

Lielahden yleissuunnittelualueen nro 8832 kunnallistekniikan ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma



Päiväys	19.9.2022
Tekijä	Markus Katainen, Adam Lunden-Morris, Perttu Hyöty Sitowise Oy
Tarkastaja	Nora Sillanpää, Sitowise Oy
Hyväksynyt	Eeva-Riikka Rautarinta, Sitowise Oy
Projektinumero	YKK66134

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Suunnittelualueen nykytilanne	1
2.1	Sijainti ja rajausta	1
2.2	Valuma-alueet ja virtausreitit	2
2.3	Purkuvesistö.....	5
2.4	Nykyinen maankäyttö	6
2.5	Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet	6
2.6	Ympäristön pilaantuneisuus	7
2.7	Pinnanmuodot	8
2.8	Luontoarvot	9
2.9	Kunnallistekniset verkostot	11
3	Suunniteltu maankäyttö ja sen vaikutukset hydrologiaan.....	12
3.1	Tuleva maankäyttö.....	12
3.2	Vaikutukset valuma-alerajoihin ja virtausreitteihin	13
3.3	Vaikutukset hulevesien määrään.....	14
3.4	Vaikutukset hulevesien laatuun	17
4	Hulevesien hallinta	17
4.1	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet	17
4.2	Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma	19
4.2.1	Yleiset periaatteet	19
4.2.2	Hulevesien hallinta yleisillä alueilla	19
4.2.3	Hulevesien hallinta korttelialueilla	24
4.2.4	Hulevesien keskitetty hallinta	25
4.2.5	Suojeltavat viitasammakkoalueet.....	26
4.2.6	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	27
4.3	Hulevesijärjestelmän toiminnalliset tarkastelut.....	28
4.3.1	Yleistä	28
4.3.2	Possiojan valuma-alueen toiminnallinen tarkastelu.....	30
4.3.3	Ryydynpohjan valuma-alueen toiminnallinen tarkastelu	31
5	Kunnallistekniikan yleissuunnitelma	37
5.1	Yleistä	37
5.2	Vesihuolto.....	37
5.2.1	Yleistä	37
5.2.2	Verkostomitoitus	38
5.2.3	Verkostorakenne	38
5.3	Kaukolämpö- ja jäähdytys	38
5.4	Sähköverkko	39



5.5	Varaukset muille putkireiteille	39
6	Kustannusarvio	39
7	Ohjeet jatkosuunnitteluun	40
7.1	Hulevesien hallinta	40
7.2	Kunnallistekniikka	41

Liitteet:

Liite 1. Valuma-aluekartta 19.09.2022, A3

Liite 2. Hulevedet suunnitelmakartta 19.09.2022, A3

Liite 3. KTYS nykytilakartta 20.5.2021

Liite 4. KTYS suunnitelmakartta 19.9.2022

Liite 5. KTYS poikkileikkaukset 19.9.2022

Liite 6. Kustannusarviot 9.8.2022



1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesien hallinnan ja kunnallistekniikan yleissuunnitelma Lielahden yleissuunnittelualueelle. Työssä suunnitellaan yleissuunnittelutasolla hulevesien määrällistä ja laadullista hallintaa sekä alueen kunnallistekniikkaa. Työtä on tehty samanaikaisesti maankäytön suunnittelun kanssa. Työssä on hyödynnetty hulevesimallinnusta verkoston toiminnallisessa tarkastelussa ja hulevesien hallintaratkaisujen suunnittelussa. Hulevesimallinnukset on tehty Fluidit Storm 1.6 -ohjelmistolla.

Hulevesien ja kunnallistekniikan suunnittelu on perustunut maankäytön yleissuunnitelmaan 07.03.2022 ja 12.05.2022. Suunnittelun eri vaiheissa on käytetty myös aikaisempia maankäyttöluonnoksia.

Työn on laatinut Sitowise Oy. Työryhmään kuuluvat Eeva-Riikka Rautarinta (projektipäällikkö), Perttu Hyöty, Nora Sillanpää, Markus Katainen, Adam Lunden-Morris ja Henna Soininen. Viitasammakon olosuhteiden osalta hulevesisuunnittelussa on konsultoitu lisäksi Sitowise Oy:n luontoasiantuntija Jaakko Kullbergia. Työn on tilannut Tampereen kaupunki, Tampereen Vesi ja Tampereen Sähköverkko Oy yhteyshenkilöinä Jouni Sivenius, Pekka Heinonen ja Kari Tappura.

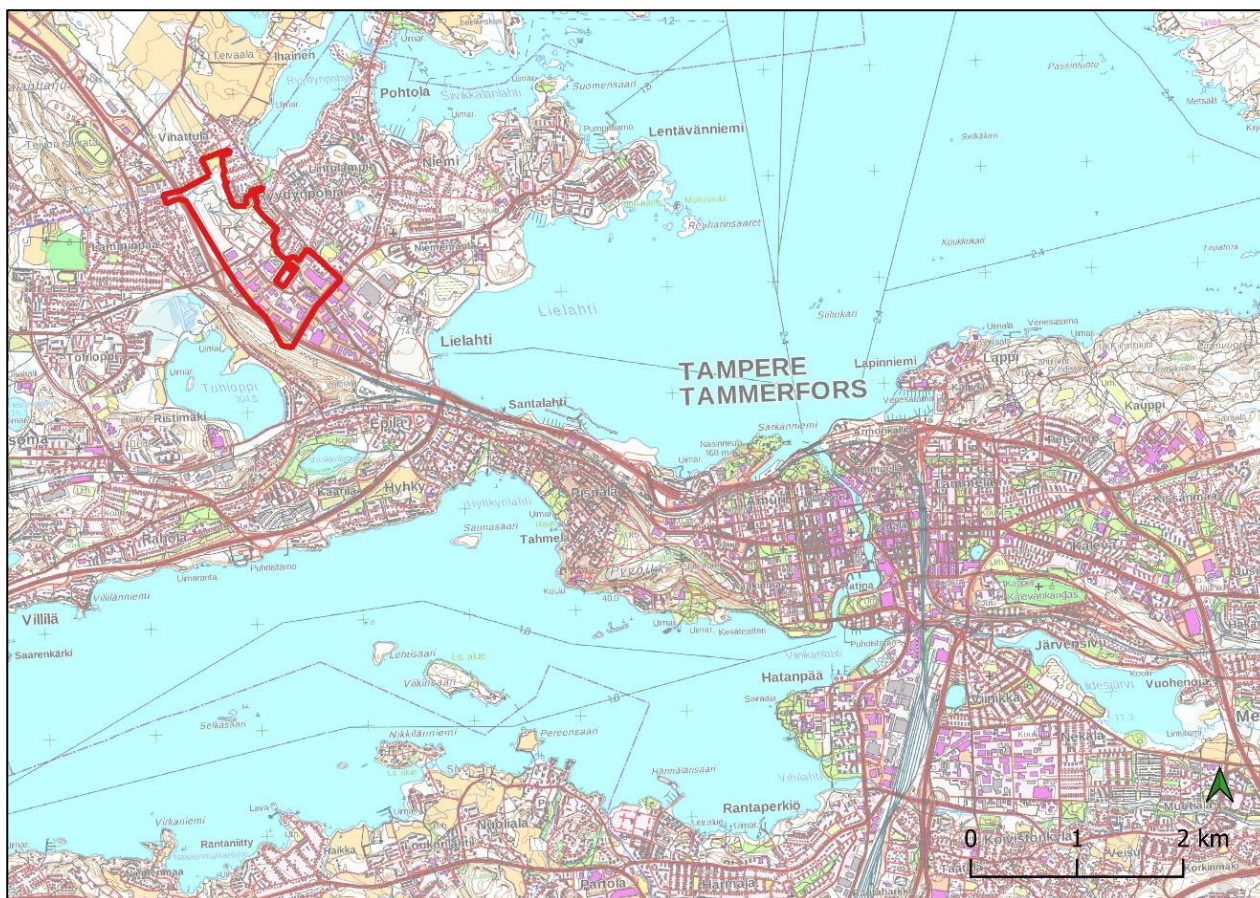
Työssä käytetty koordinaattijärjestelmä on ETRS-GK24 ja korkeusjärjestelmä N2000.

2 Suunnittelualueen nykytilanne

2.1 Sijainti ja rajaus

Suunnittelualue sijaitsee Tampereen Lielahdessa noin kuusi kilometriä Tampereen keskustasta luoteeseen (kuva 1). Suunnittelualueen pinta-ala on noin 96 ha. Alue rajautuu etelässä Lielahdenkatuun, lännessä rautatiehen ja pohjoisessa Ylöjärven rajaan. Idässä alue rajautuu Ryydynpohjan asuinalueisiin.





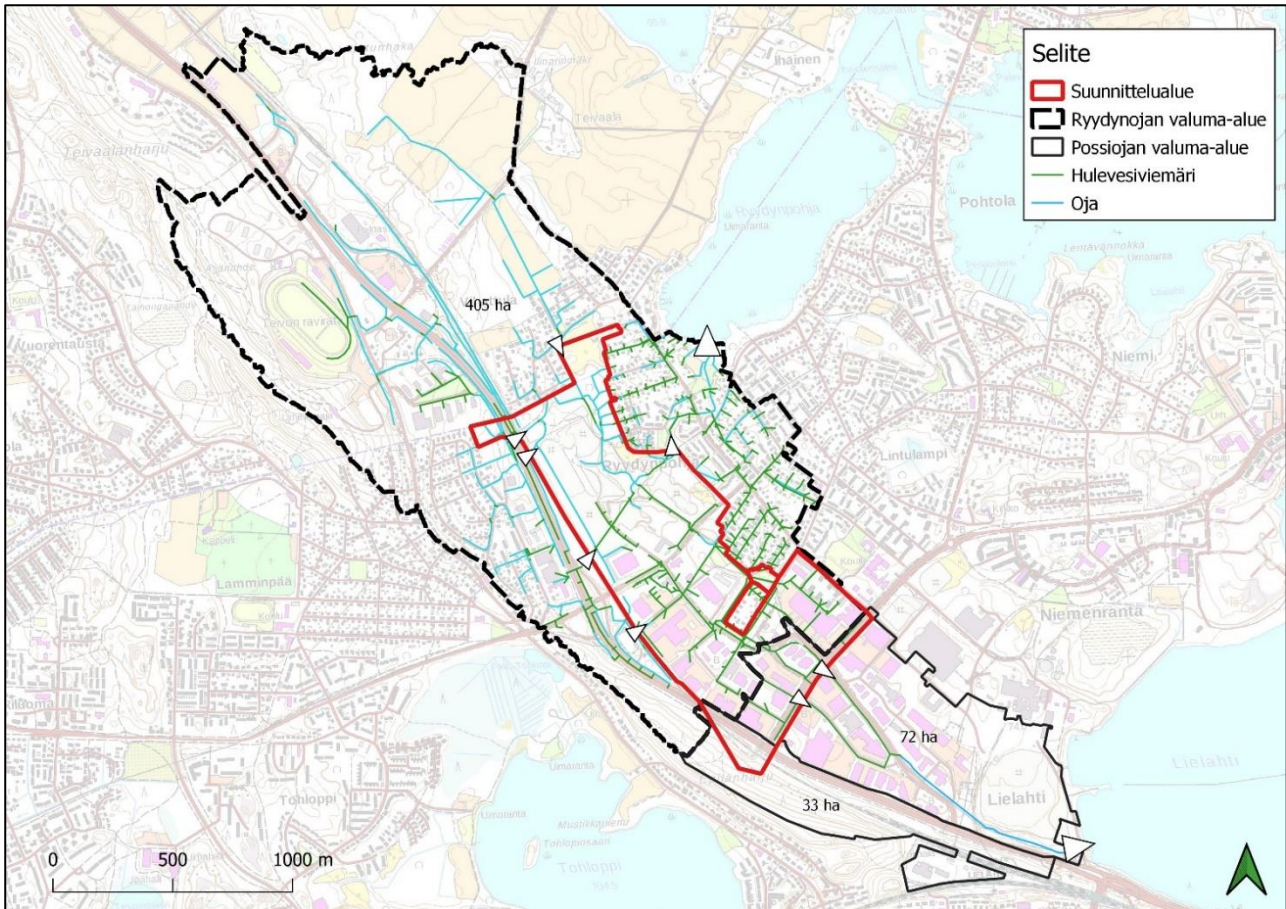
Kuva 1. Suunnittelualan sijainti (peruskartta, MML).

2.2 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelualue sijoittuu kahdelle laajemmalle valuma-alueelle - Ryydynojan ja Possiojan valuma-alueille (Kuva 2). Nykytilan mukaiset valuma-alueet on esitetty valuma-aluekartassa (Liite 1.). Valtaosa suunnittelualueesta kuuluu Näsijärven Ryydynpohjaan laskevaan valuma-alueeseen. Ryydynojan valuma-alueen pinta-ala on noin 405 ha, ja valuma-alue ulottuu laajalti suunnittelualueen pohjois- ja länsipuolelle. Suunnittelualueen eteläisimmät osat kuuluvat Possiojan valuma-alueeseen, joka laskee Näsijärven Lielahteen. Päävaluma-alueet ja virtausreitit on esitetty kuvassa 2.

Suunnittelualueen eteläosa kuuluu Possiojan valuma-alueeseen. Alue on tiiviisti rakennettua ja virtausreitit kulkevat kokonaisuudessa putkessa. Suunnittelualueelta hulevedet purkavat eteenpäin kahta putkitettua reittiä pitkin, joista ensimmäinen kulkee Enkvistinkadun ja toinen Harjuntaustan suuntaan.

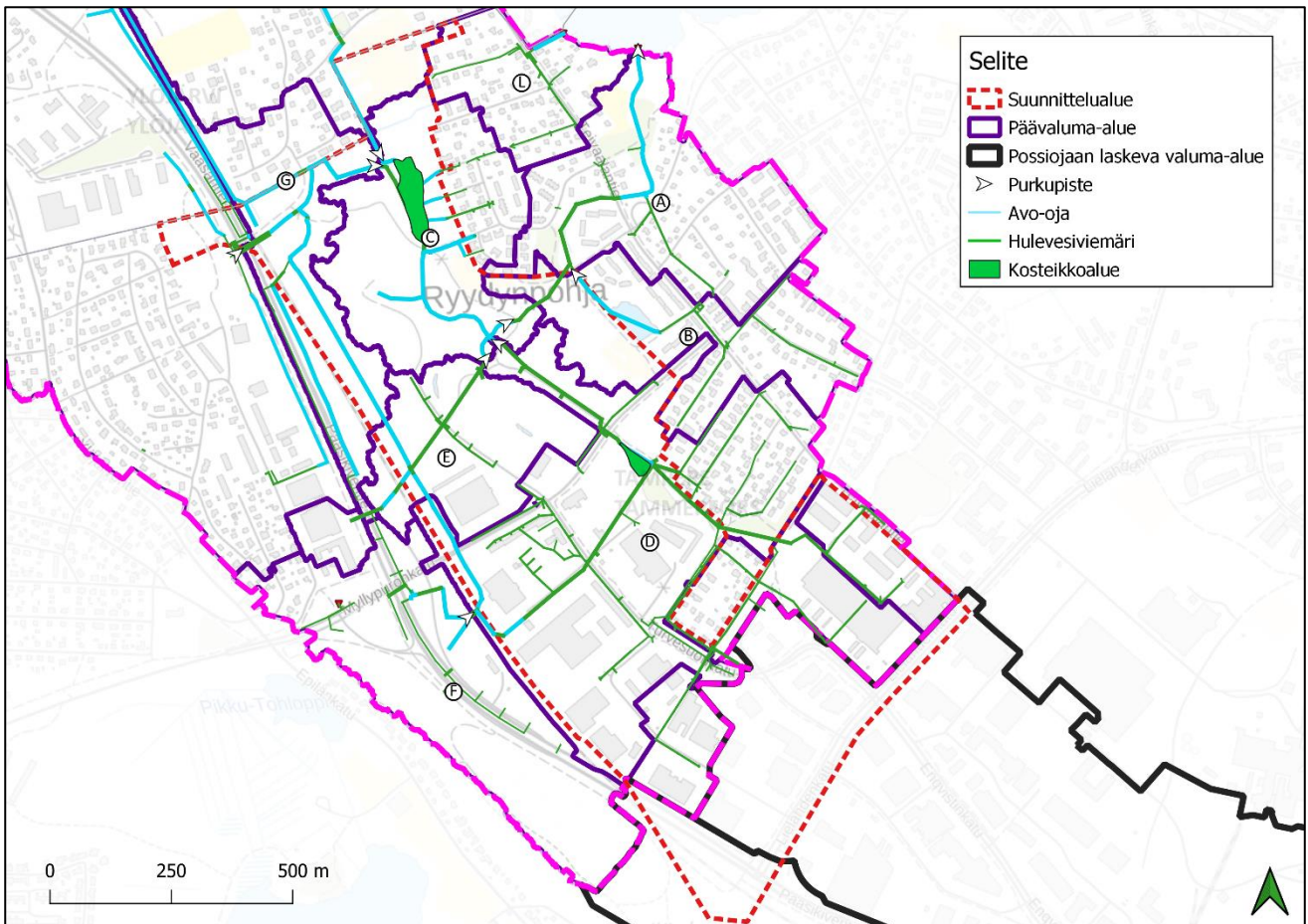




Kuva 2. Päävaluma-alueet ja virtausreitit (peruskartta, MML).

Suunnittelualueelle purkautuu vesiä pohjoisesta Ylöjärven puolelta ja Lamminpään suunnalta Paasikiventien länsipuolelta. Ryydynojan pääuoman vedet purkavat suoraan Ryydynpohjan kosteikkoaltaaseen pohjoisen suunnasta. Ryydynoja kerää vesiä laajalti rautatien itäpuoliselta alueelta. Lisäksi Ryydynpohjaan purkautuu vesiä rautatien ja Vaasantien länsipuolisilta alueilta. Vedet purkavat aluksi avo-ojassa, josta ne liittyvät Ryydynpohjan kosteikkoaltaan ohittavaan putkeen. Vedet purkavat Ryydynojaan kosteikkoaltaan eteläpuolella. Ryydynojaan purkaa vielä lisää hulevesiä suunnittelualueelta etelän suunnasta ja Paasikiventien länsipuolelta. Ryydynpohjan kosteikkoalueella virtausreitit kulkevat pääosin avo-oina, joitakin lyhyitä putkitettuja osuuksia ja rumpuja lukuun ottamatta. Kosteikkoalueen eteläpuolella virtausreitit kulkevat pääosin putkissa. Päävirtausreitteinä toimiva Ryydynoja purkaa kosteikkoalueelta putkeen, josta vedet jatkavat edelleen suunnittelualueen ulkopuolelle kohti koillista. Ryydynpohjan asuinalueella, Teivaalantien itäpuolella, vedet virtaavat jälleen avo-ojassa ja purkavat lopulta Näsijärven Ryydynpohjaan. Ryydynojan osavaluma-alueet ja virtausreitit on esitetty tarkemmin kuvassa 3.





Kuva 3. Ryydynohjan osavaluma-alueet ja virtausreitit nykytilanteessa (taustakartta, MML).

Ryydynohjan valuma-alueella sijaitsee nykyisellään kaksi viivyttävää kosteikkoaluetta. Ryydynohjan rakennettu kosteikko sijaitsee suunnittelualueen koillisosassa (valuma-alue C), ja se koostuu pohjoisosan kosteikkoaltaista sekä altaiden eteläpuolella sijaitsevasta kosteikkoalueesta, jota tullaan kunnostamaan tulevaisuudessa. Pohjoisosan kosteikkoaltaat käsittelevät pohjoisesta Ylöjärven puolelta tulevia vesiä, eikä alueelle johdeta nykytilanteessa paljoa suunnittelualueen vesiä. Suunnittelualueen hulevedet virtaavat valtaosin Ryydynohjan eteläisen kosteikkoalueen läpi (valuma-alueet D ja E). Toinen rakennettu kosteikkoalue sijaitsee suunnittelualueen keskiosissa Viirapuistossa (kuva 4). Kosteikkoon purkaa vesiä laajalti suunnittelualueen eteläosista sekä Paasikiventien alueelta (valuma-alueelta D).



Kuva 4. Maastokäynnillä 23.4.2021 otettu valokuva Viirapuiston rakennetusta kosteikkoaltaasta.

2.3 Purkuvesistö

Alueen purkuvesistö on Näsijärvi. Suunnittelualan vedet purkavat Näsijärveen kahta reittiä pitkin. Valtaosa suunnittelualan vesistä purkaa Ryydynpohjaan, mutta alueen eteläisimmistä osista vedet purkavat Lielahden. Näsijärvi on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi, mutta vedenlaatu vaihtelee järven eri osissa, mihin vaikuttaa ennen kaikkea veden syvyys ja vaihtuvuus.

Ryydynpohja on suojaista ja matala lahti, jossa veden vaihtuvuus on hyvin hidasta. Ryydynpohjaan purkaa runsaasti valumavesiä maatalousvaltaisilta ja tiiviisti rakennetuilta alueilta, minkä vuoksi Ryydynpohjaan tulee voimakasta ravinnekuormitusta. Ryydynpohjassa on havaittu rehevöitymisestä aiheutuvia ongelmia, kuten syvänteiden happiongelmiä ja pintaveden leväesiintymiä¹.

Näsijärven Lielahdessa veden vaihtuvuus on tehokasta ja laatuongelmat vähäisempiä. Myös Lielahden purkavat hulevedet voivat aiheuttaa paikallisia laatuongelmia.

¹ Tampereen kaupunki. 2012. Liite 1. Tampereen kantakaupungin valuma-alue selvitys.



2.4 Nykyinen maankäyttö

Suunnittelualue jakautuu nykytilanteessa kahteen maankäytöltään poikkeavaan osaan (kuva 5). Alueen etelä- ja keskiosat ovat pääosin rakennettua ympäristöä. Näillä alueilla sijaitsee liiketoimintaa, palveluita ja pienteollisuutta. Rakennetun ympäristön lomassa sijaitsee myös pienehköjä viheralueita. Suunnittelualueen lounaisin kulma ulottuu Paasikiventien eteläpuolen metsäisellä Epilänharjun alueelle. Pohjoisosat ovat nykyisellään enimmäkseen rakentamatonta aluetta, ja siellä sijaitsee avoimia tontteja, varikkoalue, turvepohjainen maankaatopaikka ja Ryydynpohjan kosteikko. Kuvassa 4 on esitetty nykytilan mukaista maankäyttöä ilmakuvan pohjalta.



Kuva 5. Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö (ilmakuva, Tampereen kaupunki 2020).

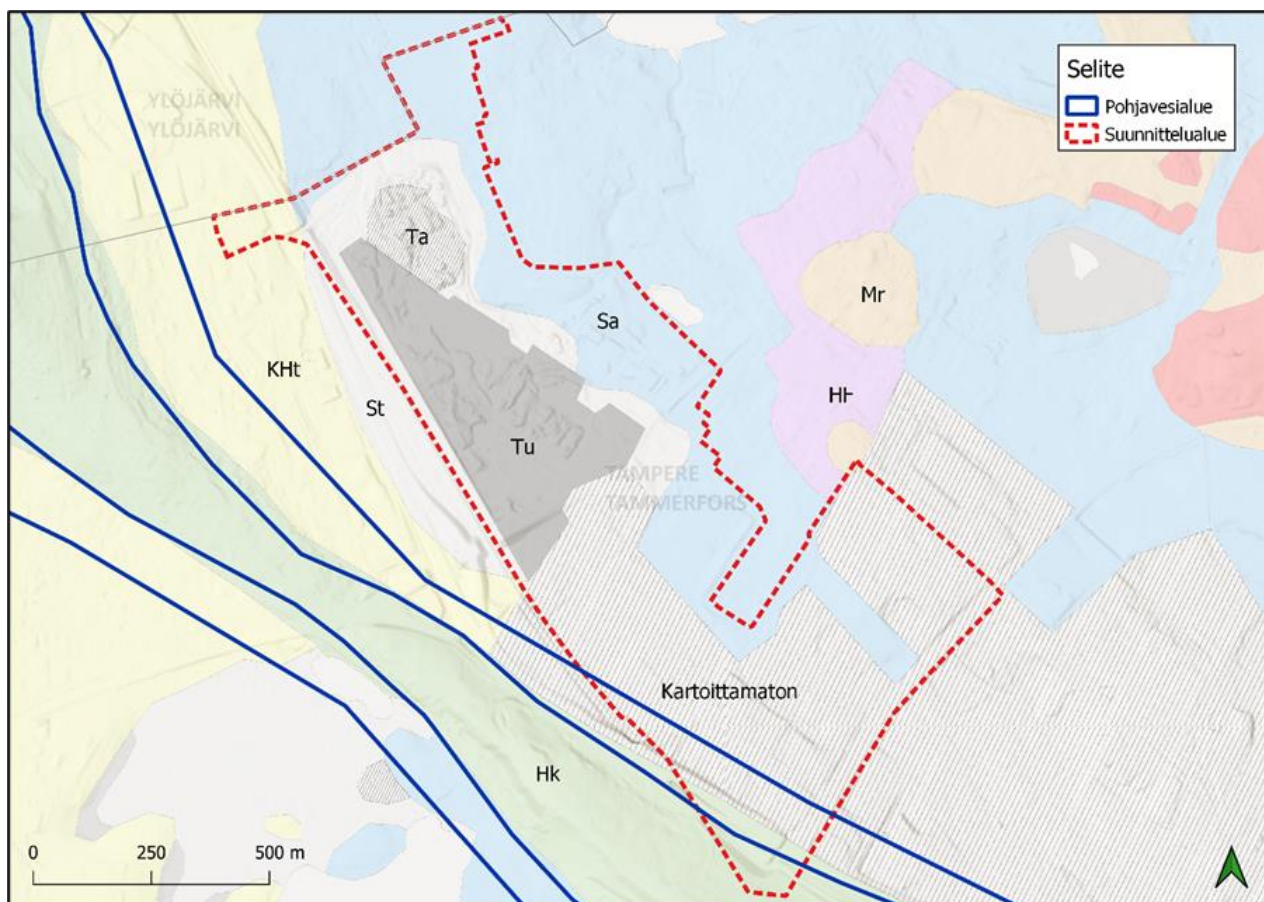
2.5 Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet

Suunnittelualue on maaperältään vaihtelevaa. Maaperäolosuhteet ja pohjavesialueen rajaukset on esitetty kuvassa 6. Maaperäolosuhteet muuttuvat merkittävästi sekä itä-länsi- että etelä-pohjoissuunnassa. Itäisissä osissa maaperä on enimmäkseen savea (Sa). Pohjoisosissa sijaitsee laaja rahkaturvealue (St), jossa on myös turvetuotantoa, minkä lisäksi alueella on myös täytemaita (Ta). Länttä kohti mentäessä maaperä



muuttuu karkearakeisemmaksi: ensin karkeaksi hiedaksi ja aivan alueen lounaisosissa hiekaksi. Suunnittelualueen eteläosat ovat GTK:n maaperäkartassa laajasti kartoittamatonta aluetta. Rakennettavuusselvityksessä² tehtyjen pohjatutkimuksien mukaan pintamaa on tällä alueella pääosin silttiä tai hiekaista soraa.

Suunnittelualueen eteläisin osa sijaitsee Epilänharjun pohjavesialueella. Pohjaveden pinnan taso on Epilänharjulla välillä + 92–93 m.

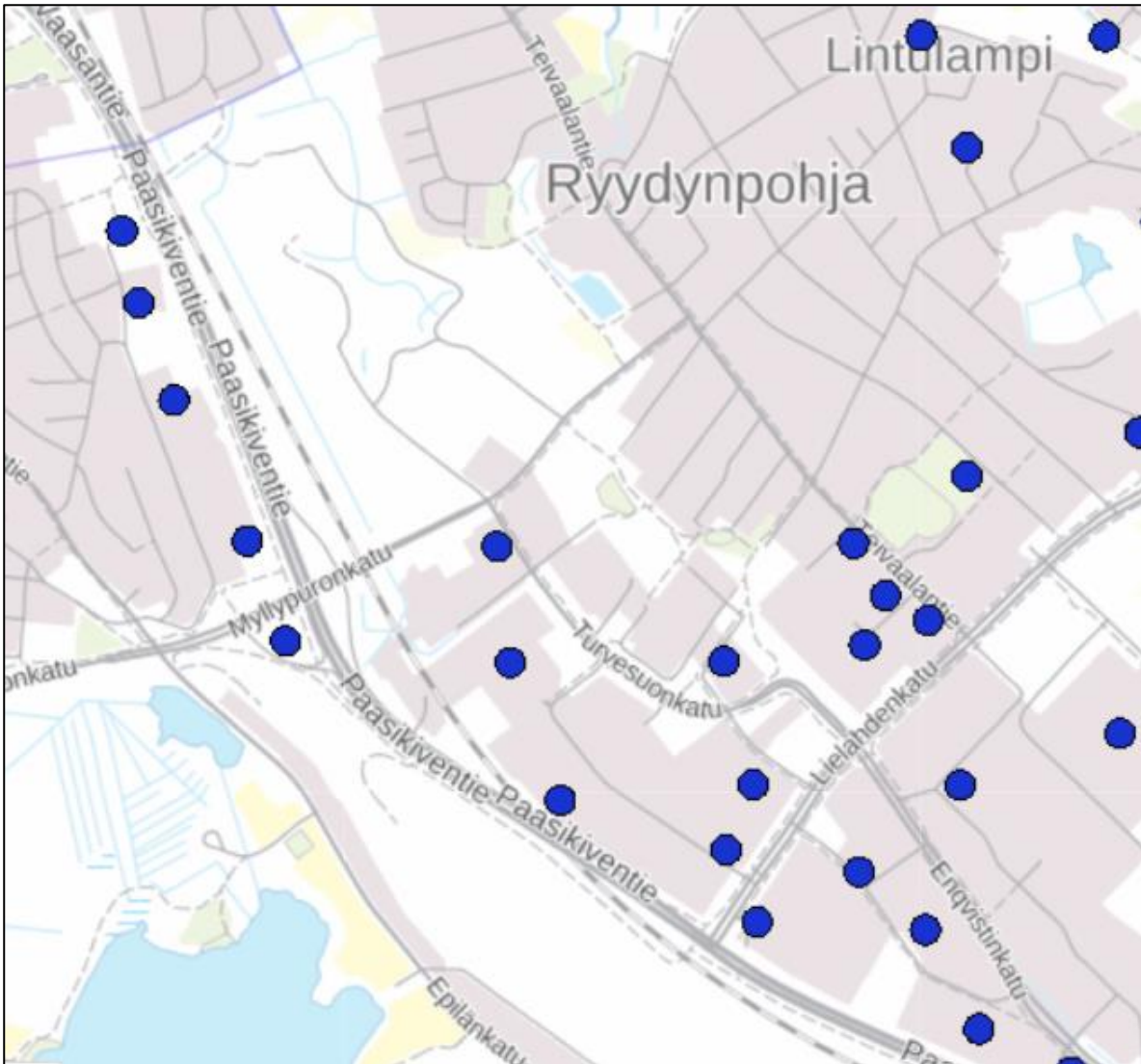


Kuva 6. Suunnittelualueen maaperä ja pohjavesialueet (maaperäkartta, GTK ja pohjavesialueet, SYKE).

2.6 Ympäristön pilaantuneisuus

Suunnittelualueella on useita pilaantuneen maan kohteita maaperän tilan tietojärjestelmässä. Pilaantuneen maan kohteet sijaitsevat alueen eteläosissa Myllypuron- ja Lielahdenkadun välisellä alueella (kuva 7). Hulevesiä ei tulisi tarkoituksellisesti imeyttää tai viivyttaa kunnostamattomilla ja haitta-aineita sisältävillä maaperäalueilla. Jos hulevesiä käsitellään tällaisella alueella, tulee maaperän haitta-ainepitoisuudet tutkia ja maaperä tarvittaessa puhdistaa.

² Sitowise Oy. 2021. Lielahden kunnallistekniikan rakennettavuusselvitys, Tampere. 1.10.2021.

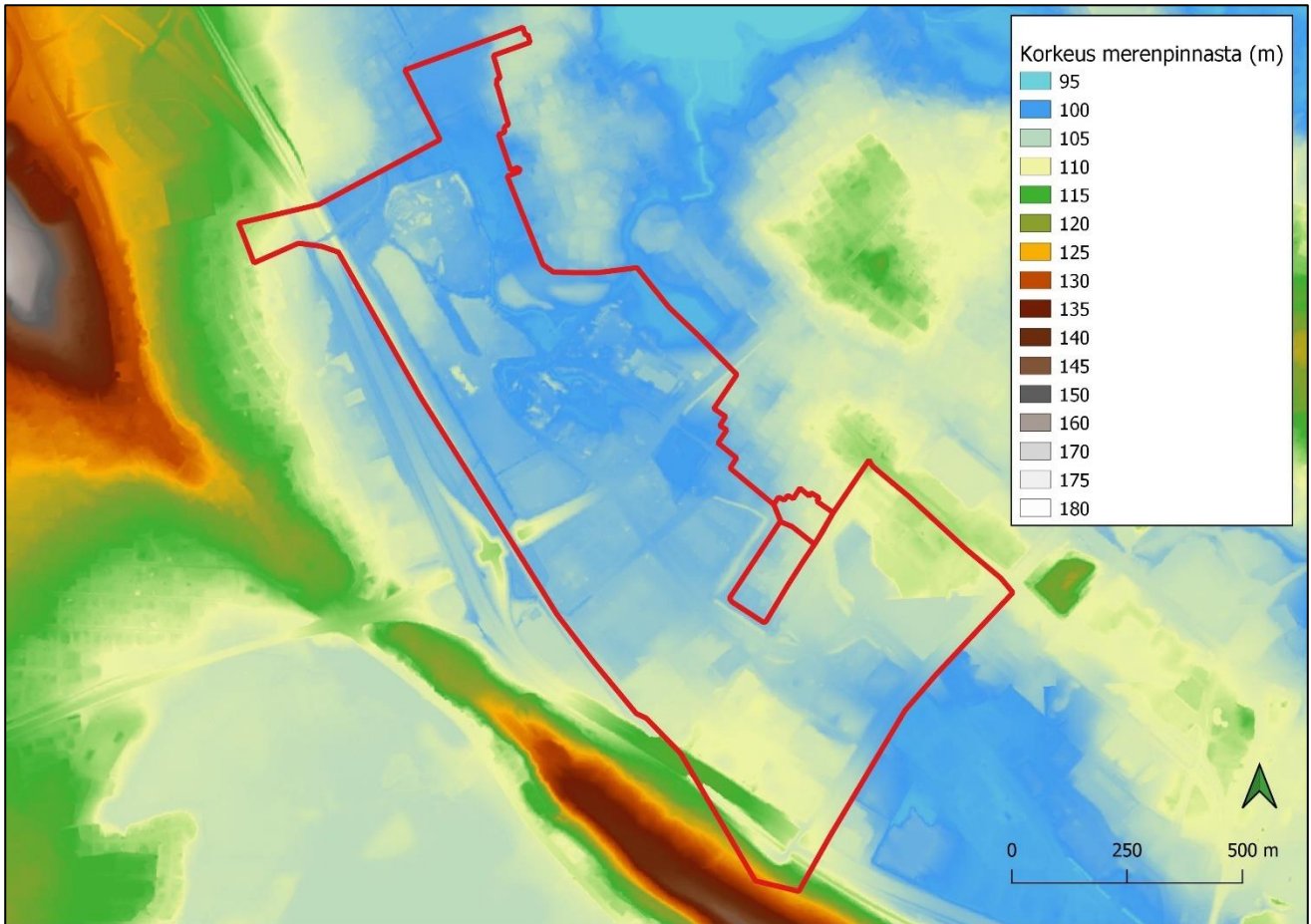


Kuva 7. Maaperän tilan tietojärjestelmän pilaantuneen maan kohteet – ote Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelusta 10.02.2022 (KARPALO-karttapalvelu).

2.7 Pinnanmuodot

Maanpinnan korkeudet vaihtelevat enimmäkseen + 98 m ja + 110 m välillä. Maasto on matalimmillaan Ryydynpohjan kosteikon ja purku-uoman alueella. Maasto nousee Ryydynpohjan kosteikolta länteen ja etelään. Maasto on korkeimmillaan suunnittelualueen kaakkoiskulmassa Paasikiventien lounaispuolella lähellä Epilänharjua, missä maanpinnan korkeus nousee yli + 120 m. Suunnittelualueen korkeusvaihtelut on esitetty kuvassa 8.





Kuva 8. Maanpinnan korkeudet suunnittelualueella (korkeusmalli 2 m, MML).

2.8 Luontoarvot

Lielahden yleissuunnitelman alueella on tehty luontoselvitys³, jossa on selvitetty alueen luontoarvoja, todennäköisiä luontoarvokohteita sekä tarvetta tarkemmille lajisto- ja luontotyyppiselvityksille.

Alueella ei ole tehty liito-oravahavaintoja, mutta Jussinpuiston alue Paasikiventien länsipuolella, suunnittelualan luoteisnurkassa, on alueelta tehdyn eliöstö- ja biotooppiselvityksen⁴ mukaan mahdollisesti liito-oravan elinympäristöksi soveltuva alue. Luontoselvityksen yhteydessä alue todettiin huonosti liito-oravalle soveltuvaksi. Liito-oravan mahdollisia reittejä kulkee alueen pohjoisosassa.

Suunnittelualueella on tehty viitasammakkoselvitys keväällä 2021 ja viitasammakko-seuranta keväällä 2022⁵. Kevään 2022 viitasammakkoseurannassa viitasammakoiden

³ WSP Finland Oy. 2021. Lielahden yleissuunnitelman nro 8832 luontoselvitys. 14.09.2021.

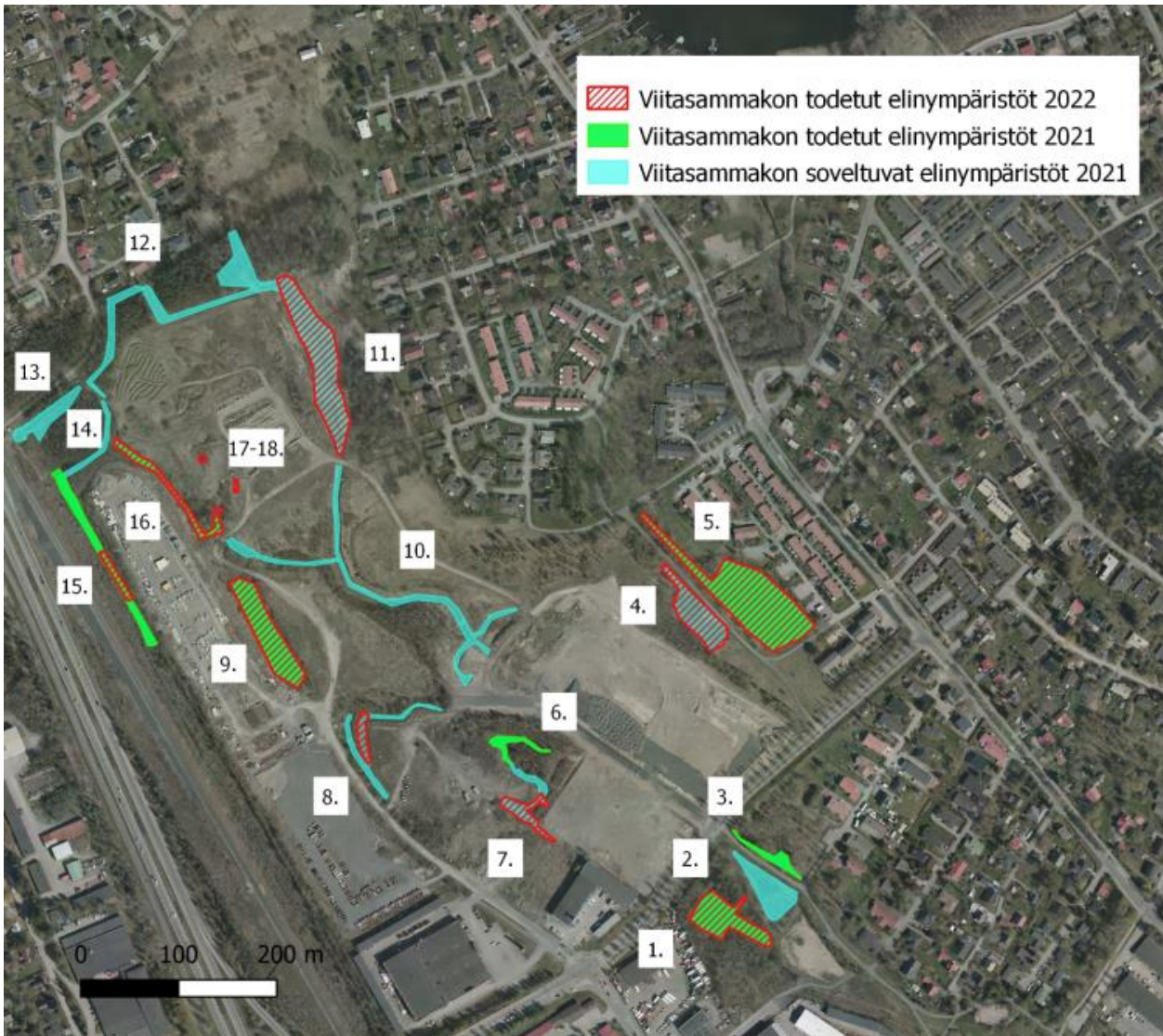
⁴ Tampereen kaupunki. 2018. Asemakaavamuutosalueen nro 8585 eliöstö- ja biotooppiselvitys.

⁵ WSP Finland Oy. 2022. Lielahden yleissuunnitelman nro 8832 viitasammakkoseuranta. 16.08.2022.



Lielahden kunnallistekniikan ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

elinympäristöjä löytyi yhteensä yhdestätoista eri kohteesta. Kuvassa 9 on esitetty ote viitasammakkoseurannasta, jossa näkyy viitasammakolle todetut ja soveltuvat elinympäristöt. Suunnittelualueen sisällä viitasammakoita on havaittu vuosina 2021 ja 2022 Viirapuiston rakennetun kosteikkoaltaan ympäristössä (1 ja 3), Suokorvenkadun eteläpuolella (6 ja 7), Turvesuonkadun ympäristössä (8, 9, 15, 16, 17 ja 18), Ryydynpohjan kosteikolla (11) ja suunnittelualueen itäisimmässä osassa (4).



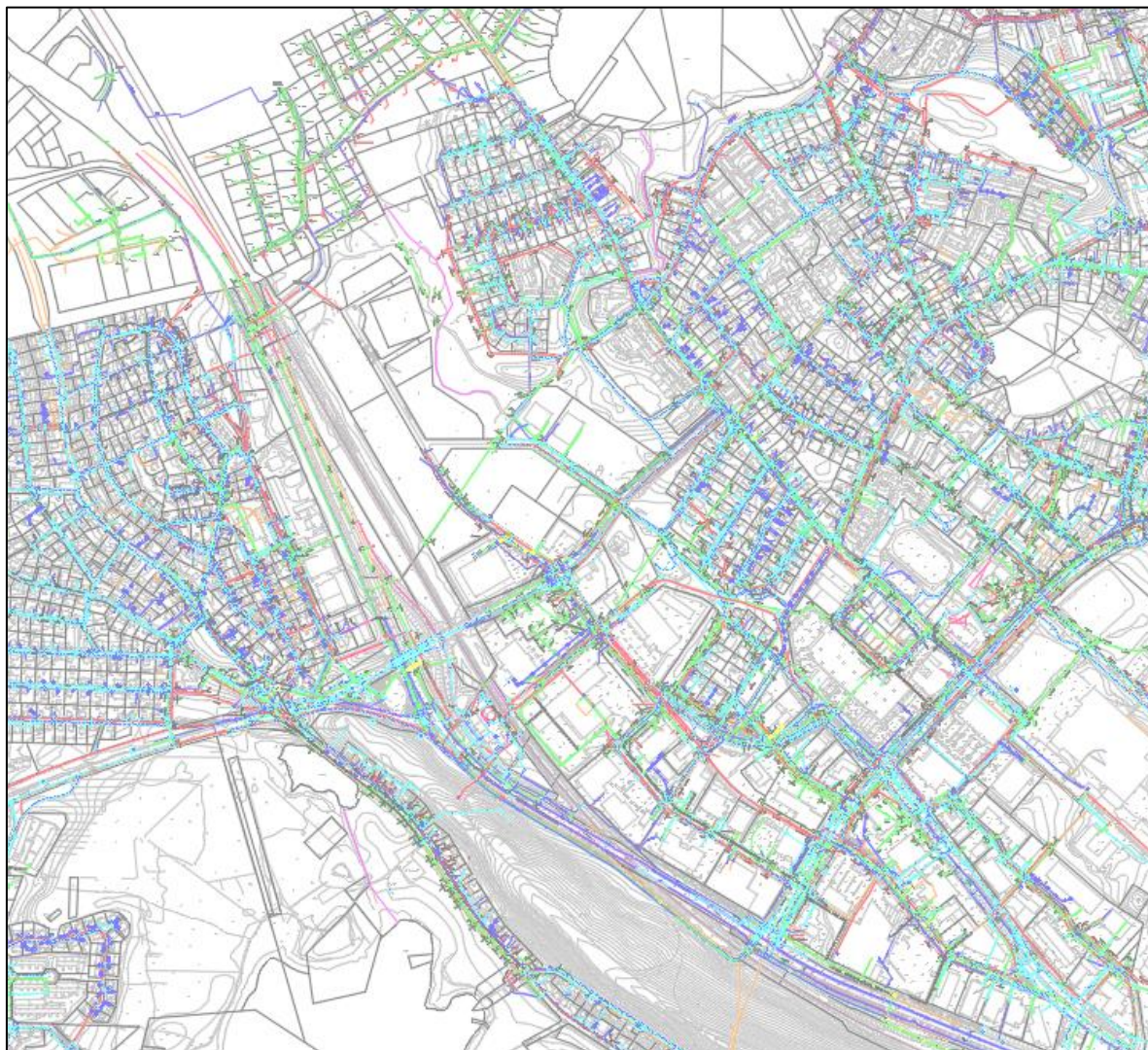
Kuva 9. Ote vuonna 2022 tehdystä viitasammakkoseurannasta.⁶

⁶ WSP Finland Oy. 2022. Lielahden yleissuunnitelman nro 8832 viitasammakkoseuranta. 16.08.2022. Sivu 7, kuva 3.



2.9 Kunnallistekniset verkostot

Suunnittelualueella on rakennettua kunnallisteknistä verkostoa pääosin nykyisen katuverkoston mukaisesti. Nykytilakartat kunnallisteknisistä verkostoista on esitetty liitteessä 3 ja yleissilmäys kuvassa 10.



Kuva 10. Kunnallistekniset verkostot suunnittelualueen läheisyydessä.

Alueen päävesijohdot sijaitsevat Lielahdenkadulla (DN400) ja Paasikiventiellä (DN400). Paasikiventiellä sijaitseva vesijohto on vuodelta 1969 ja uusimistarpeessa. Alue kuuluu Tesoman painepiiriin (painetaso n. +171.5...175).

Koko Lentävänniemi-Lielahden alueen jätevedet kerätään Enqvistinkadun ja Paasikiventien liittymän vieressä olevalle Lielahden jätevedenpumppaamolle, joka on yksi Tampereen suurimmista. Jätevedet johdetaan pumppaamolta Paasikiventien ja Seinäjoen radan alitse Lielahden voimalaitoksen alueelle ja edelleen etelään Raholan jätevedenpuhdistamolle. Lielahden jätevedenpumppaamon uusimisesta on laadittu alustavat



suunnitelmat, joiden mukaan pumppaamo uusitaan nykyisen sijaintinsa viereen ja Paasikiventien sekä rautatien alittavat paineviemärit uusitaan.

Suunnittelualueen jätevedet laskevat Lielahdenkadulle. Sieltä viemärit laskevat Harjuntausta-kadulla sijaitsevaan pääjäteviemäriin ja edelleen jätevedenpumppaamolle.

Suunnittelualueella on rakennettua kaukolämpöverkostoa Lielahden liiketoimintojen alueella. Paasikiventien eteläpuolella sijaitsevalta Lielahden voimalaitokselta lähtee kaukolämmön pääreitit DN400 länteen Lielahdenkadulle, DN300 Paasikiventielle ja DN600 itään keskustan suuntaan.

Suunnittelualueen läpi kulkee 110 kV kahden virtapiirin ilmalinja Pölkylänniemestä Lamminpään sähköasemalle. Ilmalinja on tarkoitus maakaapeloida lähivuosina. Alueella on valmiiksi rakennettua suojaputkitusta maakaapelointia varten Turvesuonkadun varressa. Lielahden liiketoimintojen alueella sijaitsee rakennettu 20 kV verkosto.

3 Suunniteltu maankäyttö ja sen vaikutukset hydrologiaan

3.1 Tuleva maankäyttö

Maankäytön yleissuunnitelman mukaan maankäyttö tiivistyy etenkin yleissuunnittelualueen pohjoisosissa (Kuva 9). Alueen läpi on suunniteltu rakennettavaksi Turvesuonkadun suuntaisesti raitiotielinja, Tampereelta Ylöjärvelle. Turvesuonkadun katualue rakennetaan kokonaan uusiksi siten, että katualueelle jää tilaa myös viheralueille ja hulevesien hallinnalle. Alueen liikennemäärät tulevat lisääntymään kokonaisuudessaan merkittävästi. Suunnittelualueen eteläosat tulevat säilymään pitkälti liike- ja toimitilojen korttelialueina, mutta alueelle on suunniteltu myös uutta kerrostaloasumista.

Maankäytön muutokset näkyvät yleissuunnitelmassa merkittävimmin suunnittelualueen pohjoisoissa. Myllypuronkadun pohjoispuolelle kaavoitetaan tontteja liike- ja toimistotiloille. Alueen pohjoisosiin, raitiotielinjan varteen, on osoitettu raitiotien varikkoalue, lämpökeskus sekä jäteasema. Lisäksi Ryydynpohjan kosteikon pohjoispuolelle on suunniteltu uutta asuinrakentamista. Kuvassa 11 on esitetty tulevan maankäytön mukaista rakentamista yleissuunnitelman 7.3.2022 pohjalta⁷.

⁷ WSP Finland Oy. 2022. Lielahden yleissuunnitelma. 12.05.2022.



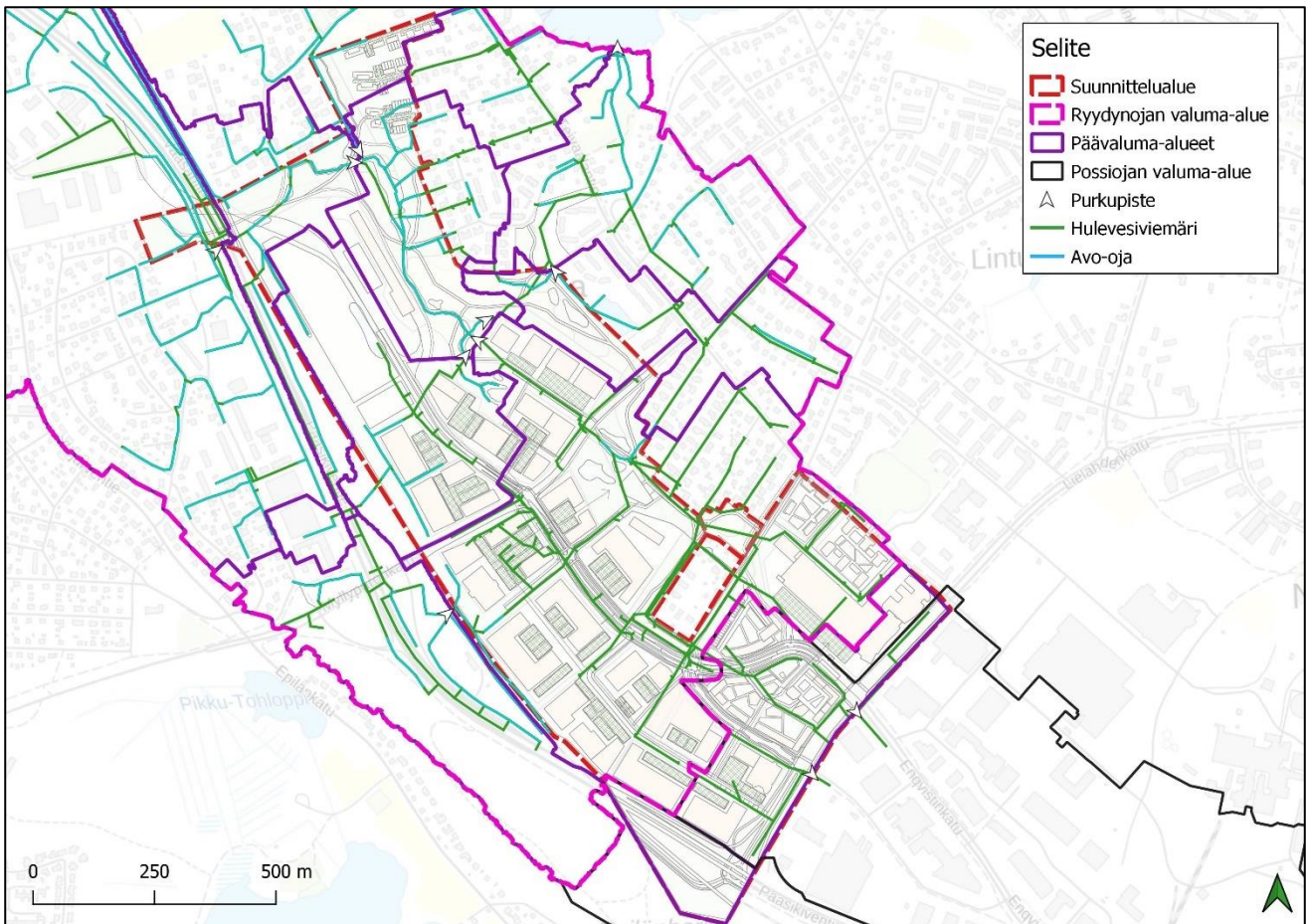


Kuva 11. Ote maankäytön yleissuunnitelmasta 12.05.2022.

3.2 Vaikutukset valuma-aluearajoihin ja virtausreitteihin

Maankäyttösuunnitelman mukainen rakentaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia Ryydynojan ja Possiojan valuma-aluearajoihin. Sisäiset vedenjakajat muuttuvat hieman uuden rakentamisen ja uusien kiinteistörajojen myötä. Muutokset ovat merkittävimpiä alueen pohjoisosissa, joka on nykyisellään pitkälti rakentamatonta. Valuma-alueiden purkupisteet säilyvät kuitenkin nykytilanteen mukaisina (kuva 10). Uusi rakentaminen aiheuttaa hulevesiviemäreiden osalta viemärisiirtoja, jotka on esitetty tarkemmin kunnallisteknisessä yleissuunnitelmassa. Kuvassa 12 on esitetty uuden maankäytön mukaiset valuma-alueet ja virtausreitit.



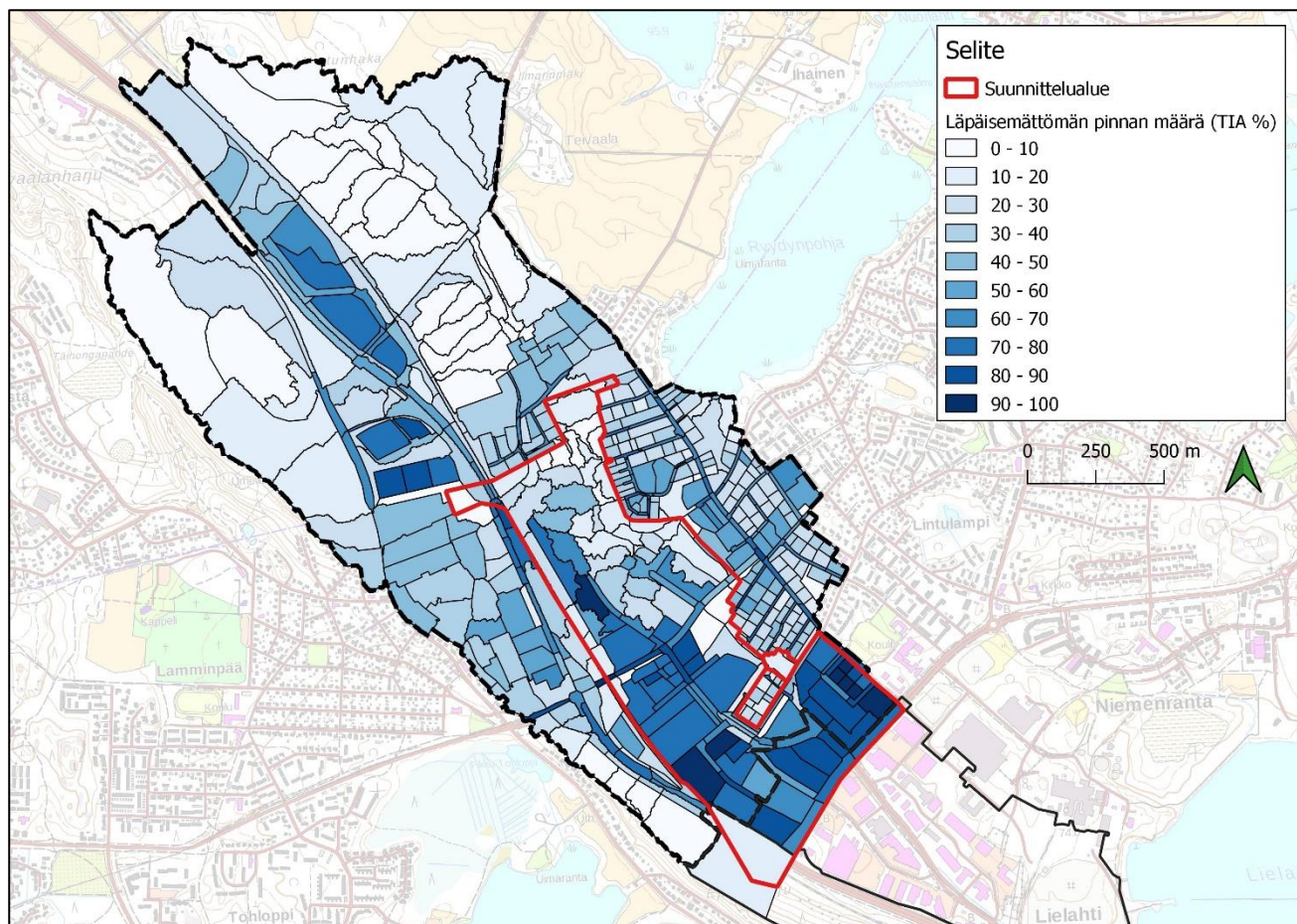


Kuva 12. Valuma-alueet ja virtausreitit tulevassa tilanteessa. Taustalla maankäyttöluonnos 01.02.2022 (taustakartta, MML).

3.3 Vaikutukset hulevesien määrään

Uuden rakentamisen myötä suunnittelualueen maankäyttö tulee tiivistymään huomattavasti, mikä lisää alueella muodostuvien hulevesien määrää. Läpäisemättömän pinnan määrä tulee lisääntymään etenkin alueen pohjoisosissa, joka on nykytilanteessa enimmäkseen rakentamatonta pintaa. Suunnittelualueen eteläosissa läpäisemättömän pinnan määrässä tapahtuvat muutokset ovat pienempiä, koska alue on jo nykyisellään tiiviisti rakennettua.

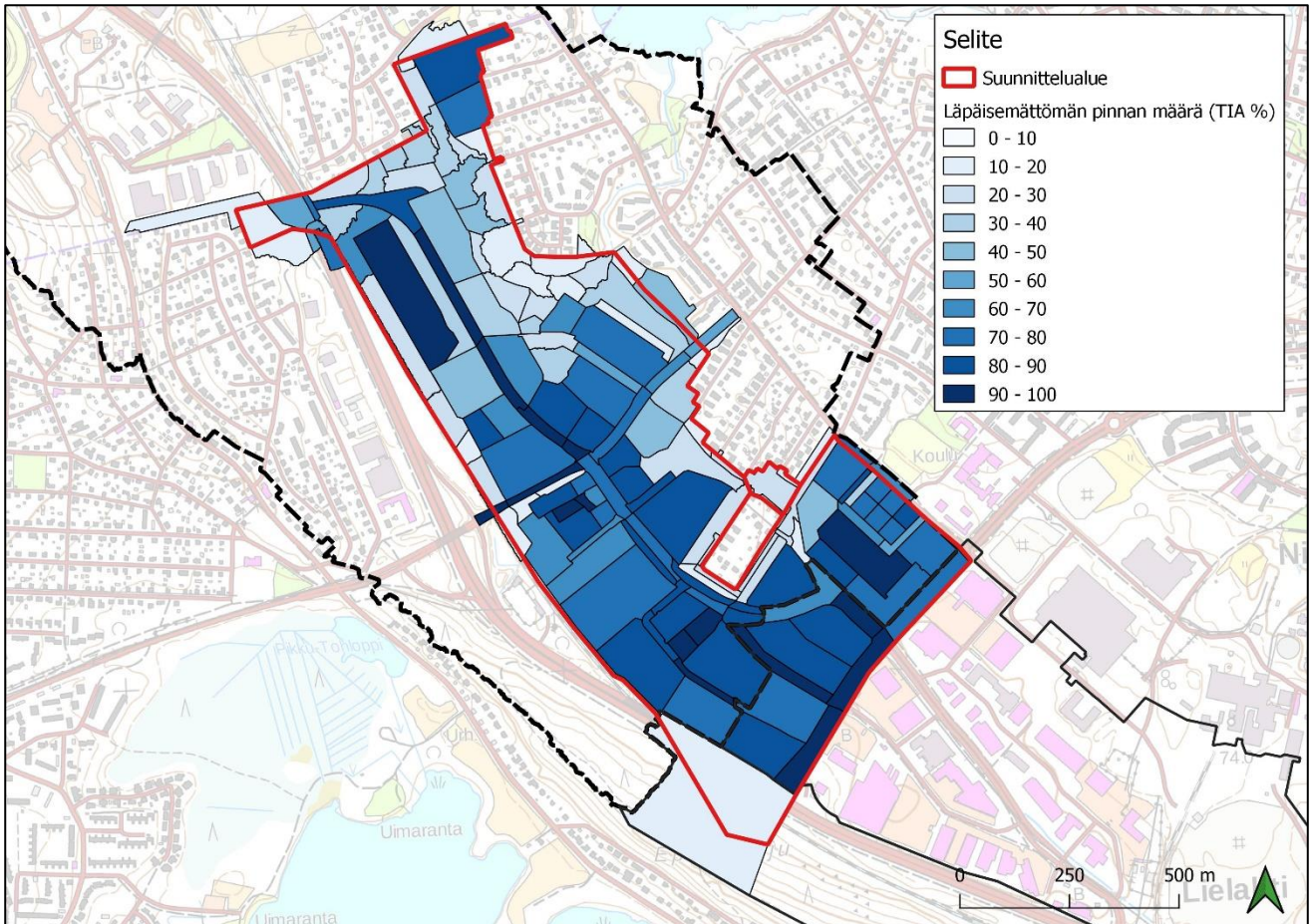
Suunnittelualueella hulevesivirtaamat tulevat lisääntyvät kuitenkin enemmän kuin mitä pelkkä läpäisemättömän pinnan määrä antaa ymmärtää. Tämä johtuu siitä, että alueen pohjoisosissa sijaitsevat tontit kuivattuvat nykyisellään melko heikosti, koska tonteilla sijaitsee viivyttäviä painanteita ja ojia. Tulevan rakentamisen myötä alueen kuivatus tehostuu ja hulevedet purkavat nopeammin eteenpäin. Kuvassa 13 on esitetty nykytilanteen mukainen läpäisemättömän pinnan määrä suunnittelualueella ja laajemmin Ryydynojan valuma-alueella.



Kuva 13. Nykytilanteen mukainen läpäisemättömän pinnan määrä suunnittelualueella ja yläpuolisella valuma-alueella (peruskartta, MML).

Muodostuvien hulevesien määrä riippuu pitkälti siitä, miten paljon alueella toteutetaan hulevesien muodostumista vähentäviä ja pidättäviä hallintaratkaisuja. Maankäyttöluonnoksessa korttelialueille on osoitettu runsaasti viherrakenteita ja läpäiseviä pintoja. Tämän vuoksi hulevesien määrää on tässä selvityksessä tarkasteltu kahden eri skenaarion pohjalta: korkean TIA:n skenaario ja matalan TIA:n skenaario. Korkean TIA:n skenaariossa, jossa alueella ei hyödynnetä viherkattoja, viherpysäköintiä ja muita hulevesiä läpäiseviä ja pidättäviä pintamateriaaleja, kasvaa läpäisemättömän pinnan määrä merkittävästi etenkin alueen pohjoisosan tonteilla (kuva 14).

Lielahden kunnallistekniikan ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma



Kuva 14. Läpäisemättömän pinnan osuudet (%) tulevassa tilanteessa, jos alueella ei ole viherkattoja, viherpysäköintiä tai muita läpäiseviä pintoja korttelialueilla (korkean TIA:n skenaario). Laskelmat perustuvat yleissuunnitelmaluonnokseen 13.12.2021 (peruskartta, MML).

Tuleva rakentaminen antaa toisaalta mahdollisuuksia hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan kehittämiseksi. Alueelle on suunniteltu mm. viherkattoja, viherpysäköintiä ja katualueiden viherkaistoja. Jos suunnitellut viherrakenteet toteutetaan, ei muutosta läpäisemättömän pinnan kokonaismäärässä suhteessa nykytilanteeseen juuri tapahdu, vaikka rakennettu alue suunnittelualueen sisällä laajeneekin. Taulukossa 1 on esitetty läpäisemättömän pinnan määrä nykytilanteessa ja tulevissa skenaariossa. Tulevan rakentamisen eri skenaarioiden vaikutuksia suunnittelualueen virtaamiin ja valuntaan on esitetty tarkemmin mallinnustulosten osalta luvussa 4.3.

Taulukko 1. Suunnittelualueen läpäisemättömän pinnan määrä nykytilanteessa ja tulevan maankäytön skenaariossa.

Läpäisemättömän pinnan määrä % (TIA)		
Nykytilanne	Korkean TIA:n skenaario	Matalan TIA:n skenaario
51	62	51



3.4 Vaikutukset hulevesien laatuun

Muodostuvien hulevesien määrän kasvaessa myös hulevesien mukana kulkeutuvan kiintoaineen ja haitta-aineiden määrä kasvaa, lisäten samalla myös tarvetta myös hulevesien laadulliselle hallinnalle. Tiiviissä kaupunkiympäristössä muodostuvissa hulevesissä voi esiintyä lukuisia epäpuhtauksia kuten kiintoainetta, öljyjä ja bakteereja sekä kiintoaineeseen sitoutuneena tai liukoisessa muodossa ravinteita ja raskasmetalleja. Merkittävän kuormituslähteen muodostavat mm. runsaasti liikennöidyt alueet. Alueen liikennemäärät voivat kasvaa merkittävästi uuden raitiotielinjan ja rakentamisen myötä. Lisäksi suunnittelualueelle tulee tulevaisuudessa sijoittumaan asuin- ja liiketilojen lisäksi muita erityistoimintoja, kuten varikko, lämpökeskus ja jäteasema, joilla voi muodostua laadultaan tavanomaista likaisempia hulevesiä.

Suunnittelualueen hulevedet purkautuvat valtaosin Ryydynojan kautta Näsijärven Ryydynpohjaan, jossa on havaittu runsasta rehevöitymistä ja happiongelmia. Tämän vuoksi on erityisen tärkeää, ettei Ryydynpohjaan hulevesien mukana tuleva kuormitus kasva tulevaisuudessa. Ryydynpohjaan tulevaa hulevesikuormitusta pitäisi päinvastoin pyrkiä pienentämään hulevesien laadullisen hallinnan ratkaisulla.

Rakentamisen aikaisen hulevesien hallinnan merkitys on korostunut, sillä alueelle tullaan rakentamaan paljon uutta toimintaa, minkä lisäksi alue rakentuu pitkän ajan kuluessa. Suunnittelualueelle rakentuu uusia korttelialueita sekä liikenteen pääväyliä. Rakentamisen aikana hulevesikuormitus on usein voimakasta, koska maastoa muokataan paljon ja maanpinta voi olla pitkiäkin aikoja ilman kasvipeitteisyyttä. Rakentamisen aikaista hulevesikuormitusta voidaan vähentää tehokkaasti rakentamisen aikaisen hulevesien hallinnan hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella.

4 Hulevesien hallinta

4.1 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Lielahden suunnittelualueella on tunnistettu tarve hulevesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan. Lielahdessa rakentaminen tiivistyy huomattavasti ja rakennetun alueen pinta-ala laajenee, jolloin alueella muodostuvien hulevesien määrä kasvaa ja virtaamavaihtelut äärevöityvät. Alueelle sijoittuu uusia toimintoja, jotka yhdessä kasvavien hulevesimäärien kanssa heikentävät alueella muodostuvien hulevesien laatua ja lähivesistöihin kohdistuvaa kuormitusta.

Lielahden suuntaan laskevalla valuma-alueella on havaittu ongelmia hulevesiverkoston kapasiteetissa. Hiedanrannan hulevesiselvityksen⁸ yhteydessä on havaittu purkureittien kapasiteetin rajallisuus sekä tulvaherkkiä alueita. Tämän vuoksi yleissuunnittelualueelta Hiedanrannan suuntaan johdettavien hulevesien määrä ei saa tulevaisuudessa lisääntyä.

⁸ Sitowise Oy. 2018. Hiedanrannan kunnallistekniikan ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma.



Ryydynojan valuma-alueella ei ole havaittu vastaavia ongelmia purkureitin kapasiteetissa. Ryydynojan valuma-alueella määrällisen hallinnan tavoitteena onkin ehkäistä hulevesitulvia ja varmistaa, että alueelta purkavien virtausreittien kapasiteetti on riittävä vastaanottamaan alueelta muodostuvat virtaamat myös harvemmin toistuvilla rankkasateilla.

Ryydynpohjan rakennettua kosteikkoa ei ole alun perin suunniteltu käsittelemään voimakkaasti kasvavia hulevesimääriä. Kosteikon eteläiseen osaan on tällä hetkellä suunnitteilla kehittämistoimenpiteitä ja kosteikolla on toteutettu suodatinpato, joka suodattaa lähes koko suunnittelualueen hulevedet. Toimenpiteistä huolimatta hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan tulisi tapahtua jo ennen kuin suunnittelualueen hulevedet saavuttavat Ryydynpohjan kosteikkoalueen.

Hulevesien hallinnan lisäksi tavoitteena on suojella alueen luontoarvoja. Suunnittelualueella sijaitsee useita viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, joita täytyy suojella rakentamisen aikaisilta haitallisilta muutoksilta. Pohjavesialueella hulevesien hallinta tulee toteuttaa siten, ettei pohjaveden laatua vaaranneta.

Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa⁹ on määritetty valuma-aluekohtaisia toimenpidesuosituksia Ryydynojan valuma-alueelle. Ryydynpohjassa on havaittu syvänteiden happiongelmiä ja leväesiintymiä, minkä vuoksi vesistöön pääsevien ravinteiden määrää tulee rajoittaa. Toimenpidesuosituksissa on esitetty soveltuviksi menetelmiksi esim. kiintoainetta pidättävät lasketus- tai biosuodatusmenetelmät. Ryydynojan valuma-alueella on tavoitteena vähentää alueelta tulevaa hulevesikuormitusta laadullisen hallinnan ratkaisulla.

Tampereen kaupungin hulevesiohjelmassa on määritetty seuraavat tavoitteet hulevesien hallinnan suunnitteluun ja toteutukseen: kaupunkirakenteen tiivistymisen ja ilmastomuutoksen aiheuttamien äärevöitymisilmiöiden hallinta suunnittelussa, vastuiden selkeyttäminen, topografialähtöinen suunnittelu, hulevesi positiivisena elementtinä kaupungissa, hulevesitulvien hallinta ja tulvareittien varmistus sekä pohja- ja pintavesien määrän ja laadun turvaaminen.

Lisäksi hulevesiohjelmassa on määritetty hulevesien käsittelyn ja johtamisen prioriteettijärjestys, joka vastaa Kuntaliiton hulevesioppaan prioriteettijärjestystä, mutta on jaoteltu useampaan alakohtaan. Hulevesien hallinnan periaatteena on pyrkiä ensisijaisesti ehkäisemään hulevesien syntyä esimerkiksi läpäiseviä pintoja, viheralueita ja viherkattoja hyödyntämällä. Tämän jälkeen muodostuvia hulevesiä pyritään ensisijaisesti hyödyntämään syntypaikalla mahdollisuuksien mukaan mm. imeyttämällä, hyödyntämällä sadevesiä kasteluvetenä, sadepuutarhoilla jne. Liikennöidyillä alueilla muodostuvat, kiintoainesta ja haitta-aineita sisältävät hulevedet tulisi pyrkiä puhdistamaan biosuodatuksella. Seuraavana prioriteettijärjestyksessä on viivytyksy syntypaikalla esimerkiksi kosteikoissa, altaissa tai maanalaisissa viivytyksyrakenteissa. Hulevesiä voidaan myös johtaa viivyttävillä rakenteilla kuten viherpainanteilla tai monimuotoisilla pintavesiuomilla. Tämän jälkeen vesiä voidaan johtaa syntypaikalta keskitetyille viivytyksalueille

⁹ Tampereen kaupunki. 2012. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma.



kuten kosteikkoon tai viivytyksalastaan. Viimeiseksi vedet johdetaan hulevesiputkistossa tai avouomassa vastaanottavaan vesistöön.

4.2 Hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

4.2.1 Yleiset periaatteet

Hulevesien hallinta toteutetaan yleissuunnittelualueella hyödyntämällä monipuolisesti erilaisia hajautettuja ja keskitettyjä hulevesien hallintaratkaisuja, kuten hulevesiä imeyttäviä, pidättäviä, suodattavia ja viivyttäviä rakenteita ennen hulevesien johtamista pois alueelta. Suunnitelmaratkaisut on esitetty suunnitelmakartassa (Liite 2.). Ensisijaisesti on pyrittävä vähentämään hulevesien muodostumista sekä kortteli- että yleisillä alueilla säästämällä olemassa olevaa kasvipeitteisyyttä, varaamalla alueita hulevesien käsittelyyn ja kasvipeitteisyydelle, sekä käyttämällä mahdollisuuksien mukaan läpäiseviä tai puoliläpäiseviä pintoja. Lisäksi hulevesiä tulee viivyttää kiinteistöillä.

Määrällisen hallinnan lisäksi hulevesien laadullinen hallinta tulee huomioida kaikilla tonttialueilla. Erityisen tärkeää hulevesien laadullinen käsittely on erityistoimintojen korttelialueilla sekä liikennöidyillä alueilla. Laadullinen käsittely tulisi toteuttaa ensisijaisesti maanpäällisillä biosuodatusrakenteilla, mutta tilan puuttuessa voidaan se toteuttaa myös esimerkiksi maanalaisilla suodatusrakenteilla/-kaivoilla. Liikennöidyillä alueilla voidaan hyödyntää myös esim. viherpainanteita.

Ryydynpohjan kosteikkoa ei ole suunniteltu vastaanottamaan nykyistä suurempia hulevesimääriä, minkä vuoksi myös keskitetty viivytyks on suositeltavaa. Yleissuunnittelualueella sijaitseva Viiranpuiston kosteikko toimii suunnittelualueen eteläosien keskitetynä viivytyksrakenteena ennen hulevesien johtamista Ryydynojaan.

Katualueiden tasausta tulee tehdä siten, että tulvareitit johtavat jatkuvina puistoon tai avouomaan.

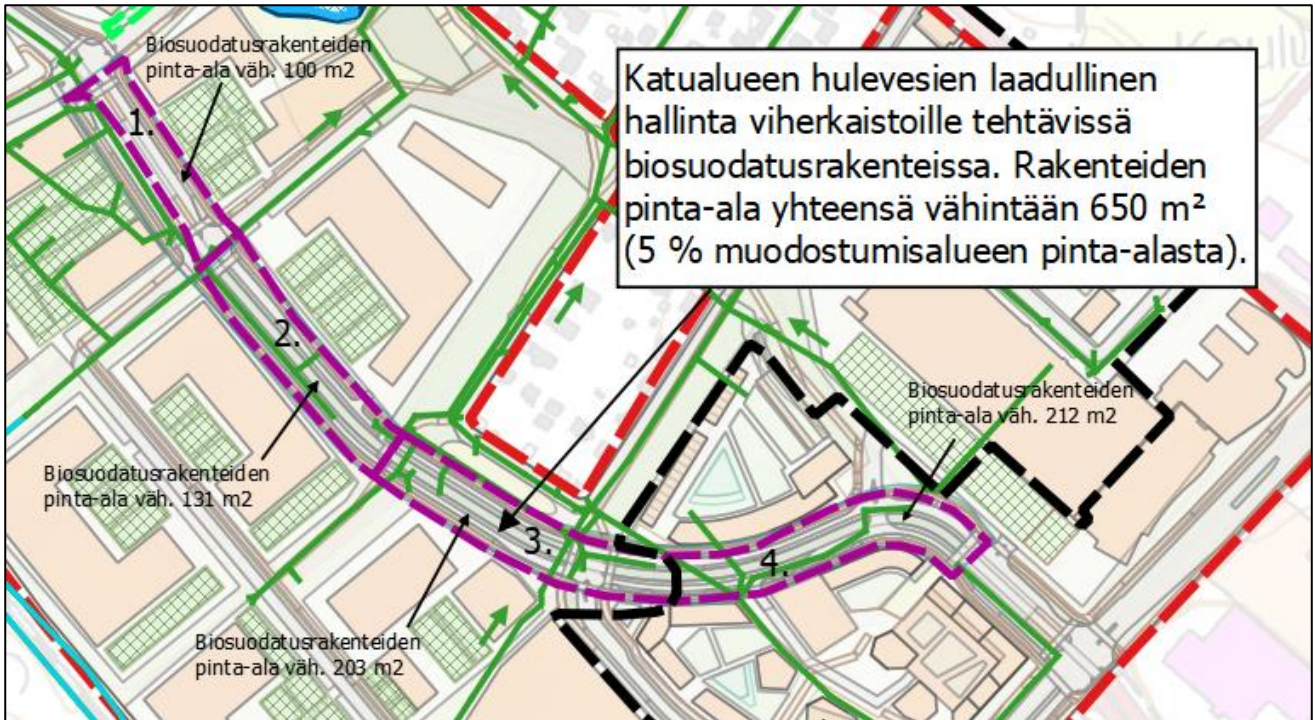
4.2.2 Hulevesien hallinta yleisillä alueilla

Katualueiden biosuodatusrakenteet

Turvesuonkadulle, välillä Lielahdenkatu-Myllypuronkatu, esitetään rakennettavaksi biosuodatusrakenteita katualueen hulevesien laadulliseen hallintaan. Vilkasliikenteiseltä katualueelta muodostuvien hulevesien biosuodatuksella vähennetään Ryydynpohjaan päätyvää ravinnekuormitusta sekä sidotaan hulevesistä haitta-aineita.

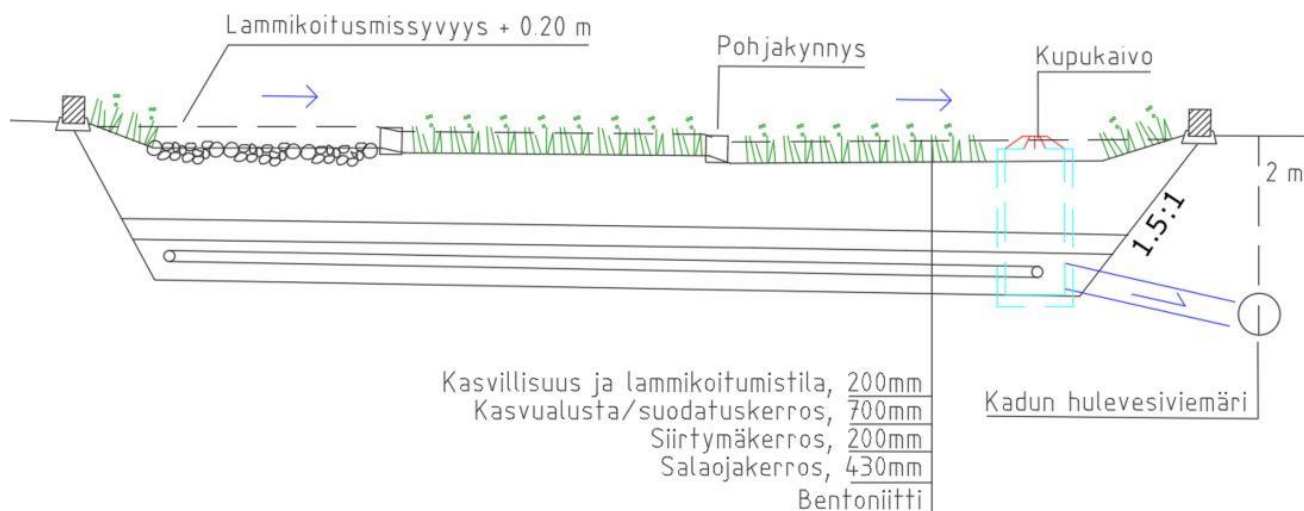
Biosuodatusrakenteet toteutetaan katualueelle suunnitelluilla viherkaistoilla. Rakenteisiin johdetaan mahdollisuuksien mukaan kaikki katualueen vedet. Kuvassa 15 on esitetty tarkemmin katualueen osa-aluejako ja biosuodatusrakenteiden vähimmäispinta-ala eri katusuoksilla. Biosuodatusrakenteet sijoittuvat valtaosin Ryydynojan valuma-alueelle (muodostumisalueet 1, 2 ja 3), mutta osittain myös Possiojan valuma-alueelle (4). Biosuodatusrakenteiden pinta-alan tulisi olla 5–10 % muodostumisalueen pinta-alasta. Rakenteeseen pintaa pitkin johdettavien hulevesien kulkumatka saa olla enimmillään 40–50 m.





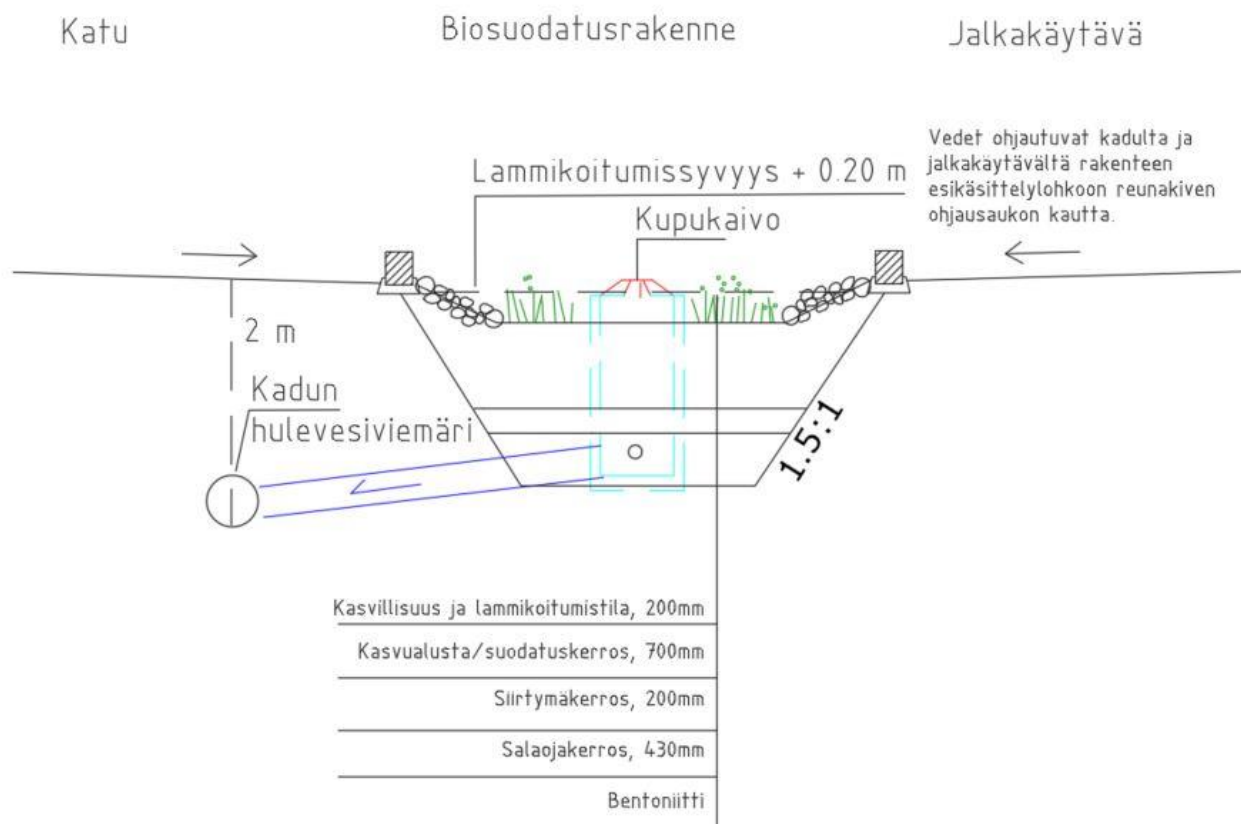
Kuva 15. Ote suunnitelmakartasta: Turvesuon katuosuus, jolle on suunniteltu biosuodatusrakenteita. Biosuodatusrakenteiden tavoitepinta-alat on määritetty suunnitelmakartassa katuosuuksittain (peruskartta, MML).

Biosuodatusrakenteet voidaan toteuttaa tasapohjaisena, jos kadun kaltevuus on alle 1 %. Jos kadun kaltevuus on tätä suurempi, toteutetaan rakenne porrastetusta esim. pohjakynnyksillä. Katualueen vedet tulisi johtaa rakenteeseen yhden tai kahden ohjauksikon kautta. Ohjauksikon luiskiin tehdään eroosiosuojaus. Biosuodatusrakenteen toimii hulevesien hallinnan kannalta parhaiten, kun se muodostuu 2–3 erillisestä käsittelylohkosta, jotka erotetaan toisistaan esim. pohjakynnyksillä: Ensimmäisen esikäsittelylohkon pintakerros koostuu esim. seulanpääkivistä tai vastaavista ja sen tarkoitus on poistaa hulevesistä karkeampaa kiintoainesta. Seuraavissa käsittelylohkoissa pintakerros on tiheää monipuolista kasvillisuutta (esim. heinäkasvillisuutta). Pohjakynnyksillä ja porrastuksella edistetään huleveden tasaista jakautumista ja imeytymistä koko rakenteen läpi. Kuvassa 16 on esitetty periaatekuva biosuodatusrakenteen pituusleikkauksesta.



Kuva 16. Periaatekuva porrastetun biosuodatusrakenteen pituusleikkauksesta.

Biosuodatusrakenteessa vedet imeytyvät aluksi kasvialustan läpi suodatuskerrokseen, josta ne suodattuvat ja valuvat painovoimaisesti siirtymäkerroksen läpi salaojakerrokseen. Kun rakenteeseen tehdään siirtymäkerros, voidaan tällä välttää helposti tukkeutuvien suodatuskankaiden käyttö. Maaperäolosuhteiden mahdollistaessa rakenteesta voidaan sallia imeytyminen pohjamaahan, jolloin rakenteen eristystä esim. bentoniitilla ei tarvita. Koko rakenteen matkalle tehdään salaojitus, joka yhdistyy rakenteen ylivuotoreittinä toimivaan kupukantiseen kaivoon. Rakenteen lammikoitumissyvyyden tulisi olla vähintään 20 cm. Ylivuotoreittinä toimivastasta kupukantisesta kaivosta vedet johdetaan eteenpäin kadun runkoviemäriin. Kuvassa 17 on esitetty biosuodatusrakenteen poikkileikkaus.

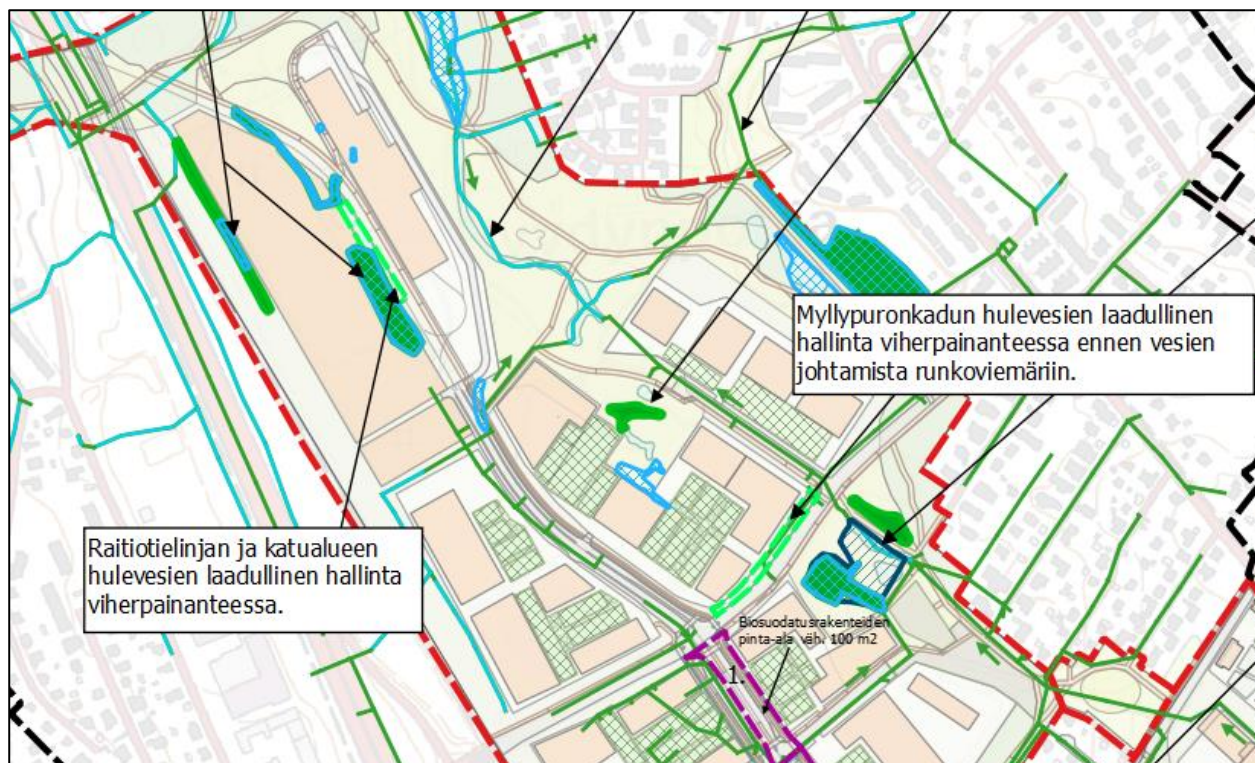


Kuva 17. Periaatekuva biosuodatusrakenteen poikkileikkauksesta.

Katualueiden viherpainanteet

Myllypuronkadulle sekä Turvesuon katuosudelle Myllypuronkadun risteyksestä pohjoiseen esitetään toteutettavaksi viherpainanteita. Viherpainanteilla vähennetään ennen kaikkea hulevesien mukana kulkeutuvan kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden sekä metallien määrää. Viherpainanteiden sijainti on esitetty kuvassa 18.



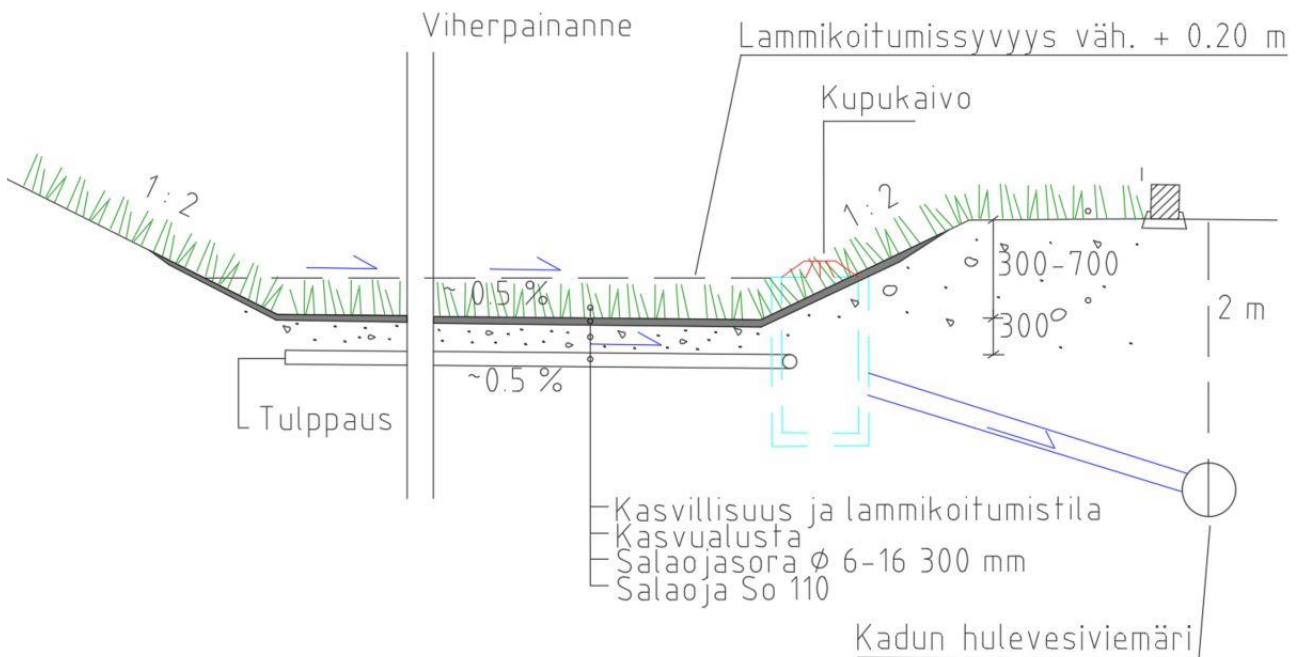


Kuva 18. Ote suunnitelmapakartasta: Katuosuudet, joille on suunniteltu viherpainanteita (peruskartta, MML).

Viherpainanteiden pinta-alan tulee olla vähintään 5 % yläpuolisen muodostumisalueen pinta-alasta ja lammikoitumissyvyyden vähintään 20 cm. Rakenteen pohjan kaltevuus on < 1 %. Rakenne voidaan tehdä esim. heinäkasvillisena. Rakenteeseen asennetaan kupukaivo, joka toimii rakenteen ylivuotoreittinä. Koko rakenteen matkalle tehdään salaajitus, joka johtaa vedet kupukantisen kaivon kautta kadun runkoviemäriin. Viherpainanteen periaate on esitetty kuvassa 19.

Raitiotielinjan ja katualueen viherpainanteesta voidaan puhdistettua hulevettä johtaa myös katualueen läheisyydessä sijaitsevalle viitasammakon esiintymisalueelle alueen vesitaseen säilyttämiseksi. Viitasammakkoalueen läheisyydessä avoimien vesireittien kasvillisuudessa tulee suosia viitasammakolle soveltuvaa monilajista kasvillisuutta.





Kuva 19. Viherpainanteen periaatekuva.

4.2.3 Hulevesien hallinta korttelialueilla

Korttelialueilla hulevesien hallinta pyritään toteuttamaan maankäytön yleissuunnitelman mukaisesti¹⁰. Korttelialueille on maankäyttösuunnitelmassa ehdotettu toteutettavaksi monipuolisesti erilaisia hulevesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan tähtääviä ratkaisuja. Hulevesien hallinnassa on tavoitteena hyödyntää laajasti viheralueita sekä kaupallisen toimintojen että asuinkortteleiden alueilla. Suunnittelualueella käytetään viherkerrointa asemakaavoissa Tampereen viherkertoimen tavoitteiden mukaisesti.

Pysäköintialueilla voidaan toteuttaa huleveden käsittelyssä toimivia kasvillisuuspainanteita ja/tai biosuodatusrakenteita, minkä lisäksi pohjavesialueiden ulkopuolella voidaan mahdollisuuksien mukaan käyttää pinnoittamattomia tai puoliläpäiseviä pintoja. Näiden lisäksi hulevesien muodostumista voidaan vähentää mm. viherkatoilla ja säilyttämällä olemassa olevaa kasvipeitteisyyttä. Maanvaraisille korttelialueille esitetään suositukseksi, että tontin pinta-alasta 5–7 % on hulevesien käsittelyyn varattua viheraluetta tai vastaavaa. Yksittäisen rakenteen minimikoko on 20 m². Kansipihatonteilla hulevesiä voidaan viivyttää esimerkiksi hyödyntämällä hulevesikasetteja ja viherkattoja.

Erityistoimintojen alueella, jossa sijaitsee varikko, jätekeskus ja lämpökeskus, suositellaan esimerkiksi biosuodatusrakenteilla toteutettavaa hulevesien laadullista hallintaa. Lisäksi hulevesien laadullista hallintaa suositellaan kortteleiden pysäköintialueille.

¹⁰ WSP Finland Oy. 10.02.2022. Lielahden maankäytön yleissuunnitelma.

Hulevesien laadullinen käsittely tulee toteuttaa ensisijaisesti maanpäällisillä ratkaisulla, mutta jos alueella ei ole tilaa maanpäällisille biosuodatusrakenteille, voidaan laadullinen käsittely toteuttaa esimerkiksi suodatuskaivoilla. Laadullisen hallinnan rakenteet voidaan tehdä viivyttävänä tai hulevedet tulee johtaa laadullisen käsittelyn rakenteista kiinteistön viivytykseen. Rakenteista tulee olla ylivuoto vastaanottavaan hulevesiviemäriin.

Hulevesiä tulee viivyttää kiinteistöillä. Viivytyksrakenteiden mitoitustilavuus on yksi kuutiometri sataa vettä läpäisemättömästä neliömetriä kohden. Läpäisemättömiä pintoja ovat tavanomaiset katot, pysäköintialueet ja muut vettä läpäisemättömät pinnat. Ensisijaisesti tulisi suosia maanpäällisiä viivytyksratkaisuja kuten kosteikko- ja viivytyksaltaita. Jos tällaisille rakenteille ei ole tontilla tilaa, voidaan viivytyks toteuttaa myös maanalaisilla viivytyksrakenteilla. Viivytyksrakenteesta tehdään ylivuoto vastaanottavaan hulevesiviemäriin tai uomaan.

4.2.4 Hulevesien keskitetty hallinta

Valtaosa Myllypuronkadun eteläpuoleisista hulevesistä purkautuu Ryydynojaan Viirapuiston kosteikon kautta, joka toimii jo nykytilanteessa hulevesiä viivyttävänä rakenteena. Tämän vuoksi Viirapuiston kosteikkoalulta on järkevää toteuttaa keskitetty viivytyks myös tulevan maankäytön tilanteessa ennen vesien johtamista eteenpäin Ryydynojaan. Kosteikkoalue koostuu kahdesta erillisestä osasta: koillisosan syvämpi allasmainen rakenne, johon purkautuu suunnittelualueen vesiä putkessa etelästä, ja lounaisosan matala kosteikkoomainen alue, joka toimii viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkana. Näitä kahta erillistä aluetta erottaa matala kynnyks, jonka yli vesi nousee tulvatilanteissa. Viitasammakkojen elinympäristöä on suojeltava haitallisilta rakentamisen aikaisilta muutoksilta.

Kosteikkoaltaan laskennallinen kapasiteetti on nykytilanteessa kokonaisuudessaan 8600 m³. Tarkastelun ja mallinnusten perusteella kosteikkoaltaan kapasiteetti riittää myös tulevan maankäytön tilanteessa viivyttämään mitoitussateiden aikaiset vesimäärät. Näin ollen hulevesien määrällisen hallinnan kannalta kosteikkoaltaan ei ole tarvetta tehdä muutoksia.

Suunnittelualueen pohjoisosissa sijaitsevaa Ryydynpohjan kosteikkoalasta ei ole suunniteltu vastaanottamaan nykyistä suurempia vesimääriä. Kosteikkoaltaan käsitellään nykytilanteessa Yläjärven puolelta Ryydynojan pääuomassa purkautuvat hulevedet. Kosteikkoalalla pyritään säilyttämään tulevassa tilanteessa ennallaan. Ryydynpohjan kosteikkoalue on kuitenkin kauttaaltaan selvästi ympäristöä matalammalla, minkä vuoksi Ryydynpohjan ojat ja ojia ympäröivät matalat maastoalueet toimivat myös hulevesiä viivyttävänä alueina harvinaisilla rankkasateilla ilman ympäröiville kiinteistöille aiheutuvaa haittaa.

Ryydynojan pääuomaa on todennäköisesti tarvetta siirtää kauemmaksi uudesta varikkoalueesta. Uoman mahdollinen siirto tulee toteuttaa hyvissä ajoin ennen lähialueiden rakentamista, eikä uoman hydraulinen toiminta saa muuttua nykytilanteesta. Ryydynpohjan kosteikkoaluetta ja uomaa tulee suojella maankäytön muutoksilta, ja uoma tulee säilyttää avoimena.



4.2.5 Suojeltavat viitasammakkoalueet

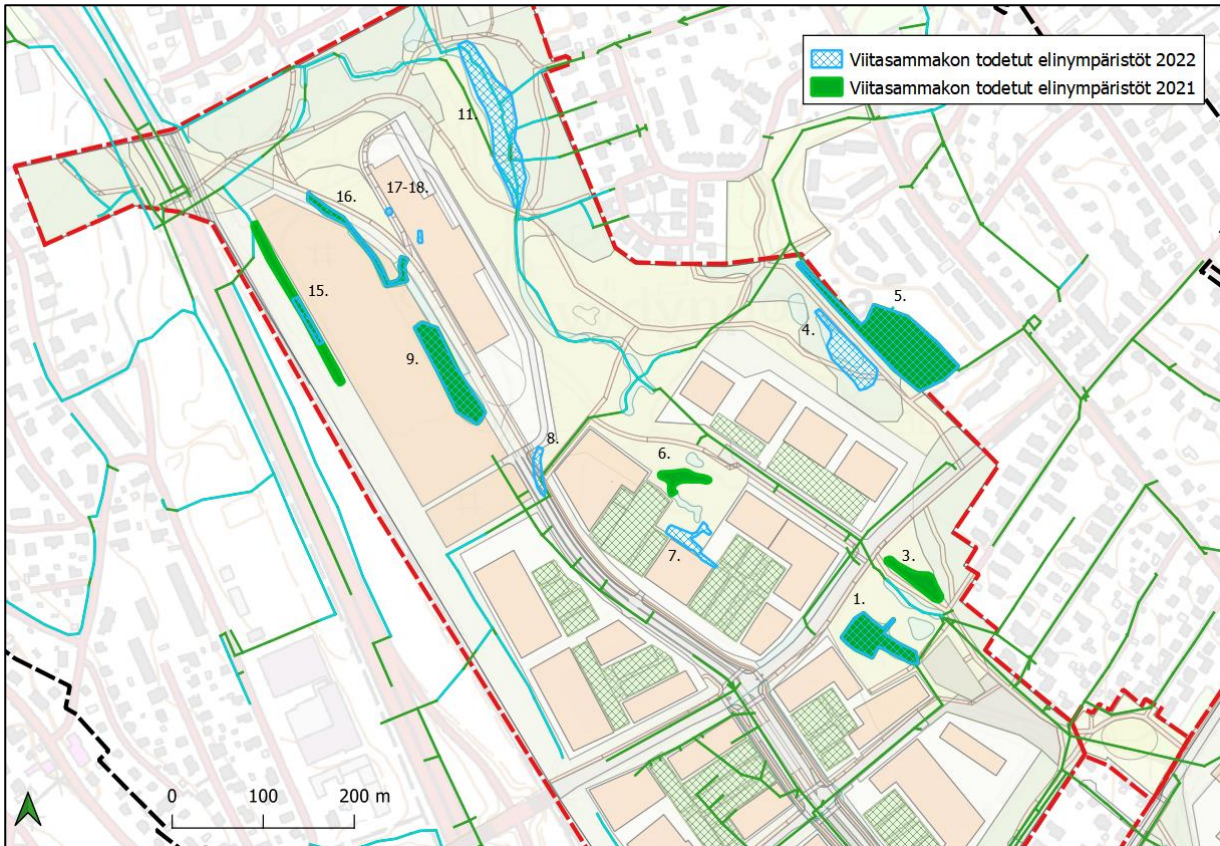
Suunnittelualueelta löytyi viitasammakkoseurannassa useita viitasammakon todettuja elinympäristöjä (kuva 20). Viitasammakoiden seuranta tehdään lähivuosina vuosittain. Yleissuunnitelman mukainen rakentaminen ei vaikuta Ryydynpohjan kosteikolla ja suunnittelualan itäosassa sijaitsevien viitasammakkoalueiden 4–5 ja 11 elinympäristöihin.

Viitasammakkoalueet 1 ja 3 sijaitseva Viirapuiston kosteikon läheisyydessä ja ne säilyvät tulevaisuudessa ennallaan. Veden tulviminen kosteikkoaltaasta viitasammakkoalueille voidaan sallia harvinaisilla sadetapahtumilla.

Viitasammakkoalueiden 6, 9 ja 15 vesitase on tärkeää säilyttää tulevaisuudessa, jotta viitasammakoiden elinympäristöt säilyvät. Suokorvenkadun eteläpuolella sijaitsevan viitasammakkoalueen (6) länsipuolelta johdetaan yläpuolisen valuma-alueen hulevesiä putkessa kosteikon ohi. Vesitaseen kannalta on tärkeää, että kosteikkoon johdetaan mahdollisuuksien mukaan puhtaita hulevesiä läheisten kiinteistöjen katto- ja viheralueilta. Poikkeuksellisilla sadetapahtumilla kosteikolta vesiä purkava hulevesiviemäri pädottaa, mikä voi nostaa kosteikon vedenpintaa tilapäisesti. Viitasammakkoalueiden 9 ja 15 elinympäristöjä on tärkeää pyrkiä ylläpitämään. Alueille ei saa johtaa likaisia hulevesiä. Vesitaseen kannalta on kuitenkin tärkeää, että viitasammakkoalueille johdetaan puhdistettuja hulevesiä läheisiltä viheralueilta. Lisäksi kosteikolle 9 voidaan johtaa puhdistettuja hulevesiä läheisen katualueen viherpainanteesta.

Alueiden 7, 8 ja 16–18 elinympäristöjä ei pystytä turvaamaan tässä selvityksessä esitetyillä ratkaisuilla. Viitasammakoiden elinympäristöt tulee säilyttää, jos tuleva rakentaminen tämän mahdollistaa.





Kuva 20. Viitasammakon todetut elinympäristöt (peruskartta, MML). Numerointi viitasammakkoseurannan mukainen.

4.2.6 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikana muodostuvien hulevesien laatu on huomattavasti heikompaa kuin valmiiksi rakennetun ympäristön hulevesillä. Rakentamisen aikaisiin hulevesiin kertyy paljon kiintoainesta, mikä voi pahimmillaan tukkia rumpuja ja kuivatusjärjestelmiä. Lisäksi vesien mukana kulkeutuu usein myös suuria määriä haitta-aineita ja ravinteita. Tämän vuoksi on tärkeää, ettei rakennustyömailta lasketa suoraan vesistöön tai ojaan runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- tai kuivatusvesiä. Ympäristöön johdettavat työmaavedet eivät saa kuormittaa vesistöjä enempää kuin tavalliset valuma- ja ojavedet. Pohjavesialueilla sijaitsevilla työmailla työmaavesistä ei saa aiheutua haittaa pohjavesille.

Työn aikainen hulevesien hallinta on suunniteltava huolellisesti ennen rakennustöiden aloittamista. Suunnittelualueen rakentaminen tulee kestävänsä useita vuosia ja rakennetut alueet ovat laajoja, minkä vuoksi rakentamisen aikaista hulevesien hallintaa on hyvä tarkastella kokoisuutena. Alueelle tulee laatia jatkosuunnittelussa erillinen rakennusvaiheen hulevesien hallintasuunnitelma, jossa huomioidaan kaupungin toteuttama esirakentaminen, kadut ja kunnallistekniikka sekä korttelialueet.

Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee huomioida niin, että ensimmäinen rakennusvaihe on hulevesijärjestelmän toteuttaminen ojineen, painanteineen ja



altainen. Työmaalla tulee kiinnittää erityistä huomiota paljaiden eroosioherkkien pintojen eroosiosuojaukseen sekä säästää mahdollisuuksien mukaan alkuperäistä kasvillisuutta ja pintamaata.

Työmaavesien hallinnasta tulee toimittaa selvitys rakennusvalvontaan jo ennen maanrakennustöiden aloittamista. Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Tampereen kaupungin työmaavesiohjetta¹¹. Työmaa-alueelle suunniteltavat hallintarakenteet mitoitetaan Tampereen kaupungin ohjeistuksen mukaisesti.

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa on erityisen tärkeää huomioida luontoselvityksessä alueella todetut viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat. Tämän lisäksi on huomioitava myös viitasammakoille soveltuvat elinympäristöt. Viitasammakkoalueille tulee perustaa suojavyöhykkeet ja ne tulee aidata erilleen ympäröivistä alueista esim. silttiaidalla. Rakentamisen aikaisia vesiä ei saa johtaa missään tilanteessa suoraan viitasammakkoalueille.

4.3 Hulevesijärjestelmän toiminnalliset tarkastelut

4.3.1 Yleistä

Hulevesijärjestelmän toiminnallisuutta sekä suunnitellun maankäytön hulevesivaikutuksia tarkasteltiin mallintamalla. Hulevesimallinnuksessa käytettiin Fluidit Storm 1.6 -ohjelmistoa. Hulevesimallinnus kattoi suunnittelualueen ja ulkopuoliset valuma-alueet (Ryydynojan valuma-alueen). Hulevesimallinnuksella tarkasteltiin myös nykyisten suunnittelualueella sijaitsevien kosteikkojen toimintaa: Ryydynpojan, Viirapuiston sekä Suokorventien kosteikot.

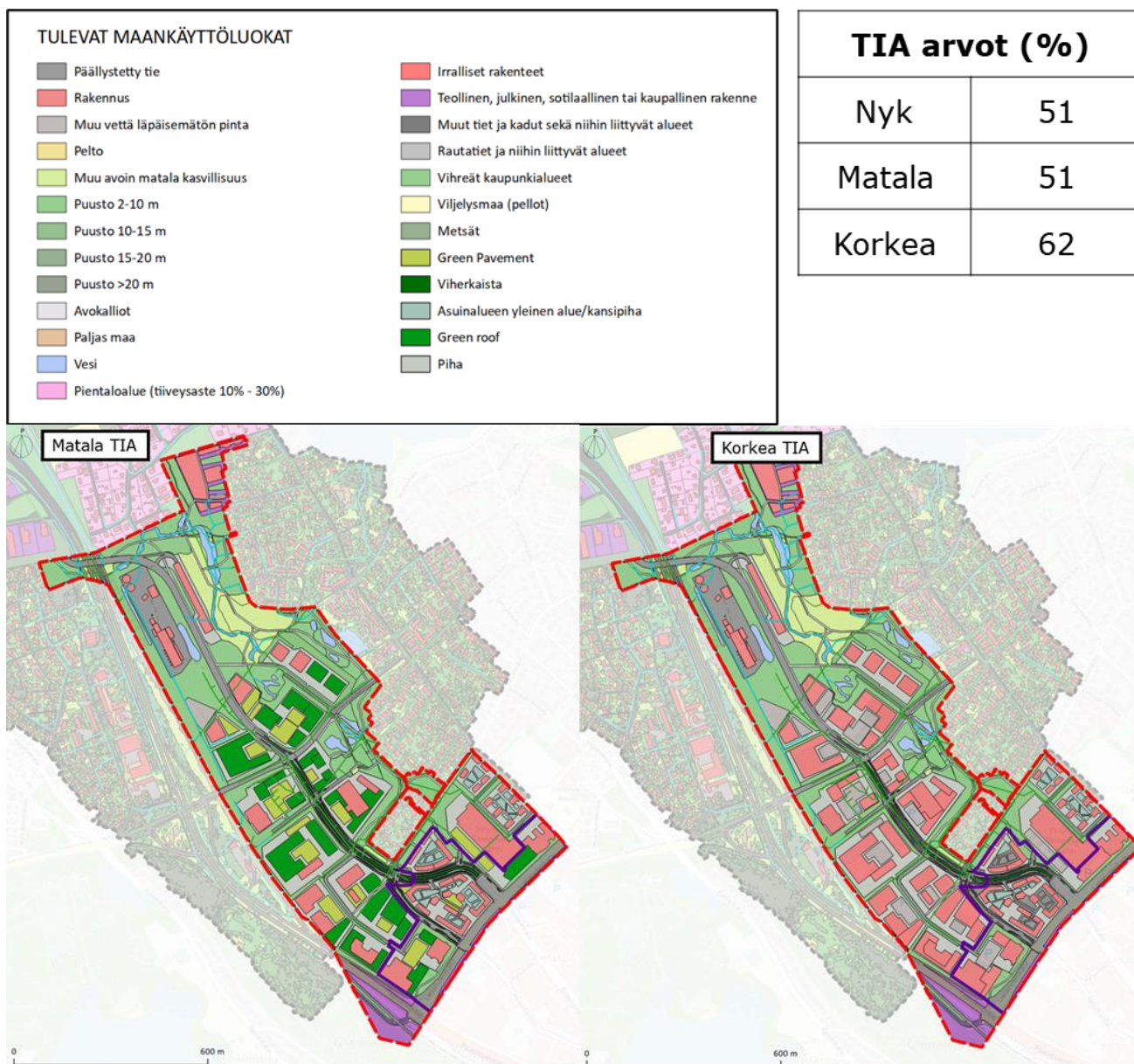
Hulevesijärjestelmän toiminnallisen tarkastelun perusteella kiinteistökohtaisen viivytyksen erilliselle tarkastelulle ei nähty tarvetta, koska mallinnetuissa skenaarioissa hulevesiverkoston, uomien ja hulevesialtaiden kokonaisuus toimii hyvin myös tulvatilanteissa. Kiinteistökohtaisen viivytyksen tarkemmasta sijoittumisesta ja toteutuksesta ei myöskään ole tietoa. Kuvassa 21 esitettyjen maankäytön skenaarioiden mallinnustulokset osoittavat kuitenkin, että tulevaisuudessa on tarpeen toteuttaa myös kiinteistökohtaista hallintaan hyödyntämällä viivytystä ja vettä läpäiseviä pinnoitteita. Hulevesimallinnuksen tulokset kuvaavat yleissuunnittelualueen maankäytön muutosten vaikutuksia hulevesimääriin, eikä mallinnuksessa ole mukana mahdollisesti yläpuolisella valuma-alueella tulevaisuudessa tapahtuvia maankäytön muutoksia.

Mallinnuksella tarkasteltiin aluksi hulevesiverkoston ja viivyttävien rakenteiden toiminnallisuutta nykytilanteessa. Tämän jälkeen mallinnuksia tehtiin tulevan tilanteen maankäytöllä kahdessa eri skenaariossa: Korkean TIA:n ja matalan TIA:n skenaariot. Korkean TIA:n skenaariossa ei toteuteta mitään hulevesiä läpäiseviä tai pidättäviä hallintaratkaisuja. Matalan TIA:n skenaariossa puolestaan toteutetaan maankäytön suunnitelmassa esitetyt viherkatot, viherpysäköintialueet sekä viherkaistat ja kansipihojen istutukset ym. viherrakenteet. Kuvassa 21 on esitetty maankäyttö matalan ja korkean

¹¹ Tampereen kaupunki. Tampereen kaupungin työmaavesiohje.

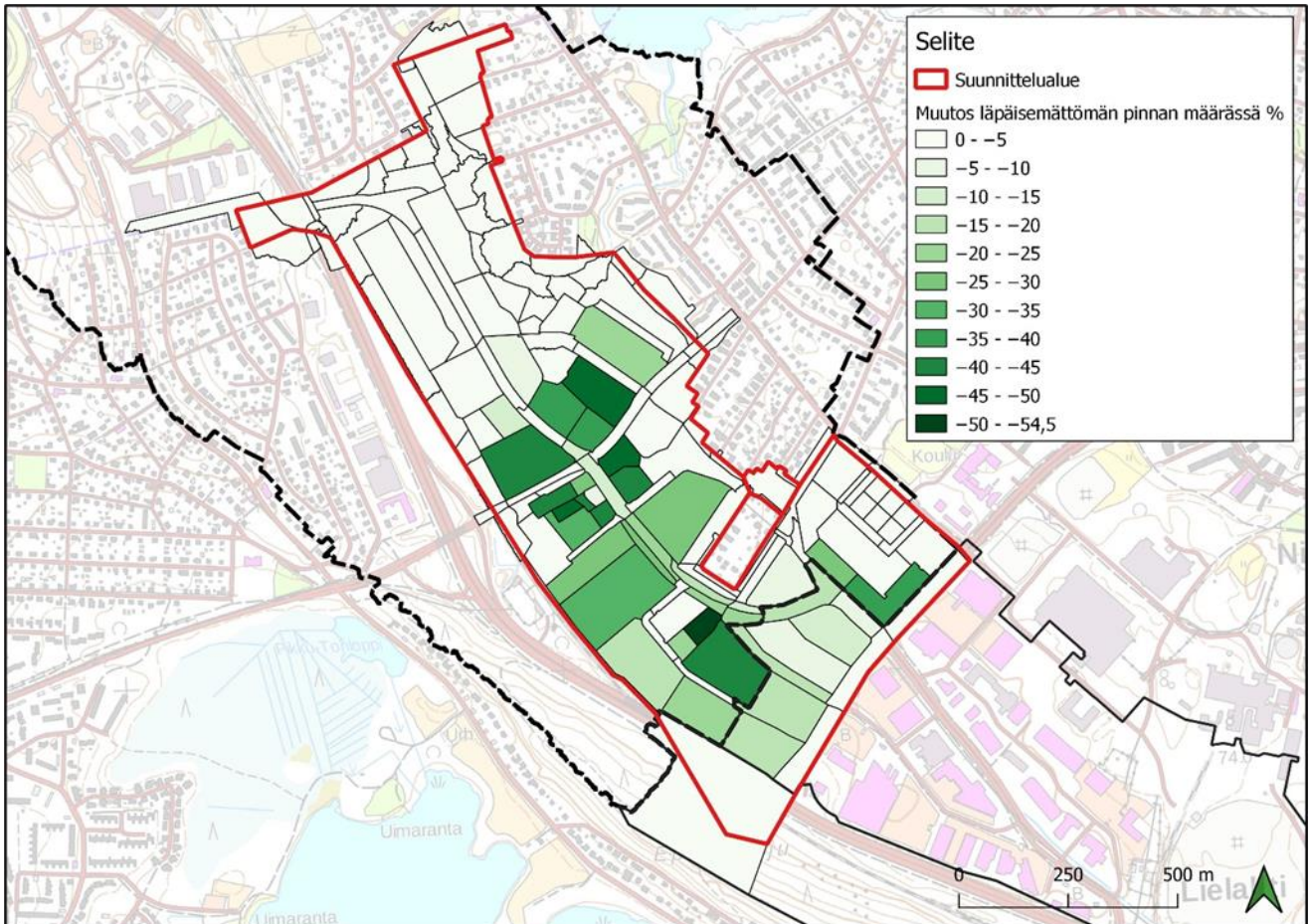


TIA:n skenaarioissa ja kuvassa 22 viherrakenteiden vaikutukset läpäisemättömän pinnan määrään suhteessa korkean TIA:n skenaarioon.



Kuva 21. Tulevan rakentamisen mukainen maankäyttö matalan TIA:n ja korkean TIA: skenaarioissa sekä läpäisemättömän pinnan määrä (TIA) suunnittelualueella nykytilanteessa ja tulevilla skenaarioissa.

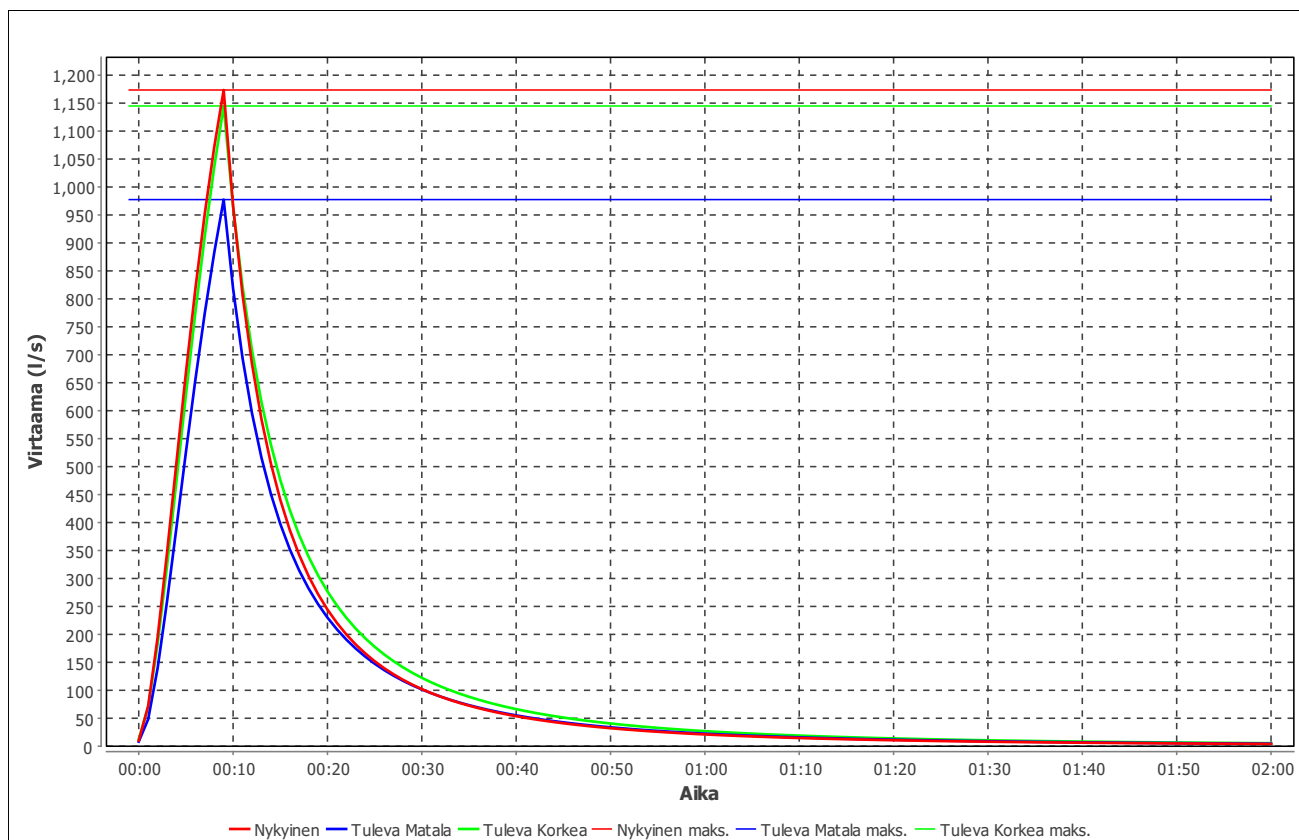




Kuva 22. Muutos läpäisemättömän pinnan määrässä (%) suhteessa korkean TIA:n skenaarioon, kun korttelialueilla sijoitetaan viherkattoja, viherpysäköintiä ja muita läpäiseviä pintoja (matalan TIA:n skenario). Laskelmat perustuvat 12.12.2021 maankäyttöluonnokseen (peruskartta, MML).

4.3.2 Possiojan valuma-alueen toiminnallinen tarkastelu

Mallinnusten perusteella suunnittelualueelta Possiojan valuma-alueelle suuntautuva valunta ei kasva tulevan maankäytön tilanteessa (kuva 23). Korkean TIA:n skenaariossa mallinnettu valunta on suurimmillaan 1170 l/s ja nykytilanteessa 1150 l/s (mitoitussade 1/3a 10 min). Kun taas matalan TIA:n skenaariossa kokonaisvalunta enimmillään noin 980 l/s. Kortteli- ja katualueilla toteutettavilla hulevesien hallintaratkaisulla voidaan siis vähentää Possiojan suuntaan purkautuvia virtaamia. Mallinuksissa on oletettu, että Lielahden katualue säilyy nykyisellään. Purkuvirtaamia saadaan pienennettyä vielä lisää tässä esitetystä kiinteistökohtaisen viivytyksen avulla.



Kuva 23. Hiedanrantaan, Possiojan valuma-alueelle, suuntautuva mallinnettu valunta 1/3a toistuvalla 10 minuutin mitoitussateella nykytilanteessa ja tulevan maankäytön skenaarioissa.

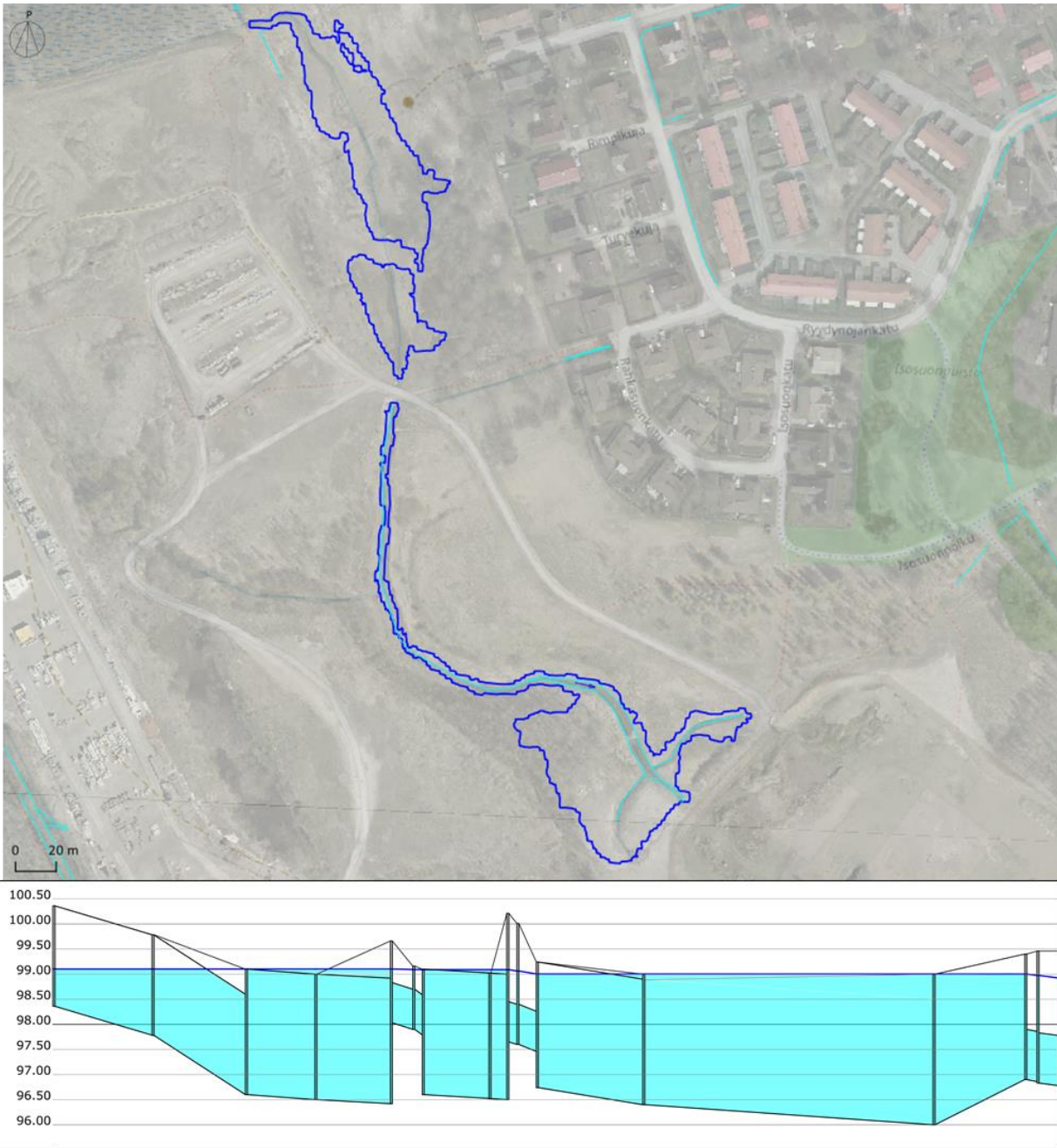
4.3.3 Ryydynpohjan valuma-alueen toiminnallinen tarkastelu

Ryydynojan pääuoma

Mallinnusten perusteella Ryydynojan pääuoma toimii hydraulisesti hyvin myös tulevan maankäytön skenaarioissa. Kuvassa 24 on esitetty tulva-alueiden laajuus Ryydynpohjassa 1/100a toistuvalla 6 tunnin sateella sekä Ryydynojan pääuoman pituusleikkaus. Vedenpinta nousee rankkasateen aikana korkeimmillaan noin tasoon +99.0, eikä tämä aiheuta tulvahaittoja lähialueilla, vaan vesi pysyy kosteikkoalueella.



Lielahden kunnallistekniikan ja hulevesien hallinnan yleissuunnitelma

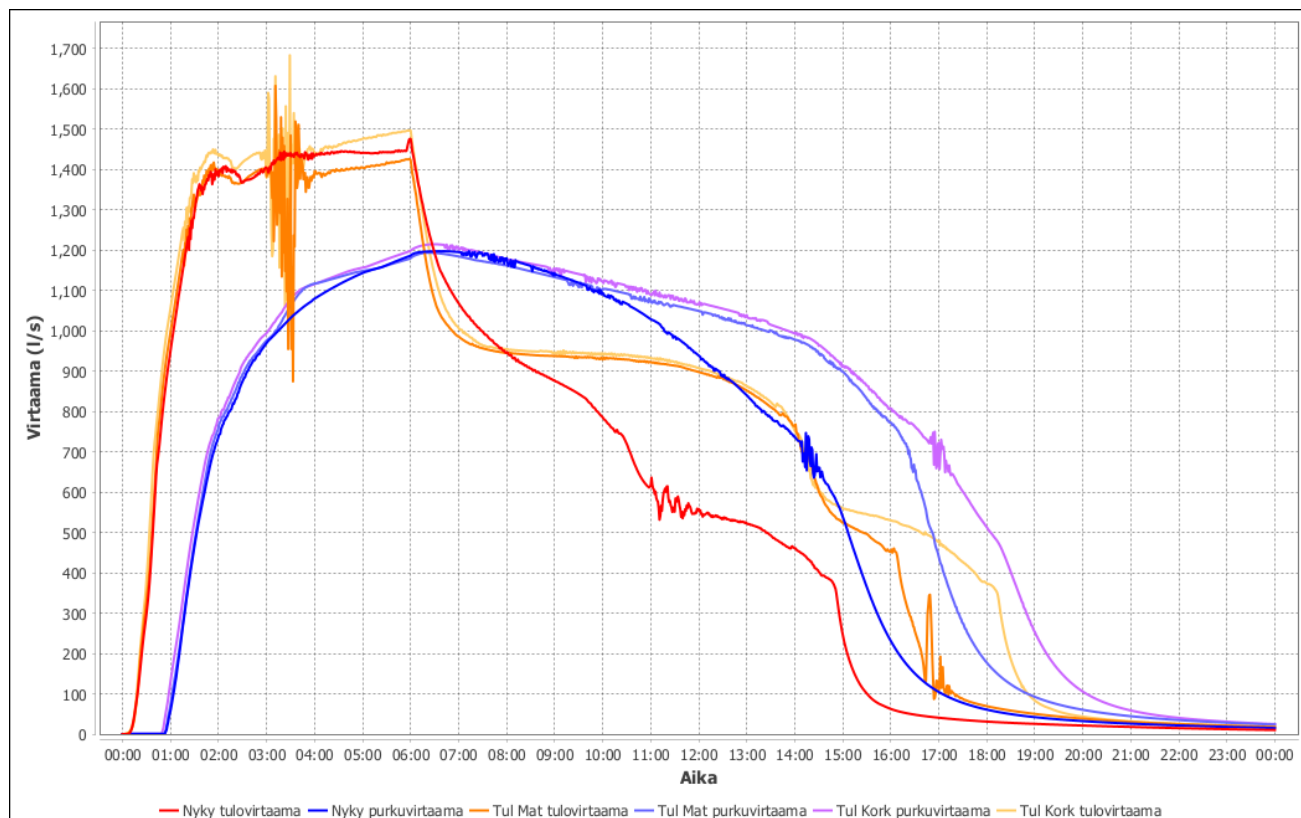


Kuva 24. Ryydynojan pääuoman mallinnettu vedenkorkeus kosteikkoalueella 1/100a toistuvalla 6 tunnin sateella. Ylhäällä tulva-alueiden rajausta ja alhaalla pituusleikkaus pääuomasta. Ilmakuva, Tampereen kaupunki 2020.

Ryydynojan pääuomaan tulevat ja pääuomasta lähtevät maksimivirtaamat eivät mallinusten perusteella juuri kasva tulevassa tilanteessa. Sen sijaan rankkasateiden jälkeinen virtaamien tasaantuminen kestää pidempään sekä tulo- että purkuvirtaamien osalta. Näin ollen verkoston läpi kulkeva kokonaisvesimäärä on suurempi



tulevaisuudessa, mikä lisää myös verkostoon kohdistuvaa rasitusta. Kuvassa 25 on esitetty mallinnetut Ryydynojan tulo- ja purkuvirtaamat 1/100 a toistuvalla 6 tunnin sateella.



Kuva 25. Ryydynojan mallinnetut tulo- ja purkuvirtaama 1/100a toistuvalla 6 tunnin sadetapahtumalla.

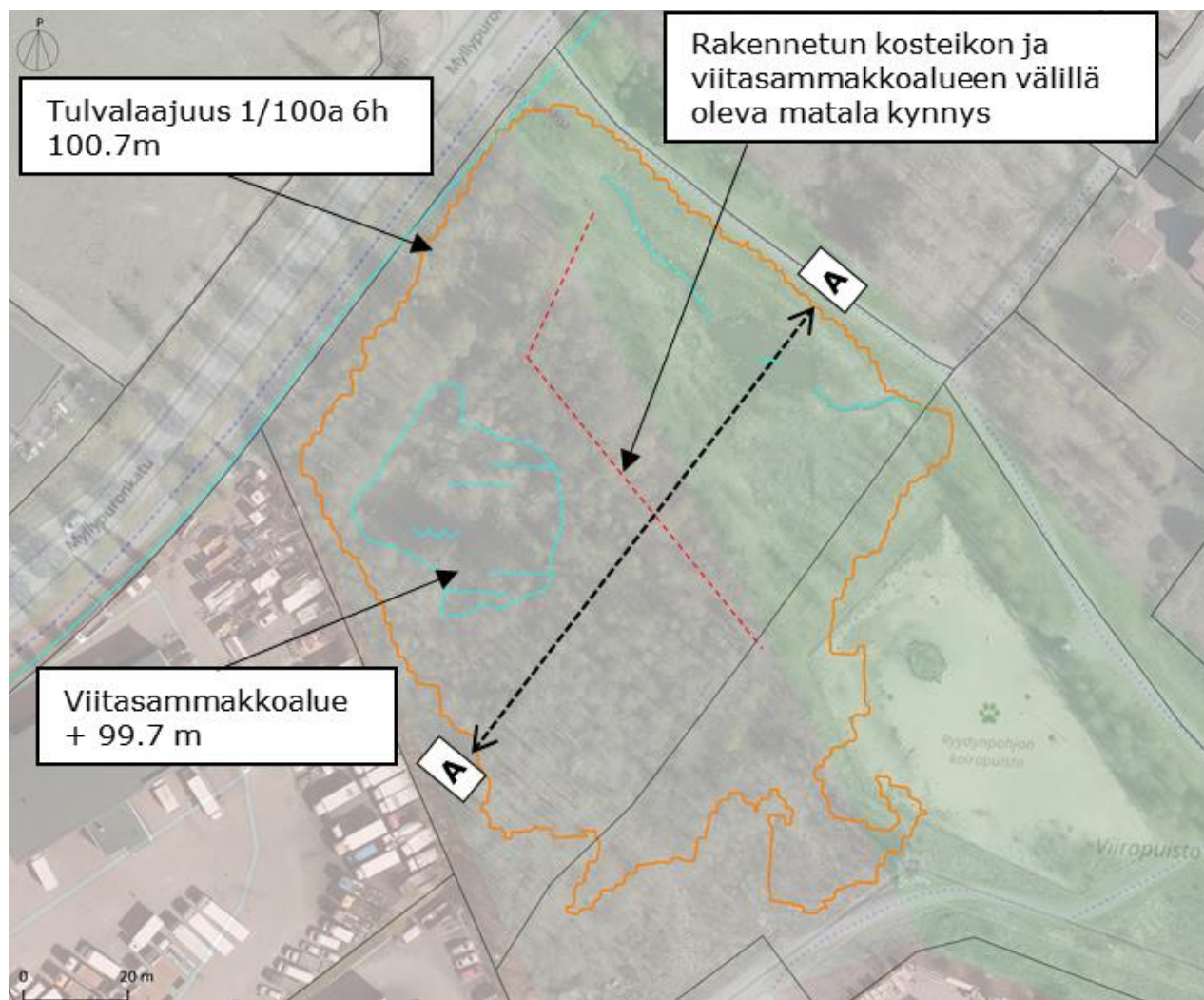
Viirapuiston viivyttävä kosteikkoallas

Mallinnusten perusteella Viirapuistossa sijaitseva kosteikkoallas toimii hyvin myös tulevan tilanteen skenaariossa. Kosteikkoaltaan laskennallinen tilavuus on 8600 m³, mikä riittää viivyttämään myös 1/100a toistuvan 6 tunnin sateen aikaisen vesimäärän tulevan maankäytön tilanteessa. Kuvassa 26 on esitetty kosteikon tulva-alue korkean TIA:n skenaariossa (mitoitussade 1/100a 6 h).

Kosteikko muodostuu kahdesta erillisestä alueesta, joita erottaa matala kynnyks: koillisosan syvemmästä kosteikkoaltaasta ja lounaisosan matalasta viitasammakkoalueesta. Kuvassa 27 on esitetty mallinnetut vedenpinnan korkeudet eri sadetapahtumilla. Kerran kolmessa ja viidessä vuodessa toistuvilla sadetapahtumilla vesi ei nouse kynnyksen yli viitasammakkoalueelle. Sen sijaan kerran 10 vuodessa ja tätä harvemmin toistuvissa mitoitussadetilanteissa rakennetun kosteikkoaltaan puolelta aiheutuu tilapäistä tulvavesien leviämistä viitasammakkoalueen puolelle. Kerran 10 vuodessa toistuva

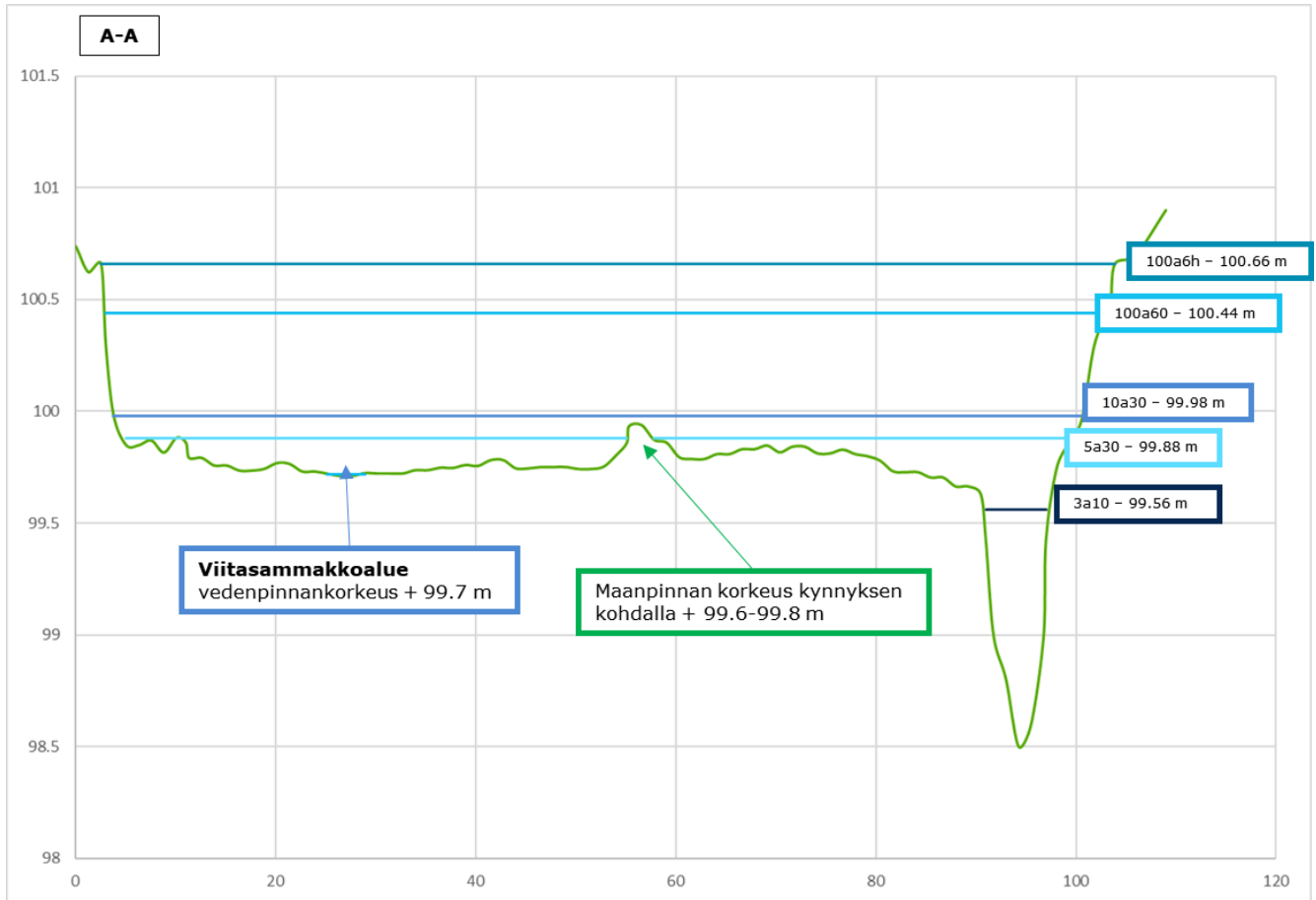


mitoitussade nostaa altaan vesisyvyyden mallinnusten perusteella n. 28 cm:iin. Korkeimmillaan vesisyvyys on kerran 100 vuodessa toistuvan mitoitussateen yhteydessä tilapäisesti n. 96 cm.



Kuva 26. Viirapuiston kosteikon tulva-alueen mallinnettu laajuus 1/100a toistuvalla 6 tunnin sateella korkean TIA:n skenaariossa. Ilmakuva, Tampereen kaupunki 2020.





Kuva 27. Viirapuiston viivytyksaltaan mallinnetut vedenkorkeudet eri toistuvuuksilla. Poikkileikkauksen sijainti näkyy ylemmässä kuvassa 23.

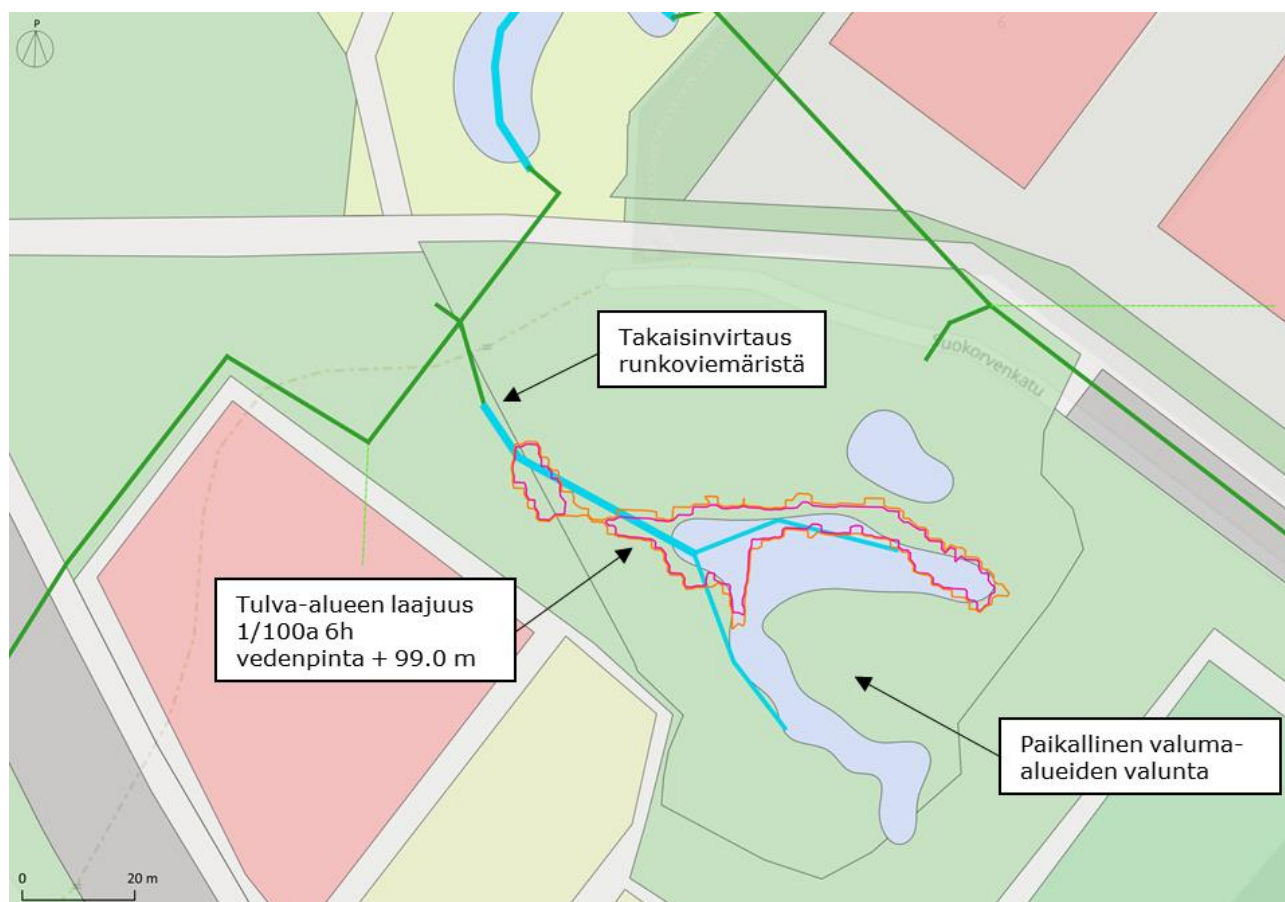
Suokorvenkadun kosteikkoallas

Suokorvenkadun eteläpuolella sijaitsevan kosteikkoaltaan toimivuutta on tarkasteltu useilla eri ratkaisuvaihtoehdoilla. Sekä hulevesien hallinnan että viitasammakoiden kannalta toimivimmaksi ratkaisuksi todettiin hulevesien johtaminen putkessa kosteikon ohi suoraan Ryydynojaan (kuva 28). Hulevesiä ei johdeta suoraan kosteikkoon muualta kuin lähivaluma-alueelta. Puhtaiden tai käsiteltyjen hulevesien johtamista läheisiltä kiinteistöiltä suoraan kosteikkoalueelle on suositeltavaa, koska riskinä on kosteikon kuivuminen kuivana aikana johtuen pienestä valuma-alueesta. Mallinnustulosten perusteella tyypillisen mitoitussateen tilanteessa (3a/5a -toistuvuuksilla, kuva 29), lähialueen hulevedet nostavat viitasammakkoalueen vesisyvyyttä nykytilanteessa lyhytkestoisesti n. 6–7 cm.

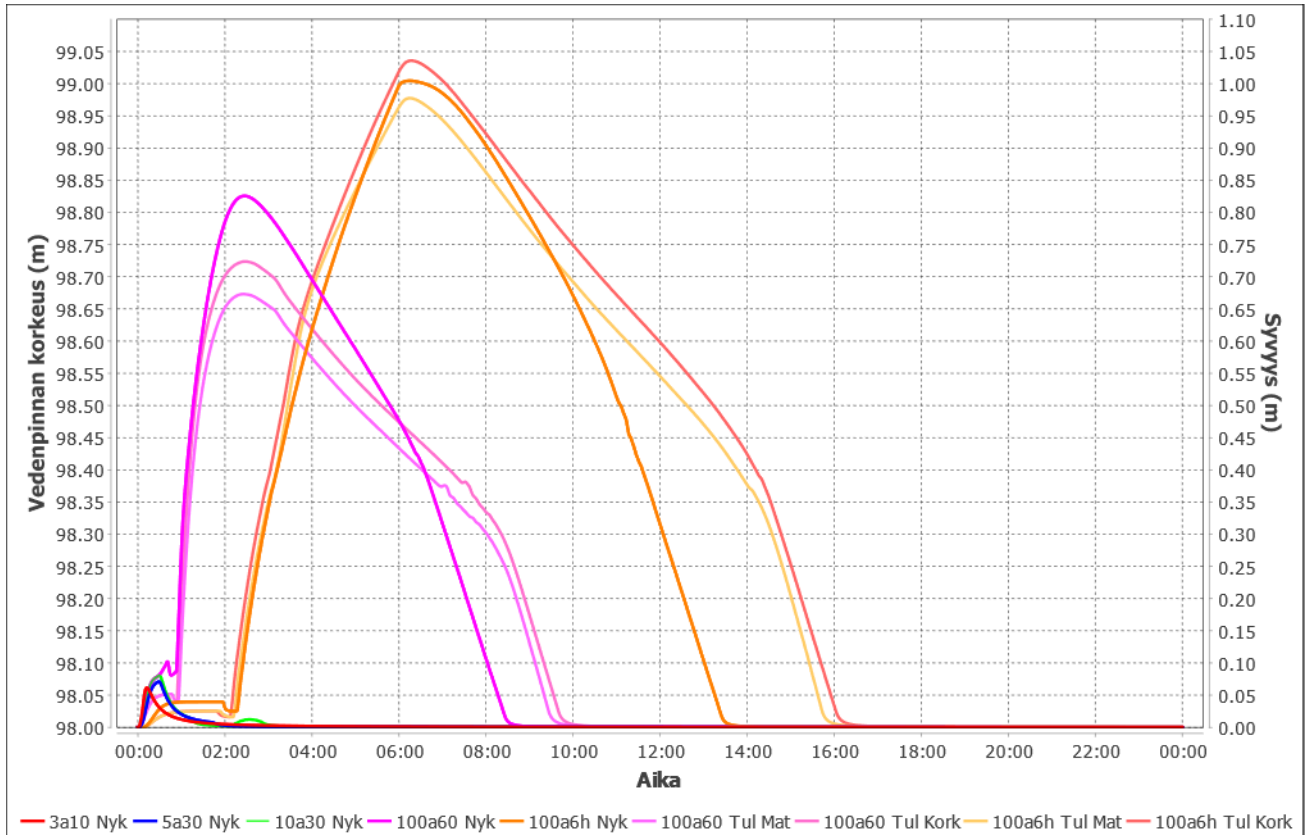
Harvinaisten rankkasateiden aikana kosteikolta Ryydynpohjaan purkava viemäri padottaa, mikä nostaa vedenpintaa kosteikolla. Mallinnuksen perusteella viemäristä aiheutuu myös takaisinvirtausta kosteikkoon. Kuvassa 28 on esitetty mallinnettu vedenpinnan nousu kosteikossa 1/100a toistuvalla kuuden tunnin sateella ja kuvassa 29



vedenpinnan korkeudet kosteikossa eri sadetapahtumilla nykytilanteessa ja tulevan tilanteen skenaarioissa. Korkeimmillaan harvinaisessa kerran 100 vuodessa toistuvassa tilanteessa kosteikkoalueella vesisyvyys on tilapäisesti n. 1 m. Pitkään jatkuvan (6 h) rankkasateen aikana mallinnetuissa vesisyvyyksissä ei ole juuri eroa nykytilanteen ja tulevien skenaarioiden välillä, mutta lyhytkestoisten (60 min) rankkasateen aikana vesisyvyydet ovat tulevilla skenaarioissa pienempiä.



Kuva 28. Tulva-alueen mallinnettu laajuus 1/100a toistuvalla 6 tunnin sateella Suokorvenkadun lounaispuolella sijaitsevassa viitasammakkokosteikossa.



Kuva 29. Mallinnetut vedenpinnan korkeudet Suokorvenkadun lounaispuolella sijaitsevassa viitasammakkosteikossa eri sadetapahtumilla nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa.

5 Kunnallistekniikan yleissuunnitelma

5.1 Yleistä

Kunnallistekniikan yleissuunnitelmapaketti on esitetty liitteessä 4 ja tyyppipoikkileikkaukset valikoiduista kohdista liitteessä 5. Keskeistä yleissuunnitelmatyölle on ollut tunnistaa uuden maankäytön ja liikennejärjestelyjen aiheuttamat johtosiirtotarpeet sekä tarpeet nykyisten kunnallisteknisten verkostojen laajentamiselle uuden maankäytön tarpeisiin.

5.2 Vesihuolto

5.2.1 Yleistä

Suunnittelualueen vesihuollosta vastaa Tampereen Vesi. Vedenjakelu ja jätevesiviemärröinti hyödyntää merkittävässä määrin rakennettua verkostoa, johon kohdistuu siirtotarpeita lähinnä Turvesuonkadulla raitiotien rakentamisen takia. Suunnittelualueen vedenjakelu tulee Tesoman painepiiriin.



5.2.2 Verkostomitoitus

Maankäyttösuunnitelman mukaan alueelle tulee noin 2500 uutta asukasta ja noin 80000 k-m² uutta kaupan ja palvelujen liiketilaa. Olettaen asutuksen vedenkulutukseksi 140 l/as/d ja muiden toimintojen vedenkulutukseksi 4 l/k-m²/d, saadaan koko alueen mitoitusvirtaamaksi noin 31 l/s, mistä 17 l/s on asutuksen vedenkulutusta ja 14 l/s muiden toimintojen vedenkulutusta.

Suunnittelualan vesijohtoja ja viemäreitä ei ole tarkemmin mitoitettu, vaan putkikoot noudattavat alueen nykyisen verkoston dimensioita, joita pidetään riittävinä myös tulevaan tilanteeseen. Vesijohdot ovat pääosin kooltaan DN110...DN200 lukuun ottamatta Lielahdenkadun rakennettua päävesijohtoa 400SG ja suunniteltua uutta päävesijohtoa Halkoniemen suunnasta. Jätevesiviemärit ovat pääosin kooltaan DN200...DN300. Possijärvenkadun rakennettu pääviemäri 800B on kooltaan ylisuuri ja se on esitetty sujutettavan kokoon DN400.

5.2.3 Verkostorakenne

Alueen jätevedet lukuun ottamatta Suokorvenkadun luoteispäätä viettoviemäroidään etelään Lielahdenkadulle ja sieltä Harjuntaustan pääviemäriä pitkin Lielahden jätevedenpumppaamolle. Suokorvenkadun pään kiinteistöt viemäroidään Isosuonpuiston ja Ryydynpohjan pumppaamoiden kautta Kukkolankadun viemäriin, joka laskee takaisin suunnittelualueelle Possilanrinteen kautta.

Suunnittelualan läpi rakennetaan uusi päävesijohto 400SG Halkoniemen suunnasta, joka tuo alueelle Kaupinojan pintavesilaitokselta Näsijärven ali johdettua talousvettä. Uusi päävesijohto rakennetaan Teivaalantieltä Viirapuiston kautta Myllypuronkadulle ja viedään poraamalla Paasikiventien ja Seinäjoen radan itäpuolelle, missä se liitetään rakennettuun Vj400SG vesijohtoon. Uudesta päävesijohdosta rakennetaan Myllypuronkadulta Vj300SG vesijohto Ylöjärven suuntaan varavesiyhteydeksi. Yleissuunnitelmassa on esitetty 300SG johdolle kaksi reittivaihtoehtoa jatkosuunnittelun pohjaksi.

5.3 Kaukolämpö- ja jäähdytys

Suunnittelualueella on suurimmaksi osaksi jo rakennettu kaukolämpöverkosto, mitä pyritään hyödyntämään myös tulevassa maankäyttötilanteessa. Muutamia johto-osuuksia pitää siirtää raitiotien rakentamisen takia ja alueella on myös joitakin vanhoja Mpul-linjoja, joiden uusiminen muun kunnallistekniikan ja katujen rakentamisen yhteydessä on suositeltavaa.

Merkittävin uusi tekijä kaukolämpöverkostoon liittyen on maankäyttösuunnitelmassa alueen pohjoisosaan esitetty uusi lämpövoimalaitos, jonka tuottaman lämmön jakelua varten alueen läpi on esitetty uusi kaukolämmön runkolinja (alustava mitoitus DN400 2Mpuk) Turvesuonkadun myötäisesti Lielahdenkadulle. Linjan mitoitus tulee tarkistaa jatkosuunnittelussa.

Tämän hetken tietojen mukaan suunnittelualueelle ei olla rakentamassa keskitettyä kaukojäähdytysverkkoa missä kylmää vettä syötettäisiin alueen ulkopuolelta runkoreittiä pitkin. Paikalliset tai tiettyjä alueen osia koskevat jäähdytysratkaisut ovat edelleen



mahdollisia. Katupoikkileikkauksissa on tilaa sijoittaa mahdollisia myöhemmin rakennettavia kaukojäähdytysjohtoja.

Lielahden maakaasun jakeluverkostoa ei todennäköisesti jatketa suunnittelualueelle Lielahdenkadun länsi / luoteispuolelle.

5.4 Sähköverkko

Asemakaava-alueelle rakennetaan normaali sähkönjakelun alueverkko koostuen keski- ja pienjännitereiteistä, muuntamoista ja jakokaapeista. Yleissuunnitelmassa ei ole esitetty sijaintia uusille keski- ja pienjännitereiteille, koska niiden tilantarve ei ole suuri ja johtojen sijoitusmahdollisuudet melko joustavia. Maankäytön aiheuttamat siirtotarpeet rakennettujen 20 kV keskijännitereittien osalta on tunnistettu ja uudet reititykset esitetty kartalla.

Alueen läpi nykyisellään kulkeva 110 kV kahden virtapiirin ilmalinja maakaapeloidaan lähivuosina osana Hiedanrannan rakentamiseen liittyvää maakaapelointihanketta. Koko nykyinen ilmalinja Pölkylänniemestä Lamminpään sähköasemalle on tarkoitus maakaapeloida vuoden 2025 alkuun mennessä. Suunnittelualueella on aiemmin rakennettua suojaputkireittiä 110 kV maakaapelia varten Turvesuonkadun Lielahdenkadun puoleisessa päässä, minkä lisäksi tulee rakentaa uutta maakaapelireittiä Turvesuonkadun varteen Possijärvenkadun ja Linjakadun väliselle osuudelle ja siitä Linjakatua pitkin Lamminpään sähköasemalle. Kaapelireitit porataan Seinäjoen radan alitse sähköaseman kohdalla. 110 kV käyttöön jäävät aiemmin rakennetut suojaputkitukset sekä uudet kaapelireitit on esitetty suunnitelmakartalla.

5.5 Varaukset muille putkireiteille

Katupoikkileikkauksissa on pääosin vielä tilaa sijoittaa myöhemmin rakennettavia johtoja, kuten kaukojäähdytystä tai jätteen putkikeräystä.

6 Kustannusarvio

Kustannusarviot laadittiin Fore-ohjelmistolla yleissuunnitelmakartoilla esitetyille vesihuoltoverkoston, hulevesiverkoston ja hulevesien hallintarakenteiden, kaukolämpöverkoston sekä sähkön korkea- ja keskijänniteverkoston muutoksille tai laajennuksille. Eri verkostot jaettiin kustannuslaskentaa varten linjaosuuksiin ja kullekin osuudelle määritettiin tyyppipoikkileikkaus, mille investointikustannukset laskettiin rakennusosatasolla pl. sähköverkko. Sähköverkon yksikkökustannuksina käytettiin Tampereen Sähköverkko Oy:ltä sekä Energiavirastolta saatuja metrihintoja maakaapelin asentamiselle sekä niihin liittyville maarakennustöille. Hulevesirakenteiden kustannukset laskettiin hankeosalaskentana, oletuksella että Viirapuistoon ei kohdistu investointeja.

Vesihuollon ja hulevesiviemäreiden yhteiskaivantojen kustannukset jaettiin Tampereen Vedelle ja Tampereen kaupungille putkimäärien ja kokojen suhteessa. Yhteiskaivantojen kustannukset arvioitiin katurakenteen alapintaan asti eli rakennekerrokset tasaus - 1 m ja päällysteet eivät sisällyneet kustannusarvioon.



Yksikköhintojen ja linjapituuksien perusteella määritettyihin kustannuksiin lisättiin työmaatehtävien (20 %) ja tilaajatehtävien (15 %) sekä varausten (15 %) osuus yleissuunnitelmatason kokonaiskustannusarvion muodostamiseksi.

Kustannukset linjaosuuksittain sekä kartat linjoista on esitetty raportin liitteessä 6. Yhteenveto kustannuksista on esitetty taulukossa alla.

Taulukko 1. Yleissuunnitelman kustannusarvion yhteenveto

	Rakennusosien		Suunnittelu, rakennuttaminen ja		
	kokonaishinta €	Työmaatehtävät €	valvonta €	Varaukset €	Kustannusarvio yht.
Vesihuoltoverkosto	2 420 000	482 000	364 000	364 000	3 630 000
Hulevesiverkosto	647 000	129 000	97 000	97 000	970 000
Hulevesien hallinta	252 000	50 000	38 000	38 000	380 000
Kaukolämpöverkko	1 147 000	229 000	172 000	172 000	1 720 000
Sähköverkko	1 013 000	203 000	152 000	152 000	1 520 000

Vesihuoltoverkoston suurimmat investoinnit (n. 2.3 milj.€ yhteissummasta) liittyvät uuden runkovesijohdon Vj400SG rakentamiseen sekä Vj300SG yhteyksiin Myllypuronkadulta Ylöjärven rajalle. Ilman näitä investointeja vesihuoltoverkoston investoinnit ovat noin 40 % hulevesiverkoston investointeja suuremmat. Kaukolämpöverkon suurin investointi on esitetty uusi runkolinja DN400 lämpövoimalaitokselta Lielahdenkadulle (n. 1,5 milj.€). Sähköverkon investoinneista noin 1,4 milj.€ liittyy 110 kV maakaapelointiin.

7 Ohjeet jatkosuunnitteluun

7.1 Hulevesien hallinta

- 1) Uusilla katualueilla edellytetään hulevesien laadullista hallintaa biosuodatusrakenteissa. Hulevesien käsittelyalueen pinta-alan tulee olla vähintään 5 % muodostumisalueen pinta-alasta. Maanvaraisille kiinteistöille esitetään vaatimukseksi, että 5–7 % tontin pinta-alasta on hulevesien käsittelyyn varattua viheraluetta tai vastaavaa. Kiinteistöllä yksittäisen rakenteen minimikoko on 20 m².
- 2) Kaikkien pysäköintialueiden ja erityistoimintojen alueiden hulevedet tulee käsitellä laadullisesti ennen niiden johtamista eteenpäin.
- 3) Asuin- ja liiketoimintojen kiinteistöiltä edellytetään hulevesien viivyttämistä. Viivytystilavuuden tulee olla yksi kuutiometri sataa vettä läpäisemätöntä neliömetriä kohden. Erityistoimintojen alueella kiinteistökohtaista viivytystvaatimusta voidaan tarvittaessa vielä kasvattaa asuin- ja liiketoimintojen vaatimuksesta.
- 4) Kaikista hulevesirakenteista pitää olla suunniteltu ylivuoto runkoviemäriin, uomaan tai maastoon.



- 5) Suunnittelualueesta vähäinen osuus sijoittuu pohjavesialueelle. Näillä alueilla hulevesien hallinta tulee toteuttaa siten, ettei pohjaveden laatua vaaranneta. Vähäisestä pinta-alasta johtuen ratkaisulla ei oleteta olevan merkittävää vaikutusta pohjavesien muodostumiseen nykytilanteeseen verrattuna.
- 6) Viirapuiston kosteikkoallas toimii hyvin hydraulisessa mielessä jo nykytilanteessa. Jatkosuunnittelun yhteydessä voidaan lisäksi kartoittaa mahdollisuuksia kosteikkoaltaan viipymän pidentämiseen ja kiintoaineen laskeuttamisen tehostamiseen usein toistuvien sadetapahtumien aikana, jolloin kosteikkoaltaan toimivuutta voidaan mahdollisesti tehostaa myös laadullisen hallinnan kannalta.
- 7) Ryydynojan pääuoman siirron yhteydessä uoman hydraulinen toimivuus säilyttää ennallaan. Myöskään pääuoman maksimivedenpinnankorkeus (+ 99.0 m) ei saa muuttua tulevaisuudessa.
- 8) Tulvareittien tulee johtaa jatkuvina uomaan tai puistoalueille.
- 9) Paasikiventien ja Vaasantien tiealueiden hulevesiä johdetaan suunnittelualueelle avo-ojassa lännen suunnasta. Jatkosuunnittelussa tulee arvioida tiealueiden hulevesien käsittelyn tarve ennen Ryydynojaa.
- 10) Alueelle tulee laatia jatkosuunnittelussa erillinen rakennusvaiheen hulevesien hallintasuunnitelma, jossa huomioidaan kaupungin toteuttama esirakentaminen, kadut ja kunnallistekniikka sekä korttelialueet. Suunnitelma ja hallintarakenteiden mitoitus tulee tehdä Tampereen kaupungin työmaavesien hallinnan ohjeistuksen mukaisesti.
- 11) Viitasammakkoalueet tulee huomioida erityisen hyvin rakentamisen aikaisen hulevesien hallinnan suunnittelussa. Rakentamisen aikaisten hulevesien määrä ja laatu ei saa aiheutua haittaa viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueille. Rakentamisen aikaisia hulevesiä ei saa missään tilanteessa johtaa suoraan todetulle viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikalle. Lisäksi viitasammakkoalueille tulee perustaa suojavyöhykkeet ja alueet aidata esim. silttiäidalla.
- 12) Valmiin alueen tilanteessa viitasammakkoalueiden vesitasetta ei saa vaarantaa. Viitasammakkoalueille voidaan johtaa tarvittaessa puhtaita tai puhdistettuja hulevesiä. Viitasammakkoalueiden läheisyydessä rakennettujen vesireittien ja hulevesirakenteiden kasvillisuus tulee suunnitella viitasammakolle soveltuvaksi.

7.2 Kunnallistekniikka

- 1) 110 kV maakaapelointi tulee toteuttaa etupainotteisesti Hiedanrannan rakentamisen tarpeista johtuen. Puuttuvien maakaapelireittien rakentaminen tulisi aloittaa vuonna 2023.
- 2) Alueella on paljon noin 40 vuotta vanhaa vesihuoltoverkostoa, jota on ajateltu käytettävän myös tulevassa tilanteessa. Vanhojen käyttöön jäävien verkoston osien kunto ja mahdollinen saneeraustarve on selvitettävä jatkosuunnittelussa.



- 3) Vesihuollon verkostokartalla on paikoitellen epävarmuuksia jätevesi- ja hulevesiviemäreiden koroissa. Suunnitelmakartalla esitetyt epävarmat kohdat tulee tarkemmitata ennen rakennussuunnitteluvaihetta.
- 4) Halkoniemen suunnasta tulevan uuden 400SG vesijohdon reitistä suunnittelualueen ulkopuolella tulee tehdä päätös ja aikatauluttaa rakentaminen.
- 5) Ylöjärven suuntaan esitetyn 300SG vesijohdon reittivaihtoehdoista tulee valita toinen ja sopia Ylöjärven kanssa konkreettinen liitospiste.
- 6) Kaukolämpöverkoston mitoitus tulee tarkistaa Tampereen Sähkölaitokselta asemakaavoitusvaiheessa, kun kerrosalat ja rakentamisen ajankohta on tarkemmin selvillä.

