

Vastaanottaja  
**Harri Kiviranta**  
**Marvea Oy**

Asiakirjatyyppi  
**Hulevesiselvitys**

Päivämäärä  
**Päivitys 20.12.2022**

# MARVEA OY

## HUIKKAAN HURMOS, TAMPERE

### ASEMAKAAVA NRO 8834

### HULEVESISELVITYS



Päivämäärä **20.12.2022**  
Laatija **Felipe Da Silva, Tuulia Välikangas**  
Tarkastaja **Marjo Valtanen**  
Hyväksyjä **Harri Kiviranta**  
Kuvaus **Suunnitelmaselostus**

Viite 1510067573-003

## Sisältö

|    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Johdanto                                   | 1 |
| 2. | Suunnittelualueen kuvaus                   | 1 |
| 3. | vesitasemuutokset                          | 3 |
| 4. | Hulevesien hallinta                        | 4 |
| 5. | suositukset kaavamääräyksiksi              | 5 |
| 6. | Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta | 5 |
| 7. | Yhteenveto                                 | 5 |

## LIITTEET

| Piirustusno | Nimi                                  | Mittakaava | Päiväys    |
|-------------|---------------------------------------|------------|------------|
| H01         | Suunnitelmapiirustus Hulevesiselvitys | 1:500      | 20.12.2022 |

## 1. JOHDANTO

Hulevesiselvitys on toteutettu Tampereen asemakaavan AK 8834 työstämisen ohessa. Selvityksessä kuvataan hulevesien nykytilanne, rakentamisen aiheuttamat muutokset sekä esitetään hulevesien hallintasuunnitelma kaavamuutosalueelle.

Hulevesien hallinnan prioriteetteina ovat Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman (2012) ja Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti hulevesien muodostumisen estäminen, hyödyntämien ja käsittely syntypaikalla, viivytys ja poisjohtaminen mainitussa järjestyksessä.

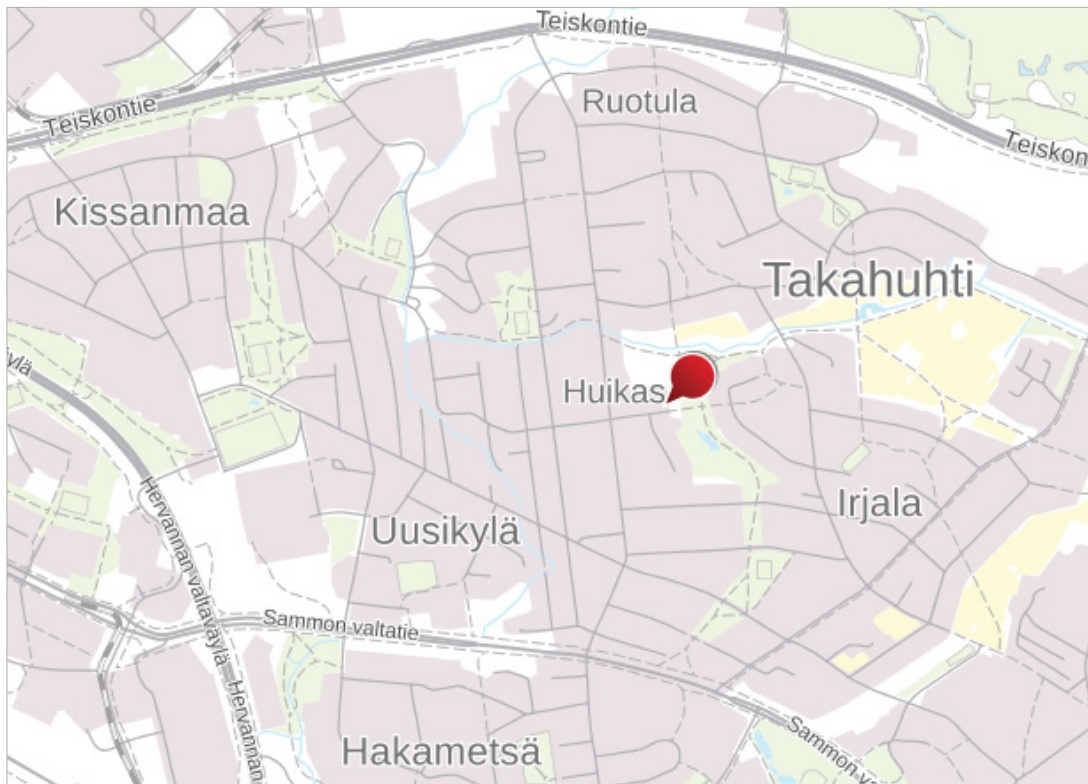
Suunnitelma on laadittu ETRS-GK24-koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä.

## 2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

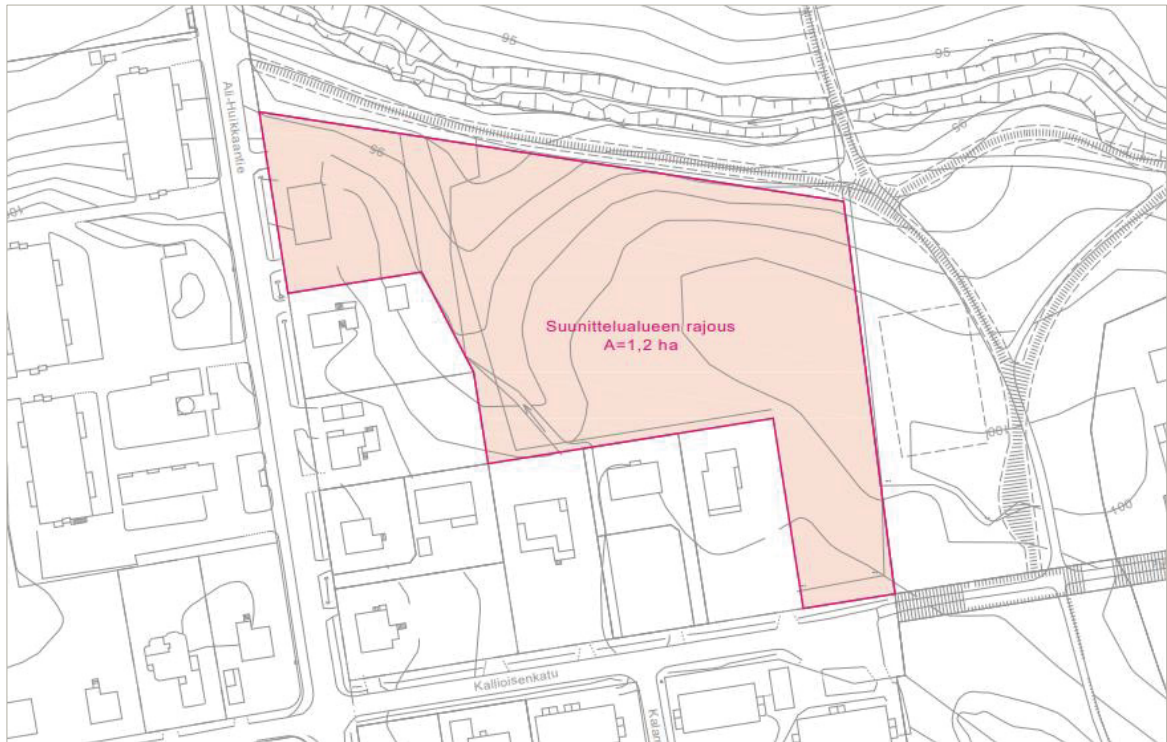
Tampereella sijaitseva rakentamaton suunnittelualue on pinta-alaltaan n. 1,2 ha ja sen nykyinen käyttötarkoitus on viljelystontti (VT). Rakennusoikeutta tontilla on 195 km<sup>2</sup> ja tehokkuusluku  $e = 0,02$ . Tontin pohjoispuolella kulkee pääreitteinä toimiva kävely- ja pyörätie sekä Vuohenoja.

Kaavamuutoksen tavoitteena on tontin käyttötarkoituksen muuttaminen asuinkerrostalojen korttelialueeksi ja rakennusoikeuden lisääminen. Alueelle on tarkoitettu sijoittamaan kerros- ja rivitaloasutusta. Suunnittelualueella sivuaa mahdollinen liito-oravan kulkureitti. Suunnittelualueetta rajaavat viheralueet ovat suurelta osin niittymäisiä.

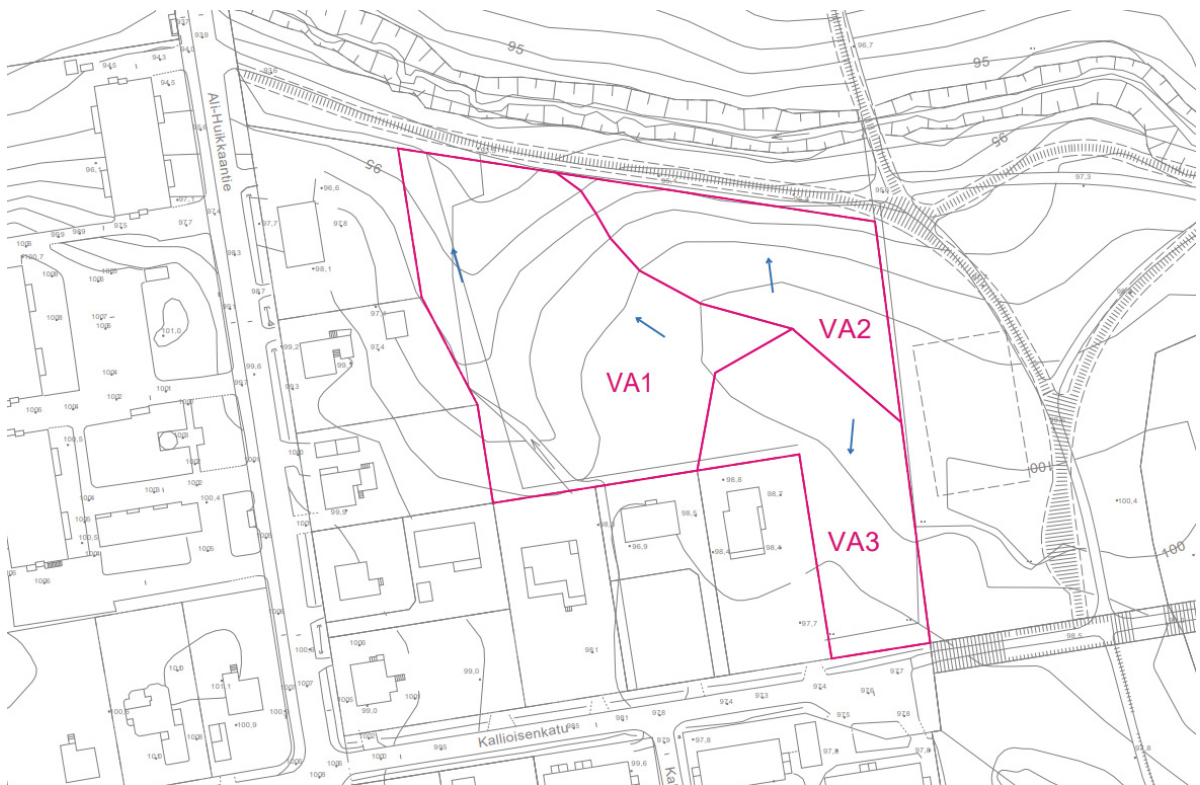
Nykytilassa alue jakautuu kolmeen valuma-alueeseen (kuva 3). Valuma-alueen 1 ja 2 (VA1 ja VA2) valumavedet johtuvat pohjoisessa virtaavaan Vuohenojaan ja valuma-alueen 3 (VA3) vedet johtuvat eteläpuolella sijaitsevaan lampeen.



Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti, karttapaikka MML



Kuva 2 Suunnittelalueen rajaus



Kuva 3 Suunnittelalueen nykytilan kolme valuma-aluea (VA1, VA2, VA3) punaisella rajattuna sekä valumavesien virtaussuunnat sinisillä nuolilla osoitettuna.

### 3. VESITASEMUUTOKSET

Suunnittelualueen maankäytön muutoksesta aiheutuva hulevesivirtaaman ja hulevesimäärän muutos määritettiin soveltaen taulukossa 1 esitettyä mitoitusadetta. Käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkastelupisteeseen. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys.

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maankäytön mukaan (taulukko 2). Valumakertoimen  $\phi$ , alueen pinta-alan A ja mitoitusateen rankkuuden i perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti:

$$Q = \phi * A * i$$

Mitoitussateella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät on esitetty taulukoissa 3.

**Taulukko 1 Suunnittelualueella käytetty mitoitusade hulevesiverkostolle.**

| Toistuvuus         | Kesto [min] | Sademäärä [mm] | Rankkuus [l/s/ha] |
|--------------------|-------------|----------------|-------------------|
| Kerran 10 vuodessa | 10          | 13             | 220               |

**Taulukko 2 Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan.**

| Maankäyttö        | Valumakerroin |
|-------------------|---------------|
| Viheralue         | 0,1           |
| Kattopinta        | 0,8           |
| Asfalttipäällyste | 0,7           |
| Reikäkiveys       | 0,5           |

**Taulukko 3 Suunnittelualueen hulevesivirtaama ja kertymä nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeen (tuleva tilanne) 1/10a sateella.**

| Virtaama nykytilanteessa [l/s] | Kertymä nykytilanteessa [m <sup>3</sup> ] | Virtaama tulevassa tilanteessa [l/s] | Kertymä tulevassa tilanteessa [m <sup>3</sup> ] | Erotus kertymässä tuleva tilanne-nykytilanne [m <sup>3</sup> ] |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|---|--|
| 29                             | 17  | 128                                  | 77  | 60   |

Tulevan tilanteen tarkastelua varten suunnittelualue jaettiin osavaluma-alueisiin, jotka perustuvat marraskuun 2022 alueen kaavaluonnokseen ja joulukuussa 2022 alueelle tehtyyn pihasuunnitelmaan. Osavaluma-alueiden hulevesien virtaamat ja kertymät ovat taulukossa 4 ja ne perustuvat joulukuun 2022 maankäyttö ja Tässä vaiheessa suunnittelu alueen tulevat maastonmuodot ja pinnan tasaukset eivät ole selvillä, joten osavaluma-aluejakojen osalta on tehty oletuksia sekä suosituksia, miten vesien ohjaus olisi suositeltava toteuttaa, jotta jokaiseen vihersuunnitelmassa olevaan hulevesipainanteeseen johtuisi sopiva määrä vesiä. Vesien ohjauksella tarkoitetaan pääasiassa katujen ja pihojen kaatoja, putkiviemäreiden johtosuuntia ja purkuja sekä kattojohtojen purkuja. Valuma-alueiden rajaukset sekä vesien virtaussuunnat näkyvät liitteessä 1.

Taulukko 4 Suunnittelualan osavaluma-alueiden virtaamat ja kertymät rakentamisen jälkeen.

| Valuma-alue     | Maan-käyttö | Valuma-kerroin | Pinta-ala [m <sup>2</sup> ] | Virtaama [l/s] | Kertymä [m <sup>3</sup> ] |
|-----------------|-------------|----------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|
| VA1 (P)         | Katto       | 0,9            | 568                         | 26             | 16                        |
|                 | Asfaltti    | 0,7            | 463                         |                |                           |
|                 | Reikäkiveys | 0,5            | 478                         |                |                           |
|                 | Viheralue   | 0,1            | 1022                        |                |                           |
| VA2 (P)         | Katto       | 0,9            | 1227                        | 33             | 20                        |
|                 | Asfaltti    | 0,7            | 0                           |                |                           |
|                 | Reikäkiveys | 0,5            | 631                         |                |                           |
|                 | Viheralue   | 0,1            | 883                         |                |                           |
| VA3 (P)         | Katto       | 0,9            | 725                         | 20             | 12                        |
|                 | Asfaltti    | 0,7            | 0                           |                |                           |
|                 | Reikäkiveys | 0,5            | 315                         |                |                           |
|                 | Viheralue   | 0,1            | 781                         |                |                           |
| VA4 (P)         | Katto       | 0,9            | 356                         | 8              | 5                         |
|                 | Asfaltti    | 0,7            | 0                           |                |                           |
|                 | Reikäkiveys | 0,5            | 40                          |                |                           |
|                 | Viheralue   | 0,1            | 449                         |                |                           |
| VA5 (E)         | Katto       | 0,9            | 293                         | 27             | 16                        |
|                 | Asfaltti    | 0,7            | 1217                        |                |                           |
|                 | Reikäkiveys | 0,5            | 0                           |                |                           |
|                 | Viheralue   | 0,1            | 926                         |                |                           |
| VA6 (E)         | Katto       | 0,9            | 350                         | 14             | 9                         |
|                 | Asfaltti    | 0,7            | 304                         |                |                           |
|                 | Reikäkiveys | 0,5            | 102                         |                |                           |
|                 | Viheralue   | 0,1            | 747                         |                |                           |
| <b>Yhteensä</b> |             |                | <b>11877</b>                | <b>128</b>     | <b>77</b>                 |

## 4. HULEVESIEN HALLINTA

Hulevesien hallinnan tavoitteena suunnittelualueella on, ettei vastaanottaviin vesistöihin (erityisesti Vuohenojaan) johtuva valumavesien virtaama ja määrä kasva rakentamisen myötä. Siten alueella tulisi viivyttää kasvava vesimäärä eli se muutos kertymässä, minkä alueen rakentaminen aiheuttaa (ks. taulukko 3). Täksi määräksi saatiin laskennallisesti 60 m<sup>3</sup>. Viivyttävä vesien määrä määritettiin kuitenkin Tampereen kaupungin ohjeistuksen mukaisesti viherkerroinlaskelmalla, jonka tulokortti löytyy Pihasuunnitelman (Ramboll, 2022) liitteestä. Laskelmalla viivytyksivaatimukseksi muodostui koko suunnittelualueelle yhteensä 60 m<sup>3</sup>.

Suunnitelmapiirustuksessa (liite Piirustus H01) on esitetty yksi alueella soveltuva hulevesien hallinnan vaihtoehto, jossa alueen hulevedet viivytetään alueen huomioiden hajautetusti useassa pienessä hulevesipainanteessa, joiden ajatellaan olevan erilaisia viherpainanteita. Viivytyksipainanteiden pinta-ala on arvioitu sen mukaan, etteivät asutuksen läheisyydessä olevat hulevesiä aiheet ole liian syviä. Vesisyvydeksi on täten arvioitu 0,2 m. Tällöin viivytykselle tarvittavaa pinta-alaa muodostuu yhteensä koko alueelle 300 m<sup>3</sup>. Suunnitelmapiirustuksessa tämä ala on jaettu erityisesti alueen pohjoispuolelle, jonne hulevedet luontaisesti valuvat. Alueen pinnantasauksia ei ole vielä tarkkaan suunniteltu ja siten suunnitelmapiirustuksessa olevat hulevesien virtaussuunnat ovat yksi suositus, miten vesiä voidaan ohjailla painanteisiin tulevia pinnanmuotoja ja kaatoja sekä kattovesien purkuja ja katuvesien keräilyä suunnitteleamalla. Mikäli vesien ohjausta muutetaan eri viivytyksipainanteeseen kuin mitä piirustuksessa on esitetty, tulee jatkosuunnittelussa huomioida mahdolliset painanteiden pinta-alojen muutokset.

Painanteet voidaan tarpeen vaatiessa maisemoida viihtyisiksi elementeiksi. Vesien viivyttämisen, partikkeleiden laskeuttamisen ja fyto-remediaation avulla vesien laatua voidaan parantaa niiden viivyttämisen ohessa. Vedenlaatua parantavia painanteiden elementtejä voidaan tarkastella ja suunnitella seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Suunnittelualueen osalta esitetään myös Tampereen hulevesiohjelman mukaisesti, että tontilla pyritään maksimoimaan läpäisevän pinnan osuus, jolloin voidaan vähentää hulevesien määrää. Läpäiseviä pintoja ovat mm. viheralueet ja pysäköintialueiden läpäisevät päällysrakenteet

## 5. SUOSITUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Jotta viherkerroinlaskemalla tuotettu viivytysvaatimus täyttyy, suositellaan koko aluetta kokevaksi yleiseksi kaavamääräykseksi:

*Hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyrakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla vähintään viherkerroinlaskelman mukaisen kuutiomäärän mukainen. Täyttyneiden viivytyrakenteiden tyhjentyminen tulee kestää vähintään 2 ja korkeintaan 12 tuntia sateen päättymisestä. Rakenteissa tulee olla suunniteltu ylivuoto.*

Lisäksi kaavassa voidaan hulevesiohjelma huomioiden ohjeistaa:

*Alueella tulee suosia vettä kokonaan tai osittain läpäiseviä päällysteitä, biosuodatus-/viherpaineita ja sadepuutarhoja. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon.*

## 6. RAKENTAMISEN AIKAISTEN HULEVESIEN HALLINTA

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormituspiikki aiheutuu yleensä valuma-alueen rakentamisaikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota. Rakennustyömaiden hulevedet tulee johtaa kokoojajoihin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi. Altaat voidaan istuttaa tai maisemoida myöhempää käyttöä varten eri tavoin rakentamisen päätteeksi.

Hulevesien hallintarakenteen paikka ja aluevaraus rakentamisen aikaisten vesien hallinnan osalta voidaan osoittaa kaavaan esimerkiksi vastaavanlaisilla merkinnöillä:

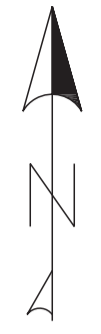
| Kaavamerkintä   | Kaavamääräys   |
|-----------------|--|
| <b>hule-rak</b> | Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verraten. |
| <b>hule-12</b>  | Rakennuslupaan tulee sisältyä hulevesien käsittelysuunnitelma.   |

## 7. YHTEENVETO

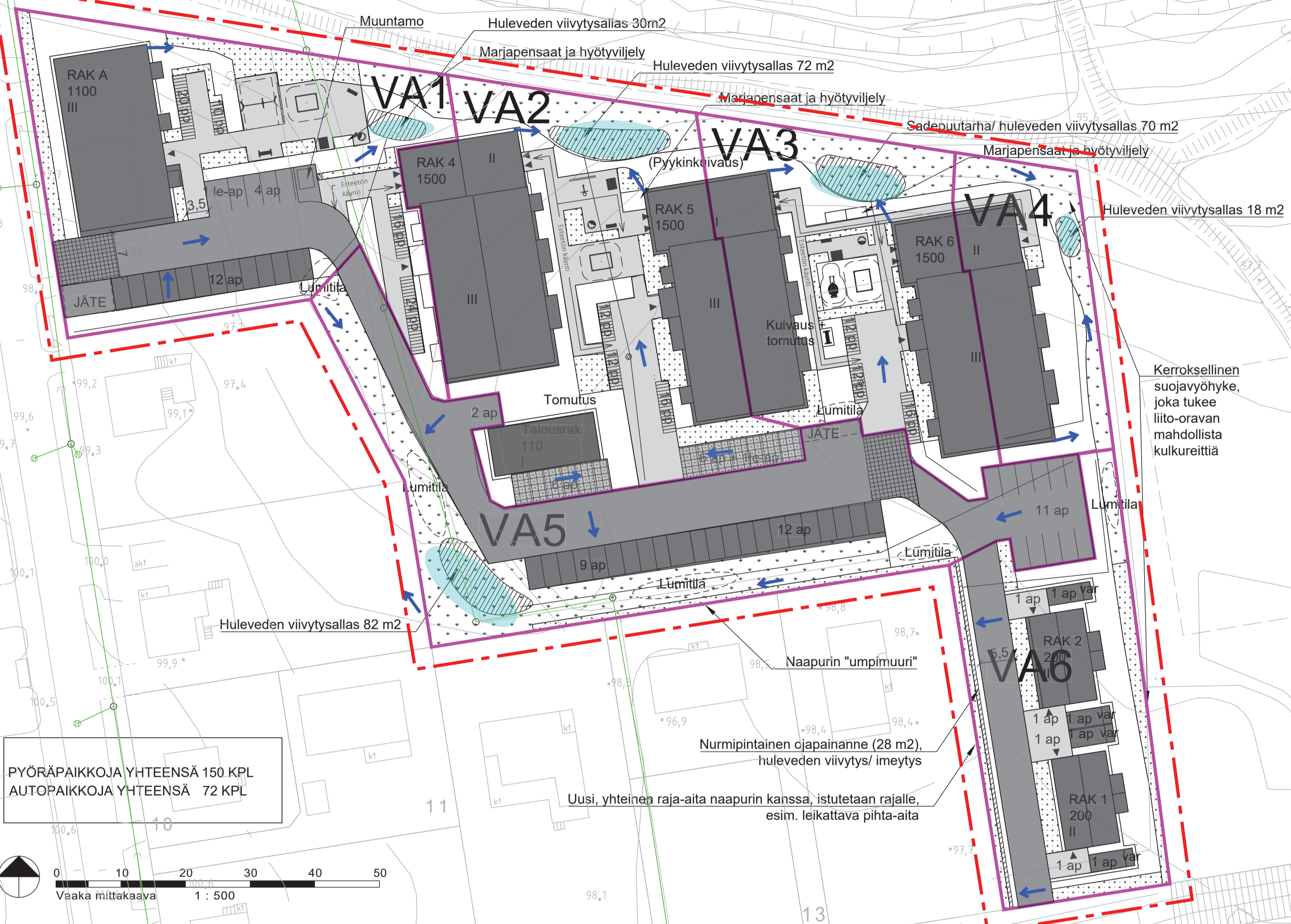
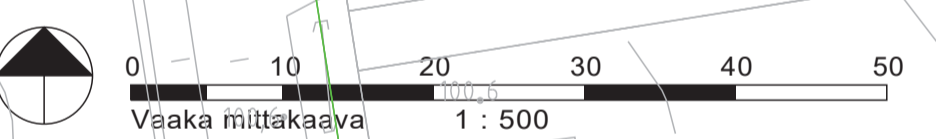
Selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa hulevesistä aiheutuvat reunaehdot kaavoituksen tueksi sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä kaava-alueella. Hallintatoimenpiteiden tavoitteena oli, etteivät hulevesimäärät vastaanottavaan Vuohenojaan (pääasiallinen hulevesien purkupaikka) tai läheiseen lampeen kasva alueen rakentamisen myötä. Rakentaminen kasvattaa alueen hulevesimäärää kerran 10 vuodessa toistuvalla sateella n. 60 m<sup>3</sup>. Tampereen kaupungin ohjeistuksen mukaisesti hulevesien viivytystarve määritettiin pihasuunnitelman yhteydessä viherkerroinlaskemalla, jonka tulokseksi saatiin viivytystarve 60 m<sup>3</sup>. Tämä määrä viivytetään hajautetusti alueella erilaisissa vihreissä hulevesiä viivyttävissä pintaratkaisuihin. Kaavassa voidaan antaa sekä koko aluetta koskeva yleinen viivytysmääräys että osoittaa hulevesien viivyttämiseksi varattuja tiloja.



## **LIITE 1 SUUNNITELMAPIIRUSTUS HO1**



PYÖRÄPAIKKOJA YHTEENSÄ 150 KPL  
 AUTOAIIKKOJA YHTEENSÄ 72 KPL



Selitteet

- 3m kaava-alueen rajasta
- Katto
- Asvaltti
- Reikäkiveys
- Osavaluma-alue
- Virtausnuoli
- Mahdollinen allaspainanne
- Hulevesiverkosto

20.12.2022

|   |           |                   |  |            |         |
|---|-----------|-------------------|--|------------|---------|
| Koordinaattijärjestelmä   | ETRS-GK22 |                   |  |            |         |
| Korkeusjärjestelmä  | N2000     |                   |  |            |         |
| Tunn.   | Lukum.    | Muutos            | Suunnittelija                          | Hyväksyjä  | Päiväys |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite  |           |                   | Mittakaava                             |            |         |
| Huikkaan Hurmos<br>Kallioisenkatu 33, 33560 Tampere                                 |           |                   | Suunnitelmapaketti<br>Hulevesiselvitys |            |         |
| Suunnitelman sisältö  |           | Tiedosto          |  | Mittakaava |         |
| Suunnitelmapaketti<br>Hulevesiselvitys  |           | VHT<br>1510067625 |  | 1:500      |         |
| Suunnittaja   |           | Tiedosto          |  | Mittakaava |         |
| Ramboll Finland Oy<br>PL 25, Itsehallintokuja 3<br>02601 Espoo<br>puh. 020 755 6111 |           | VHT<br>1510067625 |  | 1:500      |         |
| Suunnittaja   |           | Tiedosto          |  | Mittakaava |         |
| piir.   |           | suunn.            |  | pvm        |         |