

VIITASAAREN KAUPUNKI

# HAUKIRINTEEN ASEMAKAAVAN HULEVESISELVITYS

3.4.2023

---

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>1</b>
1.1	Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet .....	1
1.2	Projektin organisaatio.....	1
<b>2</b>	<b>Suunnittelualan nykytila .....</b>	<b>1</b>
2.1	Sijainti ja rajaus .....	1
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavedet.....	2
2.3	Maankäyttö.....	2
2.4	Valuma-alueet ja -reitit.....	3
2.5	Hulevesijärjestelmät.....	4
<b>3</b>	<b>Suunnittelun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset .....</b>	<b>4</b>
3.1	Maankäytön muutos .....	4
3.2	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin.....	4
3.3	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun .....	5
3.4	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet.....	7
<b>4</b>	<b>Suosittelut ratkaisuvaihtoehdot .....</b>	<b>7</b>
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet .....	7
4.2	Tonttikohtainen hulevesien hallinta.....	8
4.3	Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit.....	8
4.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta.....	9
<b>5</b>	<b>Mitoitus- ja toimivuustarkastelut.....</b>	<b>10</b>
5.1	Hulevesimallinnus .....	10
5.1.1	Mallinnuksessa käytetyt rankkasadetapahtumat .....	11
5.2	Järjestelmien mitoitus .....	11
5.2.1	Tulevan tilan virtaamakuvaaja.....	11
5.2.2	Tulevan tilan pituusprofiilit.....	12
5.3	Hallinnalla saavutettavat tavoitteet .....	16
<b>6</b>	<b>Yhteenveto ja johtopäätökset.....</b>	<b>16</b>

3.4.2023

# HAUKIRINTEEN ASEMAKAAVAN HULEVESISELVI- TYS

## 1 Johdanto

### 1.1 Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu Haukirinteen asemakaavan luonnosvaiheen hulevesiselvitys ja –suunnitelma.

Kaavoitettava n. 22 hehtaarin kokoinen alue sijaitsee alle 3 kilometrin päässä keskustassa, Tuhmalaniemen asemakaava-alueen jatkeena. Alue on rakentumatonta lukuun ottamatta yhtä loma-asunnon rakennuspaikkaa. Haukirinteelle tulee elämyksellistä ja perinteistä puurakentamista. Hankkeen lähtökohdaksi on ollut metsäisyyden ja järvimaiseman säilyttäminen. Suunnittelualaue on ollut ympäristöministeriön rahoittamassa hankkeessa testialueena. Hankkeessa pihapiirit haluttiin osaksi luonnonympäristöä, joten alueella vältetään maastonmuokkausta ja nurmialueita. Hulevesien käsittelyä pyritään hyödyntämään alueen viihtyvyyden lisäämisessä.

Hulevesiselvityksessä arvioidaan maankäytön muutoksen vaikutusta hulevesien määrään ja laatuun. Selvityksessä osoitetaan tarvittavien hulevesien hallintamenetelmien sijainti ja tilanvaraus. Mikäli hulevesiä ei voida imeyttää tontilla, osoitetaan myös liittyminen kunnan hulevesijärjestelmään. Lisäksi selvityksessä esitetään tulvareitit ja ehdotukset hulevesien hallintaa koskevista asemakaavamääräyksistä sekä suositukset rakentamisen aikaisesta hulevesien hallinnasta. Työssä otetaan huomioon alueen olosuhteet ja aiemmat selvitykset.

### 1.2 Projektin organisaatio

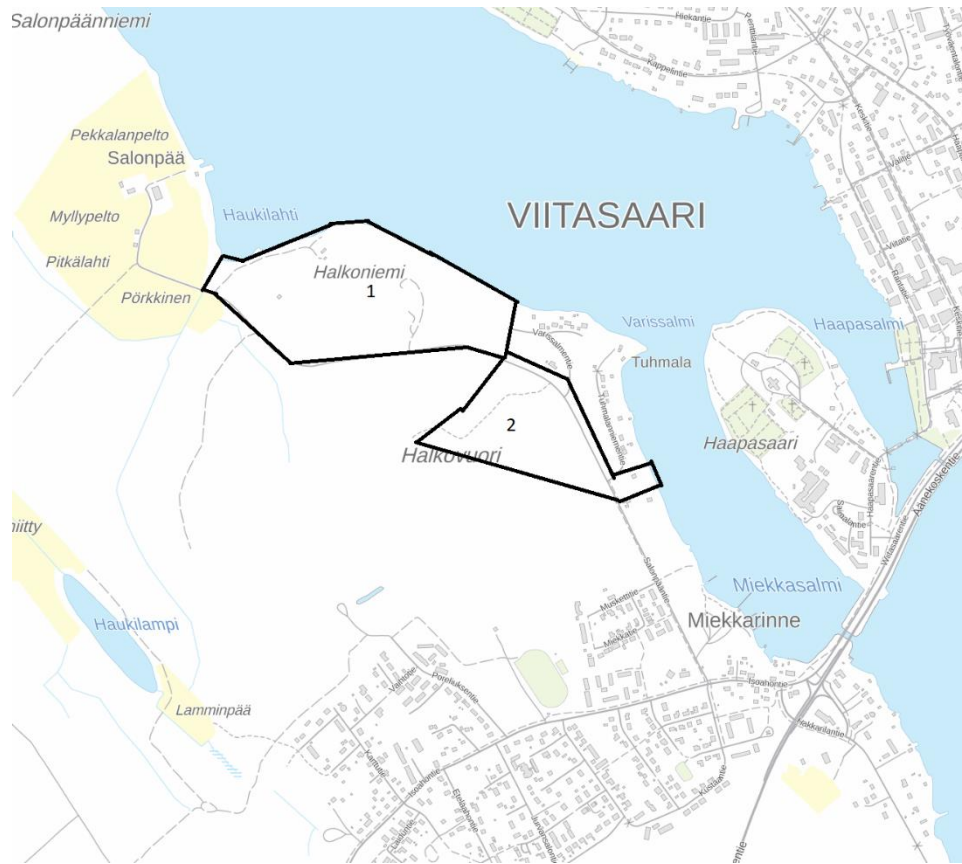
Työn tilaajana on Viitasaaren kaupunki, jossa yhteyshenkilöinä toimivat kaavoittaja Kaisa Honkakallio ja aluearkkitehti Helena Raatikainen. Selvitys on laadittu Finnish Consulting Group Oy:ssä. Työn projektipäällikkönä toimi Insinööri (YAMK) Mikael Gull ja suunnittelijana DI Hanna Salo.

## 2 Suunnittelualan nykytila

### 2.1 Sijainti ja rajaus

Suunnittelualaue sijaitsee Halkoniemellä, Viitasaarella. Alue rajautuu lännessä ja etelässä Salonpääntiehen ja idässä Varissalmentiehen. Aluetta ympäröi metsät, mutta idässä Varissalmentielle sijaitsee asutusta (kuva 1).

3.4.2023



Kuva 1. Suunnittelualan sijainti.

## 2.2 Maaperä, topografia ja pohjavedet

Suunnittelualan maanpinnantas vaihtelee välillä +100 – 129 alueessa 1 ja +120-163 alueessa 2. Matalin kohta sijaitsee suunnittelualan pohjoisosassa rantaviivalla. Alueella on silttimoreenia 1, 20 - 3,4 metrin syvyydessä. Alueella ei ole pohjavesialuetta.

## 2.3 Maankäyttö

Kaava-alue on kooltaan 32 ha. Kattopinta-alaa kaava-alueella on 0,4 ha. Alueella on metsää, yksittäistä taloa lukuunottamatta. Suunnittelualan sijainti on esitetty kuvassa 1 ja nykyinen maankäyttö kuvassa 2.

3.4.2023

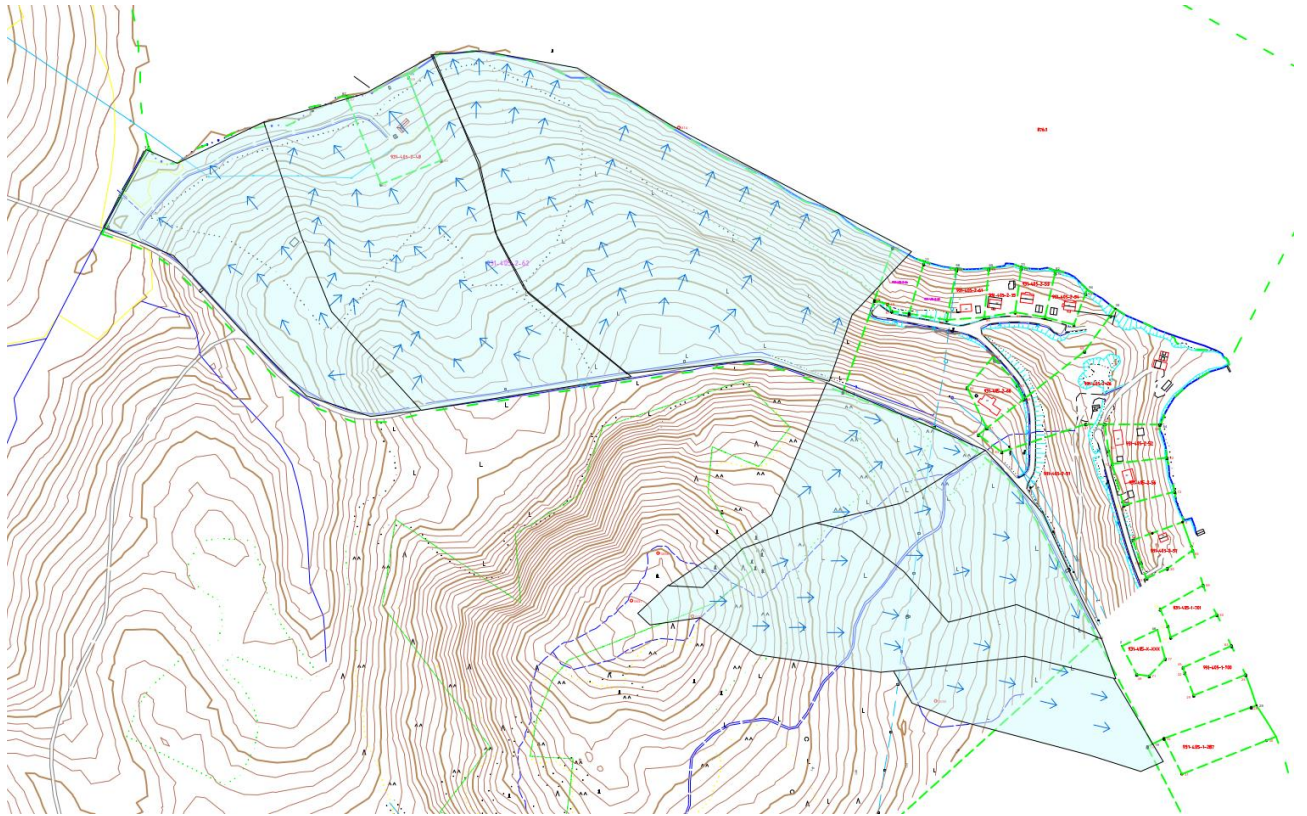


*Kuva 2. Suunnittelualueen nykyinen maankäyttö.*

## **2.4 Valuma-alueet ja -reitit**

Suunnittelualueen nykyiset valuma-alueet ja virtausreitit on esitetty kuvassa 3.

3.4.2023



Kuva 3. Suunnittelualueen nykyiset osavaluma-alueet ja virtausreitit.

## 2.5 Hulevesijärjestelmät

Tällä hetkellä alueella ei ole hulevesijärjestelmiä.

## 3 Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset

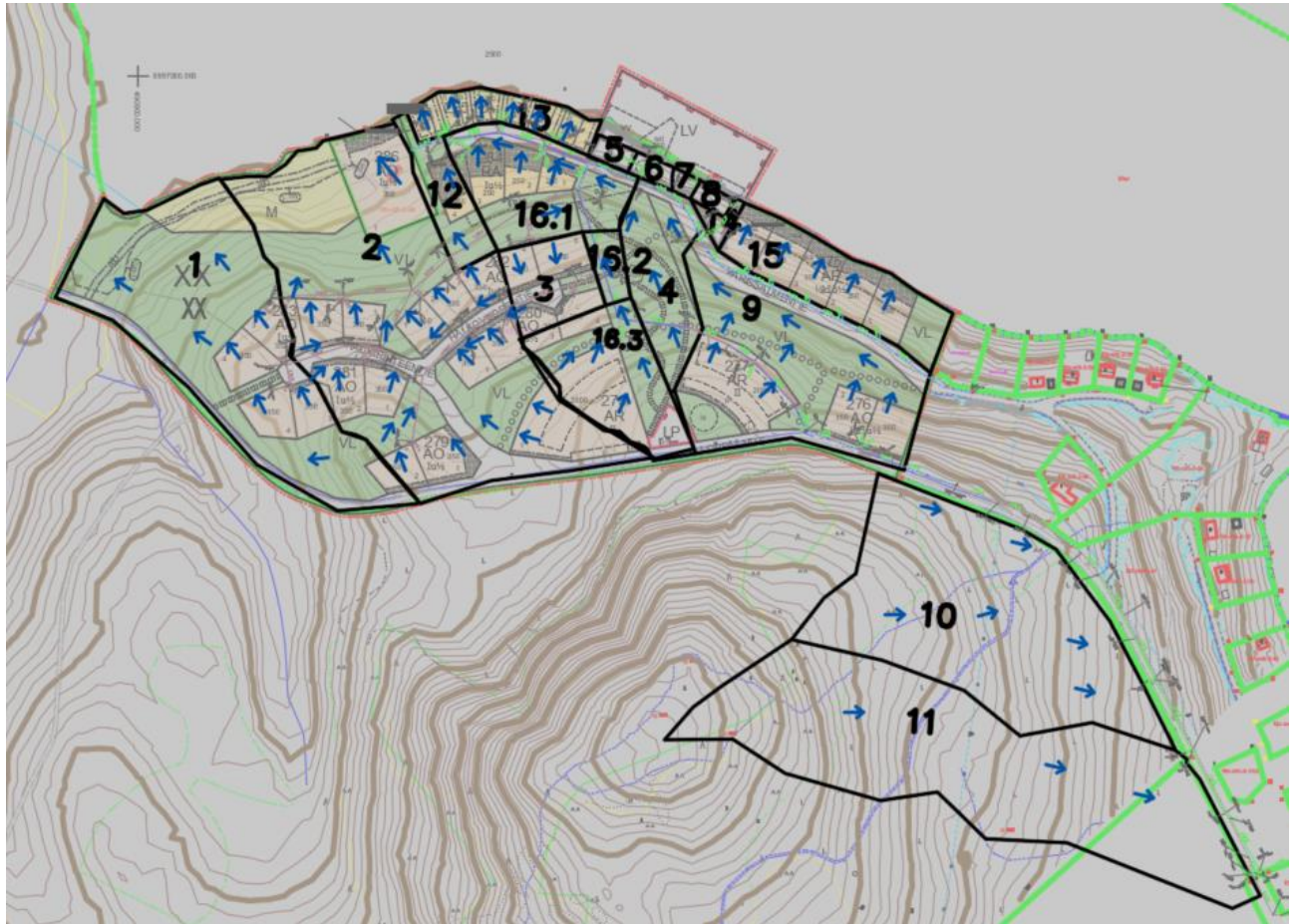
### 3.1 Maankäytön muutos

Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista. Maankäyttö tulee muuttumaan läpäisemättömämmäksi. Kaavassa tullaan rakentamaan alueelle erillispientaloja, asuinpientaloja, rivitaloja ja loma-asuntoja. Luonnontilainen metsä muuttuu puistomaiseksi alueeksi ja lähivirkistysalueeksi.

### 3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Tulevan tilanteen virtausreitit ja osavaluma-alueet on esitetty kuvassa 4. Maankäytön muutos vaikuttaa kaikilla osavaluma-alueilla paitsi osavaluma-alueilla 10 ja 11, jotka pysyvät muuttumattomina. Virtausreitit muuttuvat erityisesti uusien katualueiden läheisyydessä ja osavaluma-alueella 16.1 ja 9. Valuma-alue muuttuu uuden kaavan myötä alueelle esitettyjen rakennusten johdosta.

3.4.2023



Kuva 4. Tulevan tilanteen osavaluma-alueet ja virtausreitit.

### 3.3 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, sillä ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Myös pysäköintiin tarkoitetut asfaltoidut alueet on tyypillisesti kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

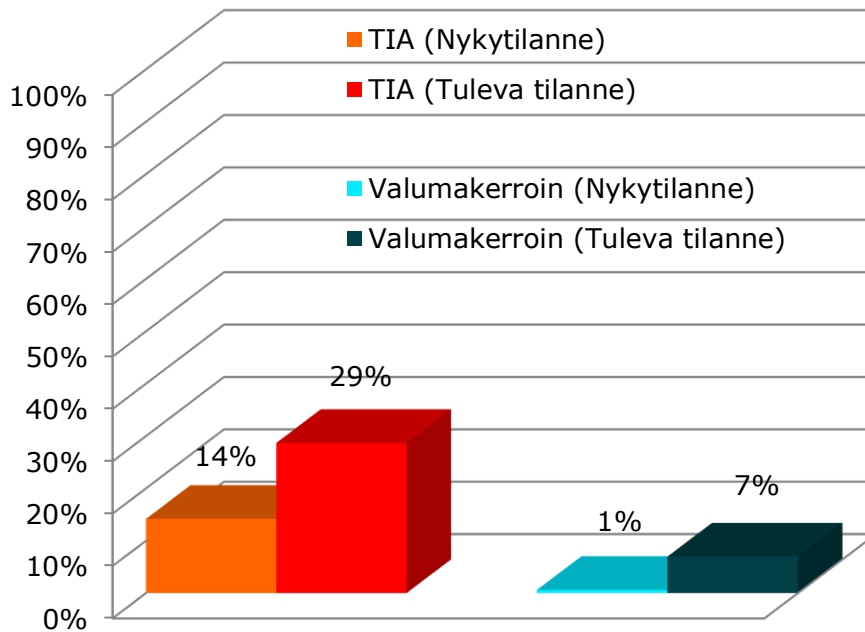
Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta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

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valukerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadanasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrittämisessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömillä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrittä-

## 3.4.2023

sessä huomioitiin lisäksi painannesäilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

Asemakaavamuutoksen vaikutus hulevesien määrään on merkittävä: TIA nousee arvosta 14 % arvoon 29 % ja valumakerroin arvosta 1 % arvoon 7 % sadetapahtumalla 10 min 1/10v (Kuva 5).



Kuva 5. Suunnitellun maankäytön aiheuttamat muutokset läpäisemättömän pinnan osuuteen tonttien pinta-alasta (TIA) sekä valumakertoimeen (määritetty sadetapahtumalle 10 min 1/10v).

Läpäisemättömän pinnan lisääntyminen kasvattaa vuodenajasta riippumatta haitta-aine kuormia.<sup>1</sup> Hulevesistä yleisimmin löytyviä haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, kloridi, suolistoperäiset bakteerit, öljyt ja rasvat sekä muut orgaaniset aineet. Kiintoainetta pidetään yleisesti tärkeimpänä hulevesien laatuparametrinä. Kiintoaine kertyy verkostoihin ja varastorakenteisiin, samentaa vettä ja siihen on sitoutuneena haitta-aineita kuten metalleja. Läpäisemätön pinta lisää hulevesien määrää ja valuntaa, mikä edistää kiintoaineen kulkeutumista. Hulevesien laatuun vaikuttavat maankäytön lisäksi vuodenaika, sademäärä, sateen intensiteetti, edeltävän kuivan kauden pituus sekä läpäisemättömien pintojen määrä. Teollisuusalueelta vesiin saattaa todennäköisemmin päästä enemmän metalleja ja asuinalueelta ravinteita ja bakteereja. Taulukossa 1 on havainnollistettu eri haitta-aineiden lähteitä.

<sup>1</sup> Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.



3.4.2023

Taulukko 1. Hulevesien sisältämien haitta-aineiden lähteet.<sup>2</sup>

	ilmakehä		kattora-		rakennus- nurmi-	
	liikenne	teollisuus	kentee	asutus	työmaat	alueet
<i>Typpi</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Fosfori</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Sulfaatti</i>	x	x				
<i>Rikin oksidit</i>	x	x				
<i>Kloridi</i>	x	x				
<i>Metallit</i>	x	x	x	x		
<i>PAH-yhdisteet</i>	x	x	x	x		
<i>VOC-yhdisteet</i>		x	x			
<i>Öljyt ja hiilivedyt</i>		x	x	x	x	
<i>Pestisidit</i>		x	x	x		x
<i>Koliformit bakteerit</i>				x		x
<i>Kiintoaine</i>	x	x	x	x	x	x

### 3.4 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Haukirinteelle tulee elämyksellistä ja perinteistä puurakentamista. Hankkeen lähtökohtana on ollut metsäisyyden ja järvimaiseman säilyttäminen. Suunnittelualaue on ollut ympäristöministeriön rahoittamassa hankkeessa testialueena. Hankkeessa pihapiirit haluttiin osaksi luonnonympäristöä, joten alueella vältetään maastonmuokkausta ja nurmialueita. Hulevesien käsittelyä pyritään hyödyntämään alueen viihtyvyyden lisäämisessä. Ensisijaisesti hulevedet imeytetään tontilla. Lisäksi alueelle suunnitellaan eroosiosuojattuja viherpainanteita.

## 4 Suositellut ratkaisuvaihtoehdot

### 4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Hulevesien hallinnan suunnittelussa on huomioitava Viitasaaren hulevesiohjelman päätavoitteet.

Viitasaaren hulevesiohjelman päätavoitteet ovat:

1. Vesitaseen ja veden luonnollisen kiertokulun turvaaminen
2. Hulevesien huomiointi kaavoituksessa ja kaikessa teknisen toimialan suunnittelussa
3. Hulevesien päätyminen esto jätevesiviemäriin
4. Hulevesien puhdistaminen ennen vesistöön päätymistä
5. Hulevesien hyödyntäminen kaupunkikuvallisena elementtinä ja ympäristön viihtyisyyden lisääjänä
6. Hulevesistä aiheutuvien ongelmien ennakointi ja hallinta

<sup>2</sup> Valtanen, M., Sillanpää, N., Hättinen, N. & Setälä, H. (2010). Hulevesien imeyttäminen ja suodattaminen: haitta-aineet ja menetelmät, STORMWATER-hanke, 42 s.

3.4.2023

---

7. Hulevesistä aiheutuvien vahinkojen minimoiminen
8. Hulevesien hallinnasta aiheutuvien kustannusten ennakoiminen
9. Hulevesien hallinnan vastuiden jakaminen

Viitasaaren hulevesien hallinnan prioriteettijärjestys:

1. Hulevesien muodostumisen ehkäisy
2. Hulevesien käsittely syntypaikallaan imeyttämällä tai hyödyntämällä muilla tavoin
3. Hulevesien viivästyttäminen ja pois johtaminen eroosiota ja veden määrää vähentävin menetelmin
4. Hulevesien määrän vähentämiseen ja laadun parantamiseen tähtäävä käsittely luonnonmukaisin menetelmin

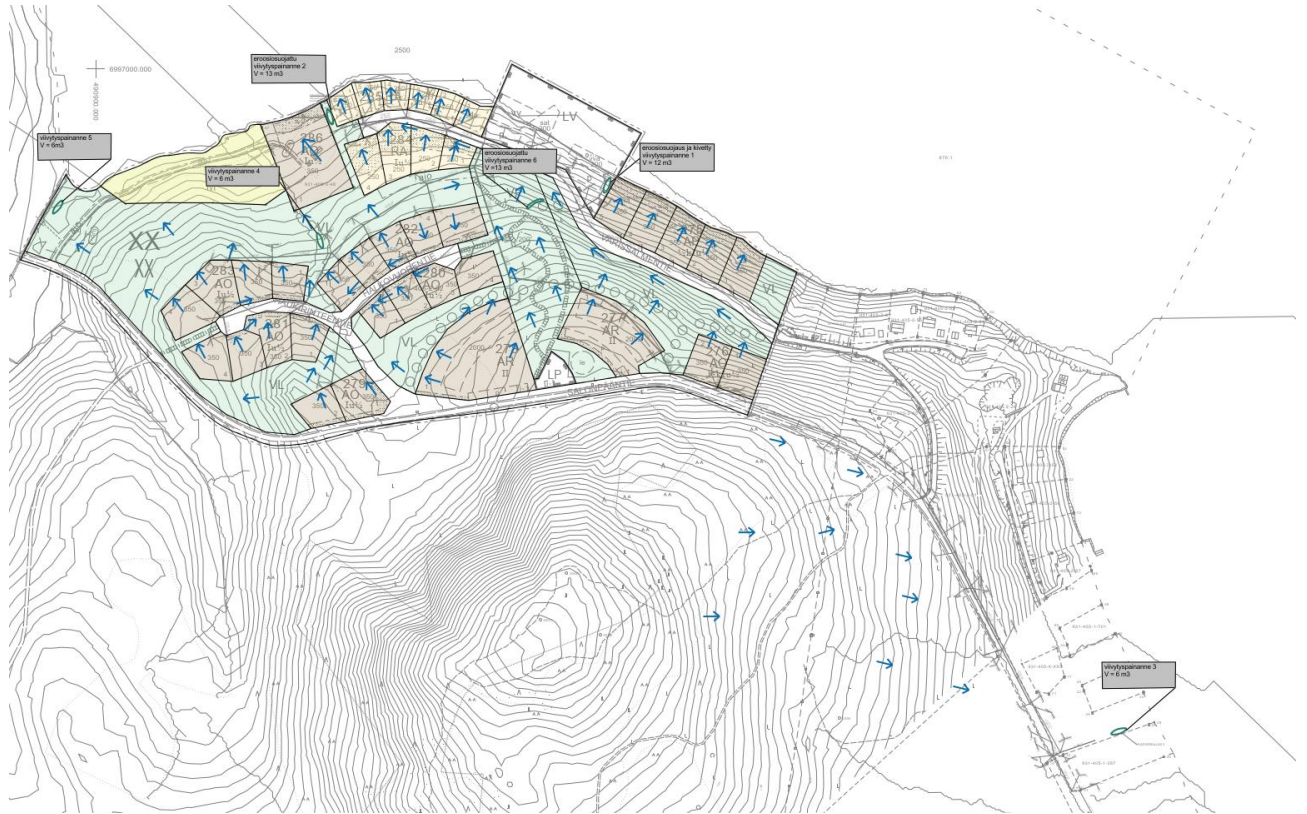
#### **4.2 Tonttikohtainen hulevesien hallinta**

Tonttikohtainen hulevesien käsittely toteutetaan imeyttämällä.

#### **4.3 Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit**

Hulevedet johdetaan Haukilahteen kuuden eri hulevesipainanteen kautta (kuva 6). Osavaluma-alueelta 9 hulevedet johdetaan Varissalmentien viertä pitkin viivytyspainanteeseen 1. Osavaluma-alueilta 16 hulevedet johdetaan viivytyspainanteeseen 2, jonka kautta hulevedet johdetaan Haukilahteen. Osavaluma-alueelta 4 hulevedet johdetaan parkkipaikan kautta Haukilahteen. Salonpääntien länsipuolen metsäiseltä valuma-alueelta hulevedet johdetaan viivytyspainanteeseen 3, jonka kautta hulevedet lasketaan Haukilahteen. Osavaluma-alueelta 1 hulevedet johdetaan viivytyspainanteeseen 5 ja osavaluma-alueelta 2 hulevedet johdetaan viivytyspainanteeseen 4.

3.4.2023



Kuva 6. Viivytysohjauksalueiden sijainnit.

#### 4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Ilman hallintaa tästä aiheutuva tilapäinen kiintoaineskuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Kiintoaineskuormituksen lisäksi muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Menetelmävaihtoehtoja ei ole useita, mutta niiden sijoittaminen ja mitoittaminen täytyy miettiä kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoaineskuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi.

Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tontilla suositellaan tilanpuutteen ja vähäisten korkeuserojen vuoksi toteutettavan esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi vaihtolavan/-lavojen sisään rakennettavalla suodattimella. Kuvassa 7 on havainnollistettu vaihtolavalla toteutettua suodatinta.

3.4.2023



Kuva 7. Esimerkkikuva vaihtolavan sisään rakennetusta suodattimesta.<sup>3</sup>

## 5 Mitoitus- ja toimivuustarkastelut

### 5.1 Hulevesimallinnus

Suunniteltujen hulevesirakenteiden mitoitus ja kokonaisuuden toimivuus tarkastettiin hulevesimallinnuksen avulla. Mallinnus suoritettiin Fluidit Oy:n Storm -ohjelmalla, joka sisältää hulevesien muodostumista kuvaavan hydrologisen valuma-aluemallin sekä virtausreittejä kuvaavan hydraulisen mallin.

Hydrologisella mallilla kuvataan erityisesti valuma-alueelta muodostuvan pintavalunnan määrää ajan suhteen. Hydrologinen malli perustuu syötteenä olevaan sadetapahtumaan ja valuma-alueiden ominaisuuksista johtuvien sadannan häviöiden laskemiseen. Malliin rakennettiin osavaluma-alueet ja valumareitit ominaisuuksineen, joista huomioitiin mm. pinta-ala, läpäisemättömän pinnan määrä, keskimääräinen kaltevuus sekä virtausvastuskerroin. Mallinnuksen tuloksena saatiin valuma-aluekohtaiset purkautumiskäyrät, jotka toimivat syötteenä hydrauliselle verkostomallille.

<sup>3</sup> Riipinen, M. 2013. Vesien käsittely työmailla – valvontaa ja ohjeistusta Helsingissä.

### 3.4.2023

---

Hydraulinen malli rakennettiin yhdistämällä edellä kuvattu hydrologinen valuma-aluemalli avouomista ja sadevesiviemäreistä muodostuvaan verkostomalliin. Hydrauliseen malliin sisällytettiin myös suunnitellut hulevesien hallintajärjestelmät. Mallin avulla voitiin tarkastella monipuolisesti mm. ajasta riippuvia virtaamien summakäyriä, vedenpinnan tasoja ja altaiden tilavuuksia. Hydraulisessa mallinnuksessa käytettiin nk. dynaamista menetelmää<sup>4</sup>, jolla voitiin tarkastella monimutkaisiakin ilmiöitä kuten paineellista virtausta, taaksepäin virtausta sekä virtausreittien tulvimista ja padotusta.

#### 5.1.1 Mallinnuksessa käytetyt rankkasadetapahtumat

Tarkasteluissa on käytetty Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU) loppuraportissa<sup>5</sup> ja Hulevesioppaassa<sup>6</sup> esitettyjä sateen keskimääräisiä intensiteettejä 1 km<sup>2</sup> aluesadannalle. Sadediedot ovat viimeisimpiä yleisessä käytössä olevia tietoja ja ne perustuvat Suomessa kesällä v. 2000–2005 aikana tehtyihin tutkasadehavaintoihin ja vastaavat Etelä-Suomen sateita.

#### 5.2 Järjestelmien mitoitus

Alueella ei ole viivytyksvaatimusta, mutta suunnitelmaan on viivytykspainanteita suositeltu 6 kappaletta Viitasaaren hulevesiohjelman päätavoitteiden mukaisesti. Viivytykspainanteet ja hulevesiverkosto on mitoitettu sadetapahtumalla 1/5 v 60 min. Viivytykspainanteiden viivytystilavuudet ovat seuraavat: viivytykspainanne nro 1 on viivytystilavuudeltaan 12m<sup>3</sup>, viivytykspainanne 2 on viivytystilavuudeltaan 13 m<sup>3</sup>, viivytykspainanne 3 on viivytystilavuudeltaan 6 m<sup>3</sup>, viivytykspainanne 4 on tilavuudeltaan 6 m<sup>3</sup> ja viivytykspainanne 5 on tilavuudeltaan 6 m<sup>3</sup>. Maisemallinen viivytykspainanne hiekkapolun lähistöllä arboretumilla on 13 m<sup>3</sup> viivytystilavuudeltaan. Viivytykspainanteet 1, 2 ja 6 ovat eroosiosuojattuja.

##### 5.2.1 Tulevan tilan virtaamakuvaaja

Kuvassa 8 on tulovirtaamat ja lähtövirtaamat viivytykspainanteista ja lisäksi viivytykspainanteiden yhteenlaskettu viivytystilavuuden kapasiteetti sadetapahtumalla 1/5v 60 min.

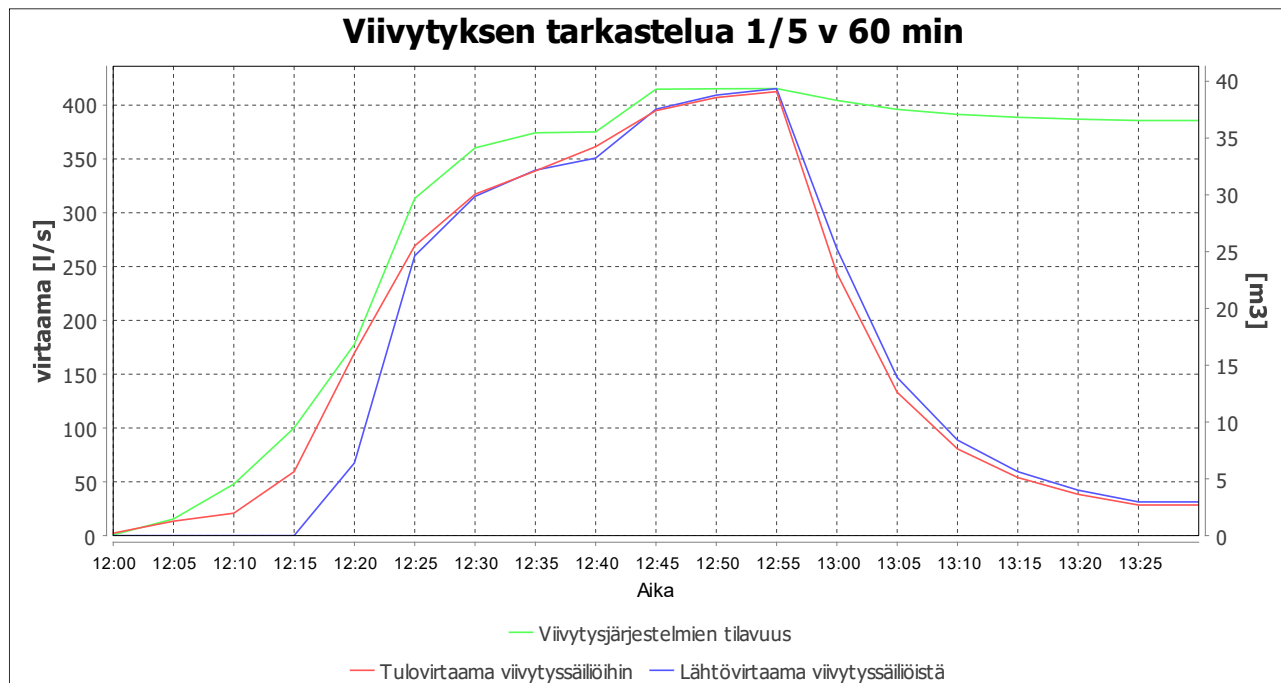
---

<sup>4</sup> US EPA. 2009. Storm Water Management Model, User's manual, version 5.0.

<sup>5</sup> Aaltonen, J. ym. 2008. Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU). Suomen Ympäristö 31, 123 s.

<sup>6</sup> Hulevesioppas 2012. Kuntaliitto, 294 s.

3.4.2023

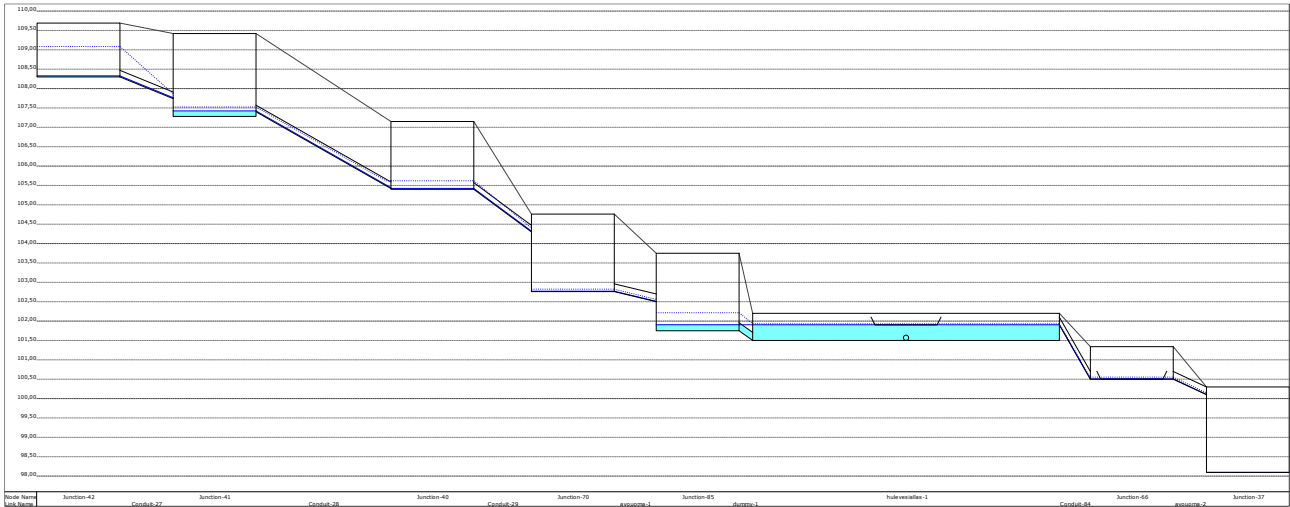


Kuva 8. Viivytyspainanteiden yhteenlaskettu tilavuus, tulovirtaama ja lähtövirtaama viivytyspainanteista sadetapahtumalla 1/5 v 60 min.

### 5.2.2 Tulevan tilan pituusprofiilit

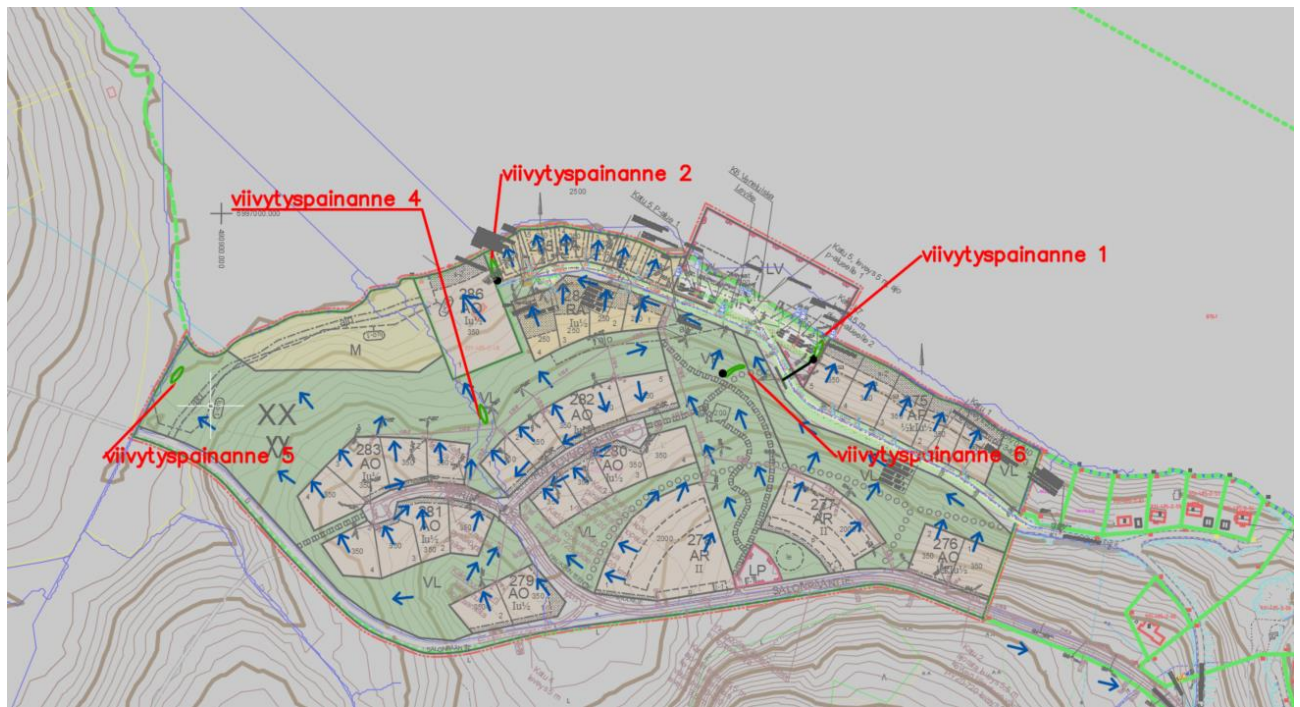
Kuvassa 9 on esitetty viivytyspainanteelle 1 johdettavan huleveden virtausreitit pituusprofiili sadetapahtumalla 1/5 v 60 min. Pituusprofiilista näkee vesipatsaan maksimitason, joka on esitetty sinisellä katkoviivalla. Mikään kaivo ei tulvi pituusprofiiliin mukaan. Viivytyspainanteen 1 viivytystilavuus on 12m<sup>3</sup>.

3.4.2023



Kuva 9. Pituusleikkaus viivytyspainanteelle 1 johtavasta hulevesiverkostosta sadetapahtumalla 1/5 v 60 min.

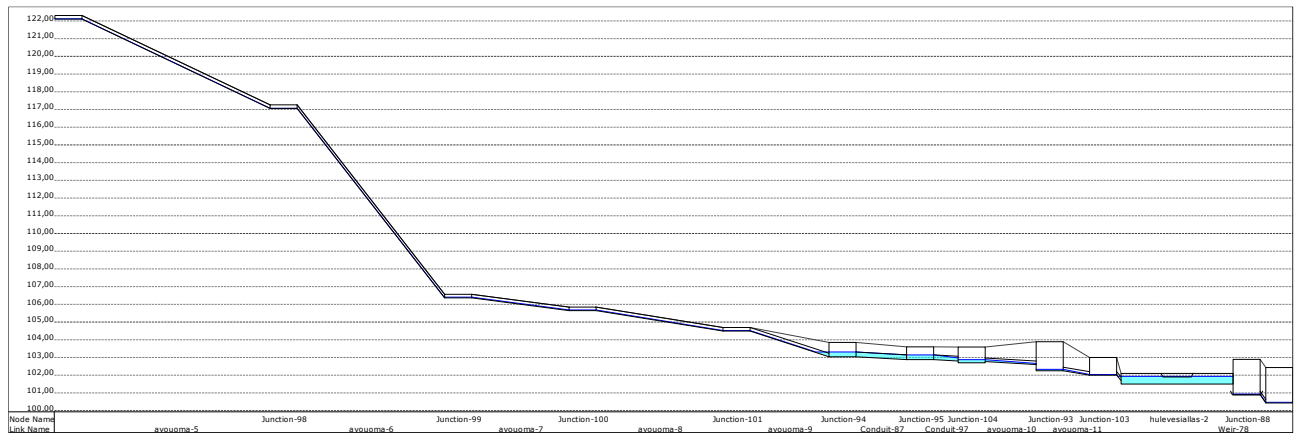
Kuvassa 10 on esitetty pituusprofiilin 1 ja viivytyspainanteen 1 sijainti suunnitelma-alueella.



Kuva 10. Pituusprofiilin 1 merkattuna mustalla viivalla ja viivytyspainanteen 1 sijainti suunnitelma-alueella.

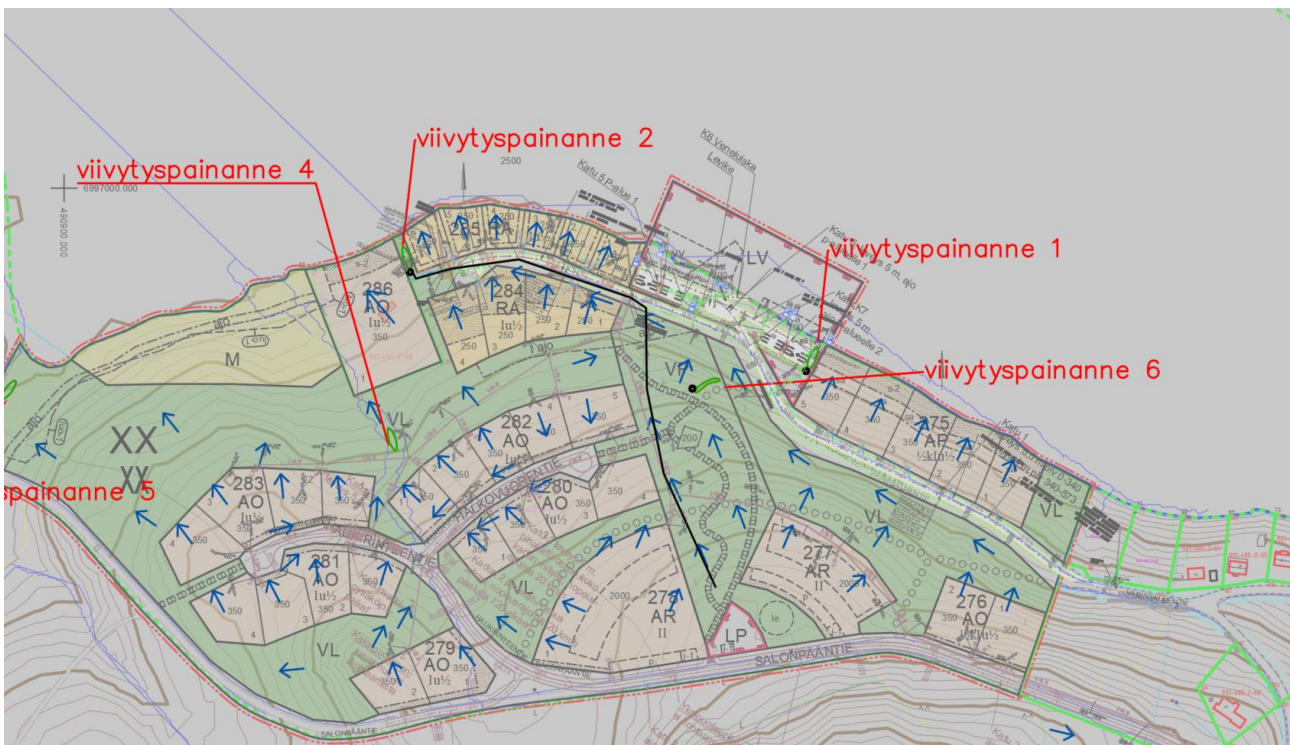
Kuvassa 11 on esitetty viivytyspainanteelle 2 johdettavan huleveden virtausreitien pituusprofiili sadetapahtumalla 1/5 v 60 min. Pituusprofiilista näkee vesipatsaan maksimitason, joka on merkattu sinisellä katkoviivalla. Viivytyspainanteelle 2 virtaa hulevesi valuma-alueilta 16.1, 16.2 ja 16.3. Alueella on huomattava korkeusero, mikä näkyy pituusprofiilista. Viivytyspainanteen 2 viivytystilavuus on 13 m<sup>3</sup>.

3.4.2023



Kuva 11. Pituusleikkaus viivytyspainanteelle 2 johtavasta hulevesiverkostosta sadetapahtumalla 1/5 v 60 min.

Kuvassa 12 on esitetty pituusprofiilin 2 ja viivytyspainanteen 2 sijainti suunnitelma-alueella.



Kuva 12. Pituusprofiilin 2 merkattuna mustalla viivalla ja viivytyspainanteen 2 sijainti suunnitelma-alueella.

Kuvassa 12 on esitetty viivytyspainanteelle 3 johdettavan huleveden virtausreitit pituusprofiili sadetapahtumalla 1/5 v 60 min. Pituusprofiilista näkee vesipatsaan maksimitason, joka on merkattu sinisellä katkoviivalla. Viivytyspainanteelle 3 hulevesi virtaa valuma-alueilta 10 ja 11. Pituusprofiilista näkee, että kapasiteettia riittää kovempiinkin sateisiin. Hulevettä ei virtaa kovinkaan paljon, sillä valuma-alue on metsää, lukuun ottamatta Salonpääntien kuivatusta. Viivytyspainanteen 3 viivytystilavuus on 6 m<sup>3</sup>.



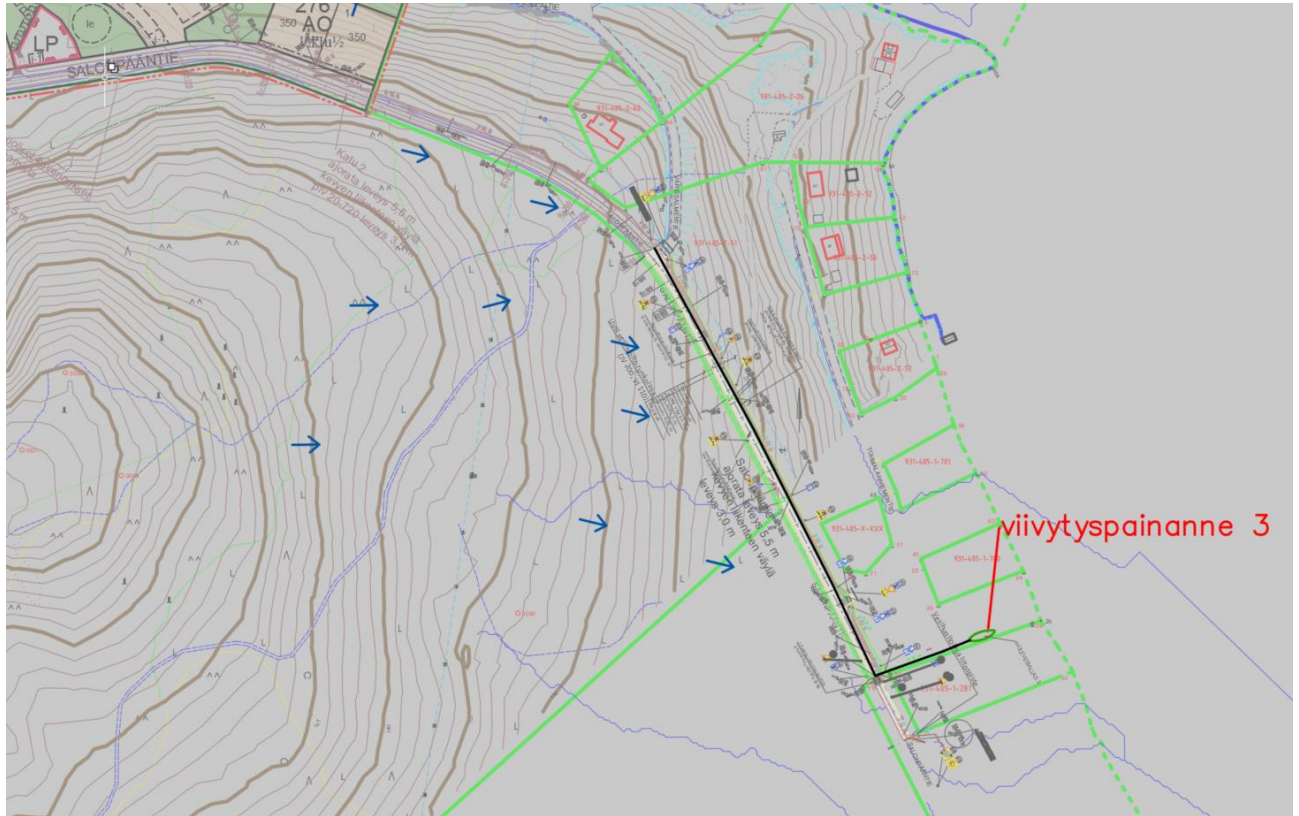
3.4.2023



Kuva 13. Pituusleikkaus viivytyspainanteelle 3 johtavasta hulevesiverkostosta sadetapahtumalla 1/5 v 60 min.

Kuvassa 14 on esitetty pituusprofiilin 3 ja viivytyspainanteen 3 sijainti suunnitelma-alueella.

3.4.2023



Kuva 14. Pituusprofiilin 3 sijainti merkittynä mustalla ja viivytyispainanteen 3 sijainti suunnitelma-alueella.

### 5.3 Hallinnalla saavutettavat tavoitteet

Hulevesien hallinnalla halutaan välttää rakennettujen alueiden tulviminen. Tonttien imeytyksellä ja hulevesiverkoston rakentamisella vesi ei lammikoidu ja alueen viihtyisyys saavutetaan. Viivytyispainanteiden rakentaminen on Viitasaaren hulevesiperiaatteiden mukaista.

## 6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Asemakaavan muutoksen myötä alueen läpäisemätön pinta-ala kaksinkertaistuu alueella. Kuitenkin alueen läpäisevä pinta-ala on suhteellisen suurta verrattuna kaupunkimaiseen asuinalueeseen. Alueelle suositellaan tonttikohtaista imeytystä hulevesiohjelman tavoitteiden mukaisesti.

Hulevesien viivytys suositellaan toteutettavan maanpäällisillä viivytyrakenteilla. Hulevesien viivytystilavuus suunnittelualueella on esitetty hajautettavan kuuteen huleveden viivytyispainanteeseen. Näiden painanteiden yhteenlaskettu viivytystilavuus on  $56 \text{ m}^3$ . Viivytyispainanteiden viivytystilavuudet ovat seuraavat: viivytyispainanne nro 1 on viivytystilavuudeltaan  $12 \text{ m}^3$ , viivytyispainanne 2 on viivytystilavuudeltaan  $13 \text{ m}^3$ , viivytyispainanne 3 on viivytystilavuudeltaan  $6 \text{ m}^3$ , viivytyispainanne 4 on tilavuudeltaan  $6 \text{ m}^3$  ja viivytyispainanne 5 on tilavuudeltaan  $6 \text{ m}^3$ . Maisemallinen viivytyispainanne (6) hiekkapolun lähistöllä arboretumilla on  $13 \text{ m}^3$  viivytystilavuudeltaan. Viivytyispainanteet 1, 2 ja 6 ovat eroosiosuojattuja.

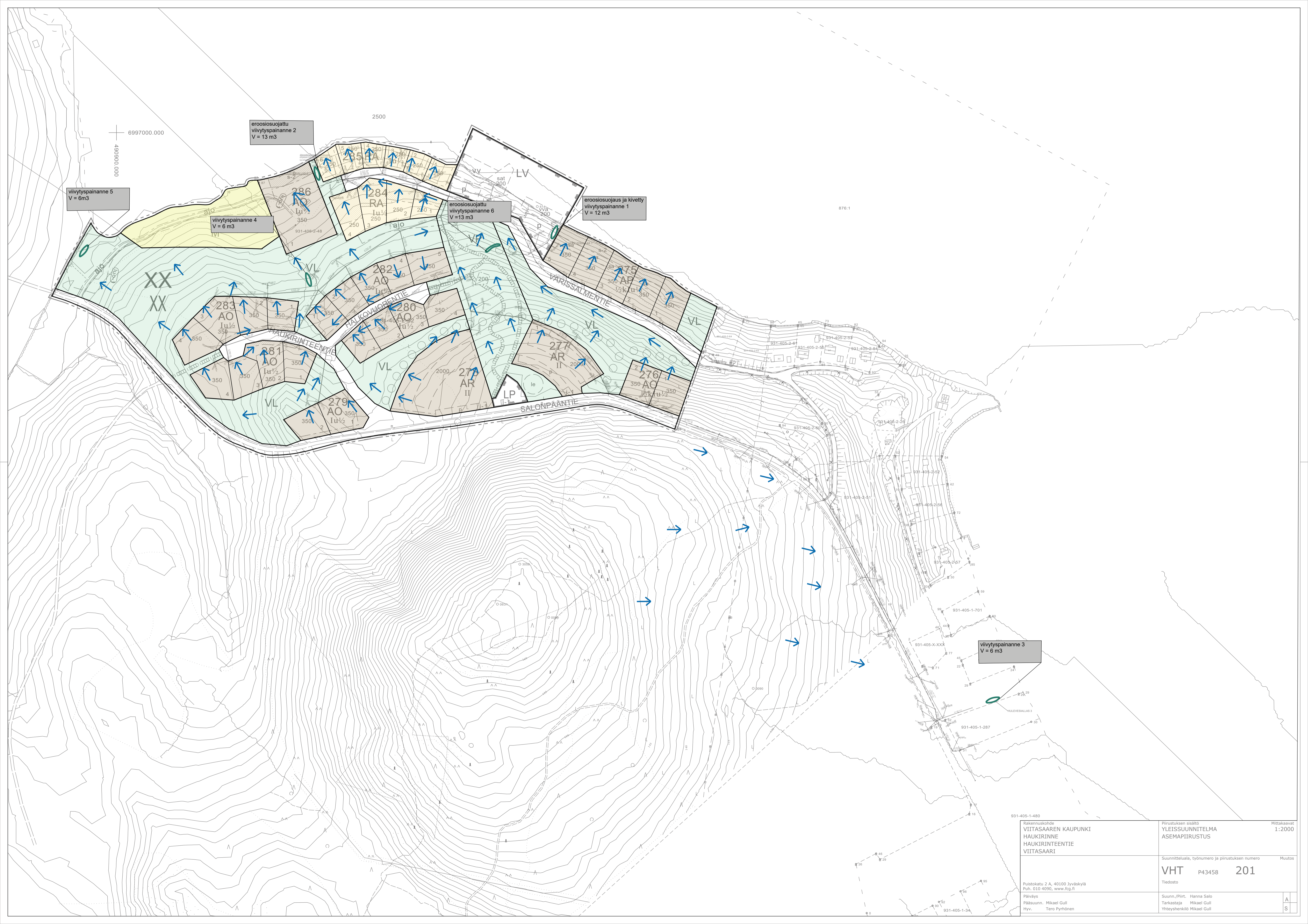
3.4.2023

---

LIITE 1 Viivytyspainanteiden sijainti

LIITE 2 Asemapiirustus

LIITE 3 Nykytilannekartta




Rakennuskohde VIITASAREN KAUPUNKI HAUKIRINNE HAUKIRINTEENTIE VIITASAARI	Piirustuksen sisältö YLEISSUUNNITELMA ASEMAPIIRUSTUS	Mittakaavat 1:2000
Puistokatu 2 A, 40100 Jyväskylä Puh. 010 4090, www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero VHT P43458 201	Muutos
Päiväys Pääsuunn. Mikael Gull Hyv. Tero Pyrhönen	Tiedosto	
	Suunn./Piirt. Hanna Salo Tarkastaja Mikael Gull Yhteyshenkilö Mikael Gull	A S

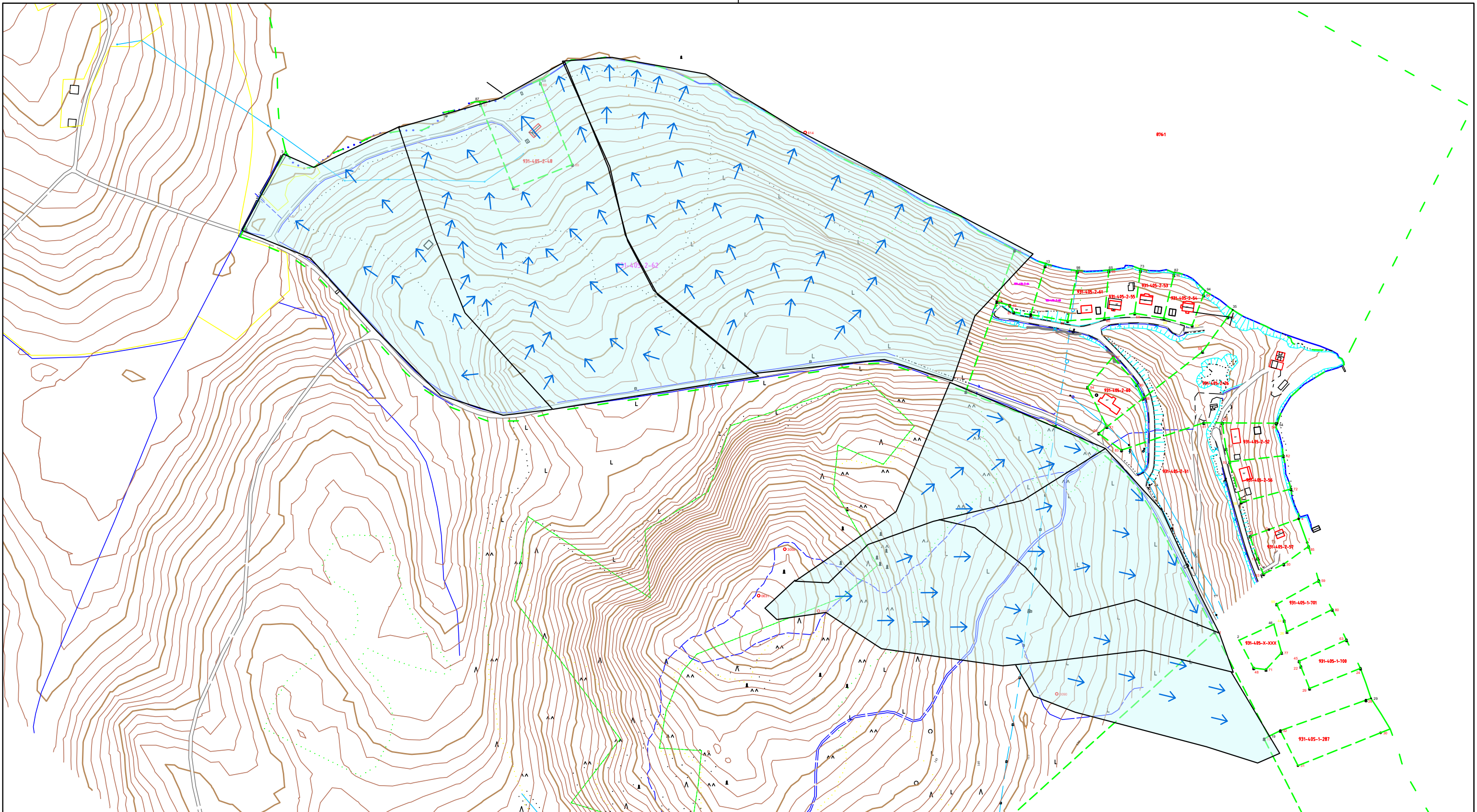
# Merkintöjen selitykset

-  suunnittelualueen raja
-  viivytyspaine
-  pintavalunnan johtamissuunta
-  eroosiosuojaus
-  hulevesiverkosto
-  viettoviemäri, suun.
-  jätevesi, nyk.
-  paineviemäri, suun.
-  vesijohto
-  vesihuoltoverkosto, suun., myöhemmin toteutettava



viivytyspaine 3  
V = 6 m3

Rakennuskohde <b>VIITASAAREN KAUPUNKI</b> HAUKIRINNE HAUKIRINTEENTIE VIITASAARI	Piirustuksen sisältö YLEISSUUNNITELMA ASEMAPIIRUSTUS	Mittakaavat 1:2000
	Suunnittelualue, työnmero ja piirustuksen numero <b>VHT P43458 201</b>	Muutos
 Puistokatu 2 A, 40100 Jyväskylä Puh. 010 4090, www.fcg.fi	Suunn./Piirt. Hanna Salo Tarkastaja Mikael Gull Yhteyshenkilö Mikael Gull	A S



Rakennuskohde <b>Viitasaaren kaupunki</b> Haukirinne Haukirinteentie Viitasaari	Piirustuksen sisältö <b>Nykytilannekartta</b> Mittakaavat <b>1:4000</b>
<b>FCG</b> Puistokatu 2 A, 40100 Jyväskylä Puh. 010 4090, www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero <b>VHT P43458</b> Tiedosto
Päiväys 31.3.2023 Pääsuunn. Hanna Salo Hyv. Tero Pyrhönen	Suunn./Piirt. Hanna Salo Tarkastaja Mikael Gull Yhteyshenkilö Mikael Gull

A
S