
HULEVESISELVITYS

TYÖNUMERO: 23702975

YIT



20.2.2023 LUONNOS

SWECO FINLAND OY
TAMPERE

Muutoslista

	20.2.2023	FITRYS	FIHENA	FIJSUH/FITERV	LUONNOS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

Sisältö

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet	1
1.2	Käsitteitä	1
2	SUUNNITTELUALUE JA SEN NYKYINEN MAANKÄYTTÖ	1
2.1	Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet	2
3	ALUEEN TULEVA MAANKÄYTTÖ	6
3.1	Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella	7
3.2	Maankäytön muutoksen vaikutus huleveden laatuun kaava-alueella.....	8
3.3	Hulevesien hallinta suunnittelualueella	9
3.4	Kustannusarvio.....	11
3.5	Työmaavedet.....	12
3.6	Suosituksat jatkotoimenpiteiksi	13
4	EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI	13

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 Sibeliuksenkadun hulevesiviemäriin.

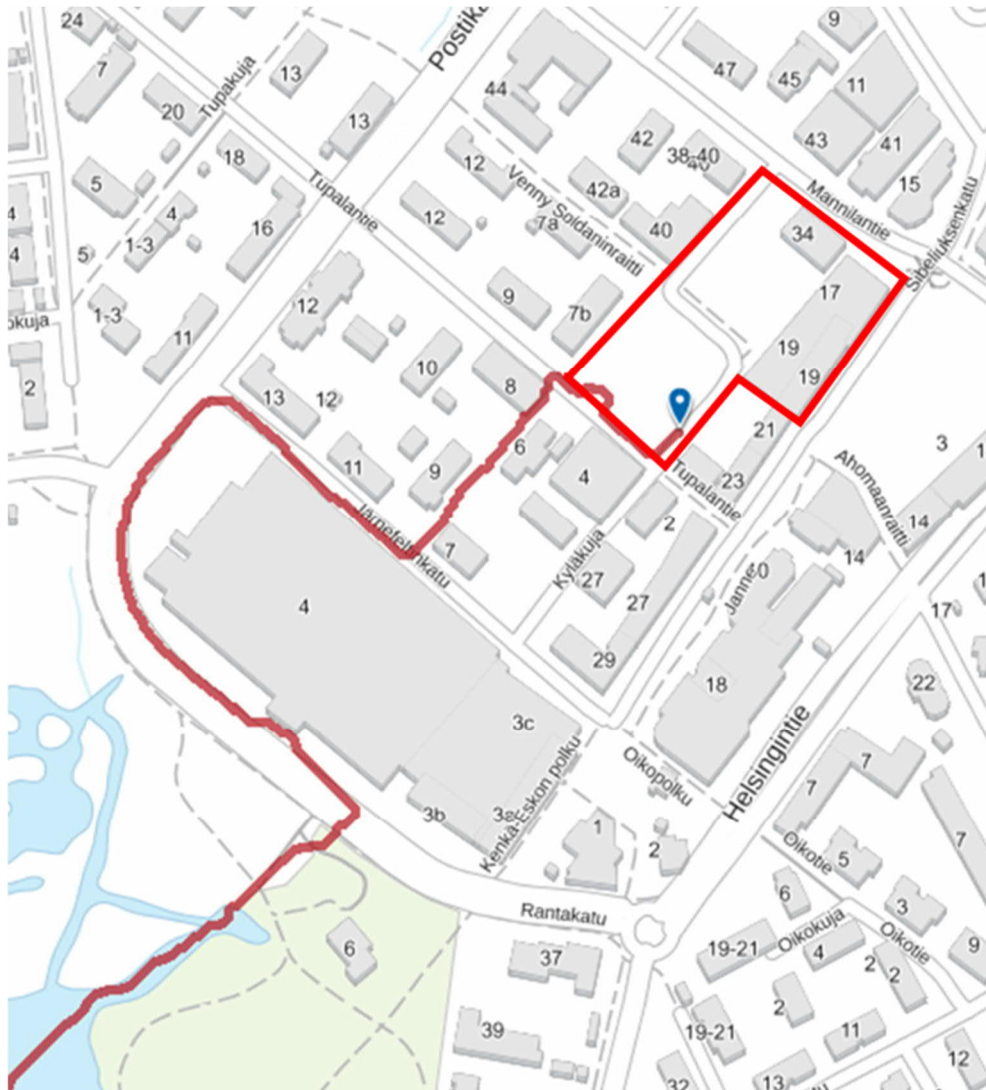
Suunnittelualueutta vierustaa nykyinen hulevesiverkosto. Sibeliuksenkadulla kulkee nykyisin 400M-hulevesiviemäri, Mannilantiellä 300B ja Tupalantiellä hulevesiviemäri, jonka koko ei ole tiedossa.

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

Huom. saadun hulevesiverkon tieto on osittain epävarmaa ja epätarkkaa.

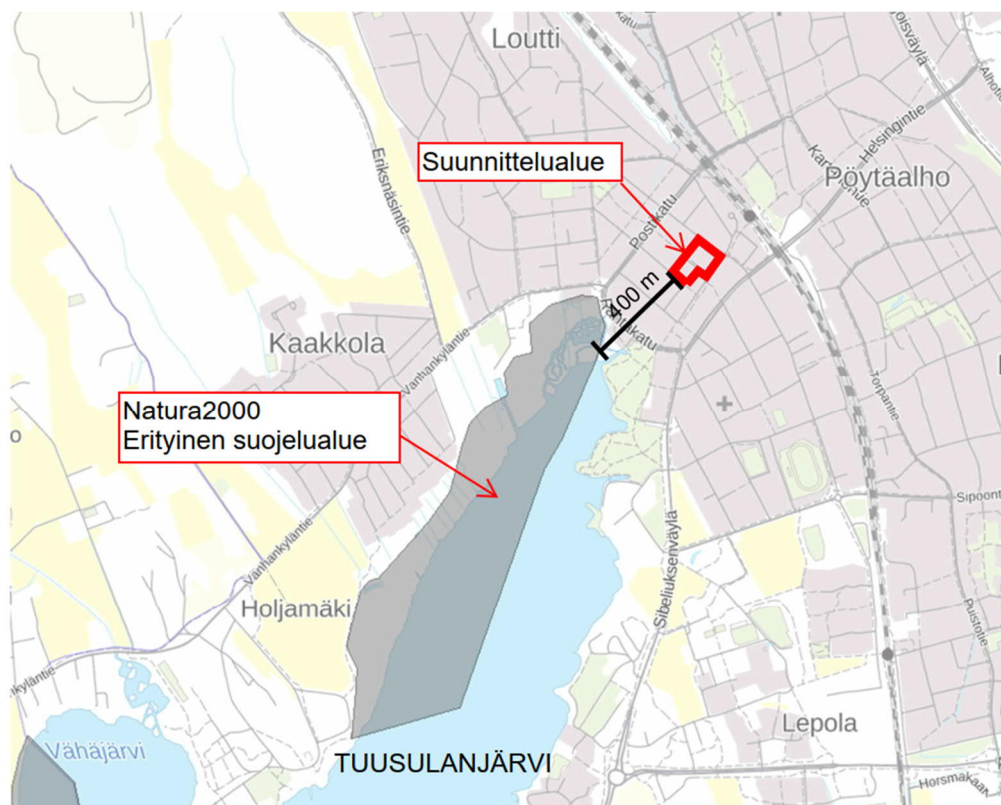
Suunnittelualueen ulkopuolella olevalta tontilta 147/35 ohjataan piha-alueen hulevesiä suunnitelma-alueelle tontin 147/37 ajorasitemerkinnän kohdalle. Muuten alueen ulkopuolelta ei johdeta hulevesiä suunnitelma-alueelle tai sen läpi.

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)

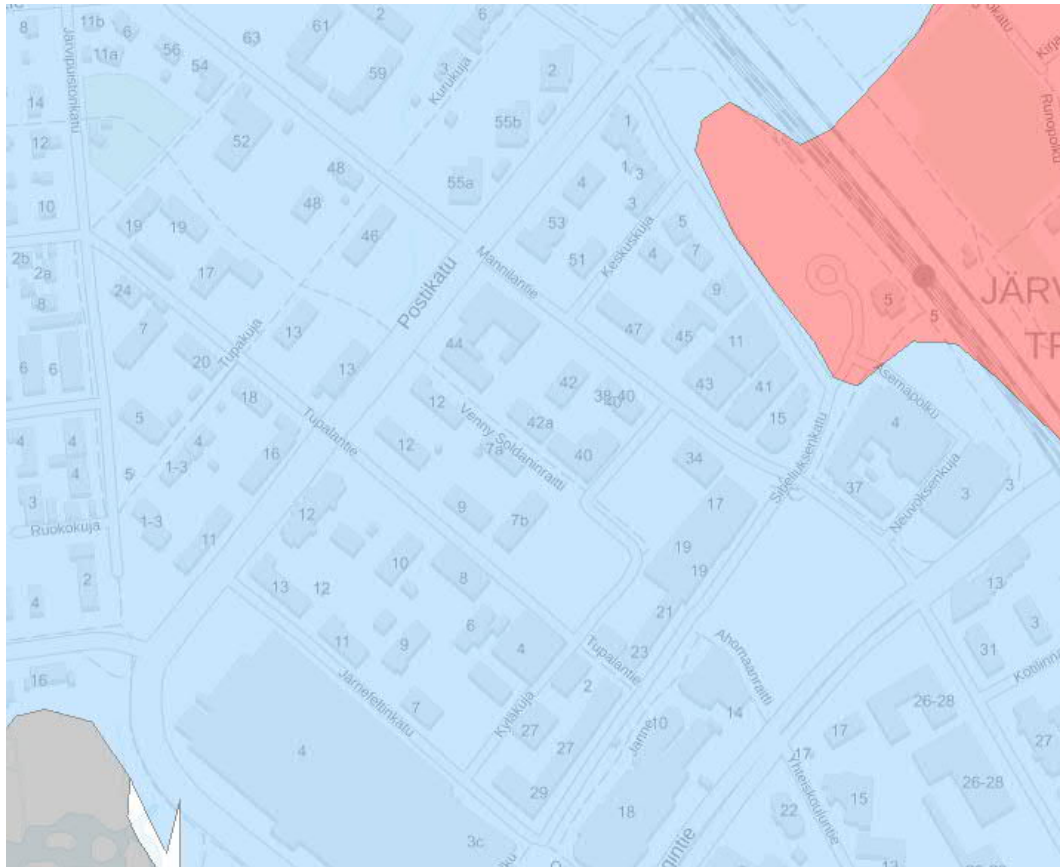
Suunnittelualue sijaitsee Tuusulanjärven valuma-alueella. Tuusulanjärvessä on vesi- ja rantakosteikkoalueita, jotka ovat Natura 2000-mukaista erityistä suojelualuetta (SPA). Järvi on pahoin rehevöitynyt ja sen tilan parantamiseksi on tehty vesiensuojelutoimia. Alue on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi 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 (23.5.2022).

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 viivytys suunnittelualueella on tärkeää, koska vastaanottavien hulevesiviemärei-
den kapasiteetit ovat ylärajoilla, eikä hulevesiviemäriin johdettavan huleveden määrää voi
kasvattaa. Myös tulvareitti alueelta on puutteellinen. Alueen rakentumisen 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) (Hulevesiopas).
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 m³ viivytystilavuutta jokaista
100 m² 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. Viivytystilavuuden määrittämisessä on lähtökohtana käytetty Tupalantielle suunniteltua hulevesiviemäriä. Määrittelyn periaatteena on, että hulevesiä viivytetään korttelissa niin paljon, että Tupalantien suunnitellun hulevesiviemäriin kapasiteetti riittää johtamaan suunnittelualueelta 1/50 toistuvalla sateella muodostuvan hulevesimäärän Sibeliuksenkadun hulevesiviemäriin asti. Mitoitussateen intensiteetissä on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus (20 %). Sibeliuksenkatu toimii tulvareittinä etelän suuntaan. Tupalantien hulevesiviemäri liittyy Sibeliuksenkadun hulevesiviemäriin, joka on halkaisijaltaan 400 mm muoviputki. Tupalantien hulevesiviemäriä ei kannata suunnitella tätä isommaksi. Laskelma on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3: Viivytystilavuuden laskenta Tupalantien hulevesiviemäriin perusteella. Kadun pinnalla ei ole tulvareittiä, mutta putki on mitoitettu 1/50 a toistuvalla sateella.

Mitoitusvirtaama:		
Pinta-ala	1,38	ha
Valumakerroin	0,9	
Mitoitussade	318	l/s*ha
Mitoitusvirtaama	395	l/s
Viivytystarve:		
Täyden putken virtaama Tupalantien hulevesiviemäriin (putki 400 M, kaltevuus 0,7 %)	211	l/s
Viivytettävä virtaama (mitoitusvirtaama – täyden putken virtaama)	184	l/s
Kertymä mitoitussateella = Viivytystilavuus koko suunnittelualueella	110	m ³
Tarvittava viivytystilavuus / 100 m²	0,8	m³

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 märkälaskemista. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkauden torjunta-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 pihakanntan kohdalla, vaan hulevedet ohjataan pintoja pitkin pinnankallistusten ja kourujen avulla viivytyrakenteeseen.

Hulevedet on korkeuksien perusteella johdettavissa etelän suuntaan Sibeliuksenkadun hulevesiviemäriin. Ehdotus rajakohdasta kaupungin verkostoon liityttäessä olisi Tupalantien varressa, tontin 147/37 eteläkärjessä. Myös Venny Soldanin raitin pohjoispuolella olevien tonttien hulevedet olisi helpointa ohjata Tupalantien varteen tai Sibeliuksenkadun varteen, jolloin vesistä ei aiheudu haittaa suunnittelualueen länsipuolen kiinteistöille. Jotta hulevedet voidaan suunnittelualueelta johtaa Sibeliuksenkadulle, pitää Tupalantielle rakentaa hulevesiviemäriä Sibeliuksen kadulle asti. Uusi hulevesiviemäri on mitoitettu intensiteetiltään suuremman sadetilanteen mukaan (1/50a toistuva 10 minuutin sade, 318 l/s). Uusi hulevesiviemäri toimii osittain tulvareittinä. Sibeliuksenkadun nykyisen hulevesiviemärin kapasiteetti on riittävä, kun hulevesiä viivytetään suunnittelualueella määräysten mukaisesti.

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

Vesien poisjohtaminen tontilta 147/35 on mahdollistettava jatkossakin. Suunnitelmakartalla on esitetty liitoskaivo kaupungin hulevesiviemäriin, jonka on esitetty menevän korttelin 147/37 ajorasitteen kohdalla.

Suunniteltaville kortteille soveltuvia hulevesien hallinnan tekniikoita ovat maanalaiset hulevesikasetit, -säiliöt tai ylisuuret putket. Maanalaisia säiliöitä voidaan toteuttaa asema-kaavassa ajoyhteyksiksi osoitetuille tontin osille. Muita mahdollisia menetelmiä ovat piha-kannen päälle tehtävät painanteet ja istutusaltaat, mikäli käytettävissä oleva tila ja rakenteet ne mahdollistavat. Istutusaltaissa viivytystilavuutta voidaan järjestää kasvialustan huokoisella materiaalilla. Taulukossa 3 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 viivytävää varastotilavuutta ja kasvillisuutta.

Taulukko 4: Esimerkkejä pohjoisen korttelin viivytysratkaisuista tilan tarpeineen. Tarvittava viivytystilavuus 56 m³ (0,8 m³/100 m²)

	Mitat	Tilan tarve
Hulevesikasetti	Korkeus 600 mm	3,8 m x 56 m
Putkiviivytys	Halkaisija 600 mm	6 m x 60 m (putkipituus 273 m, 5 rinnakkaista putkea)
Maanpäällinen painanne	Keskisyvyys 0,2 m	280 m ²
Istutusaltaat	Huokoinen kasvualusta, Korkeus 0,4 m, huokostilavuus 30 %	470 m ²

Taulukko 5: Esimerkkejä eteläisen korttelin viivytysratkaisuista tilan tarpeineen. Tarvittava viivytystilavuus 32 m³ (0,8 m³/100 m²)

	Mitat	Tilan tarve
Hulevesikasetti	Korkeus 600 mm	3,2 m x 50 m
Putkiviivytys	Halkaisija 600 mm	4 m x 60 m (putkipituus 156 m, 3 rinnakkaista putkea)
Maanpäällinen painanne	Keskisyvyys 0,2 m	160 m ²
Istutusaltaat	Huokoinen kasvualusta, Korkeus 0,4 m, huokostilavuus 30 %	270 m ²

Taulukoissa 4 ja 5 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. Viivytysjärjestelmistä on ylivuodot. Ylivuotaville vesille suunnitellaan tulvareitit, joita pitkin vedet valuvat haittoja aiheuttamatta.

Mannilantien ja Sibeliuksenkadun puolelle johdettavat kattovedet on esitetty johdettavaksi näiden katujen hulevesiviemäriin. Kattovesiä varten voidaan toteuttaa viivytysrakenteita tontin puolelle rakennusten ja katualueen väliin jääviin syvennyksiin.

Myös suunnittelualueen katualueen osalta hulevesiä on syytä viivyttää, jotta vedet voidaan johtaa Venny Soldanin raitin hulevesiviemäriin. Lännen suunnassa hulevesiviemäriin kapasiteetti on ääriarajoilla ja kadun tulvareitti on puutteellinen. Katualueen hulevesille viivytystä 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 hulevesiviemäriin jatkamiselle on 78 000 €. 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 kaivutyöt, rakennekerrosten uudelleen rakentamisen ja päällystämisen, mutta ei mahdollisia johtojen ja kaapelien suojuuksia ja siirtoja.

Taulukko 6: Kustannusarvio yleisen hulevesiviemäriverkoston jatkamisesta

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

Kustannusarvio ja vertailu tonttien viivytyrakenteista on esitetty taulukossa 7. Hulevesikaseteilla toteutettuna kustannukset ovat 44 000 €. Laskelmat on tehty määräyksen: 0,8 m³ viivytystilavuutta jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti mukaan. Suuren putkimäärän vuoksi putkiviivytyksellä toteutettu viivytys olisi yli 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 istutusaltaitiin oletetaan pieniksi, joten niistä muodostuvat kustannukset ole merkittäviä. Kustannusarvio ei sisällä hulevesien johtamisjärjestelyjä tonteilla.

Taulukko 7: Kustannusarvio hulevesien viivytyjärjestelyistä tonteilla

Tonttien viivytyjärjestelyt	
Hulevesikasetit	
Hulevesikasetit	20 000 €
Kaivot	7 000 €
Kaivu ja täytöt	3 000 €
	30 000 €
Putkiviivytys	
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 kiintoaineseen. Hulevesien laatua heikentävät lisäksi roskat.

Rakentamisen aikaisia hulevesiä voidaan hallita esimerkiksi sedimenttialdoilla, maavalleilla, suoto-ojilla ja rakentamisen aikaisilla laskeutusaltailta.

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 hulevesiverkoston 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 suositellaan 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 0,8 kuutiometriä jokaista sataa vettä läpäisemättömältä pintaneliömetriä kohti.

Tontin 147/37 kaakkoisreunaan rakennusalan ulkopuolelle jäävälle tontin osalle esitetään merkintää: **Johtoa varten varattu alueen osa**. Kaavamerkintä mahdollistaa Venny Soldanin raitin ja Tupalantien välisen yleisen hulevesiviemärin sijoittamisen tontille. Hulevesiviemärille jätettävän tilavarauksen tulisi olla vähintään 5 m leveä.