



KAUPUNKITEKNIIKAN KESKUS KAUPUNKISUUNNITTELUKESKUS



Maarinkulman hulevesialtaan ja puistoraittien yleissuunnitelma

Sisällys

1	Johdanto	3
2	Lähtökohdat	4
2.1	Suunnittelualan sijainti	4
2.2	Suunnittelutyön tavoitteet	4
2.3	Aikaisemmat suunnitelmat ja selvitykset	4
3	Nykytilanne	5
3.1	Kaavoitus	5
3.2	Maanomistus	6
3.3	Liikenne	7
3.4	Ympäristö ja luontoarvot	7
3.5	Vesihuolto ja tekniset verkostot	8
3.6	Maaperä ja pohjaolosuhteet	8
4	Hulevesien tulva-allas	9
4.1	Tulva-altaan tarve	9
4.2	Suunnittelun lähtökohdat	11
4.3	Reunaehdot	12
4.4	Sijoittelu ja toimintaperiaate	12
4.5	Mallinnuksen tulokset 1/50 a	13
4.6	Pintamateriaalit ja eroosiosuojaukset	15
4.7	Tulvareitti 1/100 a	16
5	Katusuunnittelu	18
5.1	Puistoraitit	18
5.2	Tekniikantie	18
6	Puistosuunnittelu	19
6.1	Yleistä	19
6.2	Nykytilanne	19
6.3	Suosituksat puiston jatkosuunnitteluun	20
6.4	Hulevesialtaan istutukset	20
7	Pohjarakentaminen	21
7.1	Stabiliteetti	21
7.2	Painumat	21
7.3	Pohjanvahvistukset	21
8	Kustannukset	22
8.1	Laskentaperusteet	22
8.2	Kustannusarvio	22
9	Jatkosuunnittelussa huomioitavaa	23
10	Liitteet	24
11	Piirustusluettelo	24

1 Johdanto

Toimeksianto sisältää Tekniikantiehen liittyvän Maarinkulman hulevesialtaan sekä liittyvien puistoraittien yleissuunnittelun.

Työssä selvitettiin lisäksi harvinaisen rankkasateen aiheuttama tulvapatkimitoitus uudelle Raide-Jokerin alittavalle purkureitille.

Tekniikantien pohjoisosa on tulvariskialuetta sekä merivesitulvan että hulevesitulvan osalta. Kadun korkeusasemaa ei pystytä asettamaan merivesitulvan välttämiseksi asetettuun tavoitekorkeuteen nykyisen rakennuskannan korkeusasemien vuoksi. Hulevesien hallintaan suunnitellaan siksi viivytyksen lisäratkaisuja.

Lisäksi alueen kävely- ja pyöräily-yhteyksiä parannetaan suunnittelemalla raittiyhteydet Tekniikantieltä Maarintielle sekä Tietotielle.

Raittien sijoittelussa ja puistosuunnittelussa on huomioitu erityisesti liito-oravien nykyinen kulkureitti ja sen vahvistaminen.

Työn ohjauksesta on vastannut ohjausryhmä, johon kuuluivat:

- Anna Jokinen, Espoon kaupunki/ Kaupunkitekniikan keskus
- Ina Westerlund, Espoon kaupunki/ Kaupunkisuunnittelukeskus
- Mikael Ahlfors, Espoon kaupunki/ Kaupunkitekniikan keskus
- Virpi Leminen, Espoon kaupunki/ Kaupunkisuunnittelukeskus
- Olli Koivula, Espoon kaupunki/ Kaupunkisuunnittelukeskus
- Laura Lundgren, Espoon ympäristökeskus
- Saara Olsen, Espoon ympäristökeskus
- Matti Kaurila, Espoon kaupunki/ Kaupunkitekniikan keskus

Selvityksen laatimisesta AFRY Finland Oy:ssä on vastannut suunnitteluryhmä:

- Eila Suojala, projektin johto
- Johanna Pajari, hulevesisuunnittelu
- Tuomas Laitinen, katu- ja kunnallistekninen suunnittelu
- Matti Konttinen, geotekniikka
- Juha-Pekka Reilin, miljöösuunnittelu
- Soile Turkulainen, liito-oravat

Lisäksi on tehty yhteistyötä alueen maanomistajien kanssa.

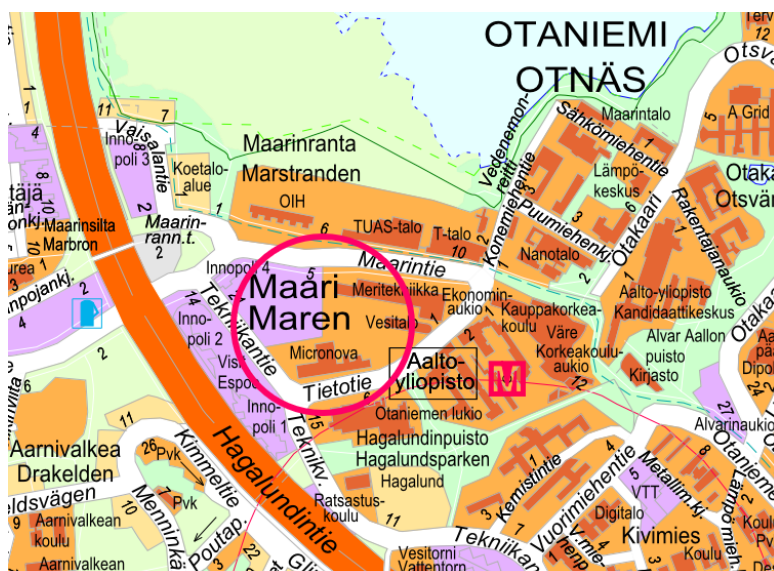
2 Lähtökohdat

2.1 Suunnittelualueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee Espoon Otaniemen (10.) kaupunginosassa.

Alue rajautuu pohjoisessa Maarintiehen, lännessä Tekniikantiehen ja idässä Tietotiehen.

Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti.

2.2 Suunnittelutyön tavoitteet

Toimeksiannon tavoitteena oli määrittää yleissuunnitelmatasoisena tarkasteluna hulevesialtaan ja puistoraittien tarvitsema tila ja sijainti maastossa alueen asemakaavan laatimisen lähtökohdaksi sekä kaavarajojen määrittämiseksi.

Suunnitelmassa huomioitiin myös yhteensovitustarpeita viereisten kortteleiden ja kaavahankkeiden kanssa.

2.3 Aikaisemmat suunnitelmat ja selvitykset

- Tekniikantien yleissuunnitelma, AFRY Finland Oy 2.12.2021
- Hagalundinpuiston rakennussuunnitelma 6779/20.10.2020
- Tekniikantien pohjoisosan tulvariskitarkastelu, AFRY Finland Oy 12.11.2021
- Maarinsolmun hulevesimallinnukset ja esiselvitys, Ramboll 20.11.2020
- Ehdotus Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2022-27, Uudenmaan ELY-keskus 2.11.2020
- Liito-oravaselvitys Technopoliksen kaavamuuotosalueella keväällä 2020, Ympäristötutkimus Yrjölä 20.4.2020
- Lepakkoselvitys Otaniemi 2014, Luontotieto Keiron Oy
- Otaniemi-Keilaniemen viheralueverkosto, Aino Landscaping 10.9.2019

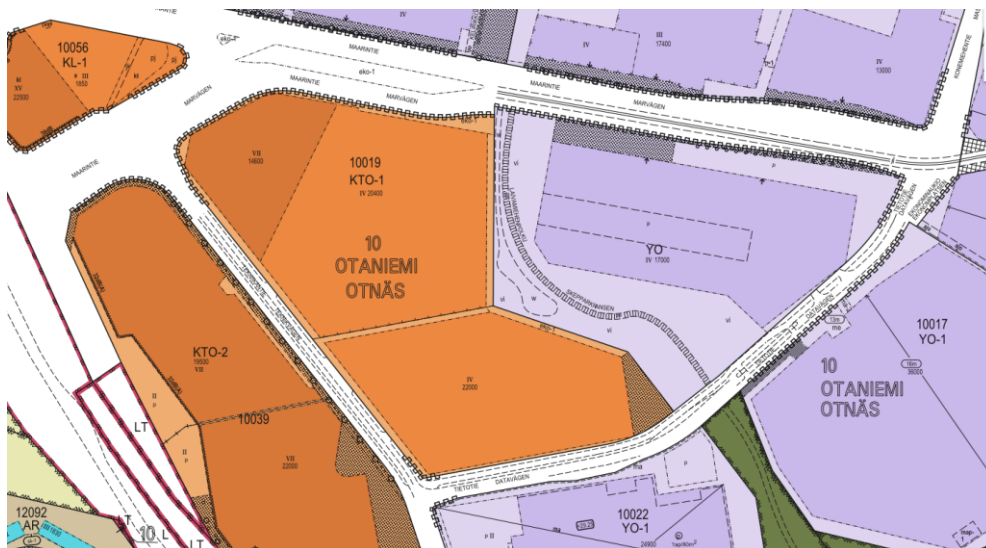
3 Nykytilanne

3.1 Kaavoitus

Alueella on voimassa Maarinaukion asemakaava 221601 (lainvoimainen 30.5.2018). Alueella on lisäksi voimassa Maarinkulman vaiheasemakaava VK2002 (lainvoimainen 23.6.2021), jossa tontille osoitettua rakennusoikeutta on järjestelty uudelleen.

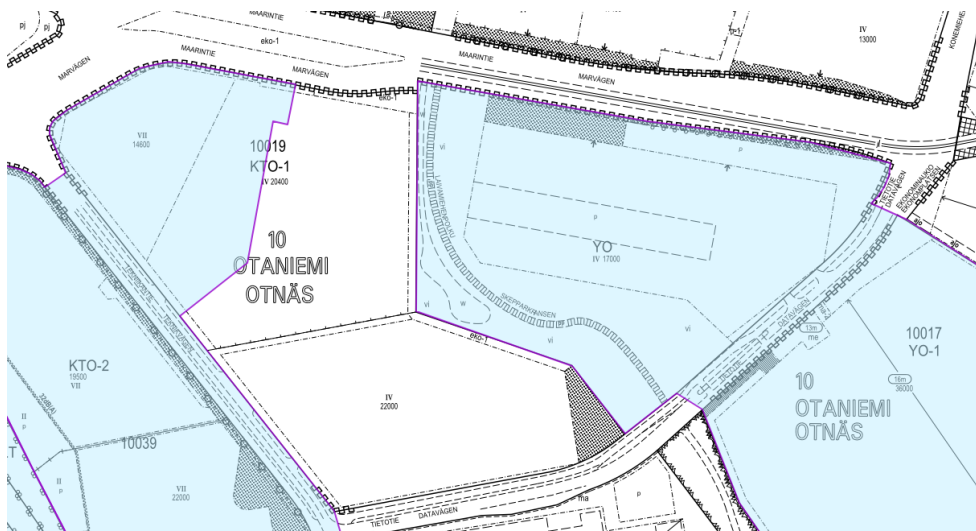
Alue on tällä hetkellä toimisto- sekä korkeakoulun ja tutkimuslaitosten rakennusten korttelialuetta (KTO-1) sekä opetustoimintaa palvelevien rakennusten korttelialuetta korkeakoulun ja tutkimuslaitosten rakennuksia varten (YO) (Kuva 2).

Alueella sijaitsee ekologinen yhteystarve liito-oravien elinalueiden välillä (eko-1). Alueen puustoa tulee hoitaa ja uudistaa siten, että alueen läpi säilyy puustoinen latvusyhteys.



Kuva 2. Ajantasakaava, Espoon karttapalvelu 11.5.2022.

Alueella on vireillä kaksi kaavamutosta (Kuva 3).



Kuva 3. Vireillä olevat asemakaavat, Espoon karttapalvelu 12.5.2022.

Tontilla 10019/5 Maarinkulman kaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa toimisto- sekä korkeakoulun ja tutkimuslaitosten rakennusten korttelialueen täydentäminen ja muuttaminen osittain asuinkerrostalojen korttelialueeksi. Asemakaavan muutoksella varmistetaan uuden rakentamisen sopivuus alueen arvokkaaseen kulttuuriympäristöön.

Otaniemen tietokorttelien Biologin ja Meritekniikan kortteleista suunnitellaan monimuotoista kaupunkia osaksi Otaniemen kulttuurihistoriallisesti arvokasta ympäristöä. Alueelle suunnitellaan asuntoja sekä opetus- ja toimistotiloja.

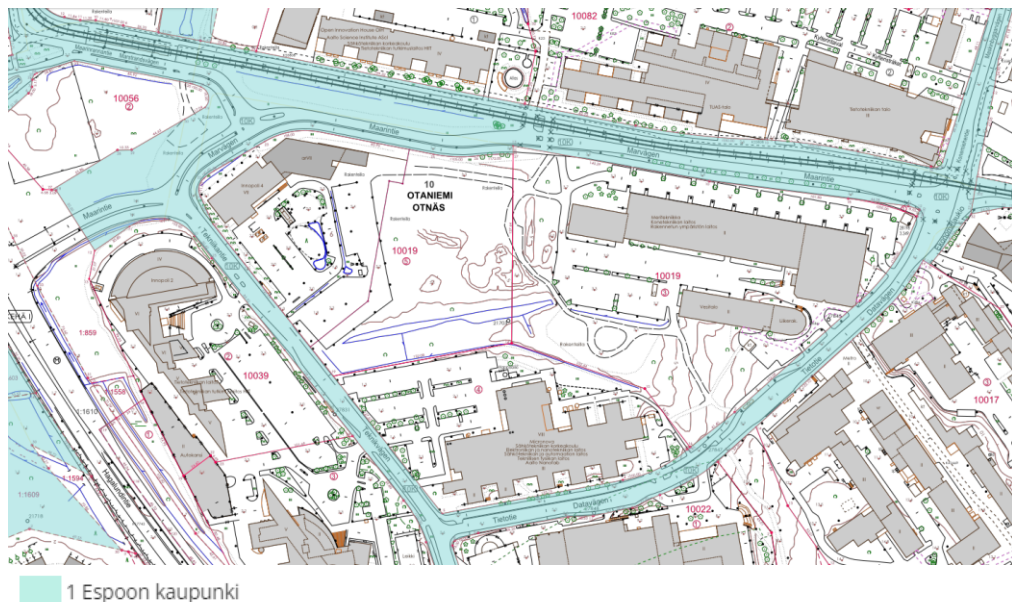
Kaavamuutoksen lähtökohdaksi järjestettiin arkkitehtuurikilpailu vuonna 2021-22.

Kilpailuohjelman 14.9.2021 mukaan tarkoituksena oli mahdollistaa korttelialueiden maankäytön kehittäminen uusiin käyttötarkoituksiin ja osaksi Otaniemen täydentyvää kaupunkirakennetta. Suunniteltavan uuden maankäytön tuli tukea Otaniemen keskuksen kehitystä elävänä ja monipuolisena kaupunginosana ja ottaa huomioon alueen luontoarvot ja liittyminen kulttuurihistoriallisesti arvokkaaseen ympäristöön.

Ohjelman mukaan Meritekniikan alueen etelä- ja länsireunalle on osoitettava viherysteys. Alueen tulee toimia liito-oravan latvusyhteytenä ja sen läpi tulee kulkea jalankulun ja pyöräilyn reitti, joka yhdistyy luontevasti ympäristön reitteihin pohjois- ja eteläpäädyissä. Liito-oravan latvusyhteyden minimileveys tulee alueella olla keskimäärin 25 m. Yhteyden tulee perustua mahdollisimman paljon nykyisiin metsäisiin alueisiin. Latvusyhteyden tulee olla katkeamaton koko matkaltaan ja sen tulee toimia myös rakentamisen aikana.

3.2 Maanomistus

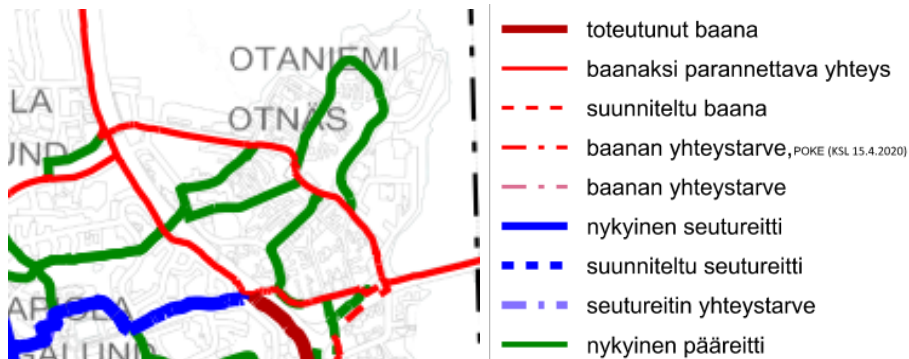
Suunnittelualue on yksityisessä omistuksessa (Kuva 4). Tontteja rajaavat katualueet ovat kaupungin omistuksessa.



Kuva 4. Kaupungin maanomistus, Espoon karttapalvelu 11.5.2022.

3.3 Liikenne

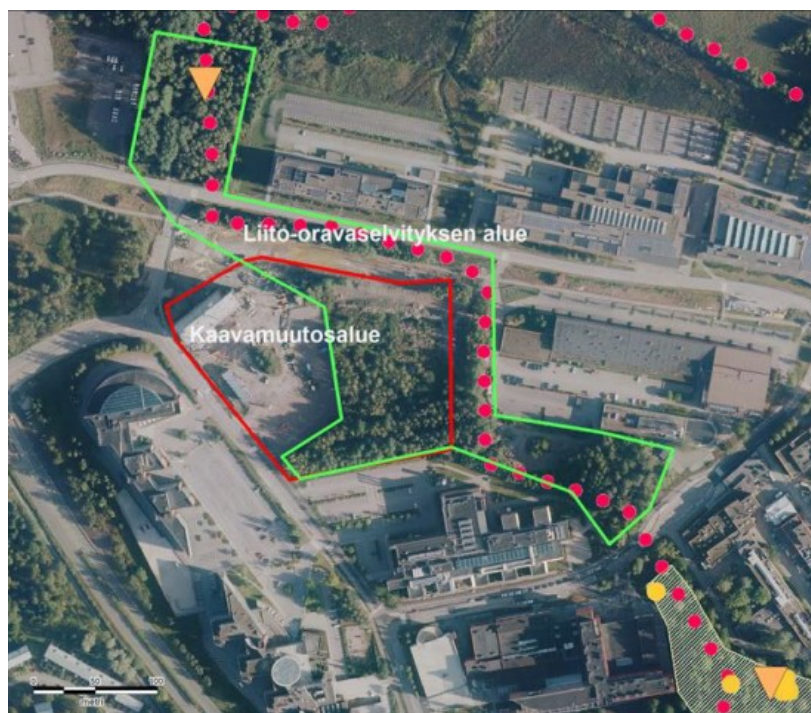
Alueella on runsaasti kävely- ja pyöräilyliikennettä. Tietotie on nykyinen pyöräilyn pääreitti. Alueen pyöräilyn tavoiteverkossa vuodelle 2050 on Maarintie esitetty baanaksi parannettavaksi yhteydeksi (Kuva 5).



Kuva 5. Pyöräilyn tavoiteverkko vuodelle 2050, Espoon pääpyöräilyreittien kehittäminen, 13.3.2020, Espoon kaupunkisuunnittelukeskus/ Liikennesuunnitteluysikkö 24.6.2020.

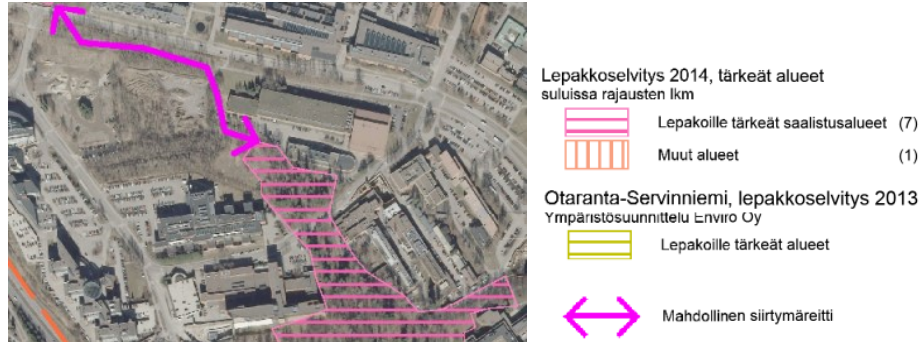
3.4 Ympäristö ja luontoarvot

Alueelta on tehty liito-oravaselvitys vuonna 2020 (Ympäristösuunnittelu Yrjölä Oy). (Kuva 6). Selvityksen mukaan liito-oravaa ei todennäköisesti esiinny selvitysalueella, mutta liito-oravat saattavat liikkua alueen kautta käyttäen hyödyksi kaavamuutosalueen itärajalla olevaa reunuspuustoa. Puustoinen yhteys Otaniemen keskustan ja Laajalahden rantavyöhykkeen välillä tulee siten säilyttää. Selvitysalueella ei esiinny suojeltavia luontotyyppejä, eikä muita huomionarvoisia luontokokonaisuuksia.



Kuva 6. Liito-oravien esiintyminen lähialueilla Espoon kaupungin aineiston perusteella. Vaaleat rasterialueet ovat liito-oravan elinalueita, keltaiset pallot ovat papanahavaintoja, oranssit pesäpaikkoja ja punainen katkoviiva on liikkumisyhteys. Liito-oravaselvitys Technopoliksen kaavamuutosalueella keväällä 2020, Ympäristötutkimus Yrjölä 20.4.2020.

Luontoarvojen selvittämiseksi Espoon kaupunki on teettänyt keväällä 2014 luontokartoitukset, jonka tavoitteena oli kartoittaa Otaniemen lepakkolajistoa ja määrittää selvitysalueelta mahdolliset lepakoille tärkeät alueet. Kyseisen Otaniemen lepakkoselvityksen 2014 mukaan alueella on lepakoille tärkeitä saalistusalueita (Kuva 7). Liito-oravien yhteys toimii myös lepakoiden mahdollisena siirtymäreittinä.



Kuva 7. Lepakoille tärkeät alueet ja mahdolliset siirtymäreitit, Otaniemen lepakkoselvitys 2014, Espoon kaupunki, Aalto-yliopistokiinteistöt Oy ja Senaatti-kiinteistöt 31.10.2014.

3.5 Vesihuolto ja tekniset verkostot

Suunnittelualueella ei ole nykytilassa vesihuoltoa eikä teknisiä verkostoja.

Hulevesialtaan pohjoispuolelle on alustavasti esitetty Tekniikantien länsipuolella olevalle HSY:n uusittavalle jätevedenpumppaamolle vaihtoehtoinen sijainti. Mahdollinen sijainti on tarkistettava ja yhteensovitettava myös maankäytön suunnitelmien mukaan.

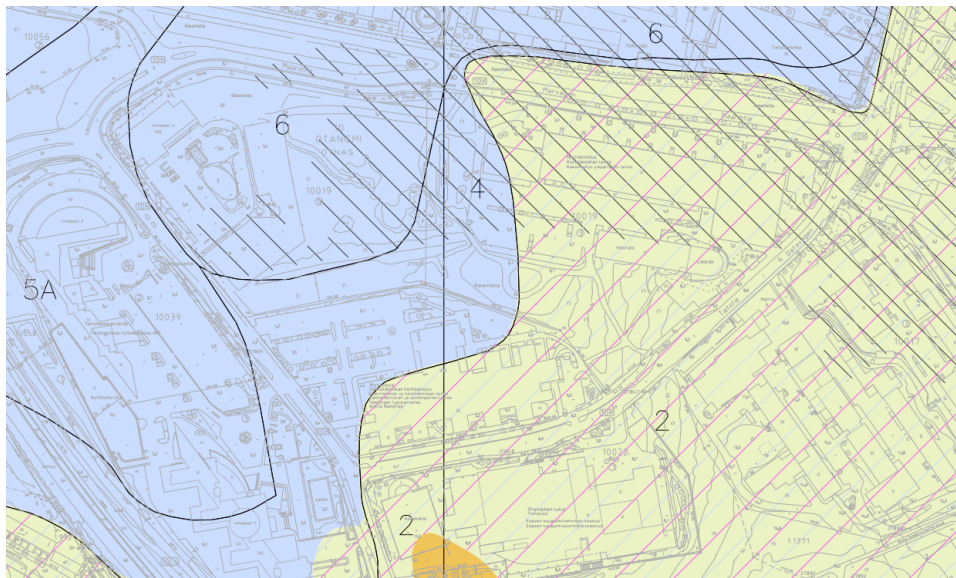
3.6 Maaperä ja pohjaolosuhteet

Suunnittelualueen maanpinta on alimmillaan suunnitellun hulevesialtaan länsipäässä noin tasossa +1,3. Maanpinta nousee loivasti itään ja pohjoiseen siten, että raitin 1 pohjoispäässä maanpinta on noin tasossa +3,0 ja itäpäässä noin tasossa +8,0. Alueen pohjoisosaa on käytetty maan läjitykseen ja siellä maanpinta on paikoin tasolla noin +4,5...+5,5.

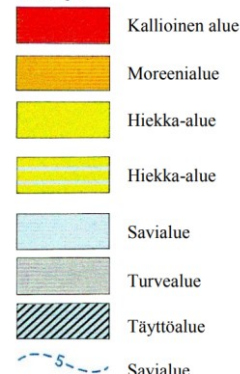
Altaan ja raitin 1 pohjoisosan alueella pohjamaa on savea noin 5-12 m syvyydeltä. Saven alla on ohut silttikerros ja sen alla hiekkaa, soraa ja moreenia. Savialue loppuu hulevesialtaan itäpäädyn itäpuolella, josta alkaen pohjamaa on hiekkaa, soraa ja moreenia.

Lähellä Tekniikantietä tehdyissä siipikairauksissa saven redusoimaton leikkauslujuus on ollut 3-21 kPa. Saven vesipitoisuus on ollut lähimmissä tutkimuspisteissä 50-122 %. Altaan ja raittien alueella tehtiin toukokuussa 2022 kolme siipikairausta ja otettiin maanäytteitä neljässä tutkimuspisteessä. Niissä siipikairauksissa kuivakuorisaven saven redusoimaton leikkauslujuus on ollut 16,8-34,2 kPa ja saven ylemmässä kerroksessa 6,3-12,2 ja alemmassa 15,7-26,4 kPa.

Ote Espoon kaupungin maaperä- ja rakennettavuuskartasta on esitetty kuvassa 8.



Rakennettavuusluokka	Rakennettavuusluokan kuvaus
1 Helposti rakennettava	- kantavat kitkamaat ja moreenialueet, joilla lohkaraita ja kallioita vähän - maanpinnan kaltevuus alle 5 % - helposti kuivatettava - perustamistapa: anturat, maanvarainen laatta
2 Normaalisti rakennettava	- suhteellisen loivapiirteiset kallioalueet - vaihteleva moreenimaasto, jossa kallioita ja lohkaraita sekä vähäisiä soistuneita painanteita - siltti- ja savialueet, joilla kantava maakerros enintään 2,5 m syvyydessä - maanpinnan kaltevuus 5...15 % - normaalisti kuivatettava - perustamistapa: anturat, maanvarainen laatta
3 Vaikeasti rakennettava	a) Siltti-, savi- ja soistuneet alueet, joilla kantava maakerros 2,5...4,5 m syvyydessä - vaikeasti kuivatettava - perustamistapa: pilari- ja anturaperustus tai lyhyet paalut b) Jyrkkäpiirteinen kallioimaasto ja louhikko - maanpinnan kaltevuus 15...30%
4 Paaluperustusta edellyttävät alueet	- laaksomaiset savialueet, joilla kantava maakerros 4,5...13,0 m syvyydessä - perustamistapa: paaluperustus
5 Erittäin vaikeasti rakennettavat alueet	a) Savialueet, joilla kantava maakerros 13,0...25,0 m syvyydessä - perustamistapa: paaluperustus b) Kallio- ja moreenirinteet, joilla maanpinnan kaltevuus on yli 30%
6 Erittäin heikosti rakentamiseen soveltuvat alueet	- vesialueet ja alavat pehmeät ranta-alueet sekä savialueet, joilla kantava maakerros on yli 25,0 m syvyydessä

Maalajit


Kuva 8. Maaperä- ja rakennettavuuskartta, Espoon kaupunki 27.9.2021.

4 Hulevesien tulva-allas

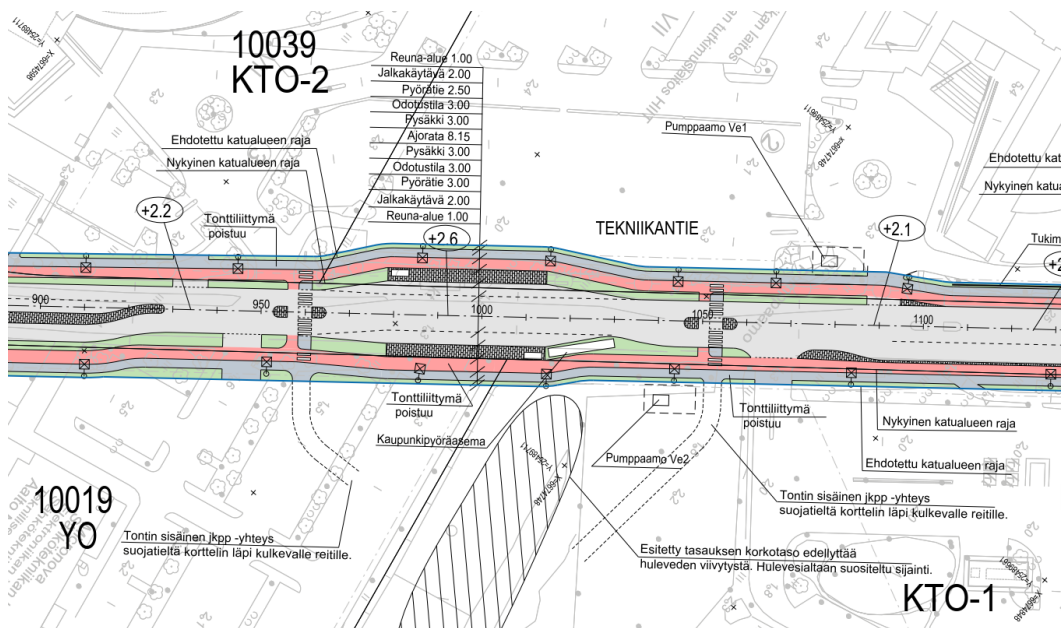
4.1 Tulva-altaan tarve

Suunnittelualue sijaitsee tulvaherkällä alueella sekä merivesitulvan että hulevesitulvan suhteen. Meri- ja hulevesitulvia on tutkittu Tekniikantien yleissuunnitelman yhteydessä (Tekniikantien pohjoisosan tulvariskitarkastelu, AFRY, 2021). Haastetta luo nykyisen purkureitin (Maarinniitynoja) kapasiteetin riittämättömyys, alueen matala taso suhteessa merivedenpintaan, tiivis rakentaminen ja kaavoituspainee.

Tekniikantien ongelmana on tulvareitin puuttuminen harvinaisessa rankkasadetilanteessa (1/50v). Tähän saadaan ratkaisu nostamalla Tekniikantie yleissuunnitelman mukaisesti noin tasolle +2,0 m (N2000) ja lisäämällä tulva-allas (hyötytilavuus noin 1000 m³) Tekniikantien välittömään läheisyyteen lähelle nykyistä kosteikkoa (Kuva 9). Tulva-allas ja Tekniikantien nosto tulee rakentaa samanaikaisesti (Kuva 10).



Kuva 9. Nykyinen kosteikko lähellä Tekniikantietä (Kuva © Eila Suojala)



Kuva 10. Tekniikantien yleissuunnitelman asemapiirros ja hulevesialtaan suositeltu sijainti (ks. myös Kuva 19).

Tekniikantieltä ei ole myöskään tulvareittiä pintaa pitkin harvinaisemmalle (1/100 v) sateelle Raide-Jokerin muodostaman maavallin takia. Ensisijaisesti harvinainen tulva ohjattaisiin pintoja pitkin mereen. Koska tämä ei ole mahdollista, tutkitaan mahdollisuutta tulvamitoittaa putkireitti mereen. Nykyinen Tekniikantien hulevesien purkureitti ei ole tulvamitoitettu.

4.2 Suunnittelun lähtökohdat

Tulva-altaan suunnittelun lähtökohtana toimii Tekniikantien yleissuunnitelman aikana suunnitellut hulevesiviemärit ja tien tasaus. Suunnittelussa on oletettu, että Micronovan parkkipaikka nostetaan samalla +2,0 m tasoon. Micronovan parkkipaikan eteläinen kulma on nykyisin noin tasolla +1,3 m ja tämä kohta on usein kostea.

Alla on listattu suunnittelun perusteena olleet lähtökohdat:

- Malliversio
 - Työssä hyödynnetään olemassa olevaa hydraulista mallia (Mike Urban), joka on saatu Rambollilta Tekniikantien yleissuunnittelua varten. Mallia muokataan tähän työhön sopivaksi.
- Valuntakertoimet malliin määritellään lähitulevaisuuden maankäytön kehittymisen mukaan, Tekniikantiehen liittyvän hulevesiverkoston valuma-alueelta saatavilla olevien suunnitelmien perusteella.
- Sadannan toistuvuus
 - Altaan mitoitukselle 1/50 v
 - Maarintien/Raide-Jokerin alittavalle tulvareitille 1/100 v
- Meriveden pinnan korkeus
 - keskivesikorkeus +0,2 m N2000
 - tarkistetaan tilanne, jossa vesi havaittu useasti purkuputkien (DIA 1600) laella: +0,9 m (Kuva 11)
- Oletetaan, että Maarinniitynoja on nykyisessä tilassaan (perkaamaton)
 - Pohja noin tasolla +0,1 m N2000
- Hulevesiverkostot
 - Nykyinen tilanne, jossa huomioitu Tekniikantien yleissuunnitelmassa tehdyt muutokset



Kuva 11. Maarinniitynojaan purkavat putket. Vedenpinta havaittu useasti putken laen (noin +0,9 m N2000) tasolla meriveden ollessa selkeästi alempana. (Kuva © Eila Suojala)

Altaan ja puistoraitin sijoittamisen tilantarpeessa ratkaisun toimivuus huomioiden on pyritty maanomistajien suhteen mahdollisimman tasapuoliseen ratkaisuun.

Suunnittelun aikajänne on arviolta 5-10 vuoden päässä. Allas tarvitaan siinä vaiheessa, kun Tekniikantien yleissuunnitelman mukainen Tekniikantien pohjoispään tasaustnosto tehdään. Kun altaan suunnittelu perustuu uuteen hulevesiviemäriin, on käytännössä kadun tasauksen nostaminen ja altaan rakentaminen toteutettava samanaikaisesti.

4.3 Reunaehdot

Tekniset reunaehdot:

Korkea pohjavedenpinta (+0,91...+1,17 m N2000) asettaa reunaehdon altaan syvyydelle, koska pohjavettä ei haluta tarpeettomasti kuivattaa. Toisaalta verkoston alimmat ritaläkaivot ja altaan ympäristön rakentamiskorkeudet asettavat reunaehdot suunniteltavalle maksimivesikorkeudelle altaassa. Jotta allas voi tyhjentyä Tekniikantien hulevesiverkoston kautta, tulee altaan pohjantaso olla verkoston tasoa ylempänä. Tekniikantien alittava putki, johon tulva-allas liitetään on suunniteltu tasolle +0,59 m N2000. Altaan pohja tulee olla tämän tason yläpuolella.

Kaavoitukselliset reunaehdot:

Tulva-allas ja puistoraitit sijoittuvat kolmen tontin alueille. Suunnittelun tavoitteena on ollut minimoida tonteille aiheutuvat rasitteet ja tonttien mahdollisimman tasapuolinen kohtelu.

4.4 Sijoittelu ja toimintaperiaate

Toimintaperiaate

Tulva-altaasta tehdään avoin maanpäällinen ratkaisu. Tulvatilanteessa vedet ohjataan Tekniikantien hulevesiverkostosta altaaseen ja vedet puretaan tulvahuipun mentyä altaasta takaisin verkostoon. Allas toimii siis paisunta-altaana harvinaisen rankkasateen sattuessa. Sen sijaan, että hulevedet tulvisivat verkostojen matalimpien ritaläkaivojen kautta maastoon ja kohti kiinteistöjä, vedet ohjataan hallitusti matalalla sijaitsevaan tulva-altaaseen.

Altaassa ei ole pysyvää vesipintaa ja se on suurimman osan ajasta tyhjänä. Tulvavedet ohjautuvat altaaseen vapaasti, kun verkoston vesipinta ylittää altaan pohjan koron (+0,9 m N2000).

Allas on pitkulaisen mallinen ja kulkee tonttien 10019/4 ja 10019/7 rajassa. Altaalla on pituuskaltevuutta Tekniikantien suuntaan jäätymisen estämiseksi. Altaan maksimivedenpinta on tasolla +1,6 m kerran 50 vuodessa toistuvalla rankkasateella. Tulvatilavuus 1000 m³ on tasojen +0,9...+1,6 m välissä. Altaan maksimivesisyvyys on siis 70 cm. Altaan tilavaraus on laskettu tasolle +1,8 m.

Nykyinen Micronovan tontin pohjoispuolella kulkeva oja ohjataan tulva-altaaseen. Raitin 1 ja 2 ali tehdään alitukset rummuilla, jotta ympäristön vedet pääsevät altaaseen.

Tavanomaisilla sateilla vesi virtaa altaan pohjalla kapeassa alivirtausuomassa. Alivirtausuoma on mitoitettu kerran vuodessa toistuville sateille yläpuolisen valuma-alueen perusteella.

Ylemmään paisunta-altaaseen on esitetty pohjapato luonnonkivistä. Pohjapato tuo vaihtelua virtausolosuhteisiin ja maisemaan. Vesi viipyy kauemmin yläpuolisessa paisunta-altaassa ja kiintoainetta ehtii laskeutua altaan pohjalle padon edustalle.

Ennen purkua altaasta hulevesiviemäriin on esitetty lietesyvennys kiintoaineen laskeutumiseksi. Lietesyvennys päästään tyhjentämään raitin 2 kautta. Raitti 2 kulkee lähellä allasta ja toimii myös altaan huoltotienä. Altaan purkuaukon (DN 800) suulle on syytä asentaa välppä/ritilä turvallisuussyistä ja estämään oksien ja roskien pääsyn verkostoon. Välppä tulee puhdistaa säännöllisesti.

Raitille satavat vedet ohjataan poikkisuuntaisella kaadolla suoraan hulevesialtaaseen. Raitti on sijoitettu selvästi tulvakorkeutta ylemmäs (taso yli +2,0 m N2000).

Sijoittelu

Altaan sijoittelussa on otettu huomioon maanpinnan muodot, putkiyhteys Tekniikantielle, riittävä etäisyys olevista rakennuksista, liito-oravareitit ja puistoraitin sijoittelu.

Suunnittelualueen läpi kulkee liito-oravareitti. Allas sijoitetaan liito-oravareitin länsipuolelle ja altaan ulkoreunan ja liito-oravareitin välille on jätetty vähintään 5 metrin suojavyöhyke, jotta puiden juuret eivät kaivuun takia vahingoitu.

Espoon kaupunki valitsi suunnitteluperiaatteen, että rakennettujen tonttien toimintoihin ei tässä suunnitelmassa esitetä muutoksia. Tämän vuoksi Micronovan parkkipaikka pysyy nykyisellä paikallaan ja allas on suunniteltu niin lähelle nykyistä parkkipaikkaa kuin mahdollista. Altaan parkkipaikan puoleinen luiska on asetettu jyrkemmäksi (max 1:1) tilan säästämiseksi.

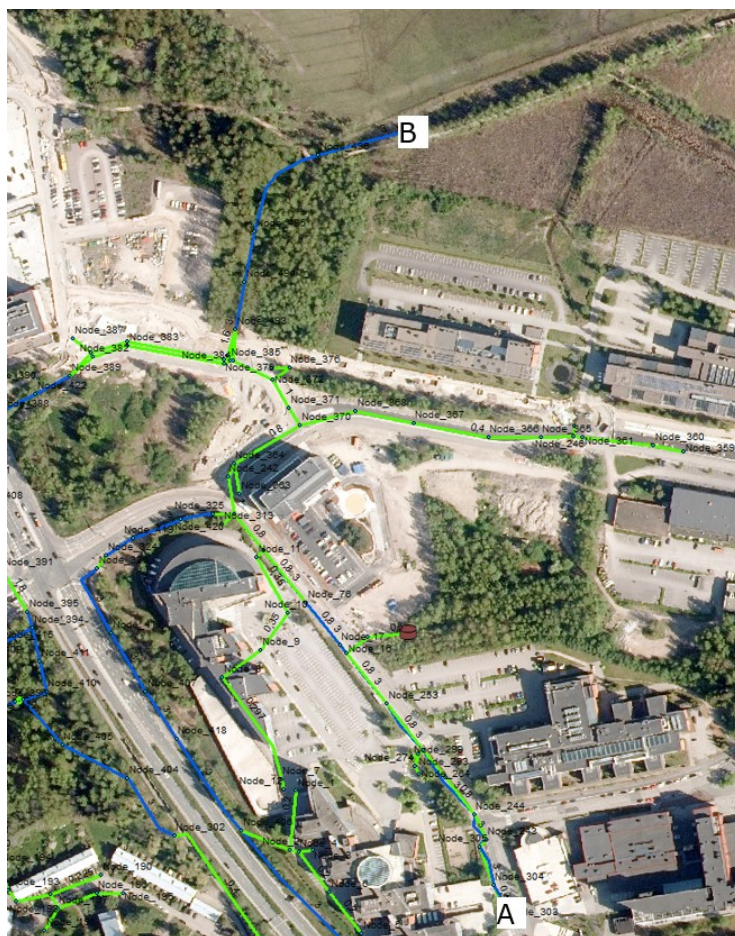
Virtausteknisesti on tärkeää, että allas sijaitsee lähellä Tekniikantietä. Tulvahuippu voi tulla yhtäkkiä, jolloin verkostosta täytyy voida johtaa vedet nopeasti altaaseen. Tätä edesauttaa lyhyt etäisyys verkoston ja altaan välillä. Toinen syy sille miksi altaan tulee sijaita lähellä Tekniikantietä, on korkeuserot. Altaassa tulee olla pituuskaltevuutta, jotta se tyhjenee riittävän nopeasti ja toisaalta, ettei allas jäätyisi talvella. Mikäli allas sijaitsee kaukana Tekniikantiestä, täytyy altaan pohjan olla korkeammalla eikä altaaseen saada välttämättä riittävää tulvatilavuutta.

4.5 Mallinnuksen tulokset 1/50 a

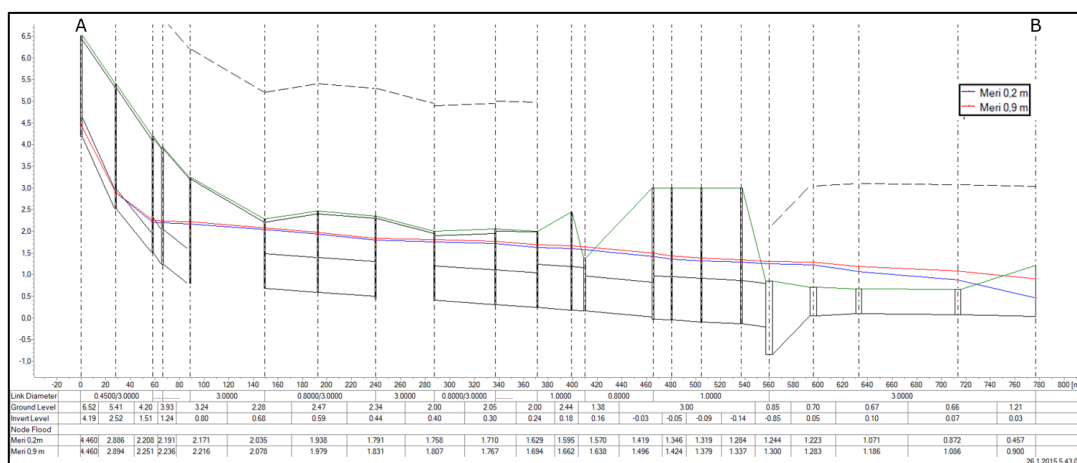
Hulevesiverkostoa on kuormitettu kerran 50 vuodessa toistuvilla eri kestoisilla rankkasateilla, joissa on huomioitu ilmastonmuutoksen lisäävä vaikutus (+20 %). Kaikki laskennat on tehty kahdelle eri merivedenpinnan korkeudelle:

1. +0,2 m N2000, keskivesi
2. +0,9 m N2000, useasti havaittu vedenkorkeus purku-uomassa

Molemmilla meriveden korkeuksilla maksimi vesipinta verkostossa jää alle suunnitellun Tekniikantien maanpinnan (Kuva 12 ja Kuva 13). Tämän tilanteen saavuttamiseksi vaaditaan, että Tekniikantien alittava putki tulva-altaan suuntaan on kokoa DN 800 B ja että tulvatilavuutta on altaassa vähintään 1000 m³.

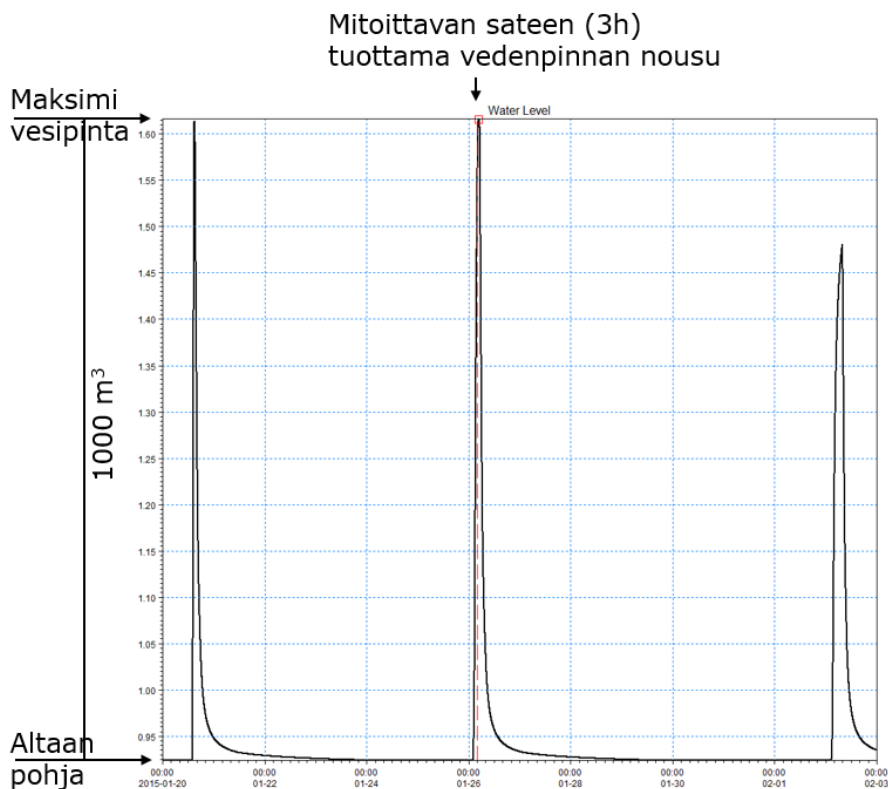


Kuva 12. Asemapiirros, hulevesiverkostomalli.



Kuva 13. Hulevesiverkoston pituusleikkaus 1/50a maksimitilanteessa kahdella meriveden pinnankorkeudella välillä Tekniikantie – Maarinnitynoja. Vihreä viiva kuvaa maanpintaa.

Sade, jonka kesto on kolme tuntia, tuottaa suurimman vedenpinnankorkeuden altaassa kerran 50 vuodessa toistuvalla sateella. Mallinnettu altaan maksimi vedenpinnan korkeus on +1,61 m (N2000) (Kuva 14). Suurin osa altaan vedestä virtaa nopeasti takaisin verkostoon tulvahuipun mentyä. Mitoitussateen jälkeen kestää 8 h 45 min että altaassa on 5 cm vettä jäljellä. Viimeisten senttien tyhjenemiseen kestää neljä päivää.



Kuva 14. Altaan mallinnettu maksimi vedenpinnankorkeus ja tyhjeneminen 1/50 a sateella.

4.6 Pintamateriaalit ja eroosiosuojaukset

Altaan maaperä on savea ja alue on luonnostaan kostea. Biologin asiantuntija-arvion ja aiempien kokemusten perusteella tällaisessa kohteessa ei kasveille tarvita erillistä kasvualustaa, vaan ravinteita ja kosteutta on riittävästi. Saven päälle asennetaan suoraan:

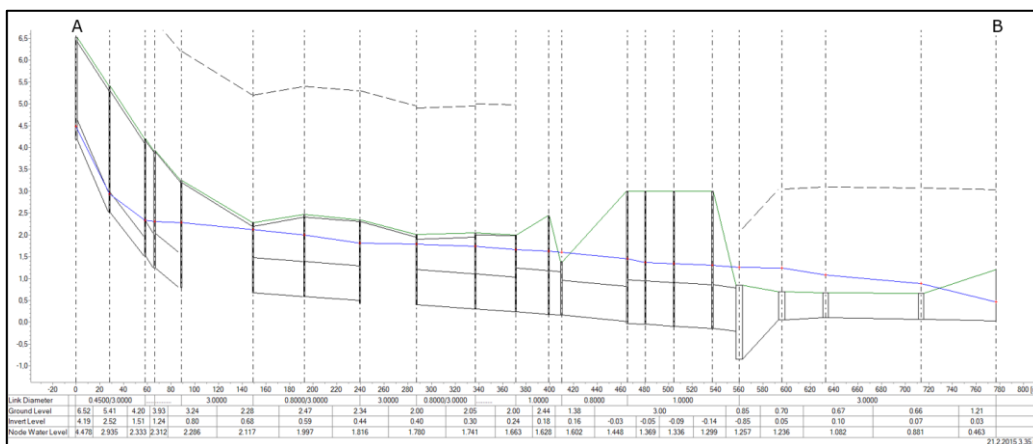
- Tulvaniittyalueelle
 - Kookoskuitusiemenmatto
- Alivirtausuoman luiskiin
 - Kosteikkoperennamatto

Matot toimivat samalla eroosiosuojauksena ja niissä on valmiina siemensekoite, joka sopii tulvaniitylle/kosteikko-olosuhteisiin. Alivirtausuoman pohjalle ja rumpujen suuaukoille asennetaan suodatinkangas (käyttöluokka N3) ja 300 mm murske #0-64 mm. Altaan purkukohtaan (DN 800) asennetaan lisäksi kiviheitoketta pintaan.

Tason +1,6 m yläpuolelle asennetaan nurmi kasvualustoineen raitille saakka. Lisäksi altaan ympärille tulee puustutukset suunnitelmapiirustusten mukaisesti.

4.7 Tulvareitti 1/100 a

Tulva-altaan toimintaa tarkasteltiin mallin avulla myös kerran 100 vuodessa toistuvalla rankkasateella (merivesi +0,2 m). Mallia kuormitettiin kerran 100 vuoden rankkasateen eri kestoilla. Tuloksena havaittiin, että tulva-allas kykenee hallitsemaan myös kerran 100 vuodessa toistuvan hulevesitulvan. Tällöin vedenpinta altaassa nousee tasolle +1,63 m. Vedenpinta nousee korkeimmillaan 16 cm päähän Tekniikantien suunnitellusta maanpinnasta. Kuvassa 15 on esitetty pituusleikkaus kuvan 12 mukaiselta kohdalta väliltä Tekniikantie – Maarinniitynoja. Kuvaajasta nähdään, että maksimi vedenpinta (sininen) jää Tekniikantiellä maanpinnan (vihreä) alapuolelle. Paalun 410 kohdalla olevaa maanpintaa on nostettu mallinnusten jälkeen ylemmäs.



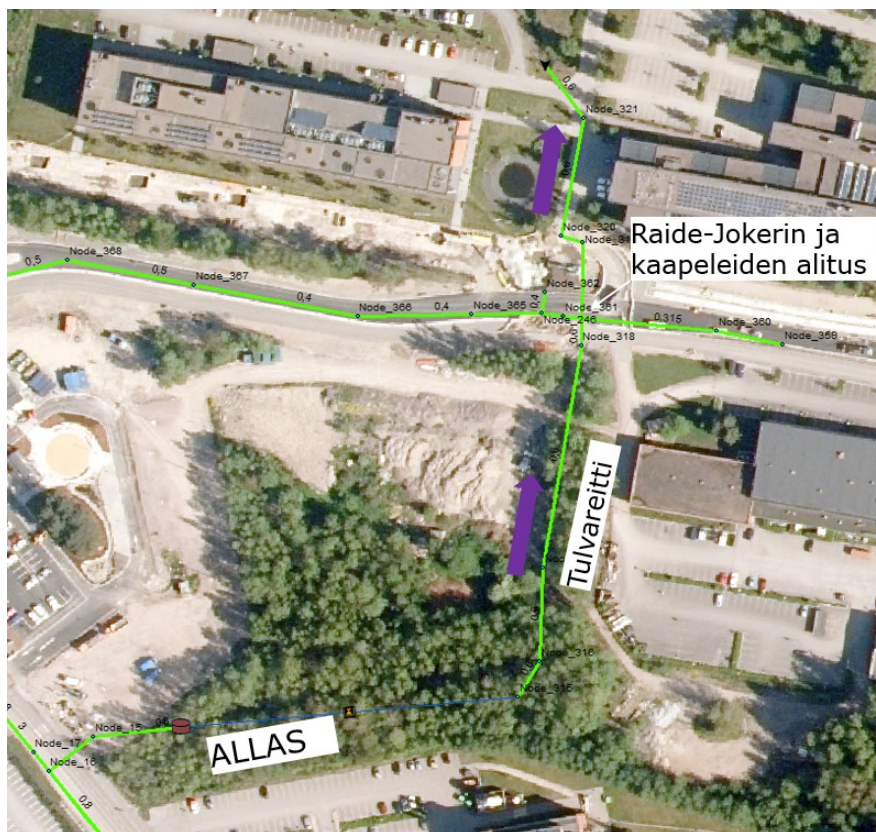
Kuva 15. Kerran 100 vuodessa toistuvan rankkasateen aiheuttama maksimivedenpinta välillä Tekniikantie – Maarinniitynoja.

Työssä tutkittiin myös vaihtoehtoa tehdä täysin uusi tulvareitti tulva-altaalta Maarintielle ja mereen (Kuva 16). Reitti tarkoittaisi uuden hulevesiviemärin rakentamista noin 230 metrin matkalle palvelemaan hyvin harvinaista sadetapahtumaa. Tämä tulvareitti osoittautui tarpeettomaksi, kun tulva-allas kykenee hallitsemaan myös kerran 100 vuodessa toistuvan hulevesitulvan. Tämän lisäksi reitti on kallis ja hankala suunnitella ja rakentaa.

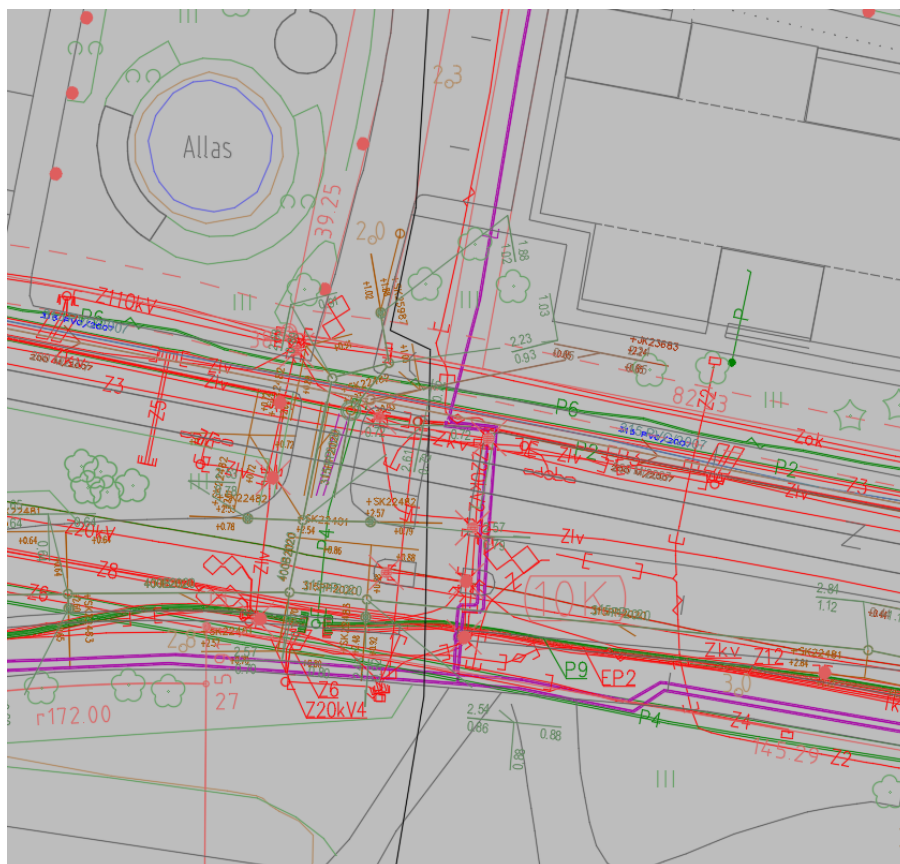
Raide-Jokeri tulisi pystyä alittamaan kaivamattomin menetelmin siten etteivät nykyiset putket ja kaapelit vahingoitu (Kuva 17). Purkureitti menisi lisäksi yksityisten tonttien läpi. Purkupaikka on kapea oja, jossa havaittiin maastokäynnillä kaksi nykyistä purkuputkea, oletettavasti tonttien hulevesien purkuja (Kuva 18). Ojaan ei käytännössä mahdu enää uusia purkuputkia.

Purkupaikan ojan pohja ei ole maanpintaan nähden kovin syvällä, mikä tarkoittaisi sitä, että mahdollinen putkitus tulisi tehdä lähellä maanpintaa. Tällöin kaapeleiden ja putkien kohdalla jouduttaisiin tekemään sukellusviemäri kaikkien putkien, kaapeleiden ja Raide-Jokerin laatan alitse.

Ottaen huomioon tähän tulvareittiin liittyvät haasteet ja sen vähäiset hyödyt voidaan todeta tämä reitti kannattamattomaksi. Suositeltavampaa olisi tulvamitoittaa nykyinen purkureitti ja huolehtia Maarinniitynojan kapasiteetin riittävydestä.



Kuva 16. Vaihtoehtoisen tulvareitin alustava tarkastelu.



Kuva 17. Johdot Maarintieellä.



Kuva 18. Raide-Jokerin alittavan tulvareitin purkupää.

5 Katusuunnittelu

5.1 Puistoraitit

Tekniikantien Maarintielle ja Tietotielle yhdistävät puistoraitit jatkavat Hagalundinpuistossa sijaitsevaa yhteyttä. Raittien poikkileikkaus (3,5 m) ja kivituhkapäällyste sekä muut rakennekerrokset ovat rakennetun raitin mukaiset. Raitit valaistaan ja on mitoitettu altaan huoltoliikenteelle.

Meritekniikan tontille sijoittuvalle raitille 1 esitetty sijainti on ainoastaan alustava. Tarkempi sijainti määritetään myöhemmän puistosuunnittelun yhteydessä, kun puustokartoitus ja maastomittaus on saatu.

Raitti sijoitetaan tonttien rajalla olevan kapean puuvyöhykkeen kohdalla kauemmas nykyisestä ojasta, jotta nykyisiä puita saadaan säilymään liito-oravareitin säilyttämiseksi. Raitti sijoitetaan siten, että mahdollisimman paljon nykyistä puustoa säilyy tonttien rajalla.

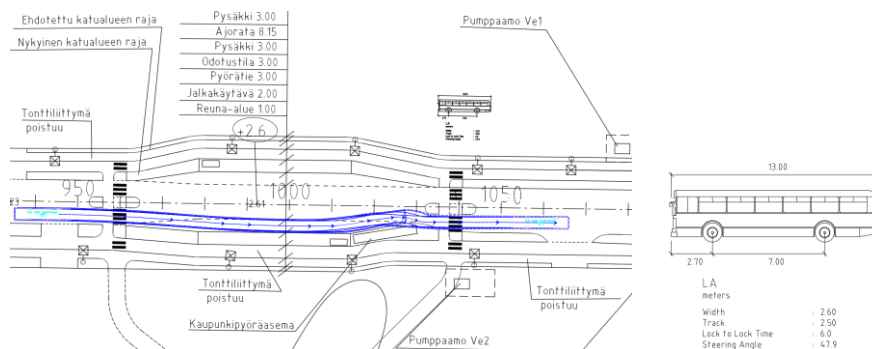
Raitti 2 sijoitetaan välittömästi hulevesialtaan pohjoispuolelle ja sen tasaus asetetaan siten, että luiskien tilantarve minimoituu etelän suuntaan. Micronovan piha on suunniteltu Tekniikantien parantamisen yhteydessä nostettavaksi Tekniikantien tulevalle korkeudelle. Raitti on tasattu ympäröivien pihojen arvioidun tason +2 perusteella.

5.2 Tekniikantie

Tekniikantien yleissuunnitelman ratkaisuun on esitetty muutoksena suojatien siirto noin pl 1050, jotta raitti 2 sijaitsisi mahdollisimman lähellä hulevesiallasta.

Bussipysäkin kohdalla reunakiven muotoilussa on huomioitava, että bussi pääsee sujuvasti lähtemään pysäkiltä (Kuva 19). Kaupunkipyöräaseman sijainti täsmentyy jatkosuunnittelussa.

Yleissuunnitelmassa esitetty pumppaamon mahdollinen vaihtoehtoinen sijainti tontilla yhteensovitetaan maankäytön suunnittelun kanssa.



Kuva 19. Ajouratarkastelu ja suojatien siirto Tekniikantien pl 1050.

6 Puistosuunnittelu

6.1 Yleistä

Puiston vihersuunnittelussa tulee huomioida erityisesti liito-oravien kulkuyhteyden säilyminen. Nykyinen puusto mahdollistaa liito-oravan kulkemisen Hagalundinpuiston ja Maarintien välillä. Puustopeite on kuitenkin kapea Micronovan puoleisella reunalla, jossa puut kasvavat osin tontin puolella.

Liito-oravayhteyden suositeltava leveys on 20-30 m (puustoisien alueen leveys), mutta yhteyden tulisi olla vähintään kahden puun levyinen.

6.2 Nykytilanne

Alueen nykyinen puusto jakautuu kolmeen osaan (Kuva 20).



Kuva 20. Suunnittelualueen puusto.

Alueen 1 Tietotien puoli on ollut osa Hagalundin kartanon vanhaa maisemapuistoa. Ilmeisesti sitä on kuitenkin jo pitkään hoidettu metsänhoidon periaatteiden mukaan. Alueelle on vuosien mittaan kasvanut luonnonpuustoa. Puut ovat suurelta osin kookkaita ja iäkkäitä, ja mm. pihdat ovat menettäneet kasvuston tiheyden vaikutuksesta suurimman osan oksistaan. Tietotien reunassa on kaksi merkittävän suurta tammea.

Micronovan puoleiselta reunalta löytyi suuri katkennut kuusi, jonka katkeaminen läheltä maan pintaa viittaa maannousemasienen aiheuttamaan vaurioon. Alueen länsipääty on toiminut maanlajityspaikkana ja mm. lumen varastopaikkana, josta suuri osa puustosta on poistettu muodostaen aukon.

Alue 2 on nykyiseen kosteikkoon kasvanutta noin 10-15 m korkuista luonnonpuustoa, pääosin harmaaleppää.

Maarintien suuntaan jatkuvan puiston osan (alue 3) puut ovat nuorehkoja, noin 8 m korkuisia tiheässä kasvavia lehtipuita (harmaaleppä, koivu, haapa), jotka ovat kasvaneet luonnostaan paikalle tuodun täyttömaan päälle.

6.3 Suositukset puiston jatkosuunnitteluun

Alustavassa luonnoksessa alue 1 on ajateltu säilytettävän puistometsänä, josta metsäinen reitti jatkuu luontevasti Hagalundipuistossa. Toinen vaihtoehto olisi jatkaa puistometsäteemaa Maarintielle asti. Tekniikantien ja Maarintien välinen osuus hulevesiaiheineen on hahmoteltu puistomaisempana ympäristönä. Suunnitelmapiirustukseen on katkoviivoin merkitty viitteellinen yhteys Meriteknikan tontin suuntaan. Viereisten tonttien yhteydet puistoraiteille tulee suunnittelun edetessä tarkentaa.

Kasvillisuuden osalta jatkosuunnittelussa tulee harkita kaikkien alueella 1 kasvavien kuusien (*Picea abies*) poistamista todennäköisen maannousemasaastunnan takia. Maannousema maalevintäisenä sienenä on todennäköisesti jo saastuttanut myös muut alueen kuuset, joista suuremmat ovat välitön turvallisuusriski. Myös muuta alueen 1 puustoa tulee harventaa ja istuttaa alueelle uusia puita nykyisen metsikön ikärakenteen parantamiseksi ja nykyisen puustoaukon paikkaamiseksi, liito-oravien kulkuyhteystarve huomioiden.

Alueen 3 maaperää ei pystytä arvioimaan, koska puut kasvavat täyttömaan päällä. Alueen tulevaa luonnetta ja kokonaisuutta ajatellen tarkoituksenmukaisinta olisi poistaa täyttömaakumpareet. Puuston ja alueen pinnantasauksen uusimisen haasteena on kuitenkin liito-oravareitin säilyminen. Mahdollisesti uusimisen voisi tehdä vaiheittain niin, että liito-oravien kulkuyhteyden varmistavia puita esimerkiksi puistokaistaleen reunoilla jätetään tilapäisesti kasvamaan.

6.4 Hulevesialtaan istutukset

Hulevesialtaan luiskien alareunat on suunnitelmassa esitetty katettavan maatuvin siemenmatoon, jotka vihertyvät suhteellisen nopeasti ja toimivat samalla eroosiosuojana. Luiskien yläreunat voidaan nurmettaa tavalliseen tapaan yhdessä käytävän reunojen kanssa. Siemenmatot eivät tarvitse erillistä kasvualustaa koska tämän tyyppisillä paikoilla hienojakoinen maaperä on sellaisenaan riittävän ravinteikasta. Altaaseen luonnostaan ilmaantuvaa kasvillisuutta voidaan rikastaa esimerkiksi laikuittain istutettavilla vesikasviryhmillä. Vesikasvien avulla on mahdollista saada paikalle myös näyttävyyttä kukkivien kasvien myötä. Myös suurehkoja luonnonkiviä tai kivi yhdistelmiä voidaan sijoittaa tulvareitin varteen maiseman elävöittäjäksi. Puiden tai pensaiden istuttaminen hulevesialtaan luiskiin on mahdollista sopivat kosteutta sietävät lajit valiten, koska suurimman osan ajasta luiskat eivät ole veden peitossa, ja tulvatilanteet ovat lyhytkestoisia.

Hulevesialtaan istutusperiaatteita on kuvattu myös liitteenä olevissa havainnekuvin.

7 Pohjarakentaminen

Pohjanvahvistustarpeen selvittämiseksi hulevesialtaan ja raittien alueelle laadittiin pohjatutkimusohjelma, joka sisälsi paino- ja siipikairauksia. Alueelta otettiin maanäytteitä, joista tutkittiin laboratorioissa maalaji, vesipitoisuus ja hienousluku. Tutkimustulosten perusteella määritettyjen parametrien avulla laskettiin altaan ja raittien rakentamisesta aiheutuvat painumat ja selvitettiin niihin liittyvä stabiliteetti. Stabiliteetti- ja painumalaskennat on nyt tehty kokonaisvarmuustarkasteluna.

7.1 Stabiliteetti

Stabiliteettilaskennoissa on käytetty maan leikkauslujuuden määrittämisessä viimeisimmän pohjatutkimusohjelman siipikairauksia. Siipikairauslujuudet on redusoitu vastaavan kerroksen hienousluvun perusteella.

Työnaikainen stabiliteetti on Micronovan parkkipaikan puolella riittävä ($F=2,12$). Altaan pohjoispuolella työnaikainen varmuus stabiliteetin suhteen on vain $F=1,36$. Vaarallisimmat liukupinnat tulevat melko kaukaa naapuritontilta ja liukupinnat kulkevat raitin kohdalla, johon pohjanvahvistustoimenpiteet kannattaisi kohdentaa, hyvin syvällä, jolloin pohjanvahvistuksen vaikutus jää pieneksi. Työnaikaista stabiliteettia voidaan parantaa rajoittamalla altaan kaivun leveyttä. Pitämällä aukikaivun osuus alle 25 m pituisena altaan pituussuunnassa saadaan varmuus riittävälle tasolle ($F=3,25$).

Lopullisessa tilanteessa Micronovan parkkipaikan puoleinen stabiliteetti jää hiukan vaadittavasta kokonaisvarmuudesta 1,5 ($F=1,48$). Tässäkin tapauksessa vaarallisimmat liukupinnat kulkevat pitkältä tontin puolelta ja stabiliteetin parantaminen stabiloimalla vaatisi laaja-alaista stabilointia Micronovan tontilla. Altaan pohjoisen puolen lopullisen tilanteen stabiliteetti on riittävä ($F=1,63$).

7.2 Painumat

Painumat on laskettu viimeisimmässä pohjatutkimusohjelmassa määriteltyjen maanäytteiden vesipitoisuuksien perusteella. Painumalaskentamenetelmänä on käytetty Janbun vesipitoisuusmenetelmää.

Altaan painumat on laskettu 30 cm paksuisten kerrosten mukaan, jolloin altaan nettokuorma ja painumat jäävät olemattomiksi. Raitin tasauksen korkeimmalla kohdalla raitin painumat ovat noin 55 cm. Micronovan parkkipaikan reunan täyttöjen aiheuttamat painumat ovat noin 25 cm luokkaa. Kauempana tontilla tehtävän tasauksen oston aiheuttamat painumat ovat 20 cm luokkaa.

7.3 Pohjanvahvistukset

Altaan pohjoispuoleisen raitin 2 pohjamaa vahvistetaan painumien vuoksi pilaristabiloimalla raitin ja sen luiskien leveydeltä sillä raitin osalla, jossa tasaus nousee nykyisestä maanpinnasta yli 0,5 m. Stabilointi tehdään ennen altaan kaivamista.

Micronovan tontilla tasauksen nostoon liittyvissä rakenteissa käytetään painumien pienentämiseksi keventeitä pohjaveden pinnan sallimissa rajoissa, joka tarkoittaa sitä, että noin 40-50 cm nykyisistä rakennekerroksista olisi korvattavissa keventeillä. Rakennekerrosten pintaosassa on oltava liukkauden torjunnan vuoksi 50 cm kerros kitkamaakerroksia. Parkkipaikan reuna-alueen suurempien täyttöjen kohdalla voidaan käyttää pilaristabilointia painumien pienentämiseksi.

8 Kustannukset

8.1 Laskentaperusteet

Puistoraittien kustannusarvio on laskettu Foren Hola-ohjelmalla.

Hulevesialtaan kustannukset on laskettu IHKU-ohjelmalla.

Foren laskennassa on käytetty seuraavia oletusarvoja:

- hintataso: kustannusindeksi 112,31 (2015=100)
- aluekerroin: 1,1
- kokovaikutuskerroin: 1,0
- toteutusympäristö: 1,0

IHKU-laskennassa on käytetty seuraavia oletusarvoja:

- kustannuslaskennan hintataso: MAKU 115,9 (2015=100)
- panoshinnasto: MAKU 115,9 (2015=100, tammikuu 2022)
- Rakennusosakirjasto 14.0.254-R (julkaistu)

8.2 Kustannusarvio

Kustannukset on ilmoitettu ilman arvonlisäveroa.

Tarkemmat kustannuserittelyt ovat raportin liitteinä.

Puistoraittien kustannuslaskennan oletukset:

- Pehmeikön osuus 85 %
 - o Pehmeikön syvyys 9 m
 - o Pohjanvahvistustapa stabilointi
- Routiva osuus 15 %
- Valaistus laskettu 6 m pylväillä ja 30 m pylväsvälillä

Puistoraittien kustannukset ovat noin 0,47 M€ (alv=0) ja hulevesialtaan noin 0,22 M€ (alv=0) (Taulukko 1).

Taulukko 1. Maarinkulman hulevesialtaan ja puistoraittien kustannusarvio.

	€ (alv=0)
PUISTORAITIT	470 000
Raitti 1	300 000
Raitti 2	170 000
HULEVESIALLAS JA PUISTO	220 000
Rakenteet ja istutukset	220 000
YHTEENVETO	
Puistoraitit	470 000
Hulevesiallas	220 000
YHTEENSÄ	690 000

9 Jatkosuunnittelussa huomioitavaa

- Toimeksiannossa laadittiin pohjatutkimus- ja mittausohjelmat.
 - Pohjatutkimustulosten perusteella määritettiin suunnitelmassa esitetyt pohjanvahvistukset.
 - Mittaustulosten perusteella pystytään jatkosuunnittelussa tarkentamaan suunnitelmaa
 - Nykyisistä maanpinnan koroista
 - Nykyisen ojan pohjan korosta, sijainnista ja leveydestä
 - Liito-oraville tärkeiden puiden sijainneista
- Tämän suunnitelman toteuttaminen perustuu Tekniikantien parantamisen ratkaisuihin, jolloin mm. Micronovan pysäköintialue on nostettu tasolle +2 ja kunnallistekniikka on rakennettu uudelleen.
- Altaan suunnittelu perustuu uuteen Tekniikantien yleissuunnitelmassa esitettyyn hulevesiviemäriin, joten kadun tasauksen nostaminen ja altaan rakentaminen on toteutettava samanaikaisesti.
- Kunnallistekniset ratkaisut ja liikennesuunnittelun ratkaisut suojateiden ja bussipysäkkien osalta on yhteensovitettava Tekniikantien yleissuunnitelman kanssa.
- Tekniikantien ja raitin 2 liittymän eteläpuolella olevan bussipysäkin kohdalla reunakiven muotoilussa on huomioitava, että bussi pääsee sujuvasti lähtemään pysäkiltä (ks. Kuva 19).
- Kaupunkipyöräaseman sijainti Tekniikantiellä täsmentyy jatkosuunnittelussa.
- HSY:n jätevedenpumppaamolle Tekniikantien yleissuunnitelmassa ehdotettu sijainti (Ve2) on ristiriitainen tämän suunnitelman sekä maankäytön ratkaisujen kanssa (ks. Kuva 19). HSY:lle riittänee kuitenkin yksi pumppaamovaraus (Ve 1), joten tämä vaihtoehto (Ve2) voitaneen poistaa kaavasta.
- Raitille 1 on suunniteltu ainoastaan alustava sijainti Meritekniikan tontilla. Tarkempi sijainti määritetään myöhemmän puistosuunnittelun yhteydessä, kun puustokartoitus ja maastomittaus on tehty.
- Raitti 2 sijoitetaan välittömästi hulevesialtaan pohjoispuolelle ja sen tasaus asetetaan siten, että luiskien tilantarve minimoituu etelän suuntaan.
- Puistoalueen laajuutta ei saa muuttaa Maarintien läheisyydessä, koska oleva puusto on tärkeä liito-oravien kulkureitille.
- Istutukset ovat viitteelliset ja maisemasuunnittelu tulee yhteensovittaa rakentuvien tonttien maisemasuunnittelun kanssa.

10 Liitteet

- Kustannusarviot
 - Hulevesiallas ja puisto
 - Raitti 1
 - Raitti 2

11 Piirustusluettelo

Piir. no	Maarinkulman hulevesialtaan ja puistoraitin yleissuunnitelma	
7782/001	Yleisasemapiirustus, puisto	1:1000
7782/002	Tyyppipoikkileikkaukset	1:100
7782/003	Pituusleikkaus, Raitti 1	1:100/1:1000
7782/004	Pituusleikkaus, Raitti 2	1:100/1:1000
7782/301	Vesihuolto, asemapiirustus	1:1000
7782/302	Vesihuolto, pituusleikkaus	1:100/1:1000
7782/1001	Pohjatutkimuskartta	1:1000
7782/1002	Pohjanvahvistuskartta	1:1000
	Havainnekuvat (2 kpl)	

Kustannusarvio rakenteen mukaan

Perustiedot

Hanke	Maarinkulman hulevesiallas ja puisto		
Hankekuvaus			
Hanketunnus / kustannuspaikka			
Suunnitteluvaihe	Yleissuunnitelma		
Hanketyyppi	Puisto/Viheralue		
Toteutusympäristö	Tiiviisti rakennettu ympäristö		
Tilaajaorganisaatio	Espoon kaupunki		
Tilaajan vastuuhenkilö			
Palveluntuottajaorganisaatio			
Palveluntuottajan vastuuhenkilö			
Kustannuslaskennan hintataso	MAKU: 115,9 (2015=100)	Koko hanke yhteensä (alv 0 %)	221 060,91 €
Panoshinnasto	MAKU: 115,9 (2015=100, tammikuu 2022)		
Rakennusosakirjasto	14.0.254-R (julkaistu)		

Rakennusosat

muokatut hinnat näkyvät *kursiivilla*.

		MÄÄRÄ	YKSIKKÖ	YKSIKKÖHINTA (€)	YHTEENSÄ (€)
▼ Hulevesiallas					148 473,84
	Kosteikkoperennamatto T Sis. asennuskulut	150,00	m2	80,00	12 000,00
	Kookoskuitusiemenmatto T Sis. asennus	2 400,00	m2	7,00	16 800,00
	Kasvillisuusmattojen kiinnikkeet T 60€/500 kpl	4,00	kpl	60,00	240,00
	Nurmetus T A3-hoitoluokan mukainen, sis. kasvualusta	1,00	kpl	12 000,00	12 000,00
	Puuston raivaus	1,00	kpl	35 000,00	35 000,00
	Istutukset T Sis. puut kasvualustoiheen, katteeseen ja istutustöineen	1,00	kpl	10 000,00	10 000,00
	Luonnonkiviä #100-250 mm T 600 kg	8,00	kpl	70,00	560,00
	Rumpuaukon (DN800) välppä	1,00	kpl	1 000,00	1 000,00
1131	Putken purku, ei sis. kaivua eikä täyttää, betoniputki	20,00	mtr	21,11	422,12
1131	Kaivon poisto, sis. purku, vastaanotto ja kuopan täyttö, betonikaivo	1,00	kpl	288,23	288,23
1613	Maaleikkaus, kuljetus loppusijoitukseen sis. vastaanottomaksu, savi	1 000,00	m3ktr	19,09	19 089,92
1621	Putkikaivanto, kuljetus loppusijoitukseen sis. vastaanottomaksu, savi	430,00	m3ktr	20,64	8 875,59
1831	Asennusalusta, putkien tai rakenteiden alusta murske, kalliomurske, KaM 0/16	20,00	m3rtr	82,60	1 651,93

		MÄÄRÄ	YKSIKKÖ	YKSIKKÖHINTA (€)	YHTEENSÄ (€)
1832	Alkutäyttö, putki-, rumpu- ja johtokaivannon täyttörakenne murske, kalliomurske, KaM 0/16	250,00	m3rtr	33,82	8 455,20
1833	Lopputäyttö, materiaali välivarastosta	160,00	m3rtr	12,05	1 928,15
1833	Lopputäyttö, materiaali välivarastosta	500,00	m3rtr	12,05	6 025,46
2112	Suodatinkangas suodatinkangas, käyttöluokka N3	100,00	m2tr	1,49	148,91
2149	Maakivi (pulteri) 500–700 mm, kivet työmaalta/välivarastosta	3,00	kpl	23,31	69,94
2149	Maakivi (pulteri) 300–500 mm, kivet työmaalta/välivarastosta	3,00	kpl	11,66	34,97
2222	Kiviheitoke- ja louhekeviverhous, luiskissa, vedessä/vesirajassa lisätty, paksuus n. 1 m	20,00	m2tr	23,79	475,81
2229	Murskeverhous, h = 300 mm murske, kalliomurske, KaM 0/56	100,00	m2tr	28,75	2 875,25
3121.11	Hulevesiviemäri (viettoviemäri) putki, betoniputki 400 mm, Dr, pyöreä	15,00	mtr	61,46	921,83
3121.11	Hulevesiviemäri (viettoviemäri) putki, betoniputki 800 mm, Br, pyöreä	20,00	mtr	121,40	2 427,91
3121.11	Hulevesiviemäri (viettoviemäri) putki, betoniputki 600 mm, Dr, pyöreä, viistetty	21,00	mtr	104,79	2 200,59
3121.11	Hulevesiviemäri (viettoviemäri) putki, betoniputki 800 mm, Dr, pyöreä, viistetty	13,00	mtr	172,71	2 245,17
3122.4	Hulevesikaivo, betoniset valmisosat, korotusrenkailla, Ø = 1200 mm, h = 4 m	1,00	kpl	2 262,25	2 262,25
3125	Liitosrakenne: hulevesiviemärin liitos nykyiseen viemäriin, yksikkö hinnalla	1,00	kpl	474,60	474,60
1000-4000	Rakennusosat yhteensä				148 473,84

Hanketehtävät

muokatut hanketehtäväprosentit näkyvät *kursiivilla*.

		LASKENTA %	YHTEENSÄ (€)
	Hanketehtävät yhteensä		72 587,08
	Työmaatehtävät	22,0 %	32 664,24
5100	Rakentamisen johtotehtävät		
5200	Urakoitsijan yritystehtävät		
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut		
5400	Työmaapalvelut		
5500	Työmaan kalusto		
1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä		181 138,08
	Tilaaajatehtävät		39 922,83
5600	Suunnittelutehtävät		14 491,05
5620	Yleissuunnittelu	0,0 %	0,00

		LASKENTA %	YHTEENSÄ (€)
5630	Viranomaisen vaatima suunnittelu	3,0 %	5 434,14
5640	Rakennussuunnittelu	4,0 %	7 245,52
5650	Rakennusaikainen täydentävä ja muutosten suunnittelu	1,0 %	1 811,38
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät		25 431,79
5710	Rakennuttamistehtävät	2,0 %	3 912,58
5730	Omistajatehtävät	1,0 %	1 956,29
5761	Varaukset	10,0 %	19 562,91
1000-5700	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä		221 060,91

Muut kustannukset	
	YHTEENSÄ (€)
Muut kustannukset	0,00

		YHTEENSÄ (€)
1000-4000	Rakennusosat yhteensä	148 473,84
1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä	181 138,08
1000-5700	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteensä	221 060,91
Muut kustannukset		0,00
Koko hanke yhteensä	Alv 0 %	221 060,91
		Alv 24 % 53 054,62
Koko hanke yhteensä	Alv 24 %	274 115,53

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN



Projekti: Maarinkulman_hulevesiallas_ja
_puisto
Laskelma: Puistokäytävät
Työnumero:
Hankkeen tyyppi: Investointi
Vastuuhenkilö: Tuomas Laitinen
Asiakas: Espoon kaupunki
Projektipäällikkö: Anna Jokinen
Aluekerroin: 1,1
Kustannusindeksi: 112,31 (2015=100)
Päivämäärä: 17.5.2022

Koko hanke yhteensä: 471 449 €
Koko hankkeen päästöt yhteensä: 4 619 316 kgCO2e

Koko laskelma

Hankeosat ja muut kustannukset

Tunniste	Hankeosa tai muu kustannus	Toim. pide	Yks.	Määrä	Yks. päästö (kgCO2e)	Päästölaskelma (kgCO2e)	Yks. hinta	Yhteensä
Raitti 1					0,00	2 916 054	0 €	260 011 €
243.1	Puistokäytävä	U	m2	1 010	2 882,60	2 911 426	229,19	231 478 €
441.3	Muu väylävalaistus	U	m	298	15,53	4 628	95,75	28 533 €
Raitti 2					0,00	1 703 262	0 €	149 856 €
243.1	Puistokäytävä	U	m2	590	2 882,46	1 700 651	226,73	133 771 €
441.3	Muu väylävalaistus	U	m	168	15,54	2 611	95,75	16 086 €
100-900	Hankeosat ja muut kustannukset yhteensä					4 619 316		409 867 €

Laskelman tilaajatehtävät

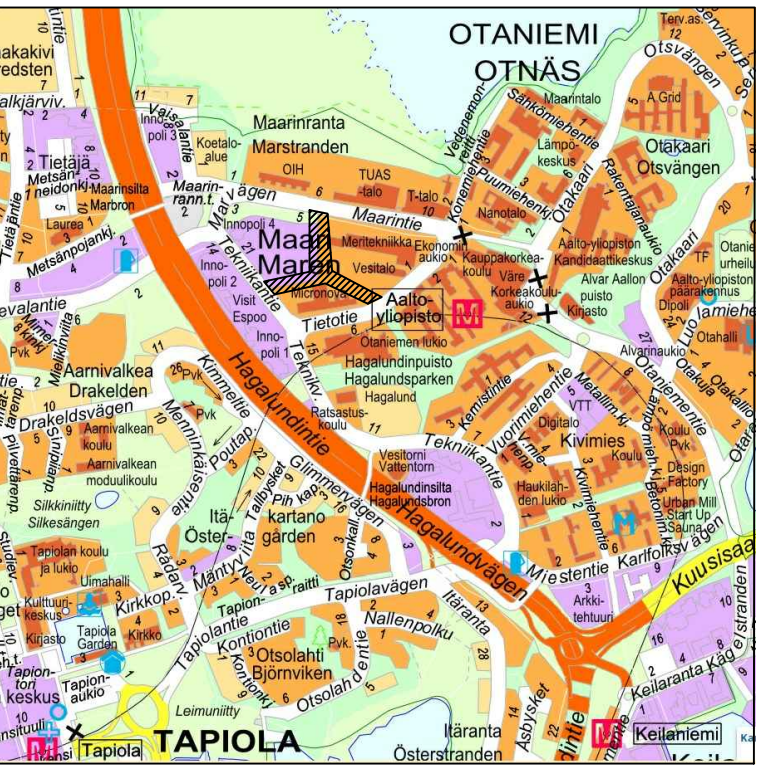
5600	Suunnittelutehtävät	30 740 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	30 842 €
Tilaajatehtävät yhteensä		15 % 61 582 €

100-5700	Hankeosat, muut kustannukset ja tilaajatehtävät yhteensä	471 449 €
Koko hanke yhteensä (Alv. 0%)		471 449 €
(Alv. 24%)		113 100 €
Koko hanke yhteensä (Alv. 24%)		584 600 €
Koko hankkeen päästöt yhteensä		4 619 316 kgCO2e



MERKINTÖJEN SELITYS

- Kivituhkapintainen puistoraitti
- Nykyinen / säilytettävä metsä
- Vesialue
- Tulvaniitty
- Nurmi / maanpeitekasvillisuus
- Istutettava puu
- Olemassaoleva liito-oravareitti
- Tiekaide
- Valaisinpylväs



C	M	S	T/H
B	M	S	T/H
A	M	S	T/H
	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIKAN KESKUS		ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN
	PIIR.T.		SUUNN.
	TARK.		21.6.2022 Anna Jokinen
	HYV.		21.6.2022 Salla Hänninen
ALUE	KAAVA MAARINKULMA, MAARINAUKIO, MAARI III, K 10018 JA 10039 MAARINRANTA, MAARI JA MAARI II MUUTOKSET KORTTELEIHIN 10018, 10019 JA 10039		KAUP.OSA 10 OTANIEMI
NIMI	MAARINKULMAN HULEVESIALLAS JA PUISTORAITTI		
AIHE	YLEISSUUNNITELMA PUISTO		
PIIR. LAJI	YLEISASEMAPIIRUSTUS		
GT	GEOTEKNIIKKA- YKSIKKÖ	KONS.	KONS. AFRY 21.6.2022
SUUNN.			SUUNN. Tuomas Laitinen
TARK.			TARK. Eila Suojala

C	M	S	T/H
B	M	S	T/H
A	M	S	T/H

	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIKAN KESKUS		ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN		PIIRT.	
					SUUNN.	
					TARK. 21.6.2022 Anna Jokinen	
					HYV. 21.6.2022 Salla Hänninen	
					PPK	
ALUE	KAAVA MAARINKULMA, MAARINAUKIO, MAARI III, K 10018 JA 10039 MAARINRANTA, MAARI JA MAARI II MUUTOKSET KORTTELEIHIN 10018, 10019 JA 10039				KAUP.OSA 10 OTANIEMI	TELA
NIMI	MAARINKULMAN HULEVESIALLAS JA PUISTORAITTI YLEISSUUNNITELMA PUISTO				KLEHTI 22S	HNRO
AIHE					LIITTY	
PIIR. LAJI					MKAAVA 1:100	
					NRO 7782/002	
GT	GEOTEKNIikka- YKSIKKÖ	KONS.  AFRY 21.6.2022	KONS.  AFRY 21.6.2022			
SUUNN.		Pauli Ahonen	SUUNN. Tuomas Laitinen			
TARK.	21.6.2022 Matti Kaurila	Matti Konttinen	TARK. Eila Suojala			

RAITTI 1

50.32 (vaihtelee välillä 29.92-50.32)

Oleva puusto
vaihtelee

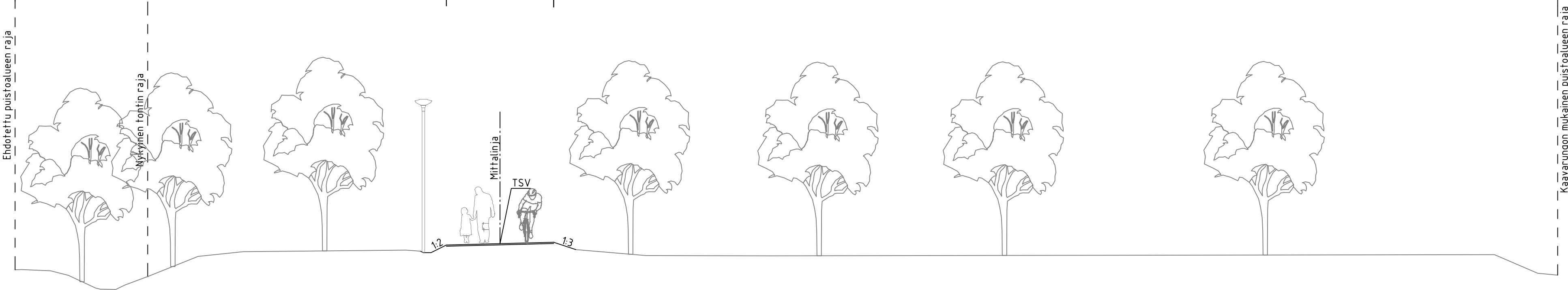
Jk+pp
3.50

Oleva puusto
vaihtelee

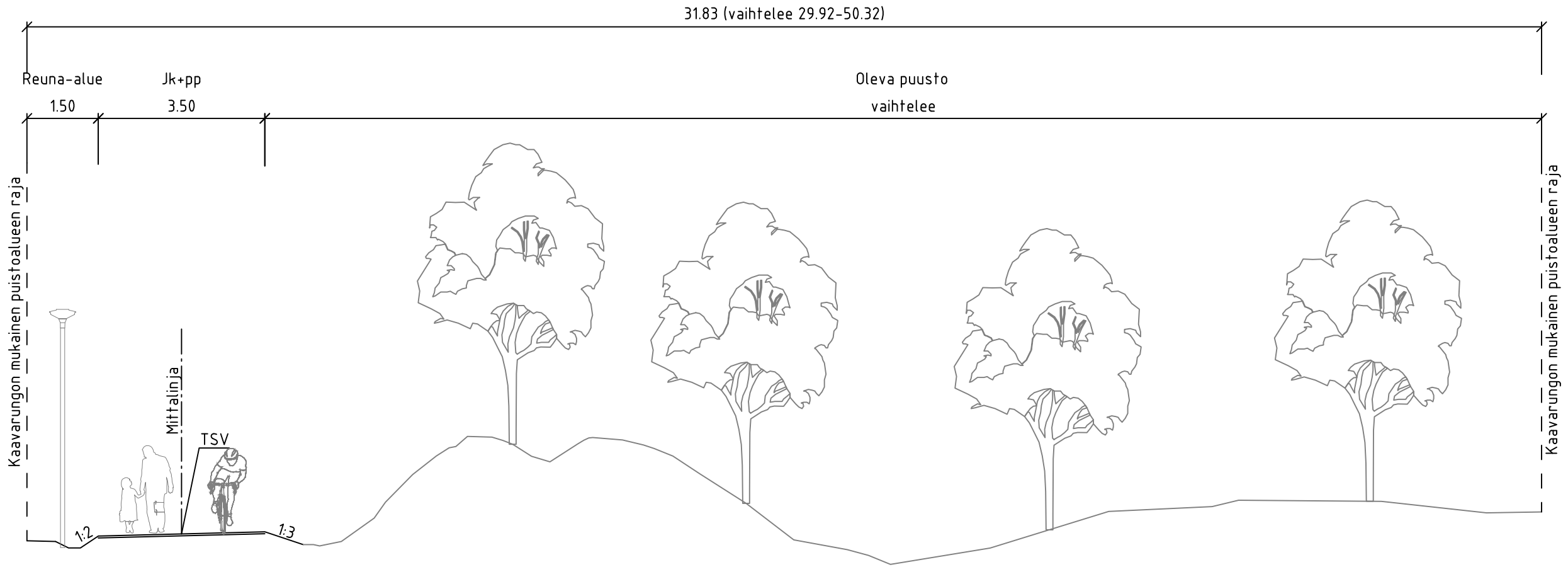
Ehdotettu puistoalueen raja

Nykyinen tontin raja

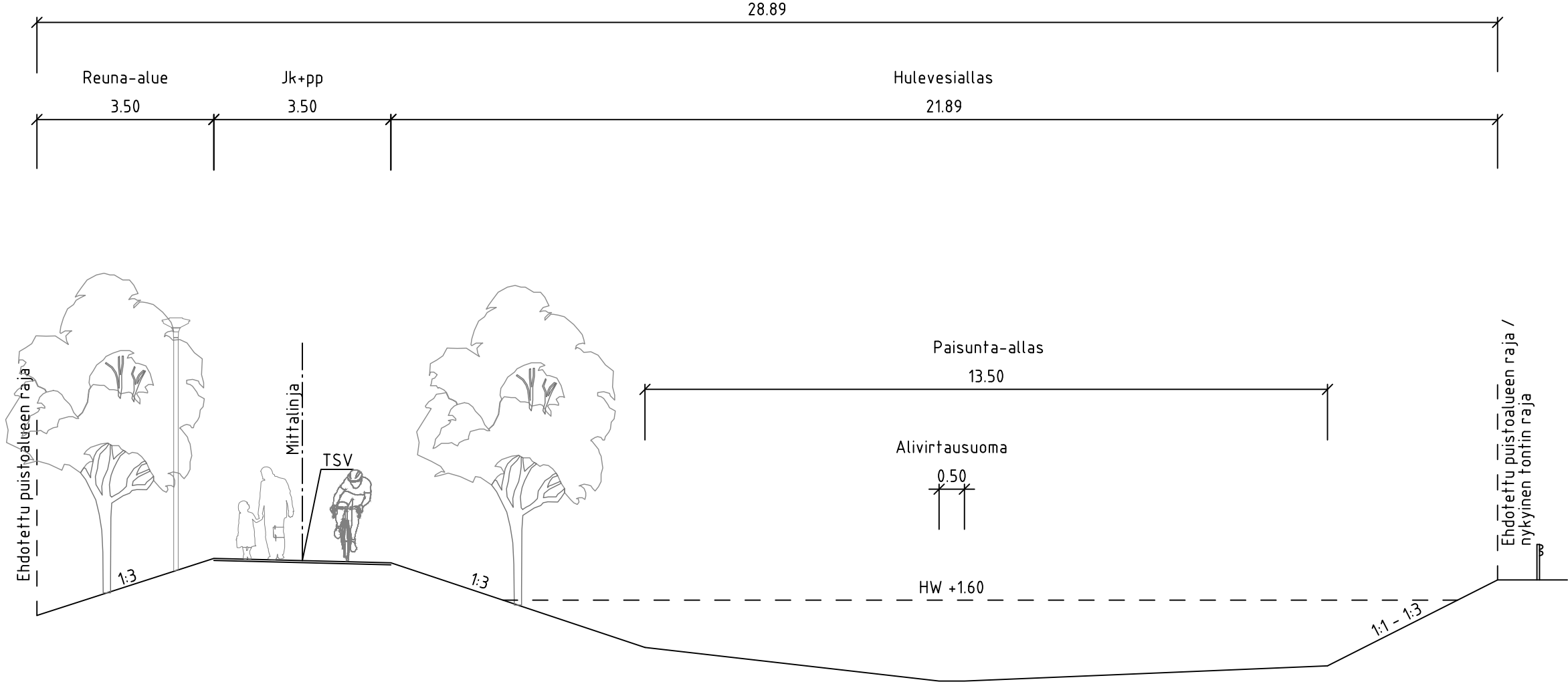
Kaavarungon mukainen puistoalueen raja



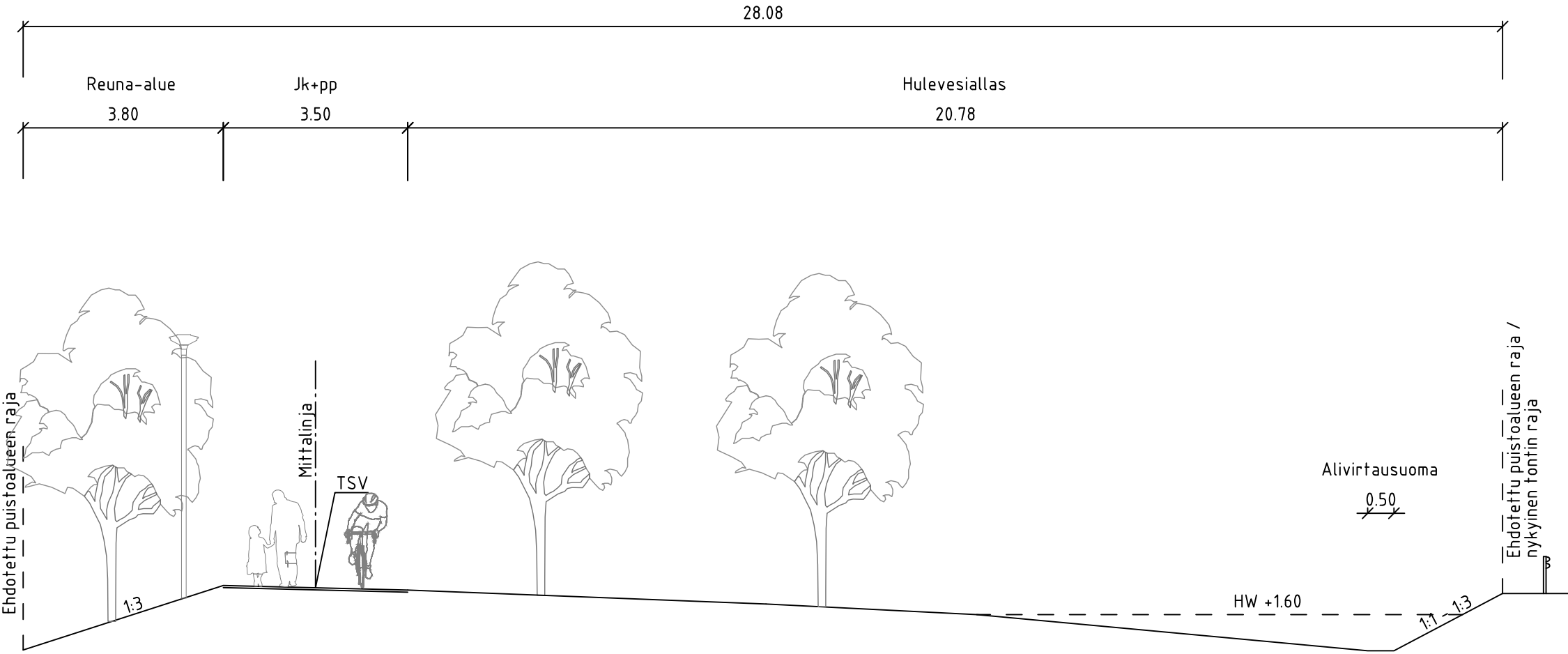
RAITTI 1



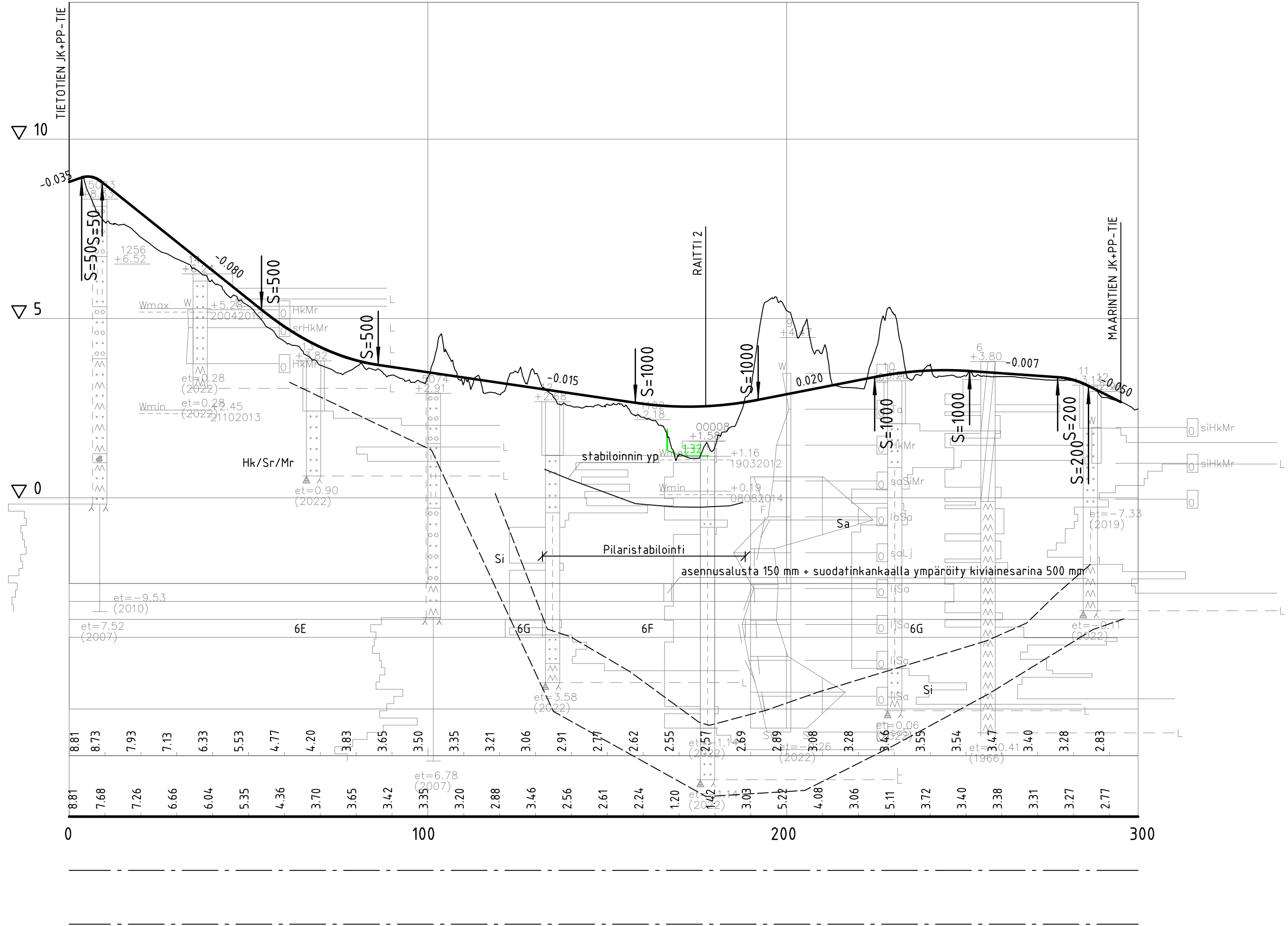
RAITTI 2



RAITTI 2



PUTKIEN PERUSTAMISTAPA
SEINÄMIEN TUKEMINEN
PÄÄLLYSRAKENNE
MATKA
KALTEVUUS/PYÖRISTYSSÄDE
TASAUUSVIIVAN KORKEUS
MAANPINTA
PAALUTUS
KAAREVUUS
AJORADAN SIVUKALTEVUUS



	H	S	T/H
B	H	S	T/H
A	H	S	T/H
	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIKAN KESKUS		ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN
ALUE	KAAVA MAARINKULMA, MAARINAUKIO, MAARI III, K 10018 JA 10039 MAARINRANTA, MAARI JA MAARI II MUUTOKSET KORTTELEIHIN 10018, 10019 JA 10039		KAUP.O.SA 10 OTANIEMI
	MAARINKULMAN HULEVESIALLAS JA PUISTORAITTI YLEISSUUNNITELMA PUISTO		PIIRT. SUUNN. TARK. 21.6.2022 Anna Jokinen HYV. 21.6.2022 Salla Hänninen PPK TELA
NIMI	RAITTI 1, PITUUSLEIKKAUS		KLEHTI 22S HNRO LIITTYV KAAVA 1:100/1:1000 KOORD.JÄRJ. ETRS-GK25 KORKEUSJÄRJ. N2000 NR0 7782/003
AIHE	GT GEOTEKNIIKKA- YKSIKKÖ		RONS.  AFRY 21.6.2022
PIIR. LAJI	SUUNN. Pauli Ahonen		RONS.  AFRY 21.6.2022
	TARK. 21.6.2022 Matti Kaurila		SUUNN. Tuomas Laitinen
	Matti Konttinen		TARK. Eila Suojala

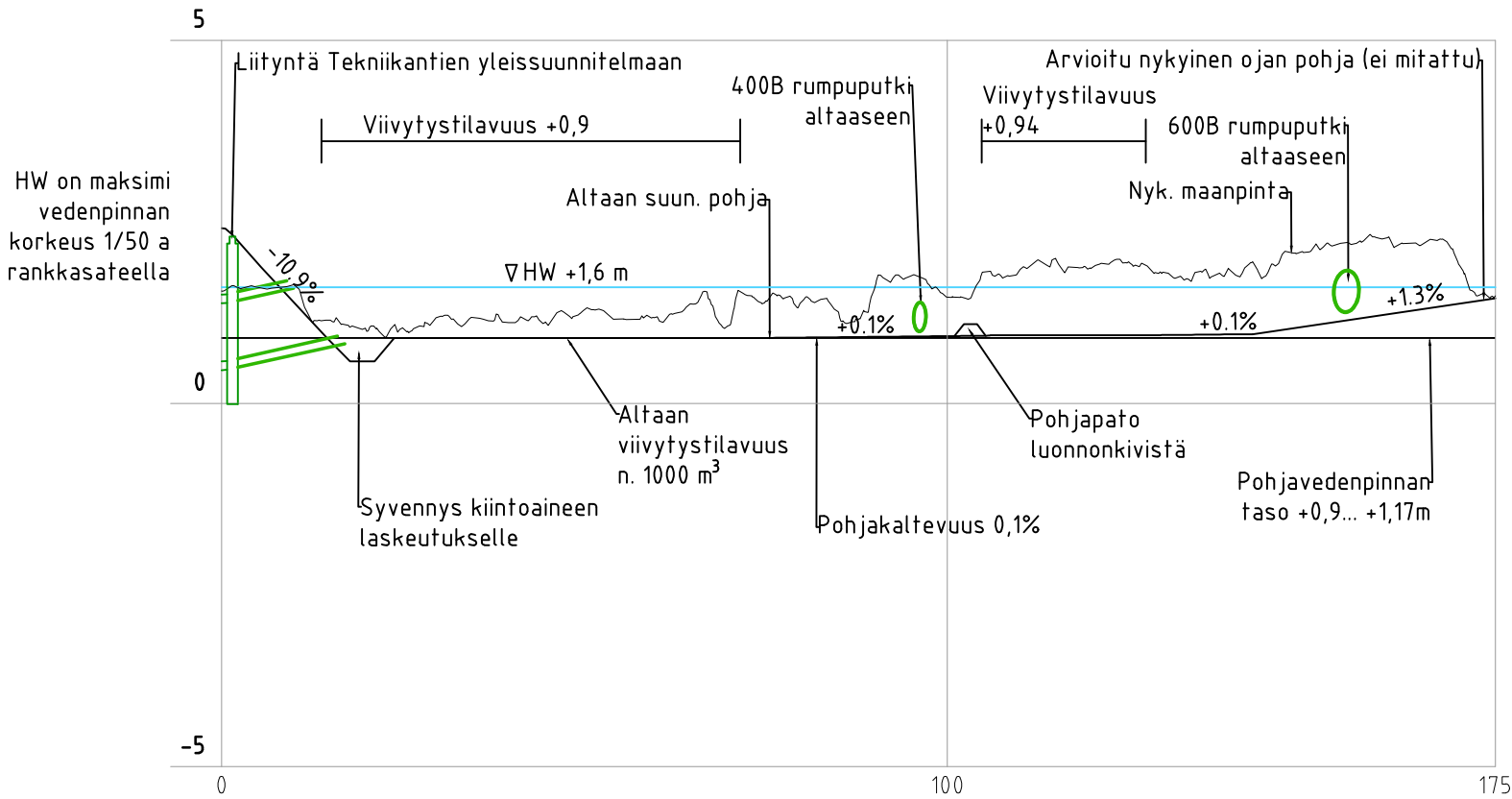
PAALUTUS

SADEVESI

MATERIAALI, VESIJUOKSUN KORKEUS
PAALU, PITUUS/KALTEVUUS

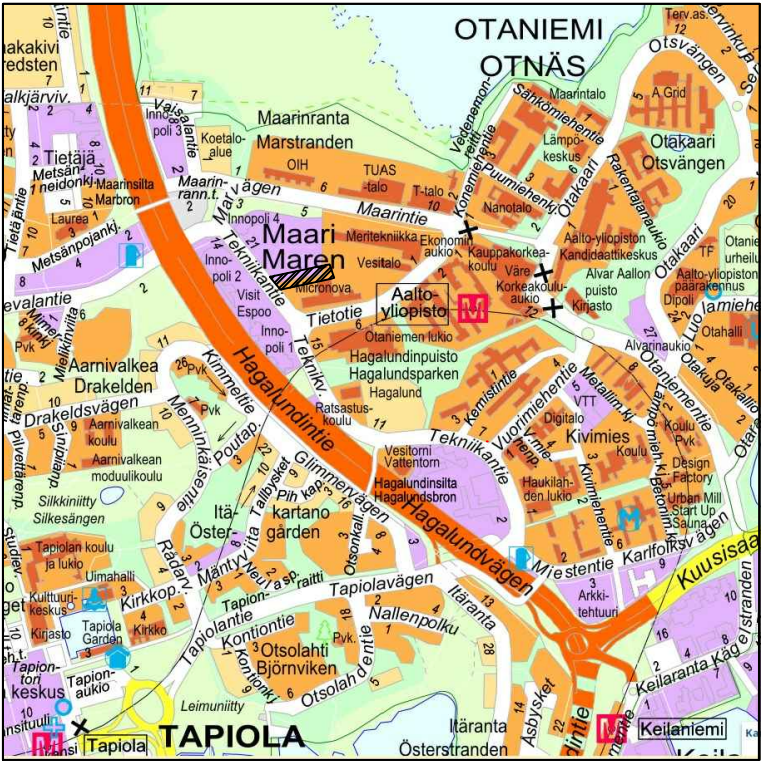
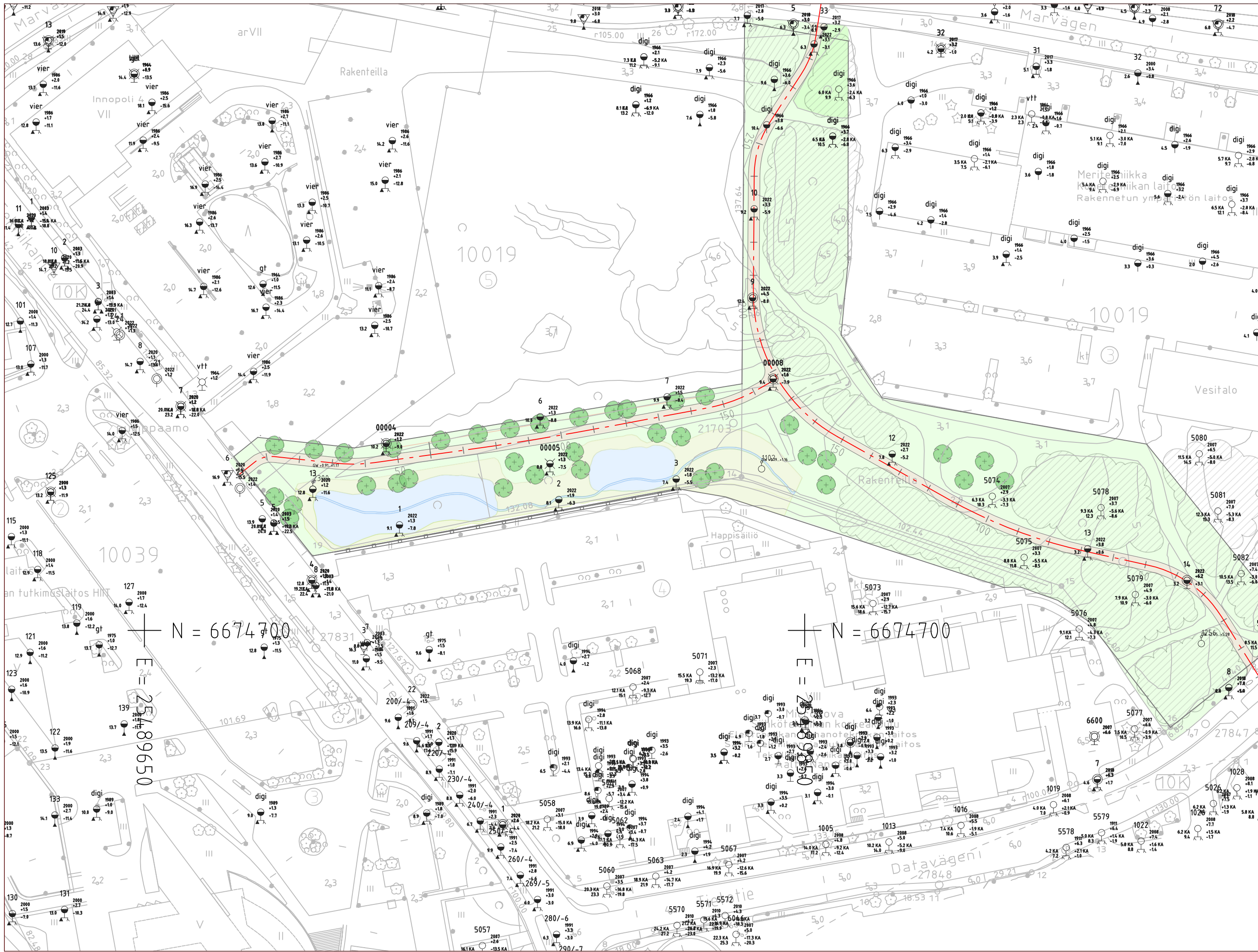
MAANPINNAN KORKEUS

TULVA-ALTAAN KORKEUS

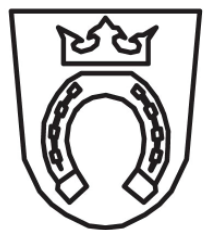


800B	400B	600B
0.62	0.98	1.21
0.90	1.06	1.35
1.8	93.9	154.0
15.0	96.5	159.0
12.8/2.2%	14.8/0.5%	22.3/0.6%
1.55	1.63	1.00
1.19	1.11	1.29
1.19	1.08	1.41
1.59	1.46	1.84
1.87	1.80	1.76
2.09	2.27	2.02
1.48		
2.41	1.39	0.90
0.90	0.90	0.90
0.90	0.90	0.90
0.90	0.90	0.90
0.91	0.92	0.93
0.94	0.94	0.94
0.94	0.95	0.96
1.08	1.38	1.48

C	M	S	T/H
B	M	S	T/H
A	M	S	T/H
	ESPOON KAUPUNKI KAUPUNKITEKNIKAN KESKUS		ESBO STAD STADSTEKNIKCENTRALEN
ALUE	KAAVA MAARINKULMA, MAARINAUKIO, MAARI III, K 10018 JA 10039 MAARINRANTA, MAARI JA MAARI II MUUTOKSET KORTTELEIHIN 10018, 10019 JA 10039		KAUP.O.SA 10 OTANIEMI
NIMI	MAARINKULMAN HULEVESIALLAS JA PUISTORAITTI		KLEHTI 22S
AIHE	YLEISSUUNNITELMA VESIHUOLTO		LIITTYY MKAAVA 1:1000/1:100
PIIR. LAJI	PITUUSLEIKKAUS		HNRO ETRS-GK25 KORKEUSJÄRJ. N2000
 HSY:n vesihuolto PL 300 00066 HSY p.109) 15611		NRO	HYY. TARK. HYY. TARK.
GT	GEOTEKNIikka- YKSIKKÖ	KONS.	KONS. AFRY
SUUNN.			SUUNN. Johanna Pajari
TARK.			TARK. Eila Suojala



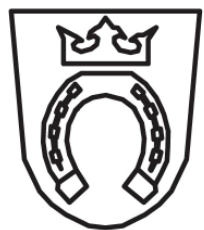
C		M	S	T/H
B		M	S	T/H
A		M	S	T/H
	ESPOON KAUPUNKI		ESBO STAD	
	KAUPUNKITEKNIKAN KESKUS		STADSTEKNIKCENTRALEN	
	KAUVA		KAUP.OSA	
	MAARINKULMA, MAARINAUKIO, MAARI III, K 10018		10 OTANIEMI	
ALUE	JA 10039 MAARINRANTA, MAARI JA MAARI II		MUUTOKSET KORTTELEIHIN 10018, 10019 JA 10039	
NIMI	MAARINKULMAN HULEVESIALLAS JA PUISTORAITTI		HYV.	
			TARK.	
			21.6.2022 Anna Jokinen	
			21.6.2022 Salla Hänninen	
AIHE	YLEISSUUNNITELMA PUISTO		PPK	
			TELA	
			KLEHTI	
			22S	
PIIR. LAJI	POHJATUTKIMUSKARTTA		HNRO	
			LIITTY	
			MKAAVA	
			1:1000	
GT	HSY:n vesihuolto		KOORD. JÄRJ.	
			PL 300	
			00066 HSY	
			p.109) 15611	
SUUNN.	AFRY Finland Oy		KONS.	
			Matti Kontinen	
			SUUNN.	
			Pauli Ahonen	
TARK.	21.6.2022 Matti Kaurila		TARK.	
			Eila Suojala	
			7782/1001	
			AFRY 21.6.2022	



Espoon Kaupunki
Kaupunkitekniikan keskus

Maarinkulman hulevesiallas ja puistoraitti
Yleissuunnitelma
Puisto
Havainnekuva

21.06.2022



Espoon Kaupunki
Kaupunkitekniikan keskus

Maarinkulman hulevesiallas ja puistoraitti

Yleissuunnitelma

Puisto

Havainnekuva