

---

# HULEVESISELVITYS

---

TYÖNUMERO: 23702975

YIT



6.3.2024

**SWECO FINLAND OY**  
**TAMPERE**

**Muutoslista**

	6.3.2024	FITRYS	FIHENA	FITERV	VALMIS
	1.3.2023	FITRYS	FIHENA	FIJSUH/FITERV	VALMIS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

## Sisältö

<b>1</b>	<b>JOHDANTO.....</b>	<b>1</b>
1.1	Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet .....	1
1.2	Käsitteitä .....	1
<b>2</b>	<b>SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYINEN MAANKÄYTTÖ .....</b>	<b>1</b>
2.1	Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet .....	2
<b>3</b>	<b>ALUEEN TULEVA MAANKÄYTTÖ .....</b>	<b>6</b>
3.1	Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella .....	7
3.2	Maankäytön muutoksen vaikutus huleveden laatuun kaava-alueella.....	8
3.3	Hulevesien hallinta suunnittelualueella .....	8
3.4	Kustannusarvio.....	11
3.5	Työmaavedet.....	12
3.6	Suosituksat jatkotoimenpiteiksi .....	13
<b>4</b>	<b>EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI .....</b>	<b>13</b>

## Liitteet:

- Liite 101 Valuma-aluekartta, mk 1:1000
- Liite 102 Hulevesien hallinta, suunnitelmakartta, mk 1:1000



# 1 JOHDANTO

## 1.1 Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet

Työn puitteissa on laadittu kaava-alueen kehitettävää osaa koskeva hulevesiselvitys ja hulevesisuunnitelma. Hulevesiselvityksessä esitetään nykyiset valuma-alueet ja hulevesireitit. Korttelialueelle on laadittu yhtenäinen hulevesisuunnitelma, jossa osoitetaan hulevesien käsittelyn periaatteet. Korttelialueen hulevedet tulee käsitellä tonteilla hulevesiä viivyttävillä rakenteilla ennen niiden johtamista kaupungin hulevesiverkkoon. Korttelialueelle on laadittava yhtenäinen hulevesisuunnitelma, jossa osoitetaan tontinkohtaisesti hulevesien kerääminen ja poistaminen.

Järvenpään kaupungilla on ohje hulevesien käsittelystä rakennushankkeeseen ryhtyville ja suunnittelijoille. Ellei kaavamääräyksissä ja rakennusluvassa ole hulevesien käsittelyyn vaikuttavia erityisiä määräyksiä, noudatetaan tontin hulevesijärjestelmän suunnittelussa ja esitysjärjestyksessä seuraavaa prioriteettijärjestystä:

1. Vähennetään syntyvän huleveden määrää
2. Hulevedet käsitellään ja hyödynnetään tontilla
3. Hulevesiä viivytetään tontilla.
4. Mikäli hulevesiä ei voida imeyttää tontilla, on vedet johdettava eteenpäin tontilta.

Lisäksi ohjeessa on otettu kantaa viivytystilavuuden laskentaan ja sallitun purkuvirtaaman määrittämiseen sekä on esitetty periaatteet tulvareitin suunnitteluun.

## 1.2 Käsitteitä

*Hulevesillä* tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä. *Läpäisemätön pinta* on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten pintavaluntaa. *Toistuvuudella* tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahtuma) keskimäärin tapahtuu.

# 2 SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYINEN MAANKÄYTTÖ

Nykyinen maankäyttö koostuu OP-korttelin yksityisomistuksessa olevista kiinteistöistä sekä parkkialueista. Alueella on myös kapeita viheralueita, joissa kasvaa puita ja pensaita. Suurin osa alueen nykyisestä maankäytöstä on läpäisemätöntä pintaa eli kattoja ja asfalttia.



Kuva 1. Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella ja suunnittelualueen rajaus.

## 2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

Suunnittelualue on korkeusprofiililtaan nykyisin hyvin tasainen. Parkkialueet on kallistettu lännen suuntaan ja verkostokartan perusteella ne on liitetty Tupalantien ja Venny Söldaninraitin hulevesiviemäriin. Osa rakennuksista on kuivatettu Sibeliusenkadun hulevesiviemäriin.

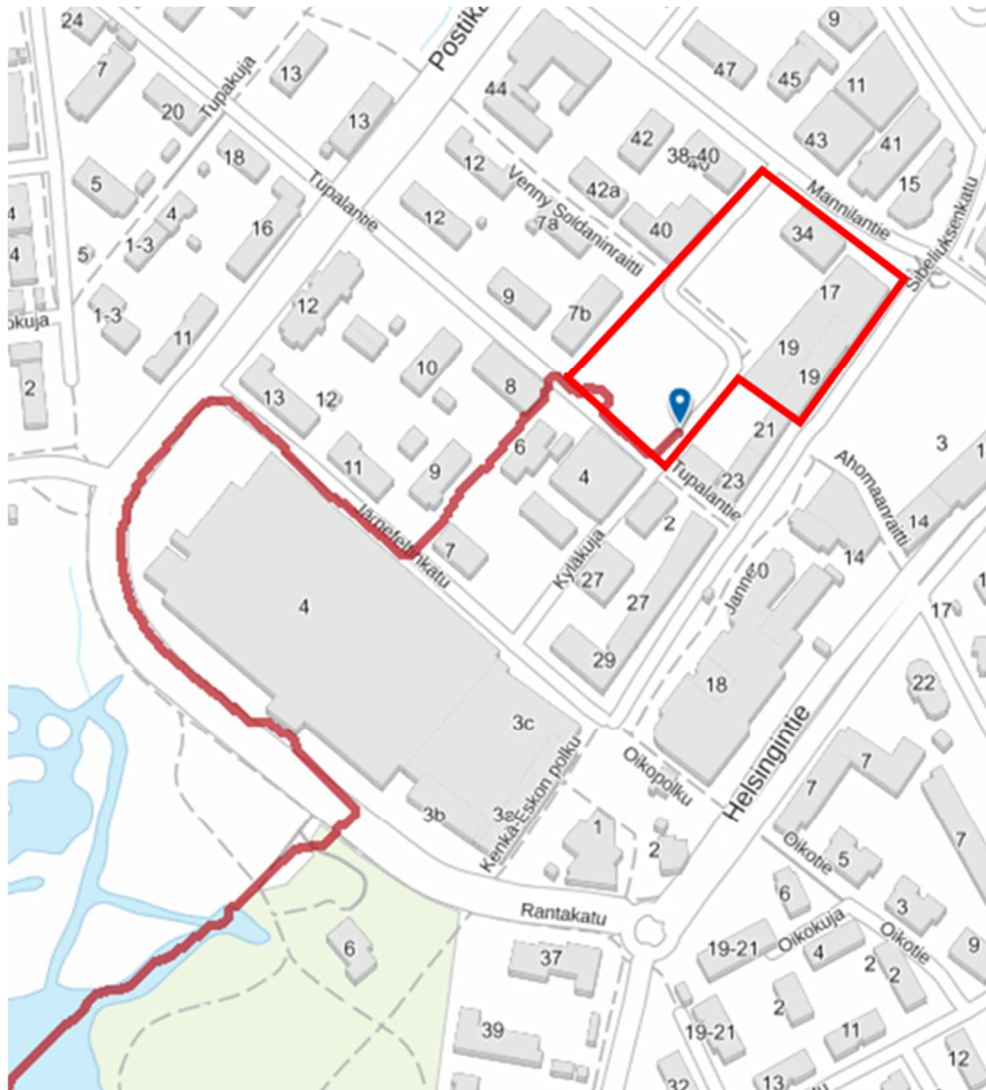
Suunnittelualueita vierustaa nykyinen hulevesiverkosto. Sibeliusenkadulla kulkee nykyisin 400M-hulevesiviemäri, Mannilantiellä 300B ja Tupalantiellä hulevesiviemäri, jonka koko ei ole tiedossa.

Suunnittelualueen nykyinen hulevesiverkosto ja valuma-alueet on esitetty kartassa 101.

Huom. saadun hulevesiverkon tieto on osittain epävarmaa ja epätarkkaa.

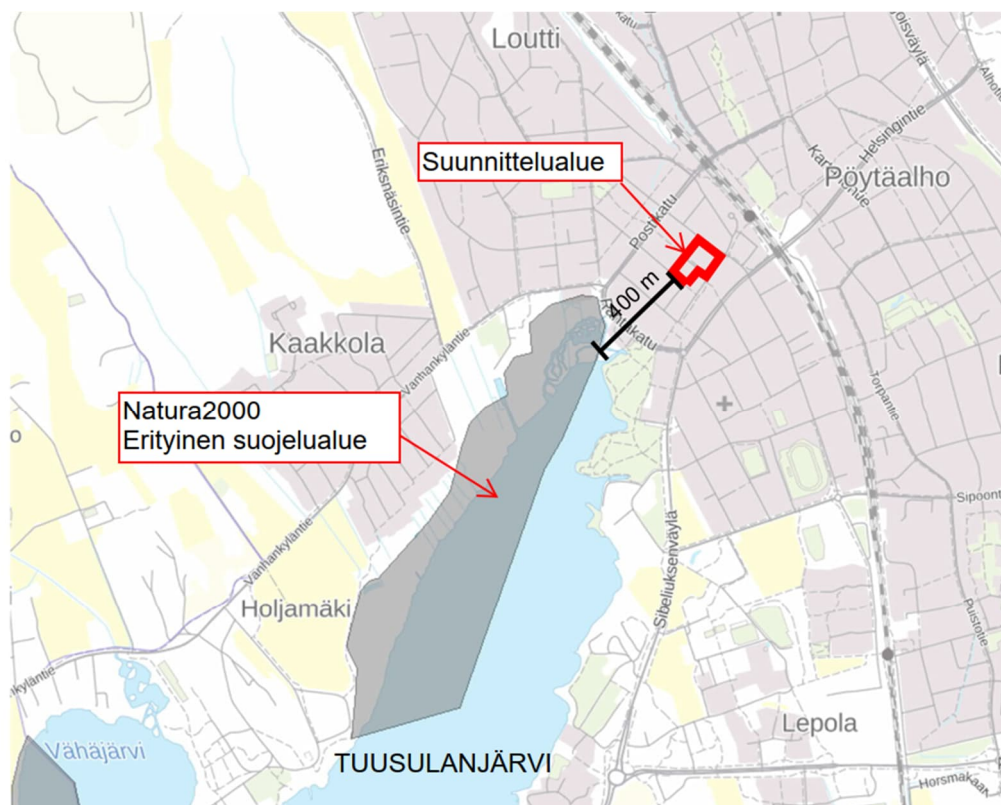
Suunnittelualueen ulkopuolella olevalta tontilta 147/35 ohjataan piha-alueen hulevesiä suunnitelma-alueelle tontin 147/47 ajorasitemerkinnän kohdalle. Muuten alueen ulkopuolelta ei johdeta hulevesiä suunnitelma-alueelle tai sen läpi.

Tulvareitit katkeavat Venny Soldanin raitilla ja Tupalantiellä. Hulevesiviemärien kapasiteetti ei riitä johtamaan kovimpien sateiden aikaisia hulevesiä, jolloin katujen pinnoilta vedet valuvat viereisille tonteille.



Kuva 2: Vesien pintavaluntareitti tulvareitin puuttuessa (Scalگو Live)

Suunnittelualue sijaitsee Tuusulanjärven valuma-alueella. Tuusulanjärvessä on vesi- ja rantakosteikkoalueita, jotka ovat Natura 2000-mukaista erityistä suojelualuetta (SPA). Järvi on pahoin rehevöitynyt ja sen tilan parantamiseksi on tehty vesiensuojelutoimia. Alue on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi lintuvedeksi. Linnuston kannalta arvokain osa on järven pohjoispää. (Natura 2000 tietolomake, Tuusulanjärven lintuvesi)

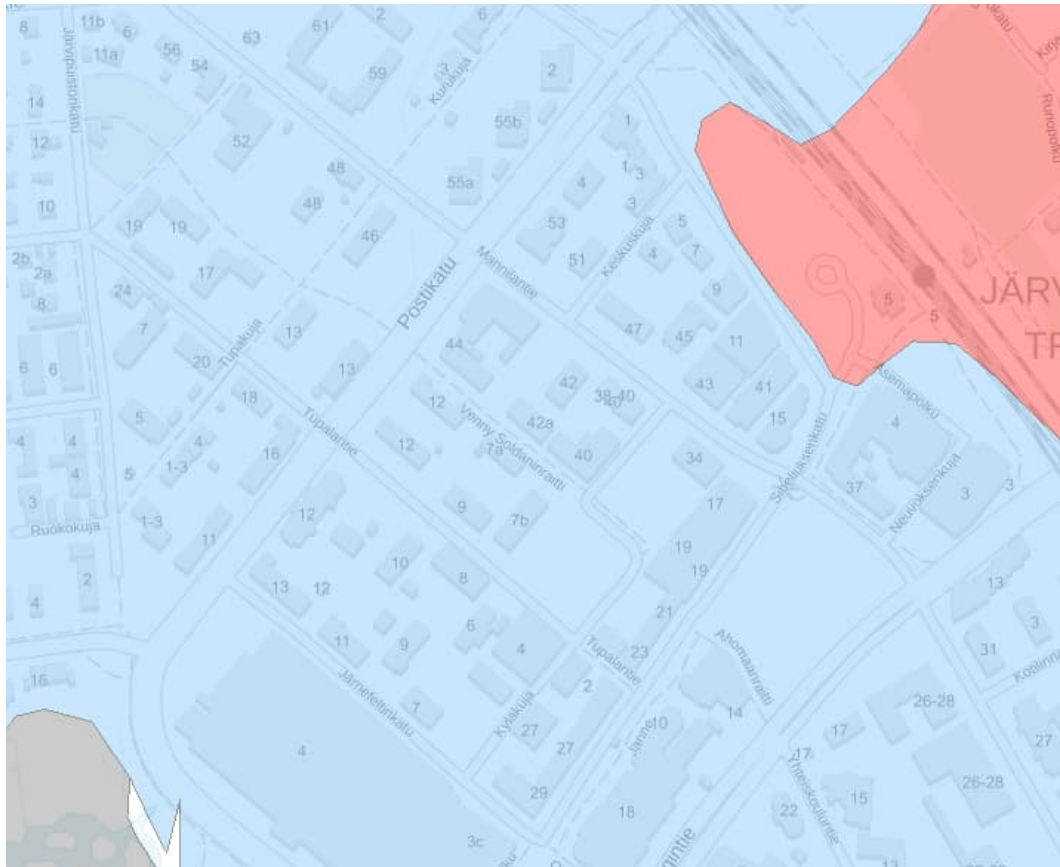


Kuva 3: Tuusulanjärven Natura-alueen sijainti



### Maaperä

Maaperä suunnittelualueella on savea (GTK). Lähtökohtaisesti suunnittelualue ei sovellu hulevesien imeyttämiseen.



Kuva 4. Alueen maaperä. (GTK)

### 3 ALUEEN TULEVA MAANKÄYTTÖ

Alueen tuleva maankäyttö perustuu alueelle laadittuun viitesuunnitelmaan, jossa alueelle on esitetty 5-19 kerroksisia asuin- ja liikerakennuksia. Rakennukset sijoittuvat Venny Soldanin raitin, Sibeliuksenkadun kävelykadun sekä Mannilantien varteen. Rakennusten ka-tualueisiin rajoittuvat maantasokerrokset palvelevat liiketiloina. Korttelin pysäköintijärjes-telyt perustuvat korttelin pohjoisosan pihakannen alle suunniteltuun pysäköintihalliin, sekä korttelin eteläosan alueelle suunniteltuun pysäköintilaitokseen, jonka on tarkoitus palvella korttelin ohella alueen muita käyttäjiä. Tavoitteena on kehittää Venny Soldanin raittia ke-yyen liikenteen pääväylänä siten, ettei sen alueelle jatkossa ohjaudu henkilöautoliiken-nettä, vaan pelkästään pakollinen huolto- ja pelastusajoliikenne.



Kuva 5: Suunnitelman mukainen tuleva maankäytön luonnos (19.1.2024)

### 3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella

Suunnittelualue on jo nykytilassa pääosin vettä läpäisemätöntä pintaa, joten kaavamuu-  
toksella tiivistyvä rakentaminen ei merkittävästi muuta alueelta muodostuvan pintavalun-  
nan määrää. Pinta-alaan nähden muodostuvan huleveden määrä on kuitenkin suuri. Hu-  
leveden viivytyks suunnittelualueella on tärkeää, koska vastaanottavien hulevesiviemärei-  
den kapasiteetit ovat ylärajoilla, eikä hulevesiviemäriin johdettavan huleveden määrää voi  
kasvattaa. Myös tulvareitti alueelta on puutteellinen. Alueen rakentamisen lisäksi huleve-  
simäärä lisääntyy ilmastonmuutoksen seurauksena. Vuorokauden suurimpien sademää-  
rien kasvun on ennustettu olevan noin 20 % tämän vuosisadan aikana. Tarvittava huleve-  
sien viivytystilavuus on laskettu periaatteella, jossa viivytystilavuus vastaa rakentamisen  
ja ilmastonmuutoksen seurauksena kortteleissa lisääntyvää hulevesikertymää.

Hulevesivirtaaman ja -määrän laskennassa on käytetty taulukossa 1 löytyviä valumaker-  
toimia. Nykytilanteen keskimääräinen valumakerroin on arvioitu ilmakuvista lasketuilla  
pinta-alaosuuksilla. Tulevaa maankäyttöä koskevat laskelmat on tehty tontinkäyttösuunni-  
telman (23.5.2022) perusteella.

*Taulukko 1. Käytetyt valumakertoimet*

Pinta	Valumakerroin
Katto	1,0
Asfaltti	1,0
Viheralue	0,4
Viheralue kannella	0,6
Luonnontilainen alue	0,2

Nykytilan ja luonnontilan hulevesilaskennat on tehty kerran viidessä vuodessa toistuvalla  
10 minuuttia kestäväällä rankkasateella, jonka intensiteetti on 150 l/(s\*ha) (Hulevesiopus).  
Tulevan maankäytön hulevesimäärässä on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus, joten  
se on laskettu 20 % suuremmalla sateen intensiteetillä 180 l/(s\*ha). Taulukossa 2 on ver-  
rattu suunnittelualueelta purkautuvaa hulevesivirtaamaa nykytilanteessa ja asemakaavan  
mukaisen rakentamisen toteuduttua. Vettä läpäisemättömän pinnan osuus ei kasva,  
mutta hulevesien viivyttäminen on perusteltua ilmastonmuutoksen seurauksena lisäänty-  
vän hulevesimäärän hallitsemiseksi. Alueelta purkautuvan virtaaman säilyttäminen nykyi-  
sellä tasolla alle 5 mm sateilla toteutuu määräyksellä 0,5 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta jokaista  
100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa kohti.

*Taulukko 2. Hulevesivirtaaman ja -määrän muutos suunnittelualueella*

	Sateen intensi- teetti	Valumakerroin	Virtaama (l/s)	Hulevesimäärä (m3)
Nykytila	150	0,96	198	119
Tuleva maankäyttö	180	0,90	224	134

Viivytystarve on suurempi rankemmillä sateilla, jotta voidaan estää vesien kulkeutuminen suunnittelualan alapuolisille kiinteistöille puutteellisen tulvareitin vuoksi.

### 3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus huleveden laatuun kaava-alueella

Suunnittelualan hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat nykytilassa peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä sekä kuiva- ja märkälasseumista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkauden torjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, mikromuovit, ravinteet, raskasmetallit ja hiilivedyt (Suomen kuntaliitto 2012. Hulevesiopas).

Kattovedet ovat yleensä puhtaita eikä niiden laadun parantamiseksi edellytetä toimenpiteitä. Suuri osa korttelin pinta-alasta on pihakannta, johon ei ole suunniteltu ajoneuvoliikennettä huoltoajon lisäksi. Pysäköinti muuttuu suureksi osaksi kannen alle. Riski liikenteestä aiheutuvien epäpuhtauksien huuhtoutumiselle hulevesien mukana vesistöön on pieni. Myös suunnittelualueella oleva katualue on kävelykatua, jossa ajoneuvoliikenteen määrä on pieni.

Edellä mainittujen seikkojen vuoksi maankäytön muutoksen ei arvioida heikentävän alueella muodostuvan ja hulevesiviemärien kautta Tuusulanjärveen johdettavan huleveden laatua. Laatu voi jopa parantua, koska nykyinen pysäköintialue muuttuu kattopinnaksi ja pihakanntaksi, joilla muodostuva hulevesi on yleensä puhdasta. Pysäköintialue sijoittuu pihakanntan alle. Katualueelle mahdollisesti toteutettavan viherpainanteen avulla voidaan parantaa katualueen huleveden laatua.

### 3.3 Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Pihakanntan päällä hulevesiä ei voi imeyttää, koska vedet kulkeutuisivat alapuolisiin tiloihin ja rakenteisiin. Tiiviissä kaupunkiympäristössä ei ole imeytyksen vaatimaa riittävää etäisyyttä lähellä oleviin rakennuksiin. Jos kannen päällä käytetään vettä läpäiseviä päällysteitä tai viherpintoja, ne vaativat vesiä keräävän järjestelmän. Hulevesikaivojen ja -viemärien toteutus pihakanntan kohdalla vaikuttaisi alapuolisten tilojen käyttöön.

Käytännössä hulevesien johtamista putkissa ei voida esittää pihakannen kohdalla, vaan hulevedet ohjataan pintoja pitkin pinnankallistusten ja kourujen avulla viivytysrakenteseen.

Hulevedet on korkeuksien perusteella johdettavissa etelän suuntaan Sibeliuksenkadun hulevesiviemäriin. Ehdotus 147/47 eteläisen korttelin ja pysäköintilaitoksen 147/48 rajakohdasta kaupungin verkostoon liittyessä olisi Tupalantien varressa. Jotta hulevedet voidaan suunnittelualueelta johtaa Sibeliuksenkadulle, pitää Tupalantielle rakentaa hulevesiviemäriä Sibeliuksenkadulle asti. Uusi hulevesiviemäri on mitoitettu intensiteetiltään suuremman sadetilanteen mukaan (1/50a toistuva 10 minuutin sade, 318 l/s). Uusi hulevesiviemäri toimii osittain tulvareittinä. Mitoituksen perusteella Tupalantien uuden hulevesiviemärin pitäisi olla halkaisijaltaan 400 mm. Tällöin putken koko ei vaikuta eteläisen korttelin hulevesien viivytysmääräykseen, jos se on 0,5 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta 100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Myös Sibeliuksenkadun nykyisen hulevesiviemärin kapasiteetti on riittävä, kun hulevesiä viivytetään suunnittelualueella määräysten mukaisesti.

Venny Soldanin raitin pohjoispuolen korttelin pihakannelta hulevedet olisi helpointa ohjata korttelin etelänurkalta Sibeliuksenkadun varteen. Mannilantiehen ja Sibeliuksenkatuun rajoittuvien rakennusten kattovedet on esitetty johdettavaksi näiden katujen hulevesiviemäriin katujen puolelta. Viivytettynä korttelin hulevedet eivät kuormita Sibeliuksenkadun hulevesiviemäriä nykytilannetta enempää.

Hulevesisuunnitelma on esitetty liitteessä 102. Kartalla on esitetty hulevesireiitit, uudet hulevesiviemärit, liitoskohdat sekä esimerkit mahdollisista viivytysjärjestelyistä sekä maanalaisten järjestelmien vaatima tilavaraus.

Vesien poisjohtaminen tontilta 147/35 on mahdollistettava jatkossakin. Suunnitelmakartalla on esitetty liitoskaivo kaupungin hulevesiviemäriin, jonka on esitetty menevän korttelin 147/47 ajorasitteen kohdalla.

Suunniteltaville kortteleille soveltuvia hulevesien hallinnan tekniikoita ovat maanalaiset hulevesikasetit, -säiliöt tai ylisuuret putket. Maanalaisia säiliöitä voidaan toteuttaa asema-kaavassa ajoyhteyksiksi osoitetuille tontin osille. Ajoyhteyksien kohdalla pitää huomioida pelastus- ja huoltoajon liikennekuorma. Säiliöt joudutaan toteuttamaan pienellä peittosyvyydellä vastaanottavan hulevesiviemärin korkeusaseman vuoksi, joten säiliöiden toteutus ajoyhteyksien kohdalle saattaa olla haastavaa. Kattovesiä varten voidaan toteuttaa viivytysrakenteita tontin puolelle rakennusten ja katualueen väliin jääviin syvennyksiin.

Muita mahdollisia menetelmiä ovat pihakannen päälle tehtävät painanteet ja istutusaltaat, mikäli käytettävissä oleva tila ja rakenteet ne mahdollistavat. Istutusaltaissa viivytystilavuutta voidaan järjestää kasvialustan huokoisella materiaalilla. Taulukossa 4 on esitetty esimerkeillä eri vaihtoehtojen tilan tarpeet. Lähellä maanpintaa oleva liitoskohta kaupungin hulevesiviemärissä rajoittaa maanalaisten säiliöiden syvyyttä. Viivytystilavuutta voidaan kattopintojen osalta osittain saada aikaan viherkatoilla, joissa on viivyttävää varastotilavuutta ja kasvillisuutta.

Maankäyttöluonnoksen perusteella kortteleihin on suunniteltu istutusaltaita. Pohjoisen korttelinosan pihakannelle on esitetty istutusaltaita yhteensä n. 349 m<sup>2</sup> ja eteläisemmässä

korttelinosassa 114 m<sup>2</sup>. Pihakannen varastorakennuksen ja porrashuoneen katot on esitetty mahdollisina viherkattoina. Istutusaltaiden ja viherkattojen pinta-alaosuudet eivät ole mukana vettä läpäisemättömän pinta-alan määrässä, joten niiden avulla voidaan vähentää viivytystilavuutta. Jos istutusaltaisiin voidaan johtaa pihakannen hulevesiä myös niiden ulkopuolelta, voidaan istutusaltaita hyödyntää myös viivytystilavuutena.

*Taulukko 3: Esimerkkejä pohjoisen korttelin (147) viivytysratkaisuista tilan tarpeineen. Tarvittava viivytystilavuus 34 m<sup>3</sup> (0,5 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup>), kun tontilla olevien viherkattojen ja istutusaltaiden yhteenlaskettu pinta-ala on 400 m<sup>2</sup>.*

	Mitat	Tilan tarve
Hulevesikasetti	Korkeus 600 mm	133 m <sup>2</sup>
Putkiviivytys	Halkaisija 600 mm	4 m x 45 m (putkipituus 120 m, 3 rinnakkaista putkea)
Maanpäällinen painanne	Keskisyvyys 0,2 m	170 m <sup>2</sup>
Istutusaltaat (kun kannen hulevesiä voidaan johtaa niihin)	Huokoinen kasvualusta, Korkeus 0,4 m, huokostilavuus 30 %	280 m <sup>2</sup>

*Taulukko 4: Esimerkkejä eteläisen korttelin (147/47) viivytysratkaisuista tilan tarpeineen. Tarvittava viivytystilavuus 9 m<sup>3</sup> (0,5 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup>), kun tontilla olevien viherkattojen ja istutusaltaiden yhteenlaskettu pinta-ala on 130 m<sup>2</sup>.*

	Mitat	Tilan tarve
Hulevesikasetti	Korkeus 600 mm	36 m <sup>2</sup>
Putkiviivytys	Halkaisija 600 mm	3 m x 21 m (putkipituus 32 m, 2 rinnakkaista putkea)
Maanpäällinen painanne	Keskisyvyys 0,2 m	45 m <sup>2</sup>
Istutusaltaat (kun kannen hulevesiä voidaan johtaa niihin)	Huokoinen kasvualusta, Korkeus 0,4 m, huokostilavuus 30 %	75 m <sup>2</sup>

Taulukko 5: Esimerkkejä LPA-tontin (147/48) viivytyratkaisuista tilan tarpeineen. Tarvitava viivytystilavuus 10 m<sup>3</sup> (0,5 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup>)

	Mitat	Tilan tarve
Hulevesikasetti	Korkeus 600 mm	40 m <sup>2</sup>
Putkiviivytys	Halkaisija 600 mm	3 m x 23 m (putkipituus 36 m, 2 rinnakkaista putkea)
Maanpäällinen painanne	Keskisyvyys 0,2 m	50 m <sup>2</sup>
Istutusaltaat (kun kannen hulevesiä voidaan johtaa niihin)	Huokoinen kasvualusta, Korkeus 0,4 m, huokos-tilavuus 30 %	83 m <sup>2</sup>

Taulukoissa 4, 5 ja 6 esitettyihin tilavarauksiin on lisätty 1 metrin maanalaisten rakenteiden molemmille puolille. Lisäksi on huomioitava rakenteiden, johtojen ja kaapeleiden vaatimat suojaetäisyydet. Kaikki järjestelmät edellyttävät huoltoa. Huoltoa varten on mahdollistettava työtilat ja pääsyn huoltokalustolla.

Rakennuksille ja rakenteille kohdistuvien vahinkojen välttämiseksi vesien imeytyminen tulisi estää. Säiliöt tulee olla tiiviitä ja hulevesikasettien ympärillä tulisi käyttää muovikalvoa. Viivytyjärjestelmistä on ylivuodot. Ylivuotaville vesille suunnitellaan tulvareitit, joita pitkin vedet valuvat haittoja aiheuttamatta.

Myös suunnittelualueen katualueen osalta hulevesiä on syytä viivyttää, jotta vedet voidaan johtaa Venny Soldanin raitin hulevesiviemäriin. Lännen suunnassa hulevesiviemärin kapasiteetti on ääri rajoilla ja kadun tulvareitti on puutteellinen. Katualueen hulevesille viivytystilaa voidaan järjestää esimerkiksi matalalla viherkaistan painanteella ja kadun sivukallistusten kääntämisellä viherkaistan suuntaan.

Huleveden laadullinen käsittely on tehokkainta toteuttaa tontilla ennen vesien johtamista kaupungin hulevesiverkostoon. Katettujen alueiden pysäköintitilojen vesiä keräävät kaivot on varustettava öljy- ja hiekanerotuksella kaupungin määräysten mukaisesti. Katualueen hulevesien valuminen pihakannen alapuolisiin pysäköintitiloihin on estettävä.

### 3.4 Kustannusarvio

Kustannusarvio suunnitelmassa esitetyille kaupungin hulevesiviemärin jatkamiselle on 68 000 €. Kustannusarvion erittely on esitetty taulukossa 6. Kustannusarvio on suuntaa-antava. Kustannusarvio on tehty FORE-rakennusosalaskelman mukaiset yksikköhinnoilla. Kustannusarvio ei sisällä kadun muutostöitä. Katurakenteen ennallistaminen sisältää kativityöt, rakennekerrosten uudelleen rakentamisen ja päällystämisen, mutta ei mahdollisia johtojen ja kaapelien suojauksia ja siirtoja.

Rakennusosa	Kustannusarvio
Putket ja kaivot	20 000 €
Kaivot	10 000 €
Putkikaivannot	8 000 €
Täytöt	10 000 €
Katurakenteen ennallistaminen	30 000 €
	<b>78 000 €</b>

Kustannusarvio ja vertailu tonttien viivytysrakenteista on esitetty taulukossa 7. Hulevesikaseteilla toteutettuna kustannukset ovat 30 000 €. Laskelmat on tehty määräyksen: 0,5 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta jokaista 100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa kohti mukaan. Suuren putkimäärän vuoksi putkiviivytyksellä toteutettu viivytys olisi lähes kaksi kertaa kalliimpi ratkaisu. Mahdollisten painanteiden kustannukset riippuvat toteutuksesta. Edullisimmillaan kyse on vain maastonmuotoilua. Tässä tarkastelussa on oletettu, että pihakannelle toteutetaan joka tapauksessa istutusaltaita. Hulevesien hallinnan aiheuttamat muutostarpeet istutusaltaisiin oletetaan pieniksi, joten niistä muodostuvat kustannukset ole merkittäviä. Kustannusarvio ei sisällä hulevesien johtamisjärjestelyjä tonteilla.

Tonttien viivytysjärjestelyt	
<b>Hulevesikasetit</b>	
Hulevesikasetit	20 000 €
Kaivot	7 000 €
Kaivu ja täytöt	3 000 €
	30 000 €
<b>Putkiviivytys</b>	
Putket	49 000 €
Kaivot	7 000 €
Kaivu ja täytöt	12 000 €
	68 000 €

### 3.5 Työmaavedet

Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomioita, sillä suurin yksittäinen hulevesikuormitus aiheutuu rakentamisen aikaisista hulevesistä.



Rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota kaikessa rakentamisessa (tontit, yleiset pysäköintialueet, katualueet ja kunnallistekniikka). Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita ja haitallisia aineita. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitusta. Varsinkin häiriintyneistä maakerroksista kiintoainetta huuhtoutuu helposti. Työmailta muodostuvat hulevedet voivat olla myös emäksisiä tai niissä voi olla työkoneista huuhtoutunutta öljyä. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineeseen. Hulevesien laatua heikentävät lisäksi roskat.

Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttiaidoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutusalttaila.

### 3.6 Suositukset jatkotoimenpiteiksi

Ennen toteutussuunnittelua tulee nykyinen hulevesiverkosto tarkemmitata niiltä osin, kun se jää käyttöön. Suunnitelluista liittospisteistä pitää mitata liittymiskorkeudet. Samalla tulee varmistaa verkoston toimivuus ja kapasiteetin riittävyys.

Kaupungin hulevesiverkoston muutoksista tulee laatia rakentamissuunnitelma. Kiinteistöjen rajakohdat kaupungin hulevesiverkostoon ilmoitetaan liitoskohtalausunnossa. Kiinteistöjen hulevesijärjestelmät mitoitetaan ja suunnitellaan tonttikohtaisesti asemakaavamääräyksiä noudattaen. Suunnittelussa huomioidaan käytettävissä oleva tila. Hulevesijärjestelmät sovitetaan muihin teknisiin verkostoihin ja varmistetaan, että kaikkien järjestelmien tarvitsema tila suoja-alueineen toteutuu.

Venny Soldanin raitilla ja Tupalantiellä tulvareittien mahdollistaminen katualueille vähentäisi hulevesistä aiheutuvia riskejä. Tulevien katusaneerausten suunnittelussa suosittelaa katujen tasausten muuttamista mahdollisuuksien mukaan.

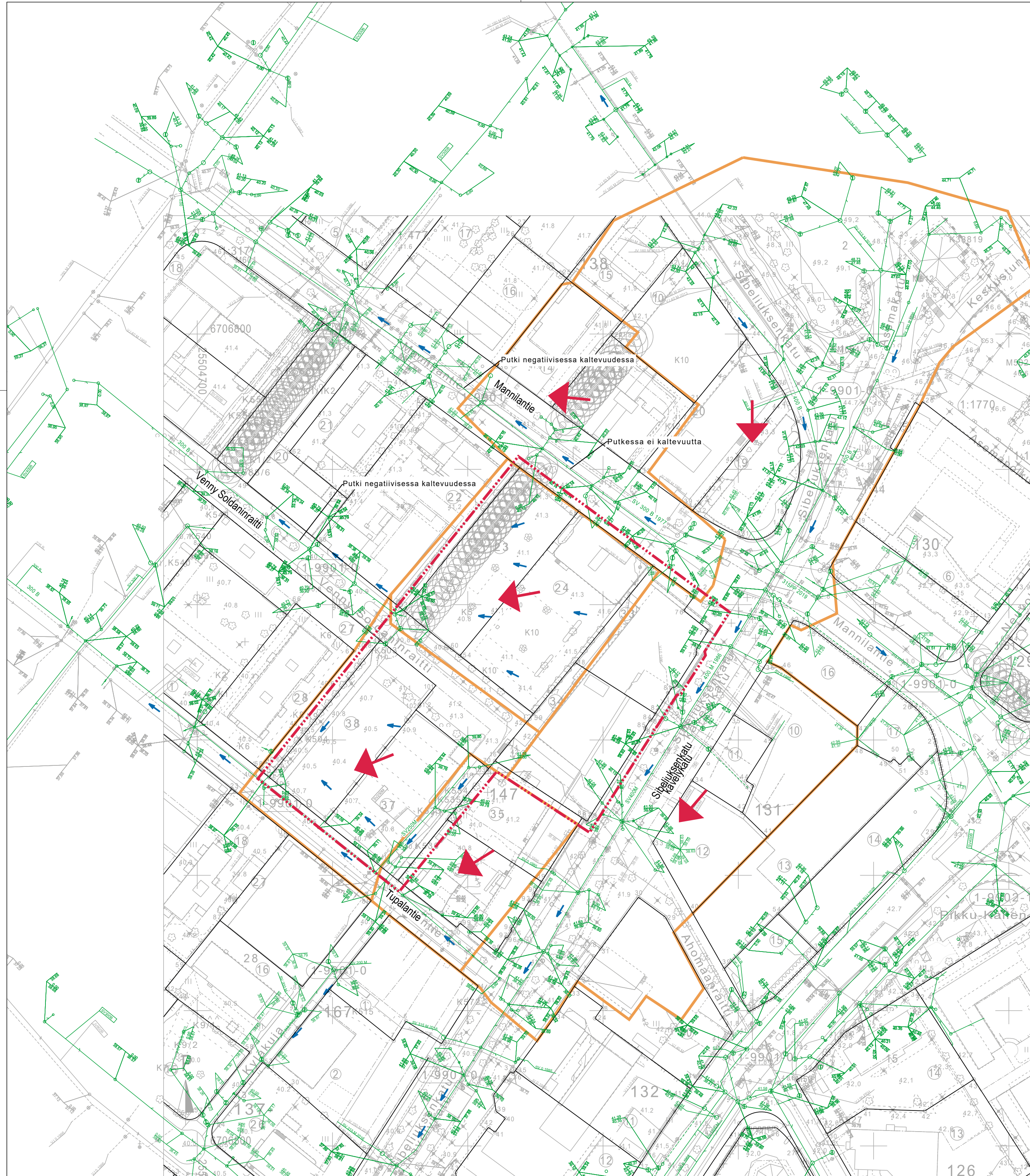
Työmaavesien hallinnan suunnittelu ja toteutus tulee tehdä Järvenpään kaupungin ohjeita ja määräyksiä noudattaen.

## 4 EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI






Korttelia 147 koskevaksi asemakaavamääräykseksi esitetään määräystä, jonka mukaan:


Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta (vesikatot, asfalttipinnat) tulevia hulevesiä tulee viivyttää siten, että viivytykseen tarkoitettujen alueiden ja rakenteiden mitoitustilavuuden tulee olla 0,5 - 1 kuutiometriä jokaista sataa vettä läpäisemättömältä pintaneliömetriä kohti.

Tontin 147/47 kaakkoisreunaan rakennusalan ulkopuolelle jäävälle tontin osalle esitetään merkintää: **Johtoa varten varattu alueen osa**. Kaavamerkintä mahdollistaa yleisen hulevesiviemärin sijoittamisen tontille tontin 147/35 hulevesien johtamista varten. Hulevesiviemärille jätettävän tilavarauksen tulisi olla vähintään 5 m leveä.

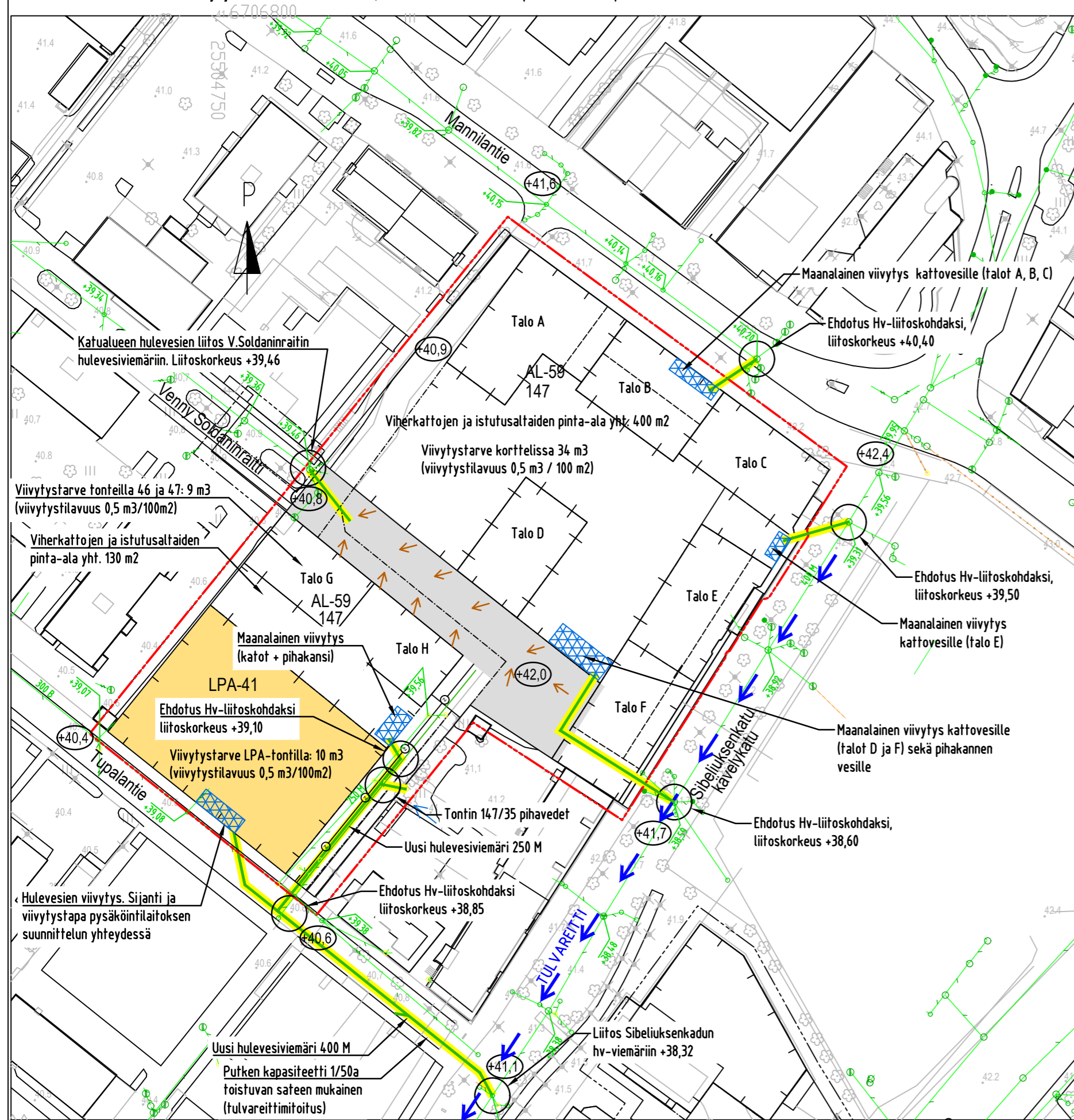


### MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  VALUMA-ALUE
-  NYKYINEN HULEVESIVERKOSTO
-  HULEVEDEN KUIVATUSSUUNTA
-  KAAVA-ALUEEN RAJA
-  VALUMA-ALUEEN KUIVATUSSUUNTA

Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK25		Korkeusjärjestelmä N2000	
KOHTEEN NIMI JA OSOITE <b>YIT SUOMI OY          OP-KORTTELIN ASEMAKAAVAN MUUTOS</b>		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ <b>ASEMAPIIRUSTUS          HULEVESI NYKYTILAKARTTA          OSATEHTÄVÄ 2</b>	MITTAKAAVA 1:1000
		TIEDOSTO NYKYTILAKARTTA.DWG	
SUUNN. FIJSUH TARK. FIHENA HYV. FITRYS 15.12.2022	SUUNN. ALA VH	TYÖ N:O 23702975	PIIR. N:O 101
Sweco Infra & Rail Oy Uudenmaankatu 19A, 20700 TURKU • 0207 393 000			

Suunnitelmapaketti: Viivytystilavuuden mitoitus 0,5 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa



**HULEVESIEN HALLINNAN JÄRJESTELYT TONTEILLA**  
 Kortteleissa tonttien yhteiset viivytysjärjestelmät  
 Rakennusten katoilta hulevedet ohjataan viivytysrakenteeseen  
 Pihakannen hulevedet ohjataan pinnankallistusten sekä kourujen avulla viivytysrakenteeseen.  
 Osa viivytystilavuudesta voidaan järjestää kannen päällä olevien istutusaltaiden yhteyteen.

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

- SUUNNITTELUALUEEN RAJA
- UUSI HULEVESIVIEMÄRI
- NYKYINEN HULEVESIVIEMÄRI
- KATUALUE. HULEVESIEN HALLINTA ESITETÄÄN KATUSUUNNITELMASSA
- PYSÄKÖINTILAITOKSEN TONTTI
- ESIMERKKI HULEVESIEN VIIVYTYSRAKENTEIDEN SIJAINNIKSI JA ALUEVARAUKSEKSI (HULEVESIKASETTI)
- +41,7 KADUN PINNAN KORKEUSTASO
- KADUN PINNAN KALLISTUSSUUNTA
- +39,56 NYKYISEN HULEVESIVIEMÄRIN VESIJUOKSUN KORKEUSTASO

Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK25		Korkeusjärjestelmä N2000	
KOHTEN NIMI JA OSOITE YIT SUOMI OY OP-KORTTELIN ASEMAKAAVAN MUUTOS		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ HULEVESIEN HALLINTA SUUNNITELMAKARTTA	MITTAKAAVA 1:1000
		TIEDOSTO	
		SUUNN. FITERV TARK. FIHENA HYV. FITRYS	SUUNN.ALA TYÖ N:O PIIR N:O MUUTOS
Sweco Infra & Rail Oy Uudenmaankatu 19A, 20700 TURKU * 0207 393 000		6.3.2024	VH 23702975 102 .