

Tampereen kaupunki

## Vakosuonpuiston asemakaavan nro 8540 hulevesiselvitys ja -suunnitelma

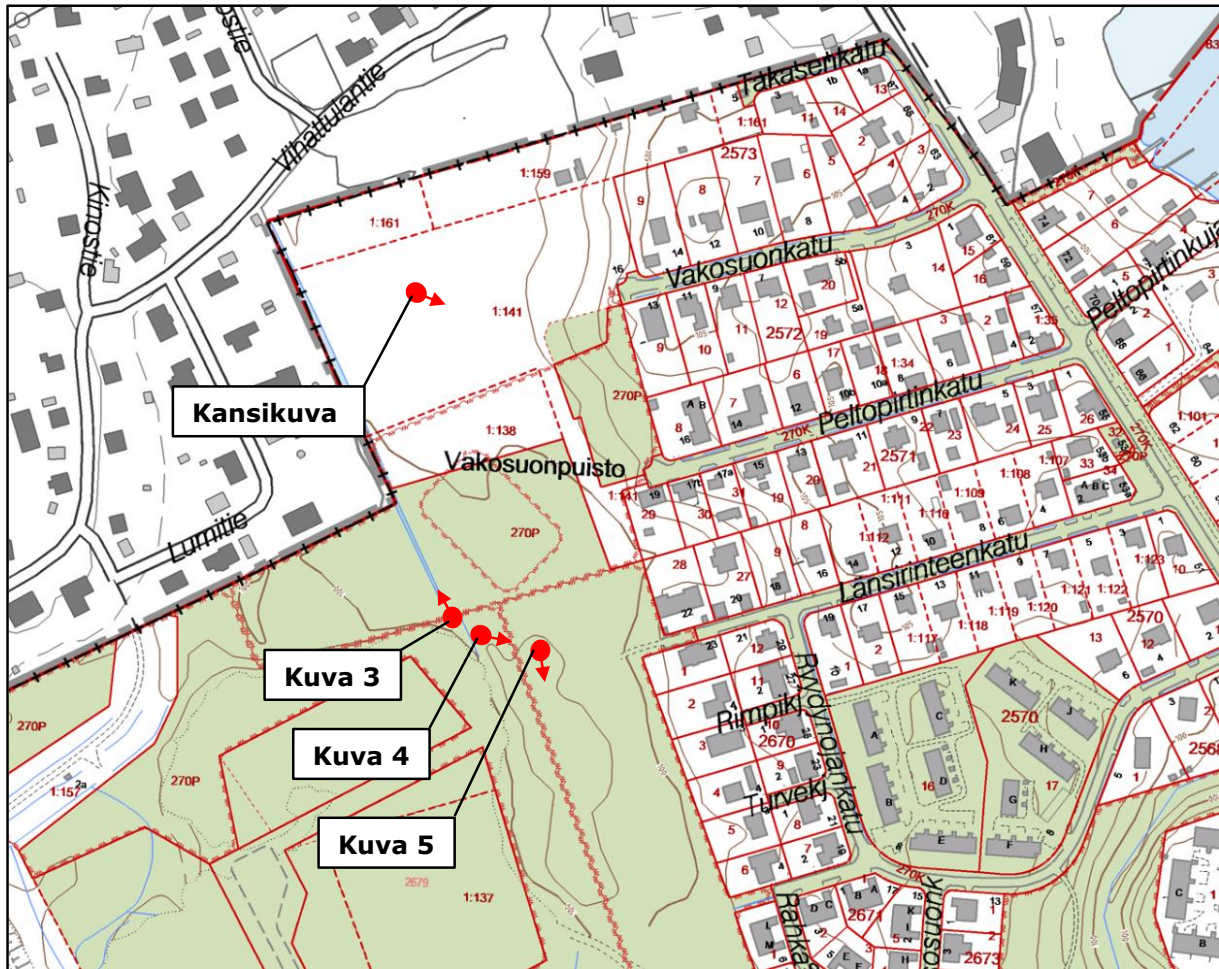
Raportti, ID 3 242 227

---

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Selvitysalueen nykytila</b> .....	<b>3</b>
2.1	Maankäyttö ja ympäristö .....	3
2.2	Vedenjakajat ja virtausreitit .....	3
2.3	Hulevesien laatu .....	7
<b>3</b>	<b>Hydrologinen tarkastelu</b> .....	<b>8</b>
3.1	Maankäytön muutokset .....	8
3.2	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun .....	9
<b>4</b>	<b>Hulevesien hallinta</b> .....	<b>11</b>
4.1	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet .....	11
4.2	Suosittelut hallintaratkaisut.....	12
4.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta .....	15
4.4	Suosittelut kaavamääräykset.....	16
<b>5</b>	<b>Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun</b> .....	<b>17</b>

### Liite 1 Yleissuunnitelmapakartta 1:1000



**Kuva 1** Maastokäynnin 15.4.2019 valokuvauspaikkojen sijainnit ja kuvaussuunnat (karttapohja Oskari karttapalvelu. 3.5.2018, valokuvat FCG E.Kr.).

---

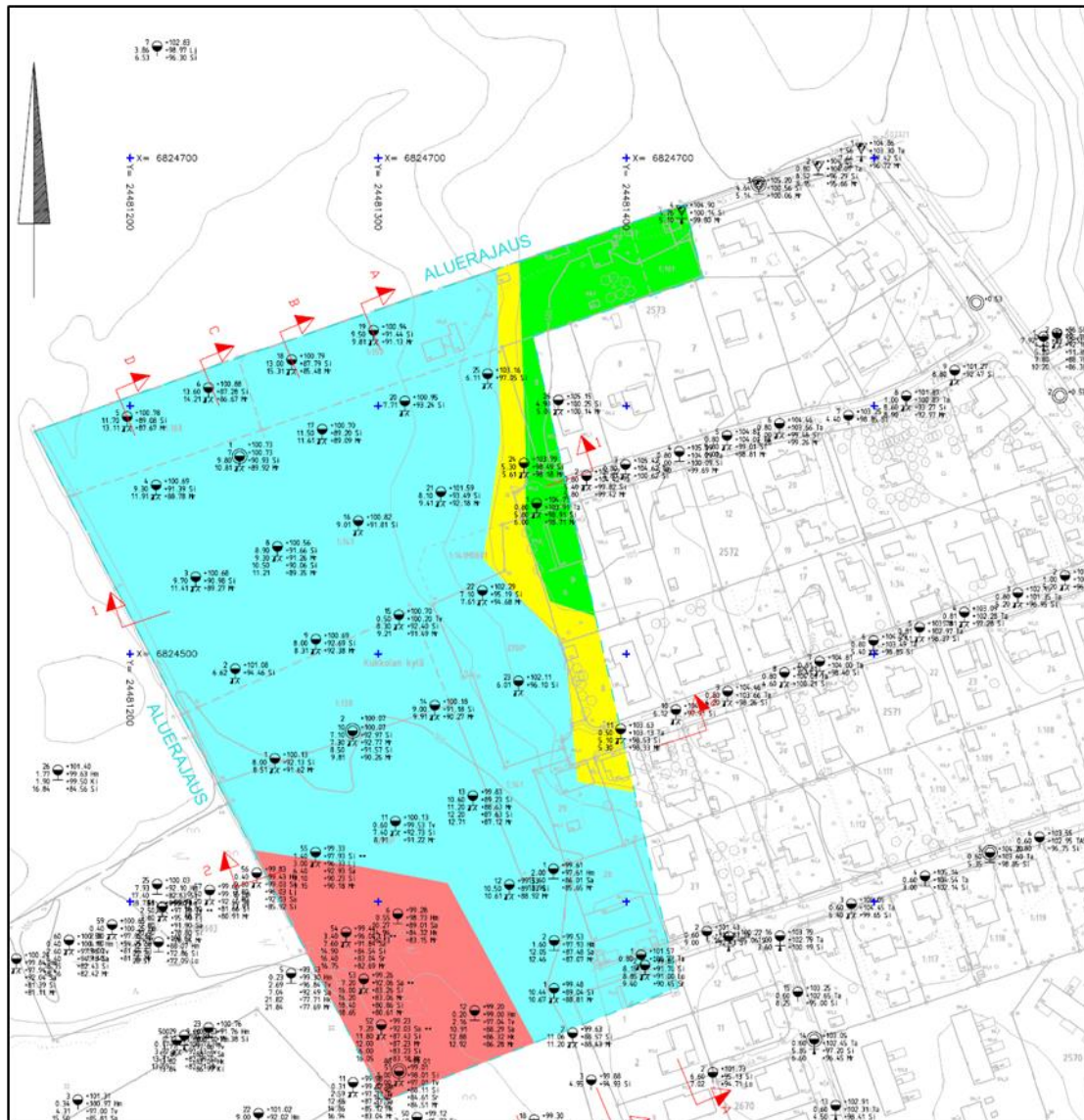
# Vakosuonpuiston asemakaavan nro 8540 hulevesiselvitys ja -suunnitelma

## 1 Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys ja –suunnitelma Vakosuonpuiston asemakaavan nro 8540 alueelle kaavan valmisteluvaihetta varten. Suunnittelualue sijaitsee Ryydynpohjan kaupunginosassa, noin seitsemän kilometriä luoteeseen kaupungin keskustasta. Työssä on arvioitu asemakaavan mukaisen rakentamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja johtamiseen hulevesimallinnuksen avulla. Lisäksi on arvioitu hulevesien hallinnan tarvetta sekä esitetty sitä varten tarvittavat toimenpiteet ja kaavamääräykset.

Työssä on huomioitu Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman sekä valuma-alue selvityksen tavoitteet, periaatteet ja reunaehdot. Lisäksi on huomioitu Kantakaupungin yleiskaava 2040 ja sen määräykset. Alue sijaitsee Näsijärven lähivaluma-alueella.

Selvitys on laadittu konsulttityönä FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:ssä, projekti-päällikkönä on toiminut dipl.ins.Ella Havulinna ja suunnittelijana dipl.ins. Emmaleena Krankkala.



**Kuva 2** Suunnittelualueen rakennettavuus.<sup>1</sup>

Koilliskulmassa rakennettavuus on hyvää, maaperä löyhää tai keskitiivistä silttiä tai hienoa hiekkaa alle 4,5 m paksuudelta, pinnankaltevuus noin 5 %. Idän hyvältä rakennettavuusalueelta maanpinta laskee länteen loivasti 5...15 % kaltevuudella keskinkertaisen rakennettavuuden alueelle. Maakerroksen paksuus kasvaa ja on savisempää.

Suurin osa suunnittelualueesta on rakennettavuudeltaan melko huonoa. Melko huonon rakennettavuuden alueella on tasaista pinnankaltevuuden ollessa pääosin alle 5 %. Maaperä on pehmeän

<sup>1</sup> Lehtikangas J. 2014. Rakennettavuusselvitys, Rydydynpohja, Tampere. Tampereen Infra

savista ja savisen maakerroksen paksuus vaihtelee 4,5...13 m. Alueen lounaiskulmassa on tasainen huonon rakennettavuuden alue, jossa pehmeiden maakerrosten paksuus on yli 13 m.

Rakennettavuusselvityksen perusteella suunnittelualan pohjavedenpinta on 0,2 m syvyydellä alueen pohjoisosassa ja 0,5 m syvyydellä keskiosassa. Lounais- ja eteläosassa pohjavedenpinnan arvioidaan olevan lähes maanpinnan tasossa. Lähellä maanpintaa sijaitsevan pohjavedenpinnan vuoksi huilavesien imeyttäminen alueella ei ole mahdollista.

## 2 Selvitysalueen nykytila

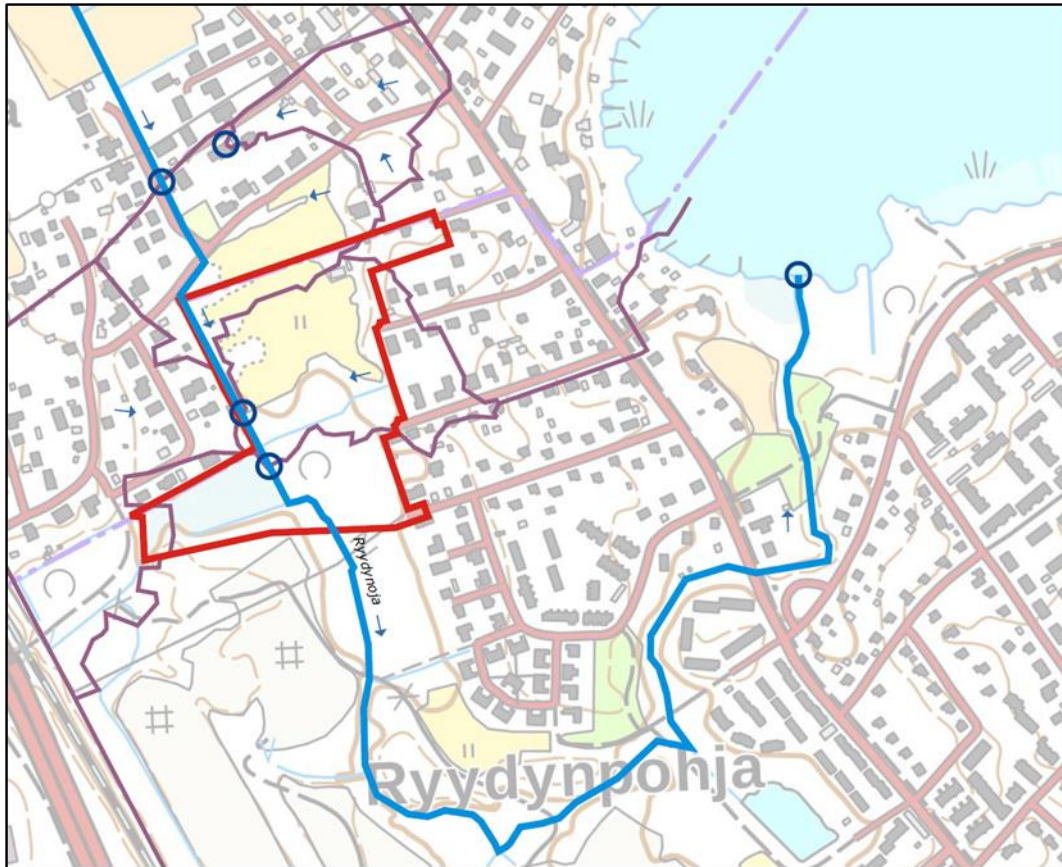
### 2.1 Maankäyttö ja ympäristö

Suunniteltu asemakaava-alue sijaitsee Ryydynpohjan kaupunginosassa, noin seitsemän kilometriä luoteeseen kaupungin keskustasta. Suunnittelualan pinta-ala on noin 4,4 ha. Alue rajautuu pohjoisivultaan Ylöjärven kaupungin puistoalueeseen, länsiosastaan Ylöjärven Lumitien pientaloalueeseen sekä länsi- ja eteläosastaan Vakosuon luonnontilaiseen puistoalueeseen. Itäpuolella kaavamuutosalue liittyy jo Ryydynpohjan rakentuneeseen omakotitaloalueeseen. Alueen eteläpuolella on käytössä oleva maa-ainesten läjitysalue. Suunnitteluala ei sijaitse vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella eikä suunnittelualaella tai sen lähistöllä ole luonnonsuojelualueita.

Suunnitteluala on osin viljelyskäytöstä poistunutta viljelystonttia, puistoa sekä toteutumaton urheilualuetta. Alue on rakentamaton lukuun ottamatta alueen koilliskulmassa sijaitsevaa puolitoistakerroksista omakotitaloa, piharakennuksia sekä kookasta latorakennusta. Alue on osin yksityisessä omistuksessa, osin Tampereen kaupungin omistama. Maanpinta on lounaaseen laskevaa rinnettä. Korkein kohta on noin +105 alueen itäosassa ja matalin noin +99 alueen eteläosassa. Ylimpänä maakerroksena on etelä- ja lounaisosissa enimmillään noin 3 m turvekerros, muualla 0,5...1,0 m paksuine kuivakuorisavikerros.<sup>1</sup> Alueelle laaditun rakennettavuusselvityksen mukainen rakennettavuusluokitus on esitetty kuvassa 2. Rakennettavuuteen vaikuttavat maanpinnan kaltevuus, maalaji sekä pehmeän tai löyhän maakerroksen paksuus.

### 2.2 Vedenjakajat ja virtausreitit

Suunnittelualan vedenjakajat, pintavalunnan valumissuunnat sekä päävirtausreitit on esitetty kuvassa 3. Nykytilassa alueen vedet valuvat suunnittelualan länsireunassa kulkevaan Ryydynojaan, joka laskee Näsijärven Ryydynpohjaan.



**Kuva 3** Suunnittelualan osavaluma-alueet, osavaluma-alueiden purkupisteet ja hulevesien valumissuunnat sekä päävirtausreitti nykytilassa. Suunnittelualan rajausta punaisella.

Suunnittelualan eteläreunaan on rakennettu kosteikko Ryödynpohjaan laskevan Ryödynojan vesien laadun parantamiseksi. Myös suunnittelualan hulevedet päätyvät Ryödynojan kautta kosteikkoon. Kosteikon viitteellinen sijainti on esitetty liitteen 1 yleissuunnitelmakartalla. Maastokäynnin (15.4.2019) valokuvia on esitetty kuvissa 4-6.



**Kuva 4** Ryydynoja (maastokäynti 15.4.2019, FCG E.Kr.)





**Kuvat 5** Suunnittelualueen eteläreunassa sijaitseva kosteikko (maastokäynti 15.4.2019, FCG E.Kr.)



**Kuvat 6** Suunnittelualan eteläreunassa sijaitseva kosteikko (maastokäynti 15.4.2019, FCG E.Kr.)

### 2.3 Hulevesien laatu

Suunnittelualan poikki kulkevaa Ryydynojaa kuormittavat muun muassa peltoviljely, asuinalueiden hulevedet, eläinten jätökset ja puutarhojen lannoitus<sup>2</sup>. Suunnittelualan viljelyalueet ovat nykyisin poissa käytöstä, mutta pelloilta kuormitusta tulee yläjuoksun käytössä olevista viljelymaista. Suunnittelualan hulevesien muut mahdolliset haitta-aineet voivat olla peräisin mm. kuiva- ja märkälaskeumista sekä suunnittelualuetta ympäröiviltä tiealueilta liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista.<sup>3</sup>

Ryydynojan ja Ryydynpohjan vedenlaadun parantamiseksi suunnittelualan eteläreunaan on rakennettu kosteikko. Kosteikolla pyritään pidättämään Ryydynojan vedestä epäpuhtauksia, kiintoainesta, fosforia ja typpeä<sup>2</sup>.

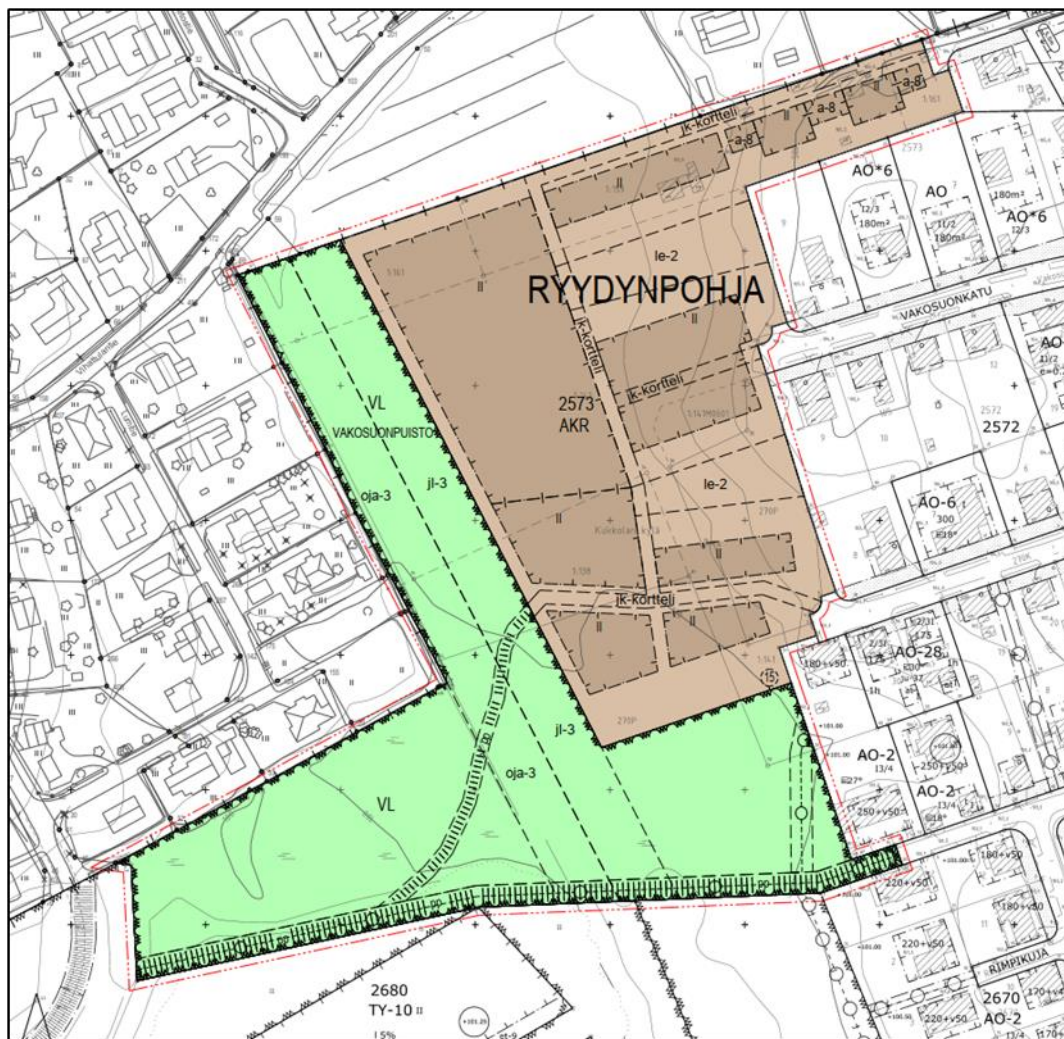
<sup>2</sup> Willberg H. 2.1.2012. Lausunto Ryydynpohjan omakotiyhdistys ry:n selvityspyynnön koskien ympäristön turmelemista turvesuon alueella Ryydynpohjassa

<sup>3</sup> Suomen Kuntaliitto. 2012. Hulevesiopus

### 3 Hydrologinen tarkastelu

#### 3.1 Maankäytön muutokset

Maankäytön muutosten aiheuttamia vaikutuksia alueen hydrologisiin ominaisuuksiin tarkasteltiin alustavan kaavaluonnoksen (5.11.2018) (kuva 7) ja maankäytön viitesuunnitelman (15.4.2019) (kuva 8) perusteella. Alustavan asemakaavaluonnoksen ja maankäytön viitesuunnitelman mukaan alueen itäosaan esitetään enintään kaksikerrosten asuinkerrostalojen ja rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialuetta ja länteen viheraluetta. Kaava-alueen länsiosaan jätetään varaus raitiotielle (jl-3). Suunnittelualue on nykytilassa lähes kokonaan rakentamaton ja maankäytön muutosten myötä alueen kattopinta-ala kasvaa, mikä tulee kasvattamaan alueen hulevesivirtaamia.



Kuva 7 Vakkosuonpuiston alustava asemakaavaluonnos 5.11.2018



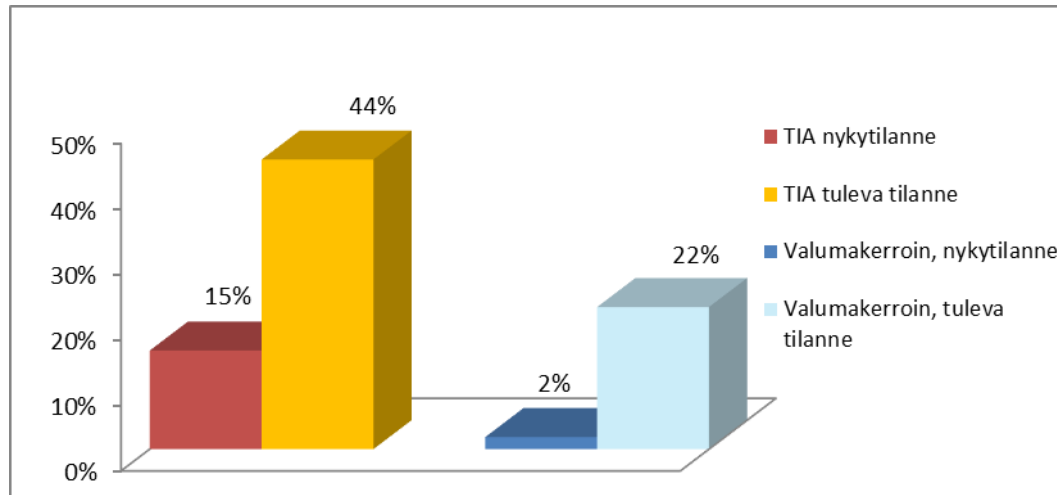
**Kuva 8** Ryydynpohjan pientaloalaa maankäytön viitesuunnitelma 15.4.2019 (Neva Arkkitehdit)

### 3.2 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Suunnittelun maankäytön perusteella arvioitiin suunnittelualueen vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Suunnittelualueella muodostuvien hulevesien määrää arvioitiin keskimääräisellä valumakertoimella, joka kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakertoimen maksimiarvo on 1,0. Tarkastelussa oletettiin, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Lisäksi huomioitiin eri pintojen painannesäilyntään aiheuttamat häviöt, jolloin voitiin laskea keskimääräinen rankkasadetapahtuman valumakerroin. Valumakerroin riippuu kuitenkin aina sadetapahtuman ominaisuuksista ja sitä edeltävistä olosuhteista kuten maaperän ja pintojen kosteudesta, joten tulosta ei voi yleistää kaikkiin tapauksiin. Suunnittelualueen huippuvirtaaman määritykseen käytettiin sadetapahtumia, joiden toistuvuus on kerran viidessä vuodessa (1/5a). Suurin osa maankäytön muutoksista kohdistuu asemakaavaluonnoksen mukaiselle AKR-

tontille (pinta-ala noin 2,8 ha) ja hulevesien hallinta suositellaan toteutettavaksi tonttikohtaisesti. Tontin suurin huippuvirtaama saatiin 1/5a toistuvalla 10 minuutin kestoisella sadetapahtumalla. Tontin nykytilan ja tulevan tilan keskimääräinen valumakerroin ja läpäisemättömien pintojen osuus pinta-alasta on esitetty kuvassa 9. Valumakertoimella määritettynä tontin huippuvirtaama nykytilassa sateella 10 min, 1/5a on noin 10 l/s ja tulevassa tilassa noin 90 l/s.



**Kuva 9** Asemakaavaluonnoksen mukaisen tontin keskimääräinen valumakerroin ja läpäisemättömän pinnan osuus (9 mm, kerran viidessä vuodessa toistuva 10 min sade) nykytilanteessa ja tulevassa tilanteessa.

Läpäisemättömän pinnan ja valumakertoimen avulla määritettynä tarvitaan vähintään noin 50 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta (sadetapahtumalla 9 mm, 1/5a, 10), jotta tontin tulevan tilan maksimivirtaama saadaan kuristettua nykytilan tasolle.

Maankäytön muutoksen vaikutukset alueella syntyvien hulevesien laatuun voidaan olettaa vähäisiksi alueen rakennuttua. Suurin vedenlaatua heikentävä vaikutus on todennäköisesti rakentamisen aikaisilla hulevesillä. Erityisesti rakentamisen aikaisten hulevesien laatua heikentää maakerroksista huuhtoutuva kiintoaines. Kiintoainekuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

## 4 Hulevesien hallinta

### 4.1 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Asemakaava-alueiden hulevesien hallinnan suunnittelussa on huomioitava Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa<sup>4</sup> esitetyt hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet. Yleisten periaatteiden mukainen käsittelyjärjestys on seuraava:

- 1) Hulevesien muodostumista ehkäistään
- 2) Hulevedet hyödynnetään syntypaikallaan
- 3) Hulevedet puhdistetaan syntypaikallaan
- 4) Hulevedet viivytetään syntypaikallaan
- 5) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan viivyttävillä järjestelmillä
- 6) Hulevedet johdetaan pois syntypaikaltaan hulevesiviemäröinnin kautta viivy-tysalueille ennen vesistöön johtamista
- 7) Hulevedet johdetaan vesistöön putkistossa

Suunnittelualue sijaitsee Näsijärven lähivaluma-alueella. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman Näsijärven lähivaluma-alueen toimenpidesuosituksat, jotka kohdistuvat tälle asemakaava-alueelle, ovat seuraavat:

- 1) Lielahden alueen hulevesitulvia tulee ehkäistä

*Alueen vaativat korkeusolosuhteet huomioon ottaen vettä läpäisemättömien pintojen määrä tulee minimoida ja hulevedet tulee viivyttää ja johtaa alueelta mahdollisimman hajautetusti. Tavoitteena on viivytyt ja kuivatuskapasiteetin kasvattaminen koko alueella. Alueen rakentamisessa tulee noudattaa osayleiskaavan hulevesimääräyksiä.*

- 2) Ryydynpohjan ja Siivikkalanlahden ravinnekuormitusta ei saa lisätä

*Ryydynpohjassa ja Siivikkalanlahdessa on havaittu leväsiintymiä ja syvänteiden happiongelmiä. Näitä tulee hillitä rajoittamalla ravinteiden pääsyä vesistöön. Soveltuvia menetelmiä ovat esimerkiksi kiintoainesta pidättävät laskeutus- tai biosuodatusmenetelmät.*

Hulevesien hallinnan suunnittelussa on lisäksi huomioitava Kantakaupungin yleiskaava 2040<sup>5</sup> ja sen määräykset. Yleiskaavan mukaan hulevesien käsittelyssä ja johtamisessa on noudatettava Tampereen kaupungin hulevesiohjelmassa esitettyä periaatejärjestystä. Yleiskaavan tälle asemakaava-alueelle kohdistuvien Näsijärven lähivaluma-aluekohtaisten määräysten mukaan Ryydynpohjan, Siivikkalanlahden ja Lielahden tilaa tulee parantaa.

Ryydynoja on merkitty Kantakaupungin yleiskaavassa merkittäväksi ojaksi. Yleiskaavaselostuksen<sup>5</sup> mukaan merkittävät ojat ja tulisi säilyttää avoimena ja putkitetut vesireitit tulisi pyrkiä palauttamaan

<sup>4</sup> Tampereen kaupunki, KAKE. 2012. Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma.

<sup>5</sup> Tampereen kaupunki. Kantakaupungin yleiskaava 2040. Voimaantulosta kuulutettu 20.9.2018

avoimiksi. Merkittäväillä ojilla/vesireiteillä on arvoa hulevesien hallinnan sekä luonto- ja virkistysarvojen näkökulmasta. Ojien välittömät lähiympäristöt tulisi säilyttää rakentamattomana ja mahdollisimman kasvipeitteisinä.

#### 4.2 Suositellut hallintaratkaisut

Suunnittelualueen haasteelliset maaperäolosuhteet, erityisesti lähellä maanpintaa oleva pohjavedenpinta, vaikeuttavat hulevesien hallintaa ja rakennusten kuivatusta alueella. Mikäli maanpinnan tasoa ei nosteta huomattavasti tulevan maankäytön myötä, maanalaisia tai syviä maanpäällisiä painanteita ei tule rakentaa, sillä pohjavesi saattaisi aiheuttaa maanalaisten rakenteiden liikkumista ja syvissä painanteissa painanteiden täyttymistä pohjavedellä. Myöskään hulevesien imeyttäminen syntypaikallaan ei pohjavedenpinnan korkeuden vuoksi ole mahdollista.

Hulevesien hallinta esitetään toteutettavaksi tonttikohtaisena viivytyksenä kaava-alueen AKR-korttelialueella siten, että AKR-korttelialueelle suositellaan tonttikohtaiseksi viivytyksvaatimukseksi 0,5 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa. Viivytyksen mitoitusperusteena on hulevesien laadullinen hallinta ja eroosio-ongelmien vähentäminen. Hulevesien määrällinen hallinta ei ole ensisijaisena mitoitusperusteena, sillä purkureitin kapasiteetti on riittävä ja suunnittelualueen hulevedet päätyvät lähellä sijaitsevaan alueelliseen hulevesijärjestelmään (Ryydynpohjan hulevesikosteikkoon).

Tonttikohtaiset viivytyjärjestelmät tulee toteuttaa maanpäällisinä ja matalina, enintään 0,3 m syvinä, esimerkiksi *kuvien 10 ja 11* kaltaisina viherpainanteina. Viherpainanteiden tarkoitus on viivyttää katoilta ja päällystetyiltä pinnoilta syntyviä hulevesiä ja toisaalta painanteiden kasvillisuuden avulla voidaan parantaa hulevesien laatua.

Tulevien rakennusten salaojat on asennettava pohjaveden yläpuolelle, mikä edellyttää alueella todennäköisesti maanrakennustoimenpiteitä, kuten tasausten nostoa tai massanvaihtoja. Näin ollen myös suunnitellut matalat viherpainanteet rakennetaan pohjavedenpinnan yläpuolelle, eikä painanteiden pohjien tarvitse olla vesitiiviitä. Viivytyjärjestelmät tulee varustaa ylivuodolla ja purkuputkella. Painanteet tulee rakentaa riittävän suojaetäisyyden (min. 6 m) päähän rakennuksista. Hulevedet tulee johtaa viherpainateisiin maanpäällisiä johtamisreittejä pitkin.



**Kuvat 10** Viherpainanne, Seattle (FCG)



**Kuvat 11** Viherpainanne, Seattle (FCG)



Tonttikohtaisten viherpainanteiden hulevedet puretaan suunnittelualueen länsireunalla sijaitsevaan Ryydynojaan. Painanteiden ja Ryydynojan välisillä purkureiteillä tulee huolehtia riittävästä eroosiosuojauksesta, jotta ehkäistään kiintoaineksen kulkeutumista ja kuormitusta Ryydynojaan. Esimerkkejä eroosiosuojauksesta on esitetty kuvassa 12 ja 13. Suunnittelualueen AKR-tontin ja Ryydynojan väliin on jätetty asemakaavaluonnoksessa raitiotielinjalle tilavaraus. Raitiotien toteutuessa painanteiden hulevedet puretaan Ryydynojaan raitiotien alitse hulevesirummuissa. Mahdollisten hulevesirumpujen perustuksissa tulee huomioida alueen maaperä ja pohjaveden vaikutus.



**Kuva 12** Eroosiosuojausta Kokkolassa (FCG)



**Kuva 13** Eroosiosuojausta Minnesotassa (FCG)

Suunniteltujen viherpainanteiden sekä hulevesien johtamis- ja tulvareittien viitteelliset sijainnit on esitetty liitteen 1 yleissuunnitelmapakartalla.

#### 4.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Suunnittelualueen rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta saattaa olla haasteellista, sillä pohjavedenpinta on alueella korkealla, jolloin rakentamisen aikana voi muodostua runsaasti hulevesiä. Rakentamisen aikana eroosio on suurinta ja hulevesien laatu on huonoimmillaan, kun alkuperäinen kasvillisuus on raivattu ja perusmaa paljastettu eikä lopullisen tilanteen mukaisia pintoja ole vielä viimeistely. Rakentamisvaiheessa hulevesien aiheuttama vesistökuormitus voikin olla moninkertainen rakentamisen jälkeiseen tilanteeseen verrattuna. Ryydynojan vedenlaatuongelmien vuoksi rakentamisen aikaisiin hulevesiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa olevia sekä kustannuksiltaan kohtuullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoaineskuormituksen vähentämiseen ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi rakennettavan alueen alapuolella. Rakentamisen aikaisten hulevesien haittavaikutusten vähentämiseksi suunnittelualueella käytettäviä hallintamenetelmiä ovat muun muassa

- kerrallaan auki olevien pintojen minimoiminen
- epäpuhtauksien vähentäminen hulevesistä suodattamalla, laskeuttamalla ja kasvillisuuden avulla
- hulevesien viivyttäminen, eli pintavalunnan jakaminen pitkälle ajanjaksolle.

Rakentamisen aikaisten hulevesien kiintoaineksen poisto suositellaan ensisijaisesti toteutettavaksi vaihtolavojen sisään rakennettavilla suodattimilla korkean pohjavedenpinnan vuoksi. Esimerkki vaihtolavaan toteutetusta suodattimesta on esitetty kuvassa 14.



**Kuva 14** Hulevesien suodatus vaihtolavoissa (Riipinen, M. 2013. Vesien käsittely työmailla – valvontaa ja ohjeistusta Helsingissä.)

Alueilla, jossa pohjavedenpinta on vähintään 1 m syvyydellä maanpinnasta, kiintoaineksen poisto voidaan tehdä myös viivytys- ja laskeutusaltailla. Altaat voidaan toteuttaa olemassa oleva maastopainanne patoamalla, kaivamalla tai maapenkereillä. Pohjavedenpinnan korkeuden vuoksi vesiä joudutaan todennäköisesti pumppaamaan pohjarakentamisen yhteydessä. Rakentamisen aikaisten hulevesien imeyttäminen maaperään syntypaikallaan ei ole mahdollista suunnittelualueen korkean pohjavedenpinnan vuoksi.

Jotta rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelyjärjestelmät toimivat suunnitellusti, tulee järjestelmien kunnossapidosta ja huollosta huolehtia säännöllisesti. Rakentamisen aikana tontilta pois johdettavien vesien laatua sekä käsittelyjärjestelmien toimintaa tulee tarkkailla. Käsiteltyjen hulevesien tulee olla laadultaan purkuvesistön vedenlaatua vastaava.

#### 4.4 Suositellut kaavamääräykset

Tonttikohtaista viivytystä koskevaksi kaavamääräykseksi esitetään esimerkiksi:

**hule-42(0,5):** *Kiinteistön vettä läpäisemättömillä pinnoilla syntyvät hulevedet tulee ensisijaisesti imeyttää tontilla. Mikäli imeyttäminen ei ole mahdollista, tulee vettä läpäisemättömiltä pinnoilta tulevia hulevesiä viivyttää tontilla siten, että viivytysrakenteiden mitoitustilavuus on suluisissa mainittu kuutiometrimäärä jokaista sataa vettä läpäisemättömä pintaneliometriä kohden. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.*

Lisäksi asemakaavaan on suositeltavaa liittää esimerkiksi yleismääräyksenä velvoite laatia rakennustyön aikaisten hulevesien hallintasuunnitelma.

## 5 Yhteenveto ja suositukset jatkosuunnitteluun

Tässä työssä on laadittu hulevesisuunnitelma Vakosuonpuiston asemakaavan nro 8540 alueelle. Asemakaavamuutoksessa nykytilassa pääosin rakentumattomalle alueelle esitetään enintään kaksikerroksisten asuinkerrostalojen, rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialuetta sekä viheraluetta. Lisäksi alueelle on esitetty raitiotielinjan tilavarausta. Hulevesien hallinnan yleissuunnitelmassa on huomioitu Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa esitetyt hulevesien käsittelyn ja johtamisen yleiset periaatteet sekä hulevesiohjelman toimenpidesuositukset Näsijärven lähivälialueella. Lisäksi suunnitelmassa on huomioitu Kantakaupungin yleiskaava 2040 ja sen määräykset.

Suunnittelualueen rakentamisen kannalta haasteelliset maaperäolosuhteet vaikeuttavat myös hulevesien hallintaa alueella. Pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa, jolloin riskinä on maanalaisen hulevesirakenteiden liikkuminen ja maanpäällisten rakenteiden täyttyminen pohjavedellä. Löyhä maaperä saattaa lisätä hulevesien kiintoainesten määrää, mikäli purkureittien riittävästä eroosiosuojauksesta ei huolehdita. Hulevesien imeyttäminen ei ole suunnittelualueella mahdollista.

Hulevesien hallintaan esitetään maanpäällisiä, matalia viherpainanteita, jotka tulee varustaa purkuputkella ja ylivuodolla. Viivytyksuositellaan toteutettavaksi tontti-kohtaisesti siten, että viivytystilavuutta varataan 0,5 m<sup>3</sup> 100 m<sup>2</sup> läpäisemätöntä pintaa kohden. Painanteet on rakennettava riittävän suojaetäisyyden (vähintään 6 m) päähän rakennuksista. Mikäli alueelle rakennetaan maanalaisia rumppuja, tulee näiden perustamisessa huomioida alueen maaperä ja pohjaveden vaikutus.

Jatkosuunnittelussa hulevesipainanteiden sijainti ja mitoitus tulee tarkistaa sekä hulevesien johtamis- ja tulvareitit suunnitella. Suunnittelun asuinalueen maanpinta tulee tasata siten, että hulevesien johtaminen viivytyksipainanteisiin on mahdollista. Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota, jotta ehkäistään kiintoaineen kulkeutumista Ryydynojaan. Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti.

## RAKENTAMISEN AIKAISTEN HULEVESIEN HALLINTA

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Rakentamisen aikaisten hulevesien kiintoaineksen poisto suositellaan ensisijaisesti toteutettavan vaihtolavojen sisään rakennettavilla suodattimilla korkean pohjavedenpinnan vuoksi.

Pohjavedenpinnan korkeuden vuoksi vesiä joudutaan todennäköisesti pumpaamaan pohjarakentamisen yhteydessä.

Hulevesien johtamisreitit tulee rakentaa maanpäällisinä järjestelminä.

### Viivytyks 1

V = 20 m<sup>3</sup>  
A = 55 m<sup>2</sup>  
h = 0,3 m

### Viivytyks 2

V = 20 m<sup>3</sup>  
A = 55 m<sup>2</sup>  
h = 0,3 m

Viherpainanteiden purkureiteille tulee rakentaa riittävä eroosiosuojaus.















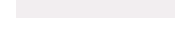
Raitiotien toteutuessa viivytykspainanteiden purkureitit toteutetaan raitiotien alltavina hulevesirumpuina.

### Viivytyks 3

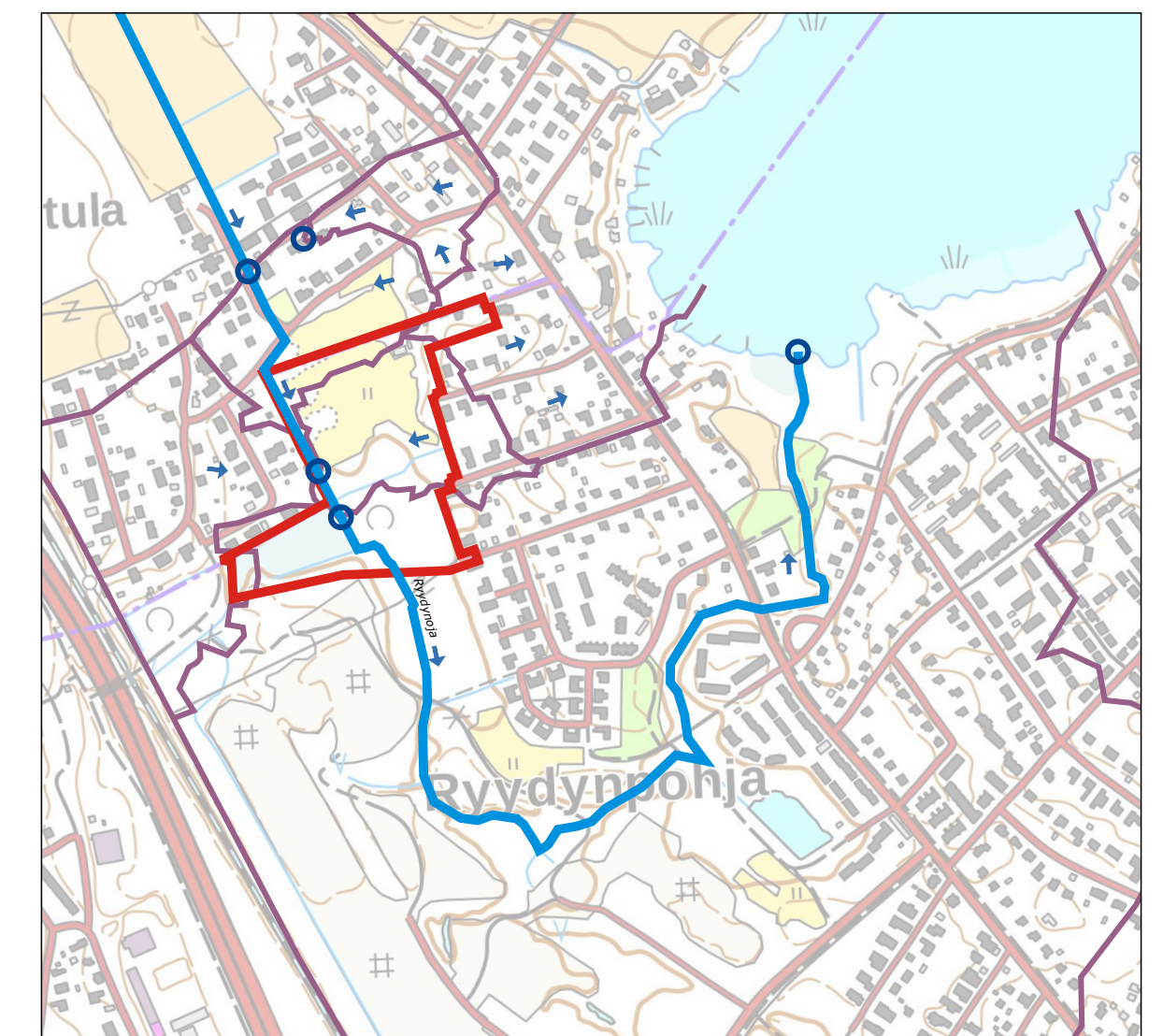
V = 20 m<sup>3</sup>  
A = 55 m<sup>2</sup>  
h = 0,3 m

Suunnittelualan hulevedet päätyvät Ryydynpohjan hulevesikosteikkoon.

## KARTTASELITTEET

-  Suunnittelualan raja
-  Vedenjakaja, nykytila
-  Päävirtausreitti
-  Virtaussuunta
-  Purkupiste
-  Oja, nykytila
-  Hulevesiviemäri, nykytila
-  Hulevesien johtamisreitti, tuleva (viitteellinen sijainti)
-  Vesihuolto, nykytila
-  Hulevesikosteikko, nykytila (viitteellinen sijainti)
-  Hulevesien viivytykspainanne, tuleva (viitteellinen sijainti)
-  Tulvareitti, tuleva (viitteellinen sijainti)
-  Viitesuunnitelman mukainen katto
-  Viitesuunnitelman mukainen katu- ja pysäköintialue
-  Viitesuunnitelman mukainen kävelyreitti/leikkialue

## NYKYTILAN VALUMA-ALUEET, VALUNTASUUNNAT JA PURKUPISTEET



## TONTTIKOHTAINEN HULEVESIEN HALLINTA

Tonttikohtainen hulevesien viivytyksvaatimus 0,5 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> läpisemätöntä pintaa.

Tonttikohtaiset hulevesien viivytyksjärjestelmät tulee rakentaa maanpäällisinä ja matalina järjestelminä, kuten viherpainanteina.

A   1   Muutettu kartan tekstiä		E.K.   230519
Rakennuskohde Tampereen kaupunki Vakosuonpuiston asemakaavan nro 8540 hulevesiselvitys ja -suunnitelma Tampere		Piirustuksen sisältö Yleissuunnitelmapaketti Mittakaavat 1:1000
FCG		Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero Muutos
Hatunpääkatu 1 A, 33900 Tampere Puh. 0104090, www.fcg.fi		VHT P38279 201 Tiedosto
Päiväys 9.5.2019 Pääsuunn. Ella Havulinna Hyv. Jouni Hyypiä		Suunn./Piirt. Emmaleena Krankkala Tarkastaja Ella Havulinna Yhteyshenkilö Ella Havulinna
		A S