

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
17.3.2017

ID
1 775 007

TAMPEREEN KAUPUNKI

TOHLOPINRANNAN ASEMAKAA- VAMUUTOKSEN NRO 8525 HULE- VESISELVITYS



TOHLOPINRANNAN ASEMAKAAVAMUUTOKSEN NRO 8525 HULEVESISELVITYS

Päivämäärä **17.3.2017**
Laatija **Lassi Lahti**
Tarkastaja **Päivi Paavilainen**
Hyväksyjä **Päivi Paavilainen**
Kuvaus **Suunnitelmaselostus**

ID, Tampere 1 775 007
Viite, Ramboll 15100 20756

Kannen kuva: Ramboll. Tohloppi-järvi Tohlopinrannan suunnasta.. Kuva otettu maastokäynnin yhteydessä 25.8.2016.

Sisältö

1.	Lähtötiedot	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
2.	Suunnittelualueen kuvaus	2
2.1	Nykytila	2
2.1.1	Yleiskuvaus	2
2.1.2	Hydrologia ja veden laatu	3
2.1.3	Maaperä ja pohjavesi	3
2.1.4	Pilaantuneet maa-alueet	4
2.1.5	Luontoarvot	5
2.2	Tuleva tilanne	5
3.	Hulevesien hallinnan suunnittelun lähtökohdat ja reunaehdot	7
4.	Hulevesien hallinnan mitoitusperusteet	8
4.1	Hulevesiverkoston kuormitus nykytilanteessa	8
4.2	Maankäytön muutokset	8
4.3	Hallintatoimenpiteiden mitoitusperusteet	9
5.	Hulevesien hallinta	10
5.1	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	10
5.2	Hulevesien hallinta lopputilanteessa	11
5.3	Tulvareitit	12
5.4	Jatkosuunnittelussa huomioitavia asioita	13
5.4.1	Tohlopin uuden rantapuiston alittavat huleveden purkuputket ja vedenalainen kaivutyö	13
5.4.2	Maanalaiset johtolinjat	13
5.5	Ehdotus kaavamääräykseksi	13
6.	Yhteenveto	15

LIITTEET

Liitekartat

Piirustusnro	Nimi	Sisältö	Mittakaava	Päiväys
15100 20756 - N1	Nykytila ja hydrologia	Yleiskartta	1:2500	17.3.2017
15100 20756 - N2	Nykytilan johtolinjat ja siirtosuunnitelmat	Yleiskartta	1:1000	17.3.2017
15100 20756 - N3	Maaperä ja pohjavesi	Yleiskartta	1:2500	17.3.2017
15100 20756 - S1	Hulevesien hallinta	Yleiskartta	1:1000	17.3.2017
15100 20756 - P1	Tohlopinrannan biosuodatuksen leikkaus A-A ja periaatekuva A	Tyypipoikkileikkaus/periaatekuva	1:1250/1:100 -	17.3.2017

1. LÄHTÖTIEDOT

1.1 Hankkeen taustaa

Tässä hankkeessa laadittiin hulevesiselvitys sekä hulevesien hallintasuunnitelma Tohlopinrannan asemakaavamuutokseen nro 8525 liittyen. Asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa asuinkerrostalojen rakentaminen, Tohlopinranta -kadun siirto radan varteen ja ranta-alueen kehittämisen entiselle teollisuusalueelle. Alueelle laadittiin hulevesiselvitys 2013 YIT Rakennus Oy:n tilaamana, ja tässä hankkeessa on tarkoitus päivittää ja tarkentaa vanhaa selvitystä alueen uusien viiteseurainten ja muiden alueelle laadittujen selvitysten (mm. luontoselvitykset ja PIMA-asiat) pohjalta.

Suunnittelukohteen rakentamisen tueksi tehdyssä hulevesiselvityksessä tarkasteltiin alueen hulevesien hallinnan erityispiirteitä sekä määritettiin sinne soveltuvat hulevesien hallintaratkaisut sekä niiden tilantarve kaavoituksessa. Lähtökohtana työlle olivat Tampereen hulevesiohjelman toimenpidesuosituksien Pyhäjärven lähivaluma-alueelle, jolla asemakaavanmuutosalue sijaitsee. Asemakaavanmuutosaluetta koskevissa toimenpidesuosituksissa korostui etenkin hulevesien laadullinen hallinta Tohloppi-järven ekologisen ja kemiallisen tilan turvaamiseksi.

Hankkeen työryhmä:

Tilaja

Jouko Seppänen
Pekka Heinonen

Projektiarkkitehti, hankkeen koordinaattori
Erikoissuunnittelija, hulevesiasiantuntija

Ramboll

Päivi Paavilainen
Lassi Lahti

Projektipäällikkö
Suunnittelija

1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

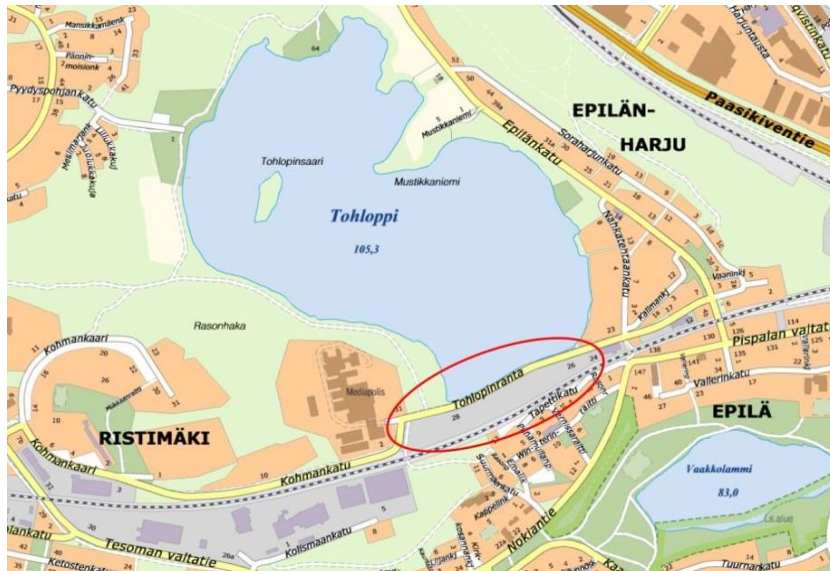
Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää EUREF-GK24 / N2000.

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Nykytila

2.1.1 Yleiskuvaus

Suunnittelualue (n. 6 ha) sijaitsee Länsi-Tampereella Epilänharjussa Tohloppi-järven ja Lielähti-Kokemäki -rataosuuden välissä, entisellä Abloy Oy:n ja Lujatalo Oy:n tonteilla osoitteessa Tohloppinranta 26 ja 28 (kuva 2.1.).



Kuva 2.1. Suunnittelualueen sijainti (© Karttapalvelu, Tampere.fi 08/2016)

Suunnittelualue käsittää Tampereen Epilänharjun tontit 1204-3, -4 ja -6 sekä katualuetta (Tohloppinranta), liikennealuetta (rata-alueesta kaupungin omistukseen siirtynyt vielä lohkomaton osa), virkistysaluetta (katu- ja vesialueen välinen rantakaista) sekä vesialuetta (Tohloppi-järvi) (kuva 2.2). Pohjoispuolelta suunnittelualueetta rajaa Tohloppi-järvi, lännessä Mediapoliksen tontti sekä Kohmankatu ja etelästä Tampere-Pori -rata.



Kuva 2.2. Suunnittelualueen maankäyttö (© Karttapalvelu, Tampere.fi 03/2017).

Lujatalo Oy:n (1204-3) ja entisen Abloy Oy:n (1204-4) tonttien maaperän on ollut teollisuustoiminnan jäljiltä raskasmetalleilla, öljyhiilivedyillä ja liuottimilla pilaantunutta. Molempien tonttien maaperän kunnostus on valmistunut, ja nykyisellään tontit ovatkin suurelta osin massanvaihdon-

jäljiltä aukikaivettuina. Entisen Abloy Oy:n tontin (1204-4) länsiosassa on lisäksi tiheäkasvuinen metsikkö.

2.1.2 Hydrologia ja veden laatu

Suunnittelualueen hulevesien johtumista hulevesiviemäreissä ja avouomastossa osavaluma-alueiden purkupisteisiin sekä alueen pintavirtausreittejä on kuvattu *Nykytila ja hydrologia -liitekartalla N1*.

Suurimmalta osalta suunnittelualueetta, sen länsi- ja keskiosista hulevedet johtuvat verkostossa Tohloppi-järveen. Tohloppijärvestä vedet laskevat sen kaakkoiskulmasta Tohloppi-järven putkitettua laskuojaa (Tiikonojaa) pitkin Vaakkolammiin ja tästä edelleen Tohlopinojaa pitkin Pyhäjärveen. Suunnittelualueen itäosan hulevedet johtuvat suoraan Tohloppi-järven putkitettua laskuojaa (Tiikonojaa) pitkin Vaakkolammiin.

Tohloppi-järvi on perustyyppiltään karu ja kirkasvetinen järvi, joka veden fosforiarvojen perusteella on kuitenkin nykyään lievästi rehevä. Järveen kohdistuu voimakas virkistyskäyttöpaine, ja kiinnostus järven ranta-alueita kohtaan on suurta. Vaikka valuma-alueelta tuleva hajakuormitus heijastuu edelleen järven alusveden laatuun, voidaan Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen (KVVY, 2015) mukaan järven vedenlaatua tästä huolimatta pitää kokonaisuudessaan erinomaisena.

Tohloppi-järven valuma-alue on järven kokoon nähden pieni, minkä vuoksi viipymä järvessä kasvaa pitkäksi. Tämä tekee Tohlopista herkän vedenlaatumuutoksille. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa (2012) Pyhäjärven lähivaluma-alueella sijaitsevaa Tohloppi-järveä koskien onkin annettu seuraavat toimenpidesuosituksukset:

- Tohlopin ravinnekuormitusta ei saa lisätä, minkä vuoksi rakentaminen alueella on toteutettava siten, että järven johtuvien valumavesien laadun on säilyttävä vähintään yhtä hyvänä kuin nykyään.

Vaakkolammin vesi on ravinnepitoisuuksiensa perusteella rehevää tai erittäin rehevää. Järvi on saneerattu aiemmin perusteellisesti, mutta matalana järvenä se on alkanut uudelleen kasvaa rannoiltaan umpeen. KVVY:n (2015) mukaan Vaakkolammin vedenlaatu on kokonaisuudessaan tyydyttävä. Veden laatua heikentävät voimakkaat häiriöt sen happipitoisuudessa, rehevyys sekä lammin valuma-alueen hulevesikuormitus, joka näkyy erityisesti veden bakteri- ja kloridipitoisuuksissa. Viime aikoina Vaakkolammin vedenlaadussa ei ole havaittu tapahtuneen kuitenkaan oleellisia muutoksia.

2.1.3 Maaperä ja pohjavesi

Suunnittelualueen maaperää ja pohjavesiolosuhteita on kuvattu liitekartalla N3.

Suunnittelualue sijoittuu lähelle Tampereen kaupungin läpi luoteis-kaakkoissuuntaisesti kulkevan saumaharjukson (*Epilänharju osa harjuksoa*) ja länsilounaasta Nokian suunnasta tulevan kookkaan harjun yhtymäkohtaa. Suunnittelualue jää näiden harjujen väliin Nokian suunnasta tulevan harjukson pohjoisliepeelle. (GTK 2016)

GTK:n maaperäkartalla (2016) koko suunnittelualue on merkattu karkeaksi hiedaksi. Abloy Oy:n entisellä tontilla tehdyn rakennettavuusselvityksen (Ramboll 2016) perusteella alueen pohjamaa on kuitenkin rannasta alkaen savea, savista silttiä ja liejua 5-10 m syvyyteen asti. Lujatalo Oy:n tontille tehdyn vastaavan pohjatutkimusraportin (Geopalvelu Oy 2012) mukaan alueen pohjamaat vastaavat viereisen Abloy Oy:n tontin pohjamaita.

Tällä hetkellä molempien tonttien maanpinta on noin 2 metriä alkuperäistä maanpintaa syvemällä niiltä osin kuin pilaantuneita maita on poistettu kaivamalla. Täytöt alueella tulevat kuitenkin olemaan noin 2-5 m alkuperäistä maanpintaa ylempänä. Tohloppi-järven rannassa on alueella karkearakainen täyttö, jonka päällä olemassa olevan kadun rakennekerrokset ovat.

Suunnittelualue sijaitsee lähes kokonaisuudessaan aivan alueen luoteisinta kulmaa lukuun ottamatta I-luokan veden hankintaa varten tärkeällä Epilänharju-Villilän pohjavesialueella, mutta ei

varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Hyhkyn vedenottamo sijaitsee noin 1 km päässä suunnittelualueesta itään.

Suunnittelualueella pohjavedenpinnankorkeuden on havaittu vaihtelevan noin 14–18 m syvyydellä maanpinnan tasosta (FCG 2011 & Ramboll 2013). Vastaavasti hieman alueen itäpuolella on pohjaveden pinnantason havaittu olevan noin 17–20 m maanpinnan alapuolella. Pohjaveden virtaussuunta on Tohlopin etelärannasta Abloy Oy:n entiseltä tontilta etelän ja kaakon suuntaan. Varsinainen pohjavesimuodostuma kulkee kallioperän ruhjevyyhykettä pitkin Likolammin kautta Vihnusjärveen asti.

Suunnittelualueelta otettujen maanäytteiden perusteella alueella on orsivettä/täytön sisäistä vettä noin 3-6 m maanpinnasta. Muodostuvan orsi-/täytön sisäisen veden määrää ei ole arvioitu. (Ramboll 2013)

Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa (2012) Pyhäjärven lähivaluma-alueella on Epi-länharju-Villilän pohjavesialuetta koskien annettu seuraavat toimenpidesuositukset:

- Pohjaveden muuttuminen on estettävä. Pohjavesialueilla vesitasapaino on säilytettävä: vettäläpäisemättömän pinnan määrää ei saa lisätä, pohjaveden pintaa ei saa laskea ja pohjaveden likaantuminen on estettävä käsittelemällä likaiset hulevedet ennen imeytystä tai toissijaisesti johtamalla ne pois pohjavesialueelta.

2.1.4 Pilaantuneet maa-alueet

Entinen Abloy Oy:n tontin (YIT:n tontti) ja Tohlopinrannan osalta suunnittelualueen maaperän pilaantuneisuutta on tarkemmin arvioitu Tohlopinrannan kunnostuksen loppuraportissa (*YIT Rakennus Oy, Tohlopinranta, Pilaantuneen maaperän kunnostusraportti, kunnostus 10/2013-09/2015, Ramboll, 30.11.2016*) sekä *Tohlopinrannan haitta-aineiden lisätutkimusraportissa (Ramboll, 10.3.2017, Luonnos)*. Vastaavasti Lujatalo Oy:n tontin osalta maaperän pilaantuneisuutta on tarkemmin arvioitu Tohlopinranta 26:n *Pilaantuneen maaperän kunnostuksen loppuraportissa (Geopalvelu Oy, 15.5.2014)*. Seuraavassa on esitetty yhteenveto näiden raporttien johtopäätöksistä.

Entisen Abloy Oy:n tontti ja Tohlopinranta:

Teollisuustoiminnan jäljiltä raskasmetalleilla, öljyhiilivedyillä ja liuottimilla pilaantuneella Abloy Oy:n entisellä tontilla on tehty huokosilmakunnostusta vuosina 2013–2015 ja maaperäkunnostus massanvaihdoilla vuosina 2015. Kunnostusten jälkeen alueelle jääneitä haitta-aineiden jäännöspitoisuuksia, näiden mahdollisia ympäristö- ja terveyshaittoja sekä mahdollisia rajoituksia alueen tulevalle maankäytölle on arvioitu alueella elo- syyskuussa 2016 tehtyjen maaperä-, pohjavesi-, sedimentti- ja huokosilmatutkimusten sekä tammi-helmikuussa 2017 tehtyjen lisätutkimusten perusteella.

Tutkimuksissa havaittiin ohje-/vertailuarvojen ylityksiä pohjavedessä, rantasedimentissä ja maaperässä. Lisäksi huokosilmassa oli kohonneita pitoisuuksia kloorattuja alifaattisia yhdisteitä, joiden pitoisuuksien todettiin kuitenkin pienentyvän kohti maanpintaa.

Tutkimuksissa metallipilaantuneisuutta todettiin esiintyvän ratapenkereen alla sekä Abloy Oy:n entisen tontin ja Tohloppijärven välisellä alueella katulinjan reunoilla täyttömaakerroksessa 0,5-2,0 m syvyydessä. Mahdollista pilaantuneisuutta todettiin esiintyvän myös katurakenteen alapuolisissa kerroksissa. Riskinarvion perusteella todetuilla metallipitoisuuksilla ei ole kunnostustarvetta, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta alueen terveys- tai ympäristöriskeille. Ratapenkereen alla esiintyvien kohonneiden metallipitoisuuksien vuoksi asuinrakentamista radan viereen on kuitenkin tarkoituksenmukaista välttää.

Kohonneita liuotinpitoisuuksia alueella havaittiin erityisesti entisen liuotinaltaan läheisyydessä, josta pilaantuneisuuden todettiin levinneen myös radan alle. Suunnittelualueella tehtyjen lisätutkimusten perusteella kloorattujen liuottimien pitoisuuksien huokosilmassa todettiin olevan suurimmillaan pohjaveden yläpuolella olevassa läpäisevässä kerroksessa, mutta pienenevän kerta-luokkia siirryttäessä lähemmäs maanpintaa. Riskinarvion perusteella huokosilmassa tai entisen liuotin altaan läheisyydessä todettujen kohonneiden liuotin pitoisuuksien ei todettu aiheuttavan

merkittäviä riskejä terveydelle tai ympäristölle. Entisen liuotinaltaan kohdelle ei kuitenkaan tule sijoittaa asuinrakentamista, vaan alue jätetään tie-, pysäköinti- tai puistoalueeksi.

Ranta-alueella sedimentti on paikoin pilaantunutta metalleilla, öljyhiilivedyillä ja PCB-yhdisteillä. Rannassa sedimentin kaivu- tai täyttöalue voidaan suojata siltiverholla, joka estää samentuman leviämisen järveen. Kaivettua sedimenttiä ei voida läjittää järveen sen sisältämien haitta-aineiden vuoksi, vaan se tulee toimittaa luvanvaraiseen vastaanottoaikaan.

Lujatalo Oy:n tontti:

Lujatalo Oy:n tontin aiemman teollisuustoiminnan jäljiltä raskasmetalleilla ja PAH-yhdisteillä pilaantunut maaperä on kunnostettu vuonna 2014 massanvaihdoilla, joka ulotettiin 1,3–2,4 metrin syvyyteen. Kunnostuksen jälkeen yksittäisillä alueilla, joilla havaittiin kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia, pilaantuneet maa-ainekset poistettiin ja kunnostuksen tavoitetaso saavutettiin.

2.1.5 Luontoarvot

Abloy Oy:n entiselle tontille on tehty liito-orava-, kasvillisuus-, lepakko- ja linnustoselvitykset kesällä 2013 (*Ramboll 13.9.2013*). Selvityksen perusteella alueella ei ole sellaisia uhanalaisia, vaarantuneita tai rauhoitettuja lajeja tai luontotyyppisiä, jotka rajoittaisivat merkittävästi alueen maankäyttöä. Alueella ei myöskään todettu olevan luontodirektiivin tarkoittamia liito-oravien tai lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Aluetta ei myöskään käytä elinympäristönään lintulajeja, jotka rajoittaisivat alueen maankäyttöä.

Tontin luoteisosassa on melko luonnontilainen lehto, joka on metsälainmukainen luontokohde. Metsälaki ei kuitenkaan ohjaa maankäyttöä, joten lehto ei aseta rajoituksia alueen maankäyttöä. Lehdon läpi on kuitenkin todettu kulkevan tällä hetkellä todennäköisesti heikosti toimiva ekologinen käytävä. Lehdon suurempaa puustoa on tämän perusteella suositeltu jätettäväksi alueelle ekologisen käytävän turvaamiseksi.

2.2 Tuleva tilanne

YIT:n (1204-4) ja Lujatalo Oy:n (1204-3) tontit on nykyisin kaavoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (kuva 2.3). Asemakaavamuutoksen (8525) tarkoituksena on mahdollistaa YIT:n (1204-4) ja Lujatalo Oy:n (1204-3) tontin asuinrakentaminen, Tohlopinrannan katualueen siirto ja ranta-alueen kehittäminen BST-arkkitehtien viitesuunnitelmassa (8.2.2017) sekä Helamaa/Heiskanen viitesuunnitelmassa (7.2.2017) osoitettujen ratkaisuiden ja periaatteiden mukaisesti (kuva 2.4).



Kuva 2.3. Suunnittelualueen ajantasa-asemakaava.

Suunnittelualueella Tohloppi-järven rannassa kulkeva Tohlopinnranta-katu on tarkoitus siirtää radan varteen. Katualueen siirron myötä vapautuvaa ranta-aluetta kehitetään sille erikseen laadittavan "Tohlopinnrannan rantapuiston yleissuunnitelman" (Ramboll 2017, keskeneräinen) mukaisesti, jossa rantapuiston alueelle varataan mm. rannan myötäinen kevyenliikenteenyhteys, soutuvenepaikkoja sekä laiturirakenteita.

Uudet 4-8 kerroksiset asuinrakennukset sijoittuvat radan varteen siirretyn katualueen ja Tohlopin rantapuiston väliselle alueelle: YIT:n tontilla kerrosala on 36215 kem² ja Lujatalo Oy:n tontilla 3800 kem². YIT:n tontilla kiinteistöjen pysäköintialueet toteutetaan 2-kerroksisina uuden siirretyn katualueen varteen liittyvinä kannellisina pysäköintilaitoksina. Lujatalo Oy:n tontilla kiinteistöjen pysäköintialueet toteutetaan maanvaraisesti viherkattoisina tai nurmikivellä päällystettyinä uuden katualueen varteen liittyvänä ratkaisuna.

Kiinteistöjen yhteiset piha-alueet sijoittuvat niiden väliin jääville alueille Tohloppi-järven puolelle. Kaksi läntisintä, YIT:n tonteilla olevaa kiinteistöjen väliin jäävää piha-aluetta toteutetaan kansipihoina, joiden alla sijaitsee kiinteistöjen pysäköintitiloja.



Kuva 2.4. Suunnittelualueen viitekuva (Viitesuunnitelmaluonnos, BST-arkkitehdit 8.2.2017).

3. HULEVESIEN HALLINNAN SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEHDOT

Kaavaa 8525 koskevalla asemakaavan muutosalueella hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina ovat:

- Tampereen kaupungin hulevesistrategian sekä Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) suositamat hulevesien hallinnan yleiset periaatteet:
 - o Hulevesien muodostumisen vähentäminen
 - o Hulevesien hyödyntäminen, puhdistus ja viivyttäminen syntypaikalla
 - o Hulevesien poisjohtaminen syntypaikalta viivyttävällä järjestelmällä
 - o Hulevesien johtaminen pois syntypaikoilta hulevesiviemäreissä viivytysalueille ennen vesistöön johtamista
- Maankäyttösuunnitelmien luonnokset (02/2017, kts. kuva 2.4).
- Hulevesien määrälliseen hallintaan tähtäävän viivytystilavuuden määrittämisessä käytetään Tampereella yleisesti hulevesien hallinnassa käytettyä 10 mm sadetta, joka vastaa 1 m³ viivytystilavuutta 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden
- Hulevesien laadulliseen hallintaan tähtäävän käsittelytilavuuden määrittämisessä käytetään Kuntaliito hulevesioppaan (2012) suosittelemaa 2 mm sadetta, joka vastaa 0,2 m³ viivytystilavuutta 100 m² läpäisemätöntä pintaa kohden
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle.

Pyhäjärven lähivaluma-alueella sijaitsevaa suunnittelualuetta koskevat suositukset kaupungin hulevesiohjelmassa (2012) ovat:

- 1) Tohlopin ravinnekormitusta ei saa lisätä. Järveen johtuvien valumavesien laatu on säilyttävä vähintään yhtä hyvänä kuin nykyään.
- 2) Pohjaveden muuttuminen on estettävä. Pohjavesialueilla vesitasapaino on säilytettävä: vettäläpäisemättömän pinnan määrää ei saa lisätä, pohjavedenpintaa ei saa laskea ja pohjaveden likaantuminen on estettävä käsittelemällä likaiset hulevedet ennen imeytystä tai toissijaisesti johtamalla ne pois pohjavesialueelta.

4. HULEVESIEN HALLINNAN MITOITUSPERUSTEET

4.1 Hulevesiverkoston kuormitus nykytilanteessa

Suunnittelualueen suunnalta suoraan Tohloppi-järveen laskevien hulevesilinjojen sekä Tohloppi-järven putkitetun laskuojan (Tiikonojan) kapasiteettia ja kuormitusta nykytilanteessa arvioitiin hulevesiviemäireille osittain täyden putken virtaamina laskettujen kapasiteettien perusteella. Mitoitussateena tarkasteluissa käytettiin nykytilanteessa keskimäärin kerran 5 vuodessa toistuvaa 10 min pituista rankkasadetta, joka on intensiteetiltään 150 l/(s*ha).

Tarkastelujen perusteella suoraan Tohloppijärveen laskevassa Mediapoliksen suunnasta tulevassa hulevesilinjassa (500/600 B) sekä Tohlopinranta-kadun alittavissa kuivatusputkissa (225–400 B) on nykytilanteessa riittävästi kapasiteettia ottaa vastaan myös tulevaisuudessa kasvava kuormitus. Sen sijaan Tohloppi-järven putkitetun laskuojan (Tiikonojan) kapasiteetti vaikuttaisi tarkastelujen perusteella heikkenevän olennaisesti Pispalan valtatie ja Nokiantien taitteessa olevan Winterinmutkan jälkeen hulevesilinjan laskiessa ensin jyrkästi katualueelta Winterinmutkan kohdalla sijaitsevien kerrostalojen piha-alueelle. Tällä kohdalla Tohloppi-järven putkitettu laskuoja (Tiikonoja), jossa putkikoko pienenee jyrkän osuuden jälkeen 300 mm betoniputkeen, todennäköisesti padottaa jo nykyisellään toimien rankkasateiden aikana osin paineellisena.

Hulevesiverkoston kapasiteettitarkastelun perusteella kaikkia Tohloppi-järven putkitetun laskuojan (Tiikonojan) suuntaan johdettavia, kiinteistöillä ja uudella katu-alueella muodostuvia hulevesiä, on viivytettävä. Sen sijaan puhtaita, Tohloppijärven suuntaan johdettavia, katoilla ja kansipihoilla muodostuvia hulevesiä ei ole suunnittelualueella tarvetta viivyttää, koska Tohloppijärvellä ei ole tiedossa tulvaongelmia vaikka suunnittelualue on aiemmin ollut käytännössä täysin vettä läpäisemätöntä pintaa (ks. kappale 4.2).

4.2 Maankäytön muutokset

Suunnittelualue on ollut ennen maaperäkunnostusten myötä toteutettuja massanvaihtoja lähes kauttaaltaan läpäisemätöntä katto- tai asfalttipintaa (kuva 4.1.). Näin ollen asemakaavanmuutoshankkeen aiheuttamat muutokset läpäisemättömien pintojen määrässä jäävät pieniksi. Osalla alueista muutos läpäisemättömien pintojen määrässä voi olla jopa negatiivinen, eli tulevaisuudessa vettä läpäisemättömän pinnan määrä pienenee entiseen nähden.



Kuva 4.1. Suunnittelualueen aiempi maankäyttö (© Karttapalvelu, Tampere.fi 03/2017).

4.3 Hallintatoimenpiteiden mitoitusperusteet

1) YIT:n tontti

Hulevesien hallinnan lähtökohtina kiinteistöillä on pohjaveden ja Tohloppi-järven vedenlaadun suojeleminen. Kiinteistöjen katoilla, pihakansilla ja pihojen viheralueilla muodostuvat puhtaat hulevedet voidaan johtaa Tohloppi-järveen suoraan käsittelemättöminä. Sen sijaan kiinteistöjen pysäköintikansilla muodostuvat hulevedet on käsiteltävä laadullisesti ennen Tohloppijärveen johtamista.

Käsittelyrakenteiden mitoitusperusteena on käytetty sademäärältään 2 mm sadetapahtumaa Kuntaliiton Hulevesioppaan (2012) suosituksen mukaisesti. Sademäärä vastaa keskimääräistä vuorokausisadetta Etelä-Suomessa. Käsittelyrakenteet on eristettävä pohjamaasta vettä läpäisemättömällä rakenteella, jotta hulevesien maahan imeytyminen ja tätä kautta riski alueella osin kohonneina pitoisuuksina esiintyvien haitta-aineiden mobilisoitumiselle minimoidaan. Veden maaperään imeytymisen estäminen on tarpeen myös siksi, että käsittelyrakenteet sijoittuvat varsin lähelle rakennuksia.

2) Lujatalo Oy:n tontti

Lujatalo Oy:n tontilla muodostuvilta hulevesiltä ei vaadita laadullista käsittelyä, koska vesiä ei johdeta Tohloppi-järveen, vaan suoraan Tohloppi-järven putkitettua laskuoja (Tiikonojaan) pitkin Vaakkolammiin. Kiinteistön läpäisemättömillä pinnoilla muodostuvia hulevesiä on kuitenkin viivytettävä ennen niiden johtamista Tiikonojan putkitukseen. Viivytysrakenteen mitoitusperusteena on käytetty sademäärältään 10 mm sadetapahtumaa Kuntaliiton Hulevesioppaan (2012) suosituksen ja Tampereella vakiintuneen käytännön mukaisesti. Sademäärä vastaa nykytilanteessa keskimäärin kerran viidessä vuodessa toistuvaa 10 minuutin pituista rankkasadetta, jonka intensiteetti on 150 l/s/ha.

Viivytysrakenteen normaalitilanteen purkuvirtaama on laskettu vastaamaan alueella muodostuvaa hulevesivirtaamaa sateen intensiteetillä 15 l/s/ha, mikä vastaa 10 %:a yleisesti hulevesiverkon mitoituksessa käytetystä sateesta. Tällöin myös tavallisempia useammin kuin kerran vuodessa toistuvia sadetapahtumia pystytään viivyttämään, mutta viivytysrakenteiden tyhjentyänsä säilyy maltillisena eli noin 2-3 h.

Viivytysrakenteiden ylivuotoputket mitoitetaan sateen intensiteetille 150 l/s/ha. Viivytysrakenteet on eristettävä pohjamaasta vettä läpäisemättömällä rakenteella, jotta hulevesien maahan imeytyminen ja tätä kautta riski alueella osin kohonneina pitoisuuksina esiintyvien haitta-aineiden mobilisoitumiselle minimoidaan.

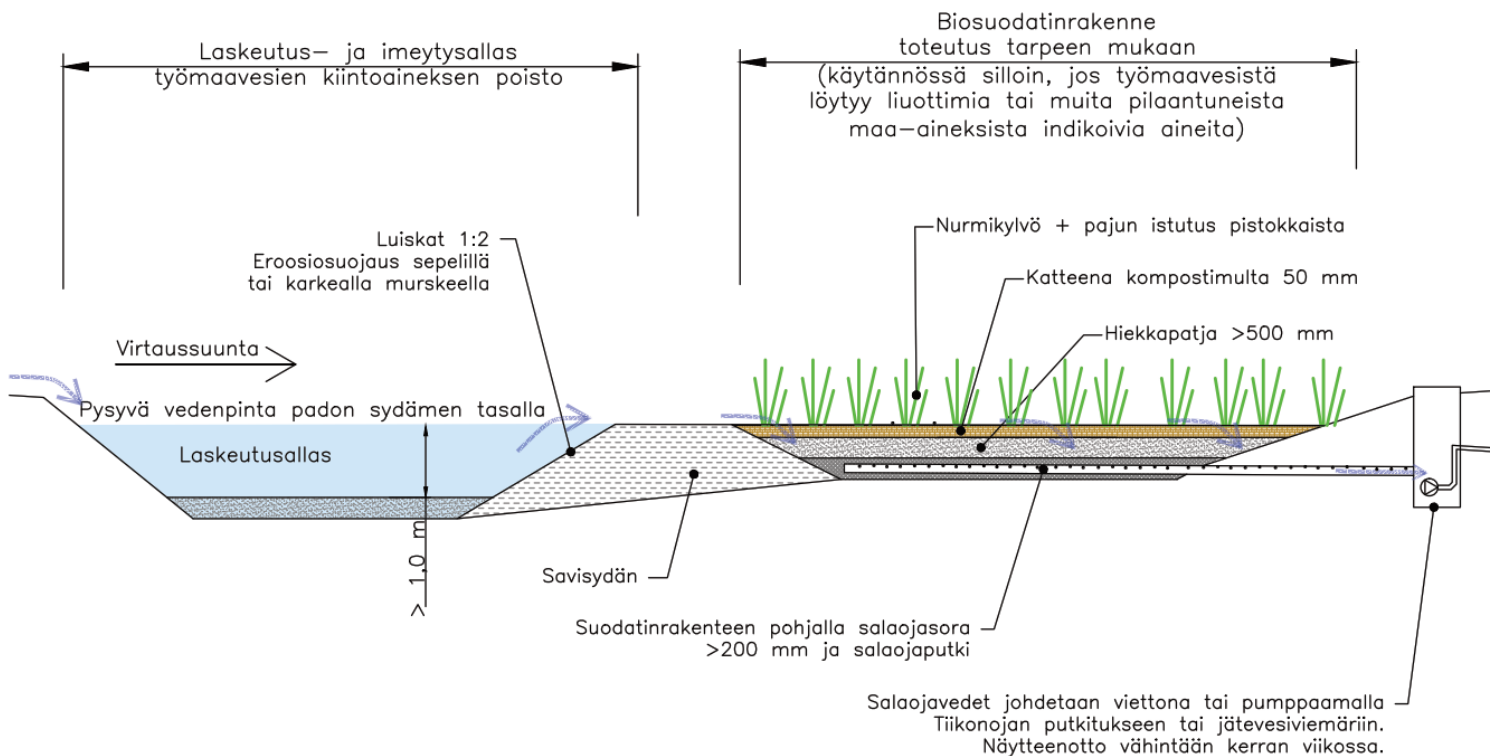
5. HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien likaisten hulevesien muodostuminen ja määrä riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä ja siitä, miten vettä läpäisevää aluetta ympäröivä pohjamaa on. Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on moninkertainen normaaliin verrattuna, erityisesti kiintoaineen osalta. Rakentamisesta aiheutuvan kuormituksen on arvioitu kestävän noin 1,5 vuotta: juuri valmistuneiden alueiden hulevesihuutouma on vanhempia alueita suurempi, koska kasvillisuus puuttuu tai on vielä nuorta (Vakkilainen et al. 2005. Rakennetun ympäristön valumavedet ja niiden hallinta, Suomen ympäristö 776, Ympäristönsuojelu).

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa kiinnitetään ensisijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Kiintoainespitoisten hulevesien käsittelyssä käyttökelpoisimpia ovat työmaaloissa laskeutus- ja imeytyspainanteet. Imeytys- ja laskeutuspainanteet tulisi rakentaa hyvissä ajoin ennen muuta rakentamista, mieluiten niin, että niihin ehtii kehittymään kasvillisuutta. Kasvillisuuden ilmaantumista voi vauhdittaa edullisesti esim. maatuvalta eroosiosuojamatolla, johon tehdään nurmikylvö.

Tohlopinrannan alueella erityishaasteena on alueella aiemmin havaitut pilaantuneet maat. Alueella tehtyjen kunnostustöiden jälkeen pilaantuneita maa-aineksia ei pitäisi alueelta löytyä, mutta hulevesien laatua suositellaan joka tapauksessa tarkkailtavaksi. Työmaavesien käsittelyrakenne suositellaan huomioitavaksi hulevesien laatua siten, että jos vesistä löytyy liuotinjämiä, täydennetään imeytys/laskeutusallasta biosuodatinosioilla alla olevan tyyppikuvan mukaisesti. Vähimmäiskäsittelynä, joka toteutetaan joka tapauksessa, on laskeutus- ja imeytysallas. Imeytymisen estämistä rakenteista työmaan aikana ei pidetä tarpeellisena, koska alueella sadevedet imeytyvät maaperään joka tapauksessa nykyisinkin.



Kuva 5.1. Työmaahulevesien käsittelyperiaate

Rakennustyömaan hulevesien käsittelyn mitoituksessa ja suunnittelussa lähtökohtana on RT-kortti 89-11230 jonka mukaan laskeutusaltaan ohjeellisena pintakuormana tulisi käyttää 0,5...2,0 m³/h/m² ja vähimmäissyvyytensä 1 m. Mitoitusvirtaama lasketaan 10 mm sademäärästä 10 mi-

nuutin aikana, kun työmaan valuntakerroin on 0,5 m. Käytännössä mitoitusohje johtaa aina alaan vähimmäispinta-alaan 1,5 % työmaa-alueen pinta-alasta.

Käsitellyn veden laatua tulee tarkkailla vähintään kerran viikossa. Jos kunnan ympäristönsuojeluviranomainen toteaa veden käsittelyn jälkeen riittävän puhtaaksi, se voidaan johtaa Tiikonojan putkitukseen. Muussa tapauksessa vesi johdetaan Tampereen veden luvalla jätevesiviemäriin.

5.2 Hulevesien hallinta lopputilanteessa

Ehdotus hulevesien hallinnasta asemakaavanmuutosalueella on esitetty liitekartalla *S1*.

1) YIT:n tontti

YIT:n tontilla kolmen itäisimmän pysäköintikannen hulevedet johdetaan Tohloppi-järven suuntaan kiinteistöjen väliin sijoitettaviin biosuodatusrakenteisiin. Biosuodatusrakenteet on mitoitettu 2 mm sademäärälle (kts. luku 4.3), ts. pysäköintikansilla muodostuvia hulevesiä käsitellään 0,2 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemättömää pintaa kohden. Biosuodatusrakenteiden 20 cm vesisyvytydellä (= lammikoitumissyvytydellä) on niistä jokaisen tilavaraus n. 20 m². Suodatinrakenteiden sijoittumista pysäköintikansien ja uuden rantapuiston välille kuvaava tyyppipoikkileikkaus sekä biosuodatinrakenteiden periaatekuva on esitetty *liitteessä P1*.

Biosuodattimet sijoittuvat kiinteistöjen väliseen tilaan pysäköintikannelta Tohloppijärven suuntaan laskevaan luiskaan. Biosuodatusrakenteet on sijoitettava vähintään 3 m etäisyydelle rakenuksista. Rakenteet on eristettävä pohjamaasta vettä läpäisemättömällä kerroksella, esim. HDPE-kalvolla tai bentoniittirakenteella. Biosuodattimen rakennekerrokset tulee suunnitella ensisijaisesti haitta-aineiden pidättymistä silmällä pitäen, ja soveltuva kasvillisuus valitaan rakennekerroksien mukaan. Biosuodatinrakenteiden periaatekuvassa ne on esitetty toteutettavaksi teras-soituna rakenteena johtuen sijoituspaikan kaltevuudesta.

Biosuodattimet kuivatetaan niiden pohjalle asennettavalla salaojalla, josta vedet johdetaan teras-soidun suodatinrakenteen alareunaan sijoitettuun kokoojakaivoon, ja tästä edelleen kiinteistöjen hulevesilinjojen kautta Tohloppi-järveen. Biosuodatinrakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi kokoojakaivon kupukannen kautta tapahtuvana ylivuotona.

Kiinteistöjen pysäköintialueista toiseksi läntisimmältä kannelta hulevedet joudutaan tilanpuutteen vuoksi johtamaan suoraan viemäroitynä uuteen katualueelle tulevaan kuivatuslinjaan, josta vedet ohjautuvat yleiselle viheralueelle käsittelyyn/viivytykseen ennen Tiikonojaan johtamista. Kiinteistöjen läntisin pysäköintialue käsittää ainoastaan -1 kerroksen pysäköintitilat, ei ollenkaan maanpäällistä kansipysäköintiä. Kyseinen pysäköintitila on katettava, koska maanalaisella kattamattomalla pysäköintialueella talvikunnossapito muodostuisi ongelmalliseksi eikä alueelta pystytäisi järjestämään toimivaa tulvareittiä. Katetulta pysäköintialueelta hulevedet voidaan johtaa suoraan käsittelemättöminä Tohloppi-järven suuntaan.

Kiinteistöjen katoilla ja kansipihoilla muodostuvat hulevedet ovat puhtaita ja ne voidaan johtaa suoraan Tohloppi-järven suuntaan. Katoilla ja kansipihoilla muodostuvat hulevedet johdetaan yhdessä biosuodatinrakenteilla käsiteltyjen vesien ja kiinteistöjen salaojavesien kanssa kiinteistöjen tarkastuskaivoihin, joista on edelleen liitokset uuden rantapuiston alittaviin hulevesiviemäriin tai Mediapoloksen suunnalta tulevaan Tohloppi-järveen purkavaan huleveden runkolinjaan (500/600 B). Nykyisten Tohlopinranta-kadun alittavien hulevesiviemäreiden hyödyntämistä rantapuiston alittavina kiinteistöjä palvelevina purkuputkina tarkennetaan alueen jatkosuunnittelussa (ks kappale 5.4.1).

Kiinteistöjen uusilla maanvaraisilla piha-alueilla esitetään käytettäväksi vettä läpäiseviä päällysteitä mahdollisimman paljon. Piha-alueet voidaan toteuttaa hiekka- tai sorapintaisina ja mahdollisimman paljon viherpintaisena. Katoksissa suositellaan hyödyntämään viherkattoja. Viherkatoilla muodostuvat hulevedet voidaan johtaa viivyttämättä suoraan uuteen kadun kuivatuslinjaan.

2) Lujatalo Oy:n tontti

Lujatalo Oy:n tontilla läpäisemättömillä pinnoilla muodostuvia hulevesiä on viivytettävä ennen niiden purkamista hallitusti Tohloppi-järven putkitetun laskuojan (Tiikonojaa) suuntaan johtavaan

Tohlopinnan kadun nykyiseen runkolinjaan (400 B). Hulevesien viivytyksrakenteen on mitoitettu 10 mm sademäärälle (ks. luku 4.3), ts. tontilla viivytetään 1 m³ hulevettä jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Erillistä puhdistusrakennetta ei edellytetä välttämättömänä, koska hulevesikuormitus ei kohdistu herkkään Tohloppijärveen.

Kiinteistön piha-alueelle sijoitettavan viivytyksrakenteen tilavuustarve on alustavasti vähintään 8 m³. Tilavaraus on laskettu ainoastaan kiinteistön kattovesille olettaen, että muuten tontilla hyödynnetään läpäiseviä päällysteitä. Mikäli osia kiinteistön piha- tai pysäköintialueista asfaltoidaan tai laatoitetaan, suurentaa se viivytyksrakenteen tilavarausta.

Viivytyksrakenteen normaaliolojen purkuvirtaamaksi (ts. hulevesivirtaama sateen intensiteetillä 15 l/s/ha, joka vastaa useammin kuin kerran vuodessa toistuvaa sadetapahtumaa) saadaan noin 2 l/s, mikä vastaa likimäärin purkuaukon halkaisijaa ~Ø30 mm jos viivytyksrakenteen varastotilan korkeus on 1 metri. Viivytyksrakenteen ylivuotoputken halkaisija on vähintään Ø250 mm ja maanalaisena toteutettaessa viivytyksrakenteen on sijoitettava vähintään 6 m etäisyydelle rakennuksista. Pienen purkuaukko vaatimuksen vuoksi jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella myös mahdollisuutta toteuttaa viivytyksrakenteen maanpäällisenä samaan tapaan kuin YIT:n tonteilla, jolloin kuivatus on mahdollista toteuttaa salaojalla. Sekä maanalainen että maanpäällinen viivytyksrakenteen tulee eristää pohjamaasta vettä läpäisemättömällä kerroksella, esim. HDPE-kalvolla tai bentoniittirakenteella.

Hulevesien muodostumisen ehkäisemiseksi suositellaan, että kiinteistön uudella piha-alueella sekä maanvaraisella parkkialueella käytettäisiin vettä läpäiseviä päällysteitä mahdollisimman paljon. Maanvaraisella parkkialueella läpäisevinä päällysteinä voidaan hyödyntää esimerkiksi erilaisia reikä- ja nurmikiveyksiä tai sora- ja viherpintaisia vahvikekennoja. Kiinteistön piha-alue voidaan toteuttaa hiekka- tai sorapintaisina ja mahdollisimman paljon viherpintaisena.

Katoksissa suositellaan hyödyntämään viherkattoja mahdollisuuksien mukaan. Viherkattoilla muodostuvat hulevedet voidaan johtaa suoraan uuteen kadun kuivatuslinjaan.

3) Yleiset alueet

Uudella radan varteen siirrettävällä katualueella muodostuvat hulevedet johdetaan Lujatalo Oy:n tontin idänpuoleiselle VL-alueelle sijoitettavaan viivytyksrakenteeseen. Viivytyksrakenteen voidaan toteuttaa vastaavana rakenteena kuin YIT:n tontin biosuodatusrakenteet. Viherpinnan tilavaruuden suhteen suositellaan, että siihen käytetään kaikki osoitetulla VL-alueella vapaaksi jäävä tila.

Viherpinnan on eristettävä pohjamaasta vettä läpäisemättömällä kerroksella, esim. HDPE-kalvolla tai bentoniittirakenteella. Rakenteen kuivatus salaojalla kokoojakaivoon, josta on edelleen liitos Tohloppi-järven putkitettuun laskuojaan (Tiikonjoon). Viherpinnasta on oltava kokoojakaivon kannen kautta tapahtuvan ylivuodon lisäksi myös maanpäällinen tulvareitti Tohloppi-järven suuntaan.

Kyseiselle VL-alueelle viherpinnan lisäksi sijoitettava puistomuuntamo on sijoitettava korkeustasollisesti siten, etteivät viherpinnasta tulvivat vedet voi nousta muuntamon oviaukon kynnykselle (ts. maanpinta muuntamon kohdalla oltava viherpinnan tulvareittiä ylempänä).

YIT:n tontin länsipuolelle nykyisen lehtometsän muodostamaan painanteeseen (tuleva EV-8 -alue) suositellaan toteuttavaksi ylivuotoa n. + 108,0 tasoon alueen koilliskulmaan, koska alueella ei ole nykyisellään tulvareittiä. Ylivuoto johtaa mahdolliset uusien rakennusten nurkalle painanteeseen kertyvät vedet Mediapoliksen suunnalta tulevaan Tohloppi-järven purkavaan huleveden runkolinjaan (500/600 B).

5.3 Tulvareitit

Tulvareittien tarkoituksena on johtaa rankkasateen aikaiset hulevedet hallitusti eteenpäin ja näin ehkäistä tulvavahinkojen syntymistä. Tulvareitti voi kulkea esimerkiksi viheralueella, parkkipaikalla, tiellä tai kevyenliikenteenväylällä. Asemakaavanmuutosalueen alustavat tulvareitit on esitetty liitekartalla S1.

Suunnittelualueella tarkasteltiin alustavasti pinnantasausta tulvareittien varmistamiseksi. Uudella katualueella tulvareitit johtavat koillisen suuntaan nykyisen Tohlopinranta-kadun liittymäkohtaan Lujatalo Oy:n tontin koillispuolelle ja tästä edelleen katu-alueen yli Tohloppi-järven suuntaan. YIT:n tontin kiinteistöjen pysäköintikansilta ja Lujatalo Oy:n tontin pysäköintialueelta tulvavedet ohjataan joko uuden katualueen tai biosuodatusrakenteiden suuntaan pysäköintialueiden tasauksista riippuen.

YIT:n tontilla toiseksi läntisimmän pysäköintialueen taso on uuden katualueen tasausta alempana. Täällä tulvareitti ohjataan kiinteistön kannellisen sisäpihan kautta suoraan Tohloppi-järven suuntaan.

5.4 Jatkosuunnittelussa huomioitavia asioita

5.4.1 Tohlopin uuden rantapuiston alittavat huleveden purkuputket ja vedenalainen kaivutyö

YIT:n tontin kiinteistöjen Tohloppi-järveen purkavina hulevesilinjoina voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää nykyisiä Tohlopinranta-kadun alittavia hulevesiviemäreitä. Alueen jatkosuunnittelua varten näiden nykyisten kadun kuivatusputkien sijainti, vesijuoksut ja kunto tulee tarkentaa.

Jos nykyiset kuivatuslinjat osoittautuvat kunnoltaan heikoiksi tai niitä ei muuten pystytä hyödyntämään kiinteistöjen purkuputkina, täytyy tilalle rakentaa uudet purkulinjat. Uusien hulevesiputkien purkupää tulee jäätymishaittojen estämiseksi olla selvästi Tohlopin keskivedenpinnan (noin +105,0) yläpuolella. Huom: Keskivedenpinnan arvo on karkea arvio, järvestä ei ole saatavilla vedenkorkeustietoa!

Tohlopin veden takaisinvirtausta putkikaivannon läpäisevien massojen kautta järvestä korttelialueelle on estettävä johtolinjan ympärystäyttyöön tehtävillä savisuluilla, jotta johtokaivannon kautta ei johtuisi vesiä järven pinnankorkeuden ollessa tavallista ylempänä. Putkikaivantoon tehtävää savisulkua täydennetään esim. bentoniittimatosta tai HDPE-kalvosta rakennetulla sulkurakenteella. Takaisinvirtaus on estettävä myös putkiverkkoa pitkin varustamalla purkuputket takaiskuventtiilillä.

Koska putket asennetaan järven vedenpinnan yläpuolelle, ei asennustyössä pitäisi tulla merkittäviä kaivuja vedenpinnan alapuolella. Jos vedenpinnan alaista kaivua tehdään, pitää pilaantuneiden sedimenttien mobilisoituminen estää suojaamalla kaivu- tai täyttöalue silttiverholla, joka estää samentuman leviämisen järveen. Kaivettua sedimenttiä ei voida läjittää järveen sen sisältämien haitta-aineiden vuoksi, vaan se tulee toimittaa luvanvaraiseen vastaanottoaikaan.

5.4.2 Maanalaiset johtolinjat

Jatkosuunnittelussa on tarkistettava nykyään tiedossa olevien maanalaisten johtolinjojen sijainti. Lisäksi on tarkistettava nykyisten linjojen mahdolliset siirtämissuunnitelmat ja uusien linjojen sijoittuminen hulevesisuunnitelmaan nähden. Hulevesien hallintajärjestelmien takia ei ole tarkoituksenmukaista siirtää johtolinjoja.

5.5 Ehdotus kaavamääräykseksi

YIT:n tontti (kolme itäisintä pysäköintikantta):

hule-xx: Alueen pysäköintikansilla muodostuvat hulevedet tulee käsitellä korttelialueella biosuodattimilla siten, että käsittelyrakenteiden lammikoitumistilavuuden tulee olla 0,2 kuutiometriä jokaista sataa vettä läpäisemättömältä pintaneliömetriä kohden. Biosuodattimet kuivatetaan salaajalla ja rakenteella tulee olla suunniteltu ylivuoto. Veden imeytyminen suodattimesta pohjamaahan tulee estää eristämällä biosuodatin pohjamaasta vettä läpäisemättömällä rakenteella.

Lujatalo Oy:n tontti:

hule-xx(1): Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee viivyttaa alueella siten, että viivytyrakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla suluissa mainittu kuutiometrimäärä jokaista sataa vettä läpäisemättömältä pintaneliömetriä kohden. Täytenneiden viivytyrakenteiden tyh-

jenemisen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto. Veden imeytyminen viivytyrakenteesta pohjamaahan tulee estää eristämällä viivytyrakente pohjamaasta vettä läpäisemättömällä rakenteella.

(xx-merkinnät korvataan kaupungin kaavamääräyskokoelman seuraavalla vapaalla numerolla)

6. YHTEENVETO

Hankkeen tarkoituksena oli laatia hulevesiselvitys sekä hulevesien hallintasuunnitelma Tohlopinrannan asemaakaavamuutokseen nro 8525 liittyen. Suunnittelualue sijaitsee Pyhäjärven lähivälialueella, jolla hulevesien hallintaa koskevat seuraavat erillismääräykset:

- Tohlopin ravinnekuormitusta ei saa lisätä
- Vettä läpäisemättömän pinnan määrää alueella ei saa lisätä, pohjaveden pintaa ei saa laskea ja pohjaveden likaantuminen on estettävä

Suunnittelualueelta hulevesiä on aiemmin johtunut kahteen eri suuntaan: suoraan Tohloppi-järveen ja Tohloppi-järven putkitettua laskuoja (Tiikonojaa) pitkin Vaakkolammiin. Putkiverkoston kapasiteettitarkastelun perusteella Tohloppi-järven putkitettu laskuoja (Tiikonoja) on jo nykyisellään kapasiteettinsa ääri rajoilla, mutta Tohloppi-järveen suoraan purkavissa linjoissa ei esiinny kapasiteettiongelmia. Tämän perusteella suunnittelualueella muodostuvia puhtaita hulevesiä voidaan johtaa viivyttämättä suoraan Tohloppi-järveen, mutta Tiikonojan suuntaan johdettavia hulevesiä on viivytettävä.

Suunnittelualueen maaperä on ollut alueen aiemman teollisuustoiminnan jäljiltä raskasmetalleilla, öljyhiilivedyillä ja liuottimilla pilaantunutta. Alueella on tehty maaperänkunnostustoimenpiteitä, mutta viimeisimmässä tutkimuksessa alueella on kuitenkin havaittu haitta-aineiden ohje-/vertailuarvojen ylityksiä pohjavedessä, huokosilmassa, rantasedimentissä ja maaperässä. Tämän vuoksi **kaikki hulevesien viivytys- ja käsittelyrakenteet sekä kiinteistöillä että yleisillä alueilla on eristettävä pohjamaasta vettä läpäisemättömällä rakenteella**, jotta hulevesien maahan imeytyminen ja tätä kautta riski alueella esiintyvien haitta-aineiden mobilisoinnille minimoidaan.

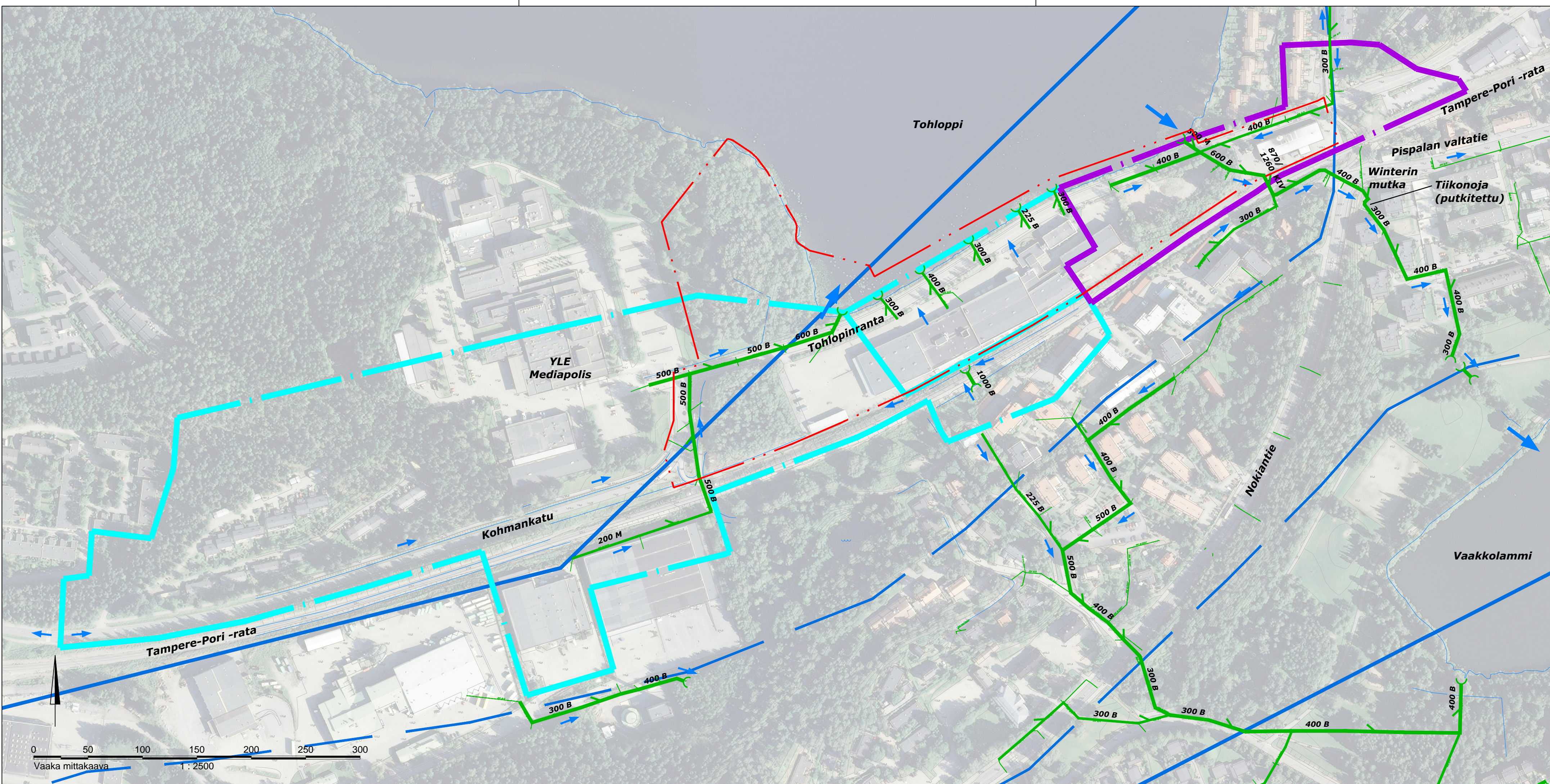
YIT:n tontilla Tohloppi-järven suuntaan johdettavat likaiset pysäköintikansien hulevedet on käsiteltävä laadullisesti biosuodatinrakenteissa ennen vesistöön purkamista. Biosuodatinrakenteet mitoitetaan 2 mm sademäärälle, ts. tontilla käsitellään laadullisesti 0,2 m³ hulevettä jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. YIT:n tontilla muodostuvat puhtaat katto- ja kansipihojen vedet voidaan johtaa suoraan Tohloppi-järveen.

Lujatalo Oy:n tontilla Tohloppi-järven putkitetun laskuojan (Tiikonojan) suuntaan johdettavia hulevesiä on viivytettävä. Hulevesien viivytys mitoitetaan 10 mm sademäärälle, ts. tontilla viivytetään 1 m³ hulevettä jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Tontin piha- ja pysäköintialueilla suositellaan käytettäväksi läpäiseviä päällysteitä, jolloin hulevesien viivytysvelvoite kohdistuu ensisijaisesti rakennusten kattovesiin.

Uudella siirrettävällä katualueella muodostuvia hulevesiä suositellaan viivyttämään ja käsittelemään laadullisesti Lujatalo Oy:n tontin itäpuolelle lähivirkistysalueelle sijoitettavassa viherpainanteessa ennen niiden Tohloppi-järven putkitettuun laskuojaan (Tiikonojaan) johtamista.

Rakentamisen aikana muodostuvat hulevedet käsitellään vähintään laskeuttamalla. Vesien laadusta riippuen tarvittaessa käsittelyä täydennetään biosuodatusrakenteella. Käsitellyn veden laatua tarkkaillaan näytteenotolla. Jos kunnan ympäristönsuojeluviranomainen toteaa että käsitelty vesi on riittävän puhdasta, se voidaan johtaa Tiikonojan putkitukseen. Muussa tapauksessa vesi johdetaan jätevesiviemäriin Tampereen veden luvalla.

\\RAMFITAMDS02\DATA\MAANKAYTTO\PROJEKTIITAMPERE\2016\1510020756_TOHLOPINRANTA_ELI_PROJAJAANA TUOTTE
Tulostettu: 17.03.2017



Merkintöjen selitykset:

- — — — — Tohloppijärveen johtava valuma-alue
- — — — — Vaakkolammiin johtava valuma-alue
- — — — — Hulevesiviemäri, nyk.
- Hulevesivirtauksen suunta verkostossa ja avouomastossa
- — — — — Pohjavesialueen raja
- — — — — Pohjaveden muodostumisalueen raja
- — — — — Kaava-alueen rajaus

k.osa/ kylä Tohlopinranta	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Yleiskartta
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinrannan 24-28 asema- kaavamutoksen nro 8525 hulevesiselvitys ja hallinta- suunnitelma	Mittakaava 1:2500		Nykytila hydrologia
	Koordinaatti/korkeusjärjestelmä	GK-24/N2000	
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Stuura ala VHT 1510020756	Tiedosto
		Piirustusnro N1	Muutos
Stuura (nimi, tutkinto, allekirj.) L. Lahti	Piirt. L. Lahti	Hyv. P. Paavilainen	Pvm 17.3.2017

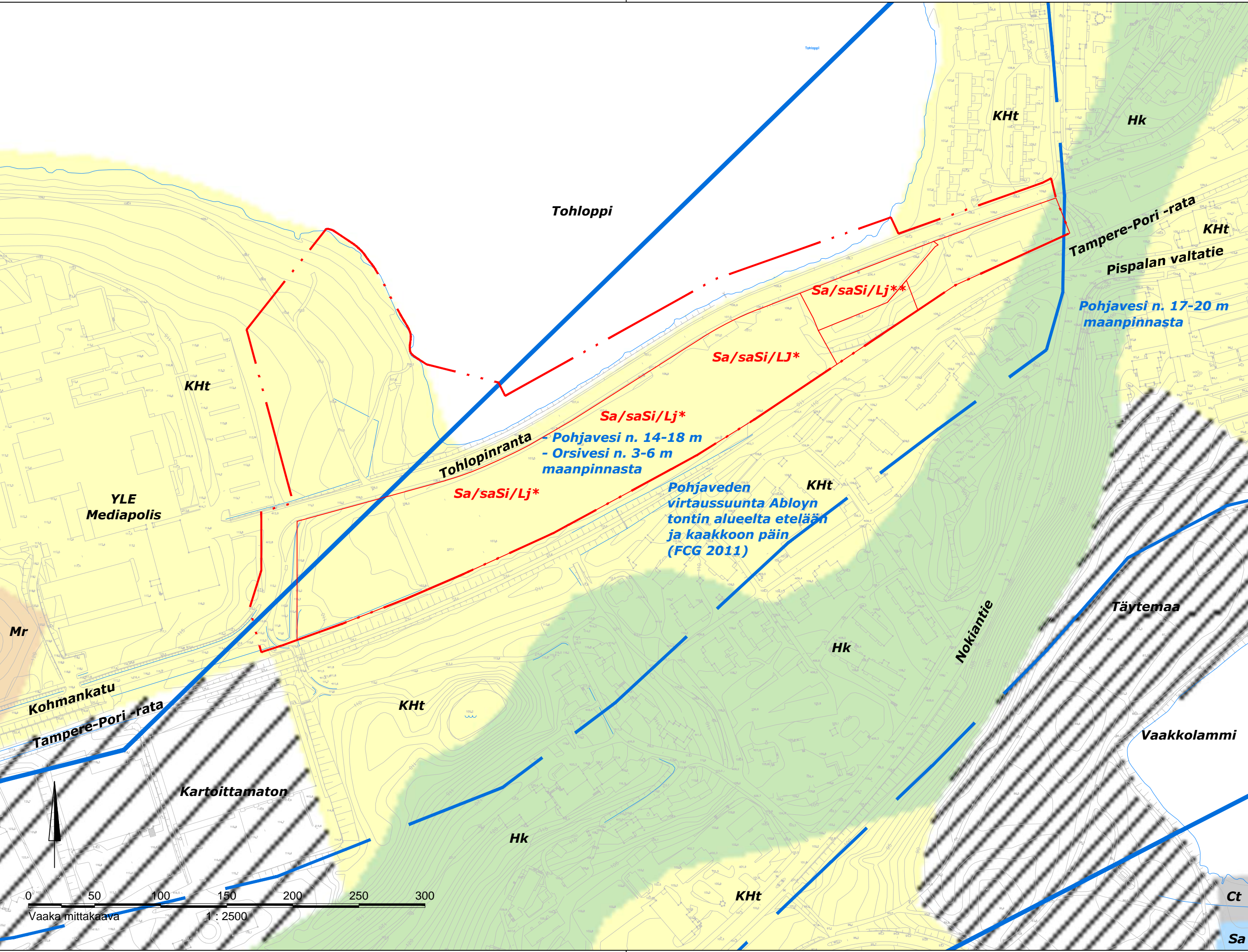
\\RAMFITANDS02\DATA1\MAANKAYTTO\PROJEKTI\TAMPERE\2016\1510020756_TOHLOPINRANTA_AK8525\D_SEL VITYKSET_ELI_PROJAJANKAATUOTIT
Tulosset\17.03.2017



Merkintöjen selitykset:

- Vesijohto, nyk.
- Jätevesiviemäri, nyk.
- Hulevesiviemäri, nyk.
- - - Vesijohto, siirtosuunnitelma
- X Vesijohto, käytöstä poistuva, siirtosuunnitelma
- Jätevesiviemäri, siirtosuunnitelma
- Hulevesiviemäri, siirtosuunnitelma
- Sähkökaapeli, pienjännite, Tampereen Sähköverkko Oy
- Sähkökaapeli, keskijännite, Tampereen Sähköverkko Oy
- X Sähkökaapeli, käytöstä poistettu, Tampereen Sähköverkko Oy
- Johtomatto, ei sähkölaitoksen
- Kaukolämpö, Tampereen Sähköverkko Oy
- X Kaukolämpö, käytöstä poistettu, Tampereen Sähköverkko Oy
- Tietoliikenne- ja puhelinkaapelit (Elisa, Sonera, DNA, Tio, Tam puh.)
- Kaava-alue

k.osa/ kpl:nä Tohlopinranta	kornteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä	
Rakennusohjelmanpide	Pirustuslaji Yleiskartta		Mittakaava	
Rakennuskohteen nimi ja osate	Tohlopinrannan 24-28 asema- kaavamuutoksen nro 8525 hulevesiselvitys ja hallinta- suunnitelma		1:1000	
	Koordinaatti/ korkeusjärjestelmä		GK-24/N2000	
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala VHT	Työno 1510020756	Tiedosto
		Pirustusnro N2		Muutos
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) L. Lahti	Piirt. L. Lahti	Hyv. P. Paavilainen	Pvm 17.3.2017	



Merkintöjen selitykset:

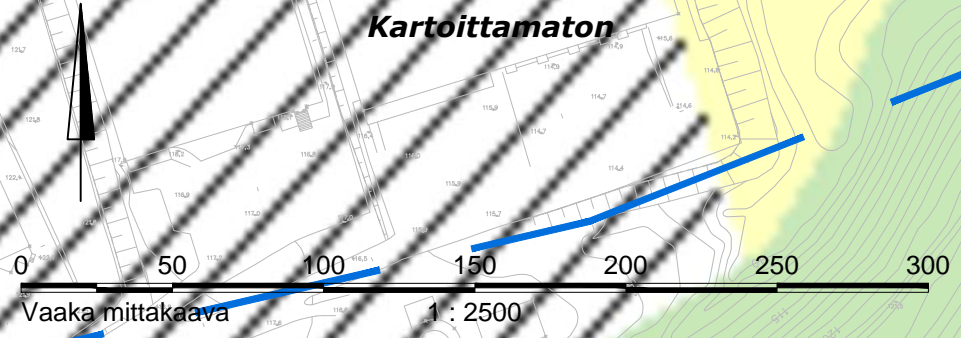
- Kaava-alueen rajaus
- Pohjavesialueen raja
- Pohjaveden muodostumisalueen raja

Maaperäkartta (© GTK, 2016)

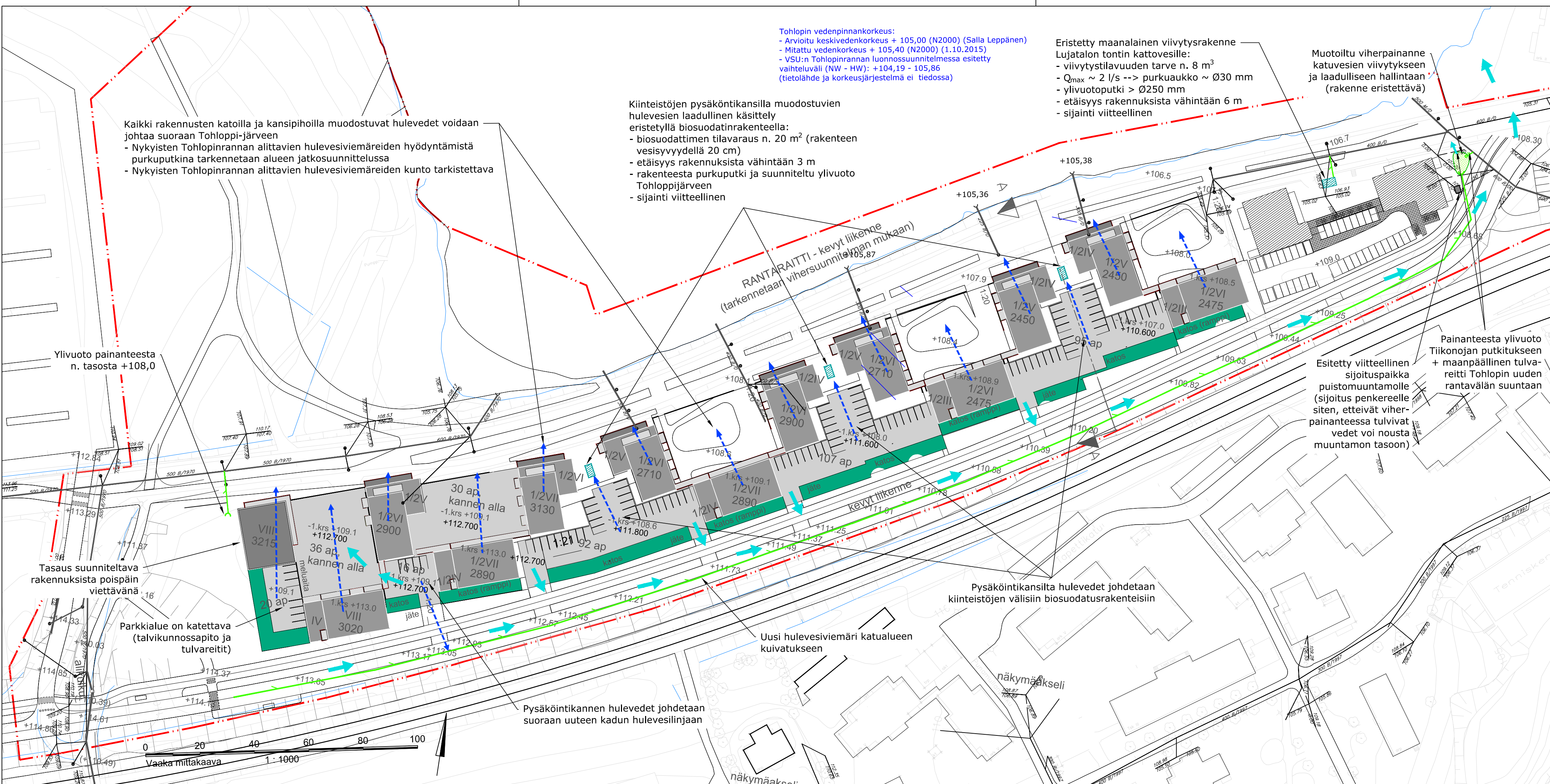
- Karkea hietä (Kht)
- Hiekka (Hk)
- Saraturve (Ct)
- Hiekkamoreeni (Mr)
- Savi (Sa)

* GTK:n maaperäkartalla (2016) koko Tohlopinrannan kaava-alue on merkattu karkeaksi hiedaksi. Abloyn kiinteistön tontilla (Tohlopinranta 28) tehdyn rakennettavuusselvityksen (Ramboll 2016) perusteella alueen pohjamaa on kuitenkin rannasta alkaen savea, savista silttiä ja liejua 5-10 m syvyyteen asti. Abloyn kiinteistön tontin pilaantuneet pintamaat on kaivettu pois noin 2 metrin syvyydeltä nykyisestä maanpinnasta rakentamisen vaatimaan syvyyteen. Aivan alueen rannassa on karkearakeinen täyttö, jonka päällä olemassa olevan kadun rakennekerrokset ovat.

** Lujatalon tontille (Tohlopinranta 26) tehdyn pohjatutkimusraportin (Geopalvelu Oy 2012) mukaan alueen pohjamaat vastaavat viereisen Abloyn kiinteistön pohjamaita. Lujatalon tontilla pilaantuneet pohjamaat on poistettu 1,3-2,4 m syvyydeltä. Tontille tulevat täytöt tulevat olemaan olemaan noin 2-3 m alkuperäisen maanpinnan yläpuolella. (Kunnostuksen loppuraportti, Geopalvelu Oy 2014)



k.osa/ kylä Tohlopinranta	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä		
Rakennustoimenpide			Piiustuslaji Yleiskartta		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinrannan 24-28 asema- kaavamuutoksen nro 8525 hulevesiselvitys ja hallinta- suunnitelma			Piiustuksen sisältö Maaperä ja pohjavesi	Mittakaava 1:2500	
			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä GK-24/N2000		
		Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala VHT	Työnumero 1510020756	Tiedosto
			Piiustusnumero N3	Muutos	
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) L. Lahti			Piirt. L. Lahti	Hyv. P. Paavilainen	Pvm 17.3.2017

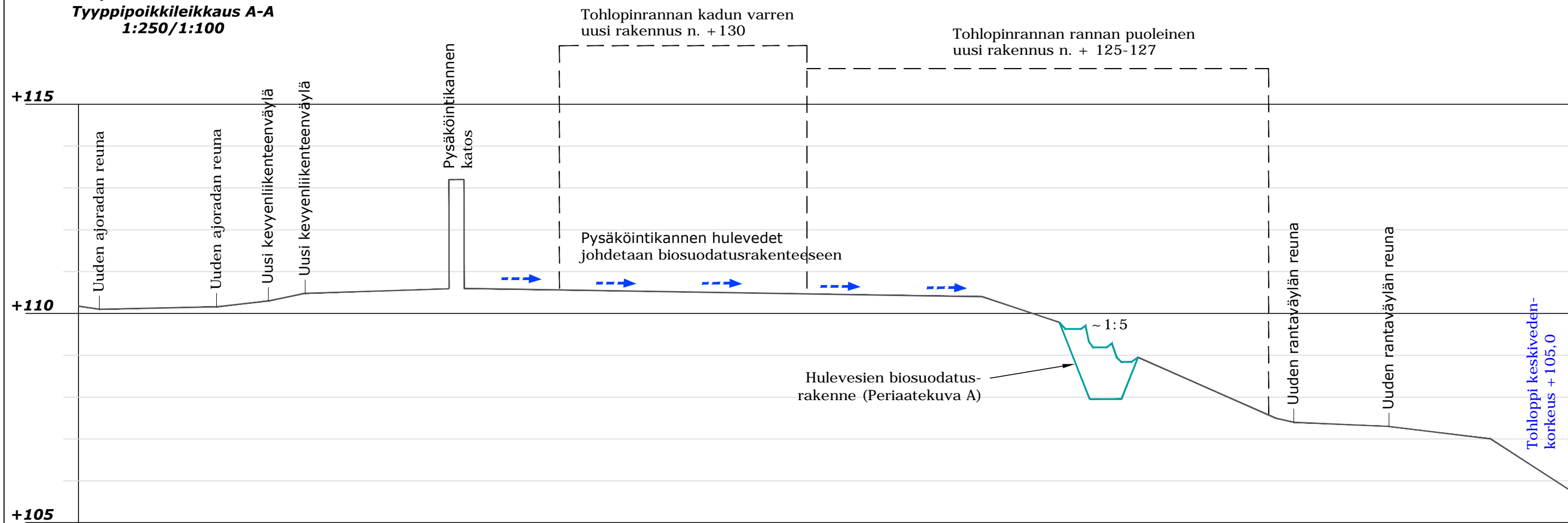


- Merkintöjen selitykset:**
- · - · - · Kaava-alueen rajaus
 - Hulevesiviemäri, nyky.
 - Uusi hulevesiviemäri
 - Hulevesien johtamissuunta pysäköintikansilta biosuodatukseen sekä rakennusten katoilta ja kansipihoilta suoraan Tohloppijärveen
 - Hulevesien hallintarakenne, eristettävä pohjamaasta vettä läpäisemättömällä rakenteella
 - Viivytyspainanne katuvesien viivytykseen ja laadulliseen hallintaan, eristettävä pohjamaasta vettä läpäisemättömällä rakenteella
 - Hulevesien tulvareitti yleisiltä alueilta Tohloppi-järveen

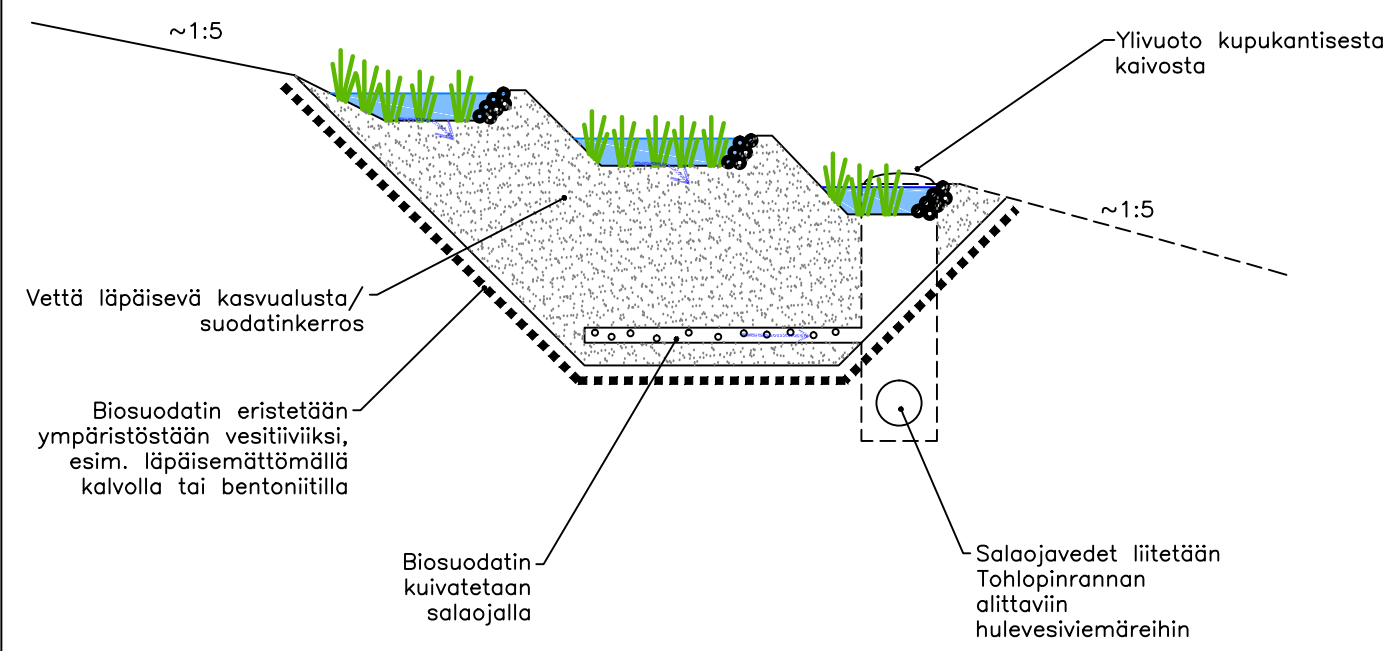
k.osa/ kylä Tohlopinranta	kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaismerkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Yleiskartta
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinrannan 24-28 asema- kaavamutoksen nro 8525 hulevesiselvitys ja hallinta- suunnitelma	Mittakaava 1:1000		
Koordinaatti/korkeusjärjestelmä GK-24/N2000			
RAMBOLL	Ramboll PL 718, Pakkahuoneenaukio 2 33101 Tampere puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn. ala VHT	Työnumero 1510020756
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) L. Lahti	Piir. Hyy. L. Lahti P. Paavilainen	Pvm 17.3.2017	Tiedosto Muutos
		Pvm 17.3.2017	

\\RAMFITAMDS02\DATA1\MAANKAYTTO\PROJEKTIIT\TAMPERE\2016\1510020756_TOHLOPINRANTA_AK8525\D_SELVIYKSET_ELI_PROJAJKANATUOTTE
 Tulostettu 17.03.2017

Tohlopinrannan biosuodatusrakenne
Tyyppipoikkileikkaus A-A
1:250/1:100



Tohlopinrannan biosuodatusrakenne
Periaatekuva A
Ei mittakaavassa



k.osa/ kylä Tohlopinranta	kortteli/ tila	Tontti/ Rn: o	Viranomaismerkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Tyyppipoikkileikkaus/-kuva
Rakennuskohteen nimi ja osoite Tohlopinrannan 24-28 asema- kaavamuutoksen nro 8525 hulevesiselvitys ja hallinta suunnitelma			Piirustuksen sisältö Tohlopinrannan biosuoda- tuksen tyyppipoikkileikkaus A-A ja periaatekuva A Mittakaava 1:250/1:100
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) L. Lahti			Koordinaatti/korkeusjärjestelmä Gk24/N2000
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) L. Lahti		Tiedosto VHT 1510020756	Muutos
Suunn. (nimi, tutkinto, allekirj.) L. Lahti		Hyv. P. Paavilainen	Pvm 17.3.2017