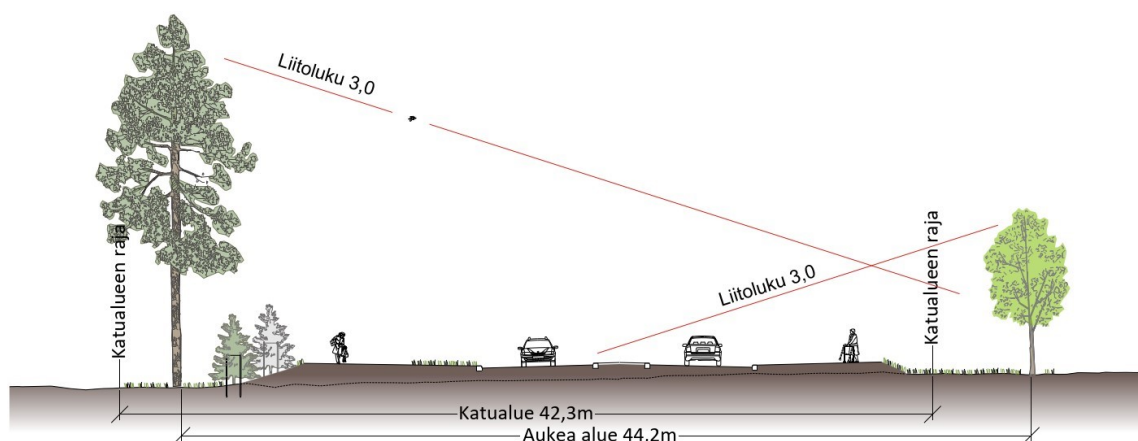
Espoon karttapalvelu 2021. <http://kartat.espoo.fi/ims>.

Espoon kaupunki 2014. Selvitys liito-oravien ja maankäytön suunnittelun yhteensovituksesta Espoonlahden ja Matinkylän alueilla. https://www.espoo.fi/fi-FI/Laaja_selvitys_liitooravien_ja_maankayto%2850457%29.

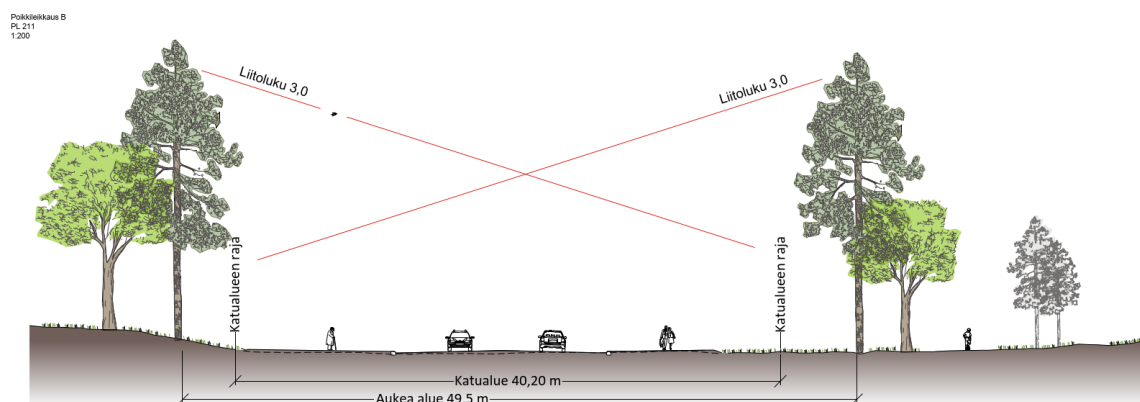
Liitteet



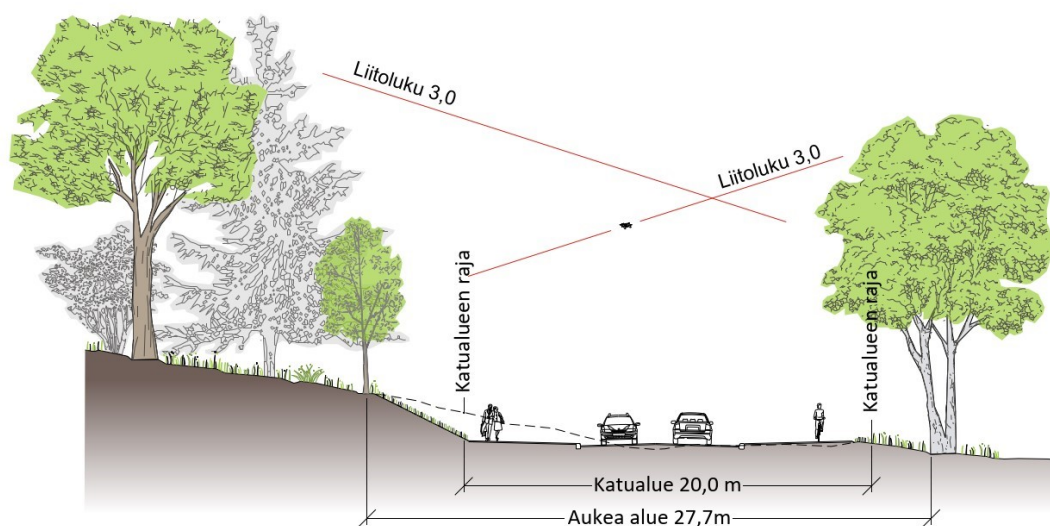
Liite 1: Havainnepoikkileikkausten sijainnit.



Liite 2: Havainnepoikkileikkaus A / PL 52.



Liite 3: Havainnepoikkileikkaus B / PL 211.



Liite 4: Havainnepoikkileikkaus C / PL 475.



Espoon kaupunki

Tekniikantien pohjoisosan tulvariskitarkastelu

Sisällys

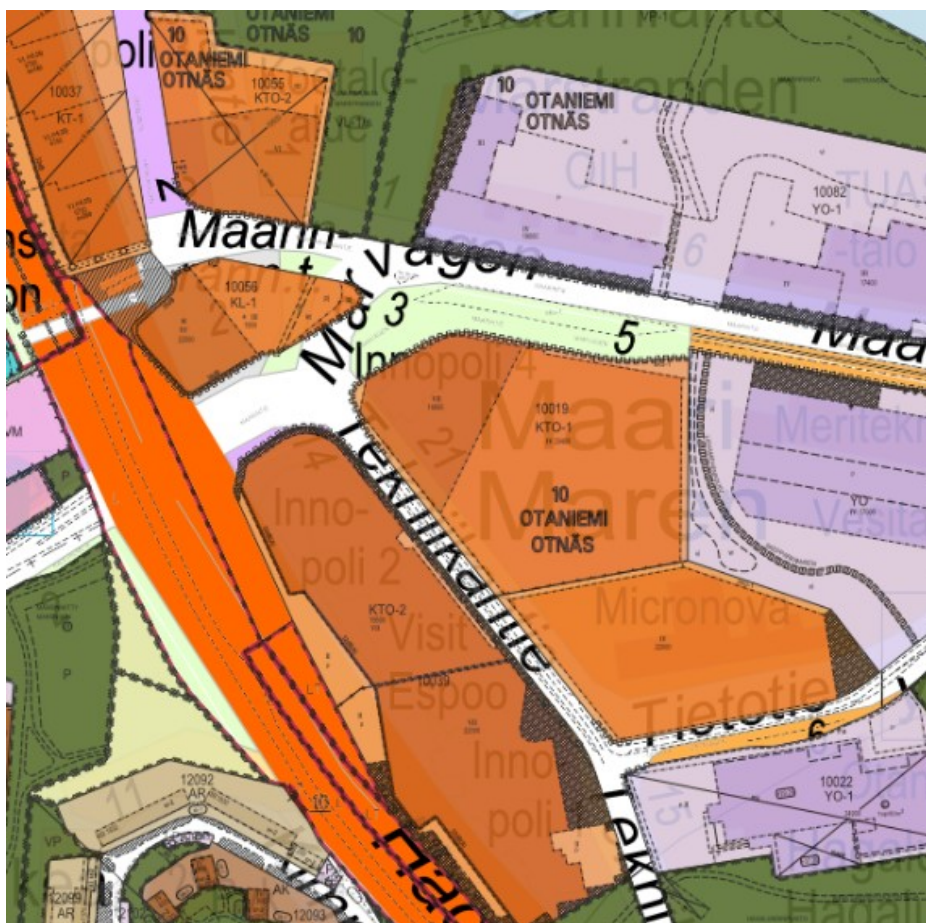
1	NYKYTILA JA TULEVAT MUUTOKSET	2
2	MERIVESITULVA.....	4
3	HULEVESITULVA.....	6
3.1	Tekniikantien tasaus.....	7
3.2	Tulvareitti.....	8
4	YHTEENVETO SUOSITELTAVISTA TOIMENPITEISTÄ	10

1 NYKYTILA JA TULEVAT MUUTOKSET

Tekniikantien nykyisen korkeuden vuoksi on katu tulvinut useasti niin meriveden nousun kuin rankkasateiden takia. Tekniikantie sijaitsee paikoitellen jopa metrin alempana kuin sitä ympäröivien kiinteistöjen pihat. Mikäli kadun tasausta halutaan nostaa, tulee selvittää mahdollinen taso, johon kadun voi turvallisesti nostaa. Liian korkealle nostettu katu voi aiheuttaa rankkasadetilanteissa huleveden tulvimisen Tekniikantien sijaan kiinteistöille. Tätä kiihdyttää alueen voimakkaasti tiivistyvä rakentaminen, jonka seurauksena poistuu nykyisiä viheralueita, joille vesi on voinut levittäytyä. Tällä on vaikutusta etenkin hulevesitulviin. Harvinaiset merivesitulvat voivat kestää niin pitkään, että nykyisetkin alavat alueet ehtivät täyttyä merivedestä hulevesiviemäreiden ja ojien kautta.

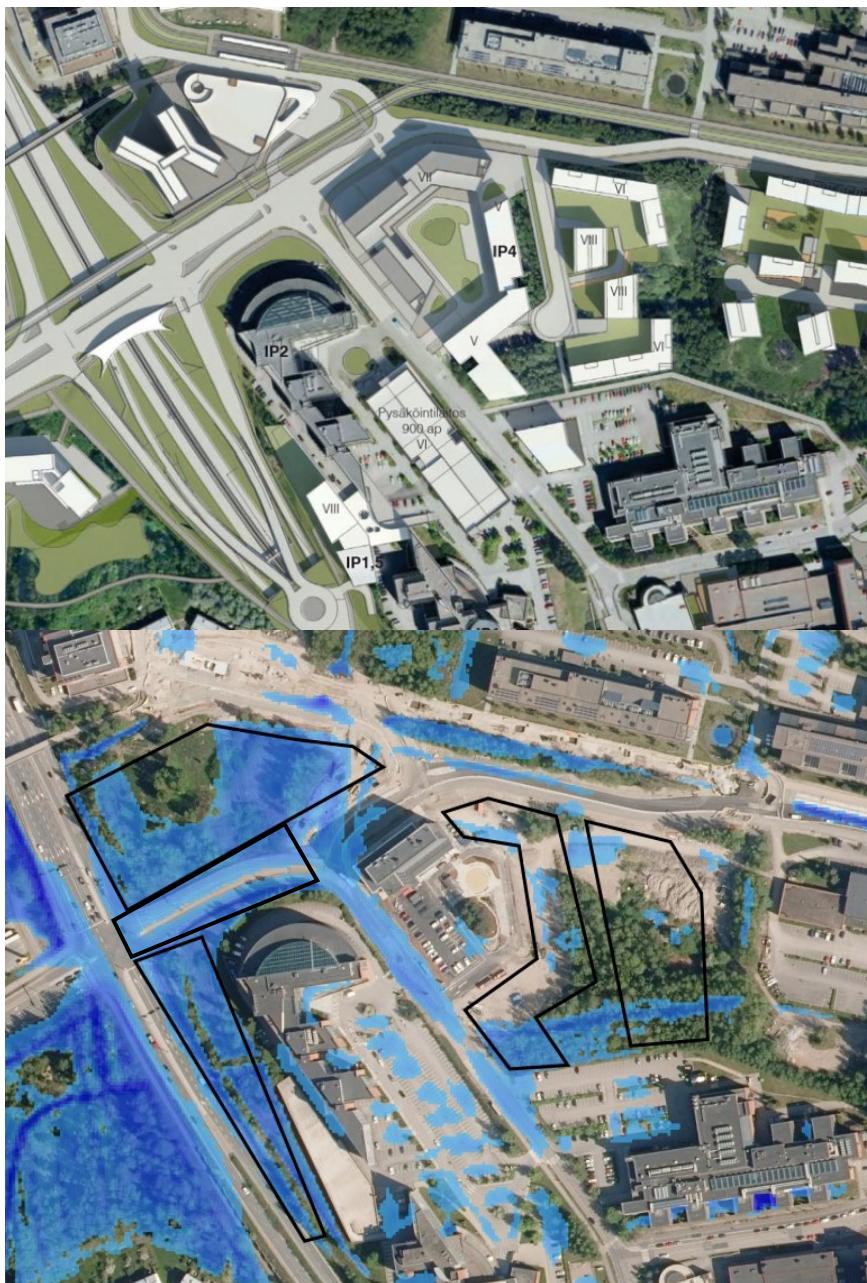
Tässä selvityksessä on tarkasteltu tulvariskiä nykyisten kiinteistöjen kannalta. Tarkastelua varten selvitettiin nykyisten rakennusten ja piha-alueiden korkeuksia vanhoista rakennussuunnitelmista. Tarkastelun pohjalta suositellaan turvallinen korkeustaso, johon katu voidaan nostaa. Tulvariskiä arvioitiin sekä merivesi- että hulevesitulvien kannalta. Tulvakorkeuksia verrattiin Tekniikantien nykyisten kiinteistöjen kriittisiin korkoihin. Poikkeuksena oletettiin, että Micronovan (tontti 10019/4) nykyisen pysäköintialueen tasausta nostetaan kadun tasauksen noston yhteydessä hieman katua korkeammalle.

Kuvassa 1 on ote ajantasa-asemakaavasta. Alue on nykyisin tiiviisti kaavoitettu rakentamista varten.



Kuva 1. Ote Espoon ajantasa-asemakaavasta.

Kuvassa 2 on esitetty ylempänä SARC Arkkitehtitoimiston näkemys (luonnos 31.5.2017) alueen rakentumisesta. Alempana on esitetty nykyiset maastopainanteet (sinisellä) sekä Tekniikantien läheisyydessä tulevaisuudessa rakentuvat alueet, joilla maanpintaa nostetaan (mustalla).



Kuva 2. Alueen rakentuminen ja maastopainanteet.

Alueen yleisiin kuivatusongelmiin vaikuttaa voimakkaasti alueen laskuoja, Maarinniitynoja, joka on liettynyt ja kasvaa kesäisin monin paikoin umpeen. Laskuojan perkauksella saataisiin merkittävä parannus rakennettujen alueiden kuivatukseen. Maarinniitynojan hulevesiselvityksessä (Ramboll 28.2.2019) todetaan, että ojan kapasiteettia pitää kasvattaa, kun varaudutaan harvoin toistuviin rankkasateisiin (kerran 20...100 vuodessa toistuvat sateet). Kapasiteetin kasvattamiseksi on esitetty tulvavirtaamatilaa ojan viereen. Tämä ei kuitenkaan poista sitä ongelmaa, että nykyiset Maarinniitynojaan purkavat putket ovat käytännössä aina veden täyttämiä.

Ojaa on kartoitettu noin 200 metrin matkalta. Tällä matkalla ojan pohja on noin tasolla +0,2, kun Maarinrannantien alittavissa rummuissa (kuva 3) vesipinnan on silmämääräisesti havaittu useaan otteeseen olevan noin tasolla +0,9. Tämä on myös tilanteessa, jossa meriveden korkeus on huomattavasti alempana, mikä viittaa siihen, että uomassa on joko pohjapato tai se on jostain kohtaa liettynyt pahasti. Tilanteen parantamiseksi ojan pohjaa tulisi perata syvemmäksi.

Oja sijaitsee Natura-alueella, joka rajoittaa ojan perkaushmahdollisuutta. Ojan toimivuus on oleellinen asia Maarin alueen kuivatuksen toiminnassa, koska tiivistyvä rakentaminen lisää pintavaluntaa ja vähentää luontaisia painanteita, kasvattaen alueen tulvariskiä.

Vähimmäistasona voidaan pitää mitatun osuuden +0,2 tasoa, jolloin vesipinta rummuilla saataisiin laskemaan jo merkittävästi. Ruoppaus on suositeltavaa ulottaa syvemmälle, esimerkiksi noin tasoon -0,5...-1,0. Tällä kasvatetaan virtaus- sekä lietekapasiteettia ja pidennetään uoman käyttöikää (liettyminen).



Kuva 3. Laskuojaan purkavat putket. Vasemmalla 10.5.2020 ja oikealla 18.4.2021.

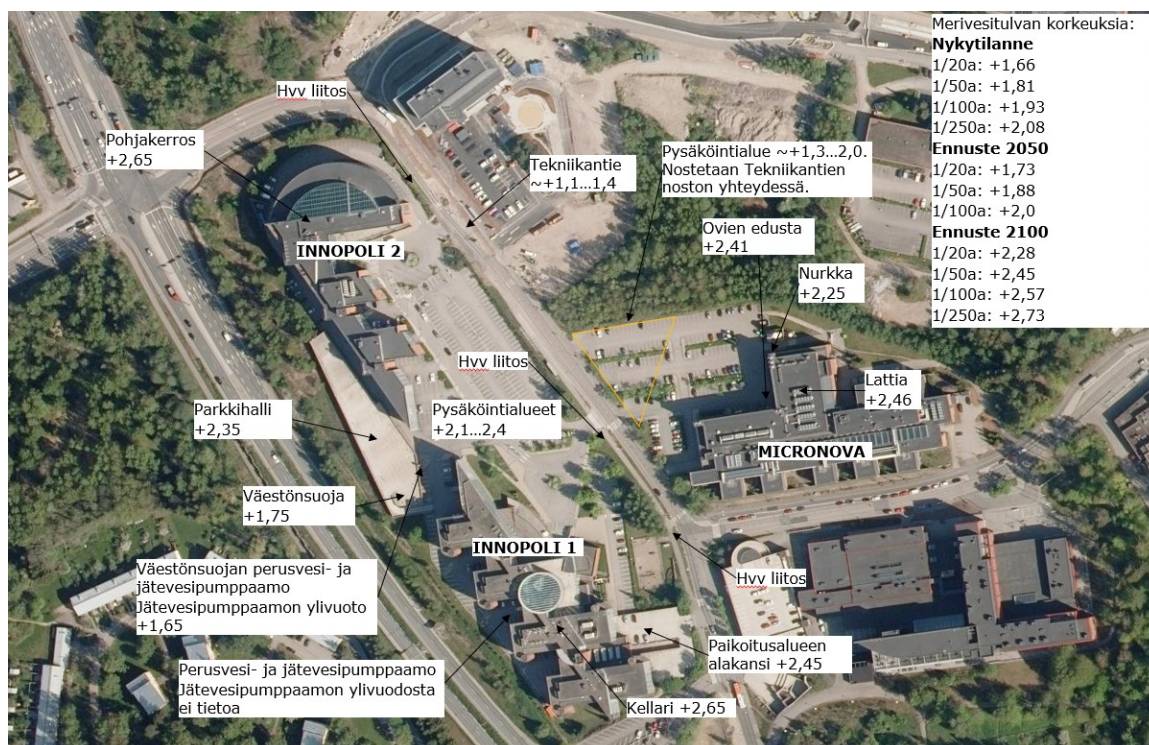
2 MERIVESITULVA

Merivesitulvien osalta tarkasteltiin nykyisiä sekä ennustettuja toistuvuuksia vastaavia tilanteita. Jokaisen kriittisen pisteen osalta tarkasteltiin mahdollista tulvimista taulukon 1 mukaisilla korkeuksilla. Taulukossa on esitetty vuosien 1982-2011 vedenkorkeuden maksimiarvoihin perustuvat vedenkorkeudet eri toistuvuuksilla (Helsinki, 2011). Taulukossa on esitetty myös ennustetut merivedenkorkeudet eri toistuvuuksilla vuosina 2050 ja 2100.

Taulukko 1. Vuosien 1982-2011 vedenkorkeuden maksimiarvoihin perustuvat vedenkorkeudet eri toistuvuuksilla (Helsinki, 2011).

	Vedenkorkeus (m) N2000-järjestelmässä						
Mareografi, tarkasteluvuosi	MHW	1/10	1/20	1/50	1/100	1/250	1/1000
Helsinki, 2011	+1.21	+1.54	+1.66	+1.81	+1.93	+2.08	+2.31
Helsinki, 2050	-	-	+1.73	+1.88	+2.00	-	-
Helsinki, 2100	-	-	+2.28	+2.45	+2.57	+2.73	+2.97

Taulukon meriveden korkeuksia verrattiin kuvassa 4 esitettyihin korkoihin.



Kuva 4. Maanpinnan korkeuksia rakennusten suunnitelmien mukaan.

Nykytilanteessa (2011) merivesitulvalle alttiita kohteita tunnistettiin 3 kpl. Näitä olivat (kohde: toistuvuus):

- Tekniikantie: ~1/2a
- INNOPOLI Väestönsuojan jätevesipumppaamon ylivuoto: ~1/20a
- INNOPOLI Väestönsuoja: ~1/50a

Vuodelle 2050 ennustettujen meriveden korkeuksien alle jääviä tulvariskikohteita (nykytilan lisäksi) ei havaittu lainkaan.

Vuodelle 2100 ennustettujen meriveden korkeuksien alle jääviä tulvariskikohteita tunnistettiin edellä mainittujen lisäksi 6 kpl. Näitä olivat:

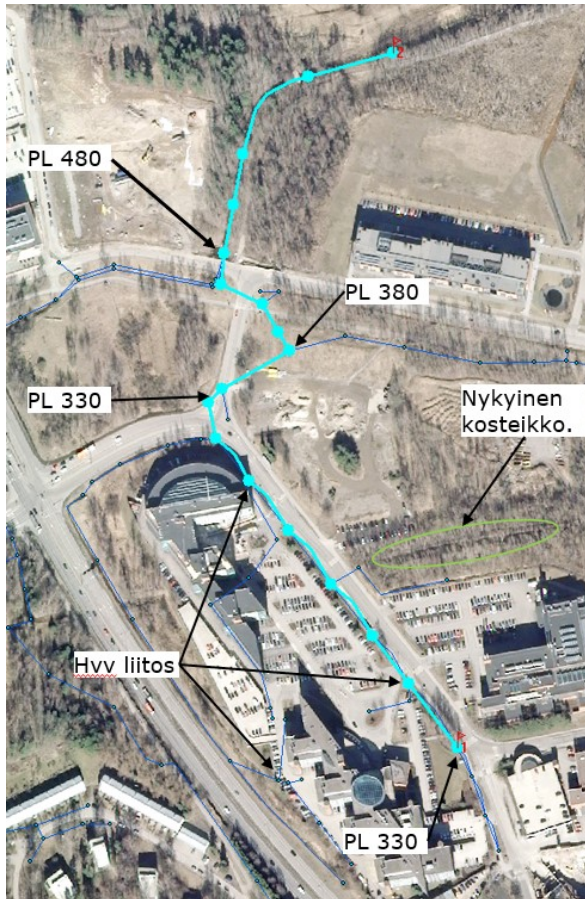
- MICRONOVA pohjoisnurkka: ~1/20a
- INNOPOLI 1 JA 2 pysäköintialueet: ~1/20a
- INNOPOLI 2 pysäköintihalli: ~1/20-1/50a
- INNOPOLI 1 paikotusalueen alakansi: ~1/50a
- MICRONOVA pohjoisosan lattia: ~1/50a
- INNOPOLI 1 JA 2 pohjakerros: 1/100-1/250a

Nykytilanteessa merivesitulvalle alttiita paikkoja ovat Tekniikantie sekä Innopolin väestönsuoja sekä väestönsuojan jätevesipumppaamo. Väestönsuojan jätevesipumppaamon toimintaa ei tunneta tarkemmin, eikä voitu varmistaa onko pumppaamo jatkuvassa käytössä. Innopoli 1:n alueella on myös kaksi muuta jätevesipumppaamoja, joiden ylivuotojen korkotasot eivät ole tiedossa.

Arvioiden mukaan tulvariskit kasvavat selvästi vasta vuoteen 2100 mennessä. Tällöinkin tulvariskin toistuvuus jää esimerkiksi pohjakerroksen lattiatasojen osalta 1/50a toistuvaksi tai harvinaisemmaksi. Vuonna 2100 tulvariskien toteutumisen todennäköisyys on hyvin epävarmaa esimerkiksi meriveden korkeusennusteiden epätarkkuuden takia. Rakennukset saatetaan myös korvata uusilla korkeammalle rakennetuilla rakennuksilla.

3 HULEVESITULVA

Rankkasateiden osalta tilannetta tarkasteltiin tulvareittimitoituksen kannalta oleellisella, kerran 50 vuodessa toistuvalla sateella. Lisäksi tutkittiin kerran 20 vuodessa ja kerran vuodessa toistuvien sateiden kanssa tapahtuvan samanaikaisen merivesitulvan vaikutusta. Tarkasteluissa lähdettiin oletuksesta, että Tekniikantien hulevesiviemäri on mitoitettu tavanomaisella mitoituksella, jossa mitoitustoistuvuus on kerran kolmessa vuodessa toistuva sade.



Kuva 5. Pituusleikkauksin tarkasteltu osuus hulevesiverkostosta.

Hulevesitulvan riskejä tarkasteltiin hyödyntämällä virtausmallinnusta. Mallinnuksella pystytään huomioimaan erimittaisten sateiden vaikutuksia. Malli huomioi alueen länsipuolelta tulevan Maarinsolmun suuren valuma-alueen, joka purkaa samaan laskuojaan Tekniikantieltä tulevan hulevesiviemärin kanssa. Etenkin pitkillä sateilla Maarinsolmun suunnalta tulevat virtaamat vaikuttavat Tekniikantien hulevesiviemärin vedenpinnan korkeuksiin.

Kuvassa 5 on esitetty pituusleikkauksin tarkasteltu osuus hulevesiverkostosta. Kuvan paalulla 330 nykyisin oleva 600 B hulevesiviemäri on tarkasteluissa oletettu kasvatettavan muun verkoston mukaiseksi (800 B). Seuraavissa pituusleikkaus-tarkasteluissa on esitetty simuloituja vesipintoja Tekniikantiellä eri tilanteissa. Simuloinneissa on oletettu, että nykyiset viheralueet rakentuvat huomattavasti nykyistä tasoa korkeammalle (>+3,0 m) ja Maarinsolmun eritasoliittymä on

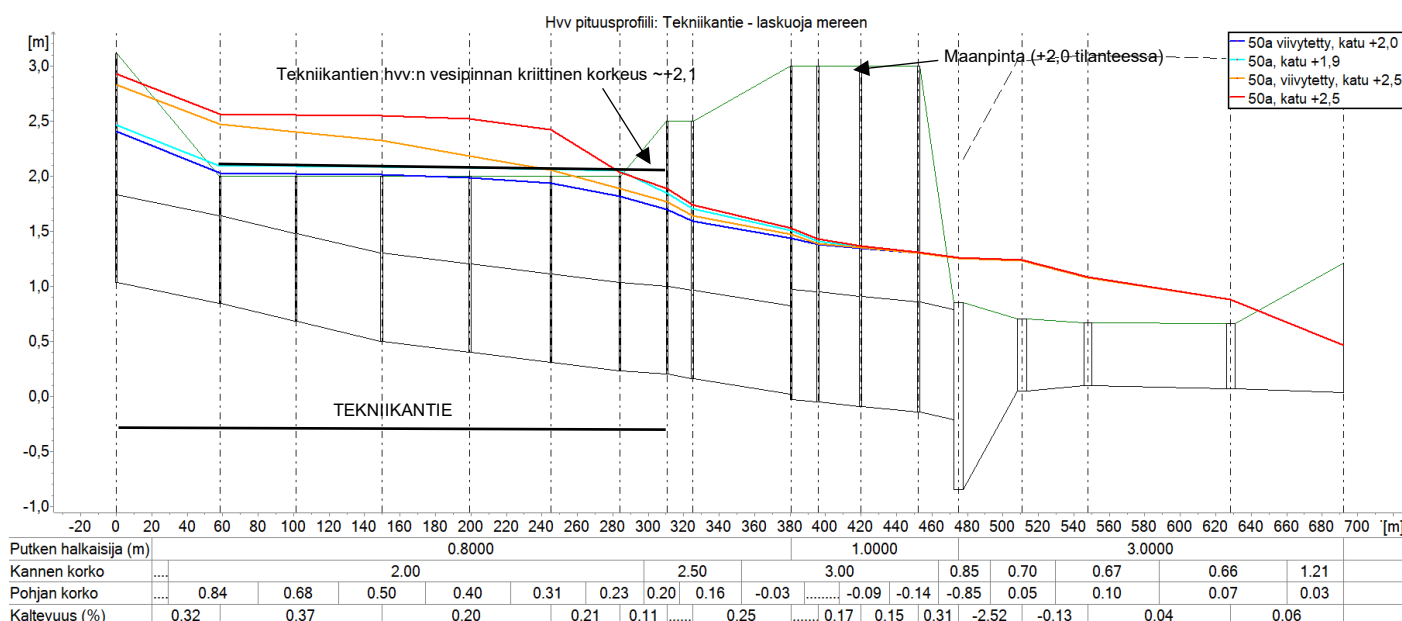
rakennettu. Tällöin Tekniikantie ja sen viereiset kiinteistöt jäävät matalimmiksi alueiksi.

Tarkasteluissa huomioitiin myös mahdollisuus, että Tekniikantien itäpuolella nykyisin oleva kosteikko muotoiltaisiin hulevesien hallinta-alueeksi. Tarkasteluissa käytettiin hulevesien hallinta-alueen säilöntätilavuutena 1000 m³. Tekniikantien hulevesiviemärin ja viivytysaltaan välisenä liitosputkena tarkasteluissa käytettiin 800 B putkea, jotta virtaus altaaseen on mahdollisimman vapaa.

3.1 Tekniikantien tasaus

Kuvassa 6 esitetyssä pituusleikkauksessa on tarkasteltuna viisi erilaista rankkasadetilannetta, joissa sateen toistuvuutena on käytetty kerran 50 vuodessa toistuvaa sadetta (+20 % ilmastonmuutoksesta johtuva sateen intensiteetin kasvu huomioitu). Tarkasteltuja tilanteita olivat (selitteen väri vastaa simuloidun vesipinnan väriä):

- Sade 1/50a, Katu keskimäärin tasolla +2,0, viivytysalue Tekniikantien itäpuolella
- Sade 1/50a, Katu keskimäärin tasolla +1,9, ei viivytystä
- Sade 1/50a, Katu keskimäärin tasolla +2,5, viivytysalue Tekniikantien itäpuolella
- Sade 1/50a, Katu keskimäärin tasolla +2,5, ei viivytystä



Kuva 6. Rankkasadetilanteet, joissa sateen toistuvuutena on käytetty kerran 50 vuodessa toistuvaa sadetta.

Pituusleikkauksesta voidaan havaita, että vesipinta saadaan jäämään alle kriittisen tason tilanteissa, joissa katu on tasolla +2,0 ja hulevesiä viivytetään hulevesialtaassa (sininen). Mikäli viivytystä ei voida toteuttaa, tulisi kadun tason olla keskimäärin ~+1,9 tasolla.

Edellä mainituilla keskimääräisillä korkeusasemilla Tekniikantie toimii tulvareittinä, eikä hulevesiä johdu kadulta tonteille. Kriittisenä tasona (padotuskorkeus) sille, että hulevesiä tulvii Tekniikantieltä viereisille kiinteistöille, voidaan pitää tasoa +2,1 (esitetty yllä olevassa kuvassa mustalla vaakaviivalla). Tällöin tonteille satavasta vedestä osa voi padottua kiinteistöjen kuivatusjärjestelmiin sekä piha-alueille.

Tekniikantien hulevesiverkoston vesipinnan ylittäessä +2,1 tason, vettä alkaa tulla Tekniikantieltä viereisten kiinteistöjen tonteille. Mikäli katua nostetaan ylemmäs, esimerkiksi tasolle +2,5 (punainen ja oranssi), kriittinen taso ylitetään ja hulevettä tulvii kiinteistöille Tekniikantieltä niin pintoja kuin verkostoa pitkin.

Tarkastelun perusteella Tekniikantielle voidaan hyväksyä:

- **keskimääräinen taso +2,0, mikäli Tekniikantien itäpuolella oleva kosteikko muokataan hulevesien viivytysalueeksi, jonka tilavuus on noin 1000 m³**

TAI

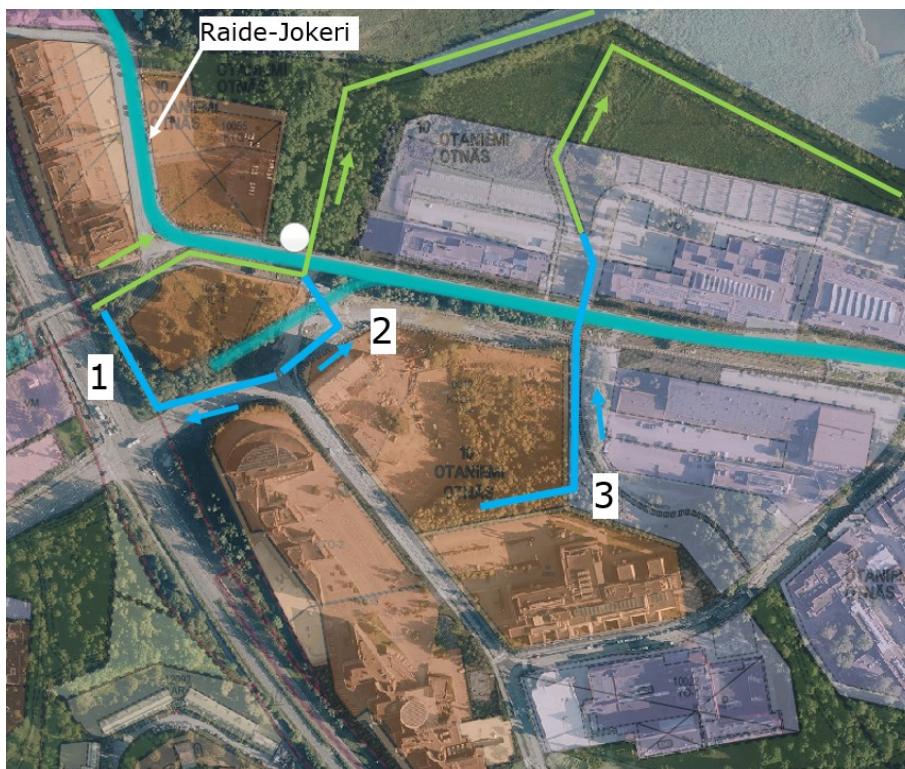
- **keskimääräinen taso +1,9, mikäli Tekniikantien varteen ei saada viivytystä järjestettyä. Tällöin Tekniikantielle voi kerääntyä paikoitellen 10-20 cm vettä.**

Näissä tilanteissa Innopolin tontille satavasta vedestä osa päätyy väestönsuojan jätevesipumppaamoon ylivuodon kautta, mikäli ylivuotoa ei ole varustettu takaisinvirtauksen estolla.

3.2 Tulvareitti

Näiden tarkastelujen ja esitettyjen toimenpiteiden perusteella Tekniikantien ja sitä ympäröivien nykyisten kiinteistöjen mitoitus on riittävä kerran 50 vuodessa toistuvilla sateilla. Tämä vastaa tilannetta, jossa kaupungilta edellytetään tulvareittien toimivan kerran 50 vuodessa toistuvalla rankkasateella. Tätä harvinaisempia tilanteita varten alueelta tulisi olla mereen johtava tulvareitti, jonka ensisijaisesti tulisi olla maanpäällinen. Tämä ei tule olemaan mahdollinen maavallina toimivasta Raide-Jokerin tasauksesta ($\geq +3,2$ m) johtuen. Toisena vaihtoehtona on maanalainen tulvareitti tulvamitoitetussa putkessa.

Kuvassa 7 on esitetty havaitut mahdolliset reitit tulvamitoitetulle putkelle. Numeroiduista reiteistä tehdyt havainnot ja johtopäätökset on esitetty kuvan jälkeen. Vihreät viivat kuvaavat nykyisiä hulevesireittejä (putki tai avo-oja) ja siniset viivat tarkasteltuja tulvareittejä.



Kuva 7. Tulvamitoitetun putken mahdolliset reitit.

1. Putkitus Maarinsolmun eritasoliittymän rakentamisen yhteydessä
 - Tiealueella: vaatii luvan
 - Liittyisi Kehä I:n länsipuolelta tulevien hulevesien 2x1600 B purkuputkiin, joita ei ole mitoitettu Tekniikantien tulvavesille --> saattaa vaatia kapasiteetin kasvattamista
 - Tulvareitti johtaa nykyiseen umpeen kasvaneeseen purku-uomaan, jonka kapasiteetti on heikko
 - + Reitin muutokset ovat vasta edessä, jolloin putket voitaisiin rakentaa muun rakentamisen yhteydessä
 - + ei vaadi uutta Raide-Jokerin alittavaa putkea, mikäli nykyisten mitoitus on riittävä
2. Putkitus nykyistä purkureittiä pitkin
 - Vasta rakennettu hulevesiviemäröinti, josta vähintään osa tulisi suurentaa
 - Tulvareitti johtaa nykyiseen umpeen kasvaneeseen purku-uomaan, jonka kapasiteetti on heikko
 - + Selvästi lyhin reitti
 - + Ei vaadi uutta Raide-Jokerin alittavaa putkea (kapasiteetti riittävä)
3. Putkitus tontin 10019/3 länsireunassa, Maarintien ja Raide-Jokerin alitse ja Senaatti-kiinteistöjen omistaman tontin 10082/2 läpi laskuojaan
 - Hankala toteuttaa, jos Tekniikantien itäpuoleisen kosteikon tilalle tulee rakennuksia --> vaatii, että kosteikko säilytetään tai muotoillaan tasausaltaaksi
 - Vaatii kaavamuutosta, jossa kiinteistöille osoitetaan rasitteita
 - Raide-Jokerin alitus haastava
 - Laskuoja osittain umpeenkasvanut ja voi olla kapasiteetiltaan heikko
 - + Ei kuormita nykyistä purku-uomaa

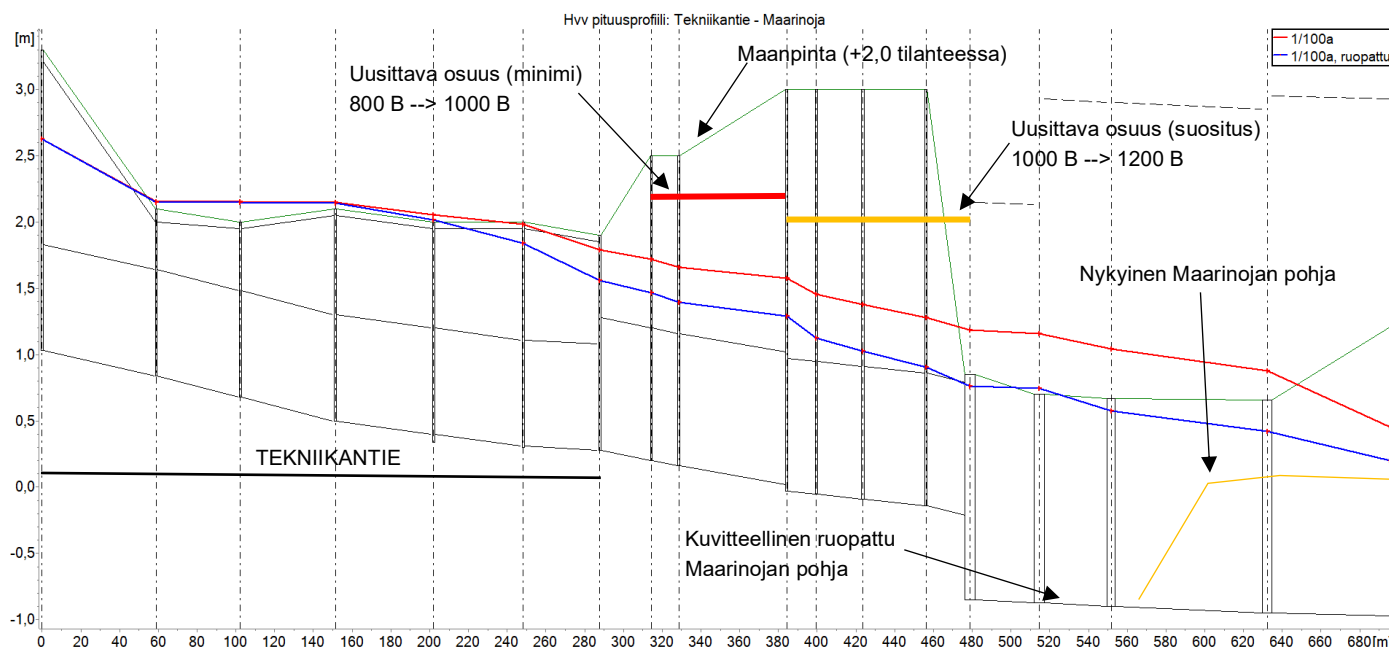
Näistä toteutuskelpoisimpana pidetään reittiä 2, joka on lyhyin ja luvitusten kannalta helpoin.

Tulvamitoitettu putki Tekniikantieltä laskuojaan tulisi olla vähintään DN1000, jolloin tulvareittiä voidaan pitää riittävänä myös 100 vuodessa toistuvassa rankasadetilanteessa. Tämä edellyttää, että Tekniikantien pohjoispään pintakuivatusjärjestelyt ovat myös tulvamitoitettuja. Pinnoilta putkeen siirtymää varten voidaan käyttää esimerkiksi normaalia mitoitusta tiheimmin rakennettuja ritiläkansi- tai kitakaivoja, normaalia suurempia ritiläkansia tai erillisiä tulva-aukkoja.

Kuvan 8 pituusleikkauksessa on esitetty simuloidut vesipinnat Tekniikantieltä (Tietotien risteyksestä) Maarinniitynojaan kerran 100 vuodessa. Sininen viiva kuvaa tilannetta, jossa Maarinniitynoja on ruopattu nykyisten rumpujen suulta loivasti mereen laskevaksi ja hulevesiviemäri on Tekniikantien pohjoispäästä Maarinniitynojaan 1000 B. Punainen viiva kuvaa tilannetta, jossa putket ovat samat kuin edellä, mutta ojaa ei ole ruopattu. Tuloksista voidaan havaita ruoppauksen vaikutus hulevesiviemäriin. Esitetyssä tilanteessa Tekniikantien hulevesiviemäriin kapasiteetti ylittyy, mutta vesipinta ei ylitä kriittistä rajaa.

Tilanne vaatii Maarintien hulevesiviemäriin uusimista 800 --> 1000 B kokoon noin 40 metrin matkalta. Kerran 100 vuodessa toistuvalla sateella tulvaputken virtaaman suhde sen kapasiteettiin on nykyisen Maarintien ja Maarinniitynojan välisellä 1000 B osuudella 0,7...1,0, joka tarkoittaa, että putken kapasiteetista on paikoin käytetty noin 100 %.

Parempaan tilanteeseen päästään uusimalla Maarintieltä Maarinniitynojaan johtava hulevesiviemäri kokoon 1200 B, joka Raide-Jokerin alittavan putken uusimisen takia on huomattavasti haastavampaa.



Kuva 8. Simuloidut vesipinnat kerran 100 vuodessa Tekniikantieltä Tietotien risteyksestä Maarinniitynojaan.

4 YHTEENVETO SUOSITELTAVISTA TOIMENPITEISTÄ

Tekniikantien tasausta tulee nostaa kadun tulvimisen vähentämiseksi. Jotta kadun tasauksen nostolla ei aiheuteta tulvintaa kadun varressa oleville kiinteistöille, tasausta ei tulisi nostaa keskimääräisen tason +2,0 yläpuolelle.

Alueelle suositellaan noin 2000 m² tilavarausta viivytysrakenteelle, jolla saadaan tasattua virtaamia rankkasateilla. Tilavarauksella saavutetaan noin 1000 m³ viivytystilavuus.

Tekniikantieltä mereen ei tule olemaan toimivaa maanpäällistä tulvareittiä Raide-Jokerin rakentumisen jälkeen.

Tekniikantieltä Maarinniitynojaan tulee rakentaa tulvamitoitettu putki, jolla turvataan Tekniikantien ja viereisten kiinteistöjen kuivatus harvinaisilla sateilla. Tulvaputken tulisi olla Tekniikantien ja Maarintien risteyksestä Maarinniitynojaan vähintään 1000 B.

Suosittelavaa on, että Maarintien ja Maarinniitynojan välinen nykyinen 1000 B suurennetaan kokoon 1200 B. Toimenpide on välttämätön, mikäli Tekniikantien itäpuolelle esitetty viivytysrakenne ei toteutudu.

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN

Projekti:	Afry (ent. Pöyry Finland)
Laskelma:	Tekniikantie KTYS
Työnumero:	
Hankkeen tyyppi:	Investointi
Vastuuhenkilö:	Anssi Heikkilä
Asiakas:	Espoon kaupunki
Projektipäällikkö:	
Aluekerroin:	1,1
Kustannusindeksi:	108,00 (2015=100)
Päivämäärä:	12.11.2021

Koko hanke yhteensä:

5 898 164 €

Koko laskelma - Tekniikantie

Hankeosat ja muut kustannukset

Tunniste	Hankeosa tai muu kustannus	Toim.	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
PLV 0-250					0 €	942 000 €
211.282	Kokoojakatuväylä [m]	U	m	250	2 487,76	621 940 €
236.21	Linja-autopysäkki, katu	U	kpl	2	41 099,05	82 198 €
441.2	Katuvalaistus	U	m	250	247,66	61 916 €
911	Muu linjaosa	U	m	630	129,47	81 566 €
	Saarekkeet reunakivi					
912	Muu alueosa	U	m2	560	60,50	33 880 €
	Betonikiveys					
913	Muu kohdeosa	U	kpl	1	36 300,00	36 300 €
	Poistettavat ja istutettavat puut, runkosuojat					
913	Muu kohdeosa	U	kpl	1	24 200,00	24 200 €
	Tukimuuri: 10 m*2000					
250-400					0 €	330 876 €
211.282	Kokoojakatuväylä [m]	U	m	150	1 958,18	293 727 €
441.2	Katuvalaistus	U	m	150	247,66	37 149 €
PLV 400-700					0 €	859 228 €
211.282	Kokoojakatuväylä [m]	U	m	300	2 636,61	790 984 €
441.2	Katuvalaistus	U	m	300	227,48	68 244 €
PLV 700-870					0 €	567 949 €
211.282	Kokoojakatuväylä [m]	U	m	170	2 739,72	465 752 €
441.2	Katuvalaistus	U	m	170	227,48	38 672 €
913	Muu kohdeosa	U	kpl	1	63 525,00	63 525 €
	Tukimuuri: 15 m*3500					
PLV 870-1200					0 €	2 427 670 €
211.282	Kokoojakatuväylä [m]	U	m	330	2 468,74	814 684 €
236.21	Linja-autopysäkki, katu	U	kpl	2	48 145,92	96 292 €
441.2	Katuvalaistus	U	m	330	247,66	81 729 €
913	Muu kohdeosa	U	kpl	1	1 329 090,63	1 329 091 €
	TB paalut,paalulaatta, arina					
913	Muu kohdeosa	U	kpl	1	105 875,00	105 875 €
	Tukimuuri:25 m*3500					
100-900	Hankeosat ja muut kustannukset yhteensä					5 127 723 €

Laskelman tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	384 579 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	385 861 €
Tilaajatehtävät yhteensä		770 440 €
100-5700		5 898 164 €
Koko hanke yhteensä		5 898 164 €
		(Alv. 0%)
		(Alv. 24%)
Koko hanke yhteensä		7 313 700 €
		(Alv. 24%)

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN



Projekti:	Afry (ent. Pöyry Finland)
Laskelma:	Tekniikantie KTYS_Anna Sinebrychoffinkuja
Työnumero:	
Hankkeen tyyppi:	Investointi
Vastuuhenkilö:	Anssi Heikkilä
Asiakas:	Espoon kaupunki
Projektipäällikkö:	
Aluekerroin:	1,1
Kustannusindeksi:	108,00 (2015=100)
Päivämäärä:	12.11.2021

Koko hanke yhteensä: 99 049 €

Koko laskelma - Anna Sinebrychoffin kuja

Hankeosat ja muut kustannukset

Tunniste	Hankeosa tai muu kustannus	Toim.	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Katu					0 €	86 111 €
211.2421	Jalkakäytävä ja pyörätie (katu) [m] erillinen	U	m	140	367,42	51 438 €
441.2	Katuvalaistus	U	m	140	247,66	34 673 €
100-900	Hankeosat ja muut kustannukset yhteensä					86 111 €

Laskelman tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	6 458 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	6 480 €
Tilaajatehtävät yhteensä		15 % 12 938 €

100-5700	Hankeosat, muut kustannukset ja tilaajatehtävät yhteensä	99 049 €
Koko hanke yhteensä		(Alv. 0%) 99 049 €
		(Alv. 24%) 23 800 €
Koko hanke yhteensä		(Alv. 24%) 122 800 €

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN



Projekti:	KTYS Tekniikantien johtosiirrot
Laskelma:	Tekniikantie, VH+TLE
Työnumero:	
Hankkeen tyyppi:	Investointi
Vastuuhenkilö:	Sonja Juntunen
Asiakas:	Espoon kaupunki
Projektipääliikkö:	
Aluekerroin:	1,1
Kustannusindeksi:	108,00 (2015=100)
Päivämäärä:	12.11.2021

Koko hanke yhteensä: 2 596 845 €

Suodatus: Vesihuolto

Hankeosat ja muut kustannukset

Tunniste	Hankeosa tai muu kustannus	Toim.	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Vesihuolto					0 €	2 257 635 €
414.1	Vesihuoltoverkosto	U	m	77	890,16	68 542 €
	VJ vesitornille					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	145	1 238,93	179 645 €
	2 x Vj pl. 100-245					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	93	631,73	58 751 €
	HV plv. 230-320					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	268	951,53	255 011 €
	2 x Vj plv. 500-795 poislukien louhintava osuus					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	27	959,07	25 895 €
	kallioulouhittavat 2 x Vj plv. 535-550 ja 710-722					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	64	1 920,05	122 883 €
	2 x VJ +Pjv plv. 795-860					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	82	1 276,95	104 710 €
	JV plv. 795-865					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	66	3 245,44	214 199 €
	HV+2 x VJ +Pjv plv. 860-920					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	154	3 421,30	526 880 €
	HV+2 x VJ+ Pjv plv. 920-1070					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	90	3 880,48	349 243 €
	HV+2 x VJ plv. 1070-1160					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	40	3 875,90	155 036 €
	HV+2 x VJ plv. 1160-1200					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	60	1 687,54	101 252 €
	Hv poikkiputket paalulaatan alueella					
414.2	Yhdistelmärunkolinja (vesihuolto)	U	m	46	2 077,99	95 588 €
	JV+VJ poikkiputket paalulaatan alueella					
100-900	Hankeosat ja muut kustannukset yhteensä					2 257 635 €

Laskelman tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	169 323 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	169 887 €
Tilaajatehtävät yhteensä		15 % 339 210 €
100-5700	Hankeosat, muut kustannukset ja tilaajatehtävät yhteensä	2 596 845 €
Koko hanke yhteensä		(Alv. 0%) 2 596 845 €
		(Alv. 24%) 623 200 €
Koko hanke yhteensä		(Alv. 24%) 3 220 100 €

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN



Projekti:	KTYS Tekniikantien johtosiirrot
Laskelma:	Tekniikantie, VH+TLE
Työnumero:	
Hankkeen tyyppi:	Investointi
Vastuuhenkilö:	Sonja Juntunen
Asiakas:	Espoon kaupunki
Projektipäällikkö:	
Aluekerroin:	1,1
Kustannusindeksi:	108,00 (2015=100)
Päivämäärä:	12.11.2021

Koko hanke yhteensä: 1 291 742 €

Suodatus: Kaukolämpö

Hankeosat ja muut kustannukset

Tunniste	Hankeosa tai muu kustannus	Toim.	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Kaukolämpö					0 €	1 123 010 €
421.1	Kaukolämpöverkosto DN250 plv. 40-175	U	m	145	690,18	100 077 €
421.1	Kaukolämpöverkosto DN400 plv. 240-320	U	m	116	1 327,32	153 969 €
421.1	Kaukolämpöverkosto DN400 plv.320-510	U	m	187	1 068,50	199 810 €
421.1	Kaukolämpöverkosto DN500 plv.510-720	U	m	213	1 374,09	292 681 €
421.1	Kaukolämpöverkosto DN300 vesitornille	U	m	77	789,17	60 766 €
422.1	Kaukojäähdytysverkosto DN400 plv.915-1140	U	m	235	1 074,58	252 526 €
422.1	Kaukojäähdytysverkosto DN400 varaus plv.1140-1200	U	m	60	1 053,01	63 181 €
100-900	Hankeosat ja muut kustannukset yhteensä					1 123 010 €

Laskelman tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	84 226 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	84 506 €
Tilaajatehtävät yhteensä		15 % 168 732 €

100-5700	Hankeosat, muut kustannukset ja tilaajatehtävät yhteensä		1 291 742 €
Koko hanke yhteensä		(Alv. 0%)	1 291 742 €
		(Alv. 24%)	310 000 €
Koko hanke yhteensä		(Alv. 24%)	1 601 800 €