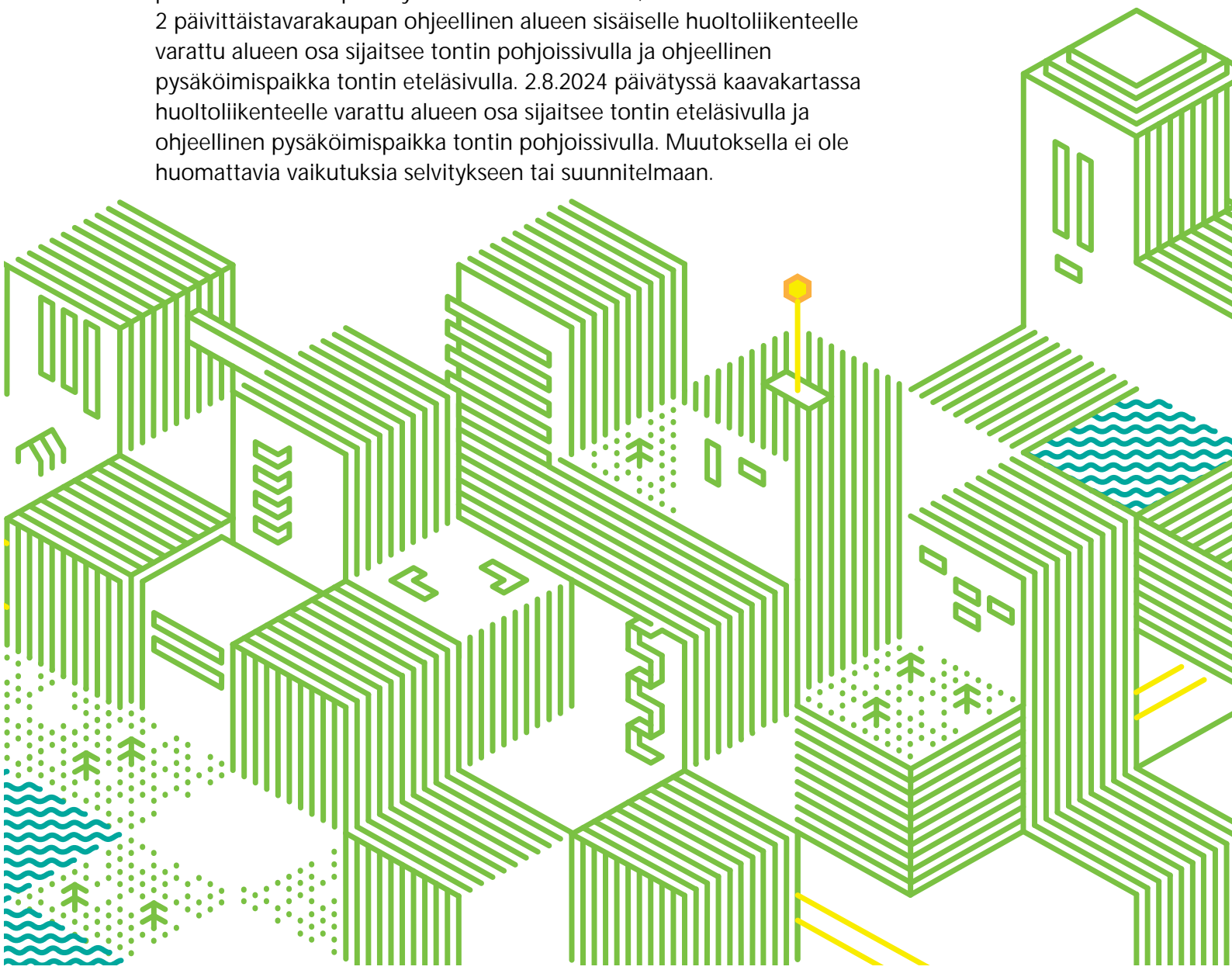


## Kaijonharjun keskus Hulevesiselvitys

6.9.2023

Täydennys 2.8.2024

Hulevesiselvityksen ja -suunnitelman taustalla oleva kaavakartta poikkeaa 2.8.2024 päivätystä kaavakartasta siten, että korttelin 34 tontin 2 päivittäistavarakaupan ohjeellinen alueen sisäiselle huoltoliikenteelle varattu alueen osa sijaitsee tontin pohjoissivulla ja ohjeellinen pysäköimispaikka tontin eteläisivulla. 2.8.2024 päivätystä kaavakartassa huoltoliikenteelle varattu alueen osa sijaitsee tontin eteläisivulla ja ohjeellinen pysäköimispaikka tontin pohjoissivulla. Muutoksella ei ole huomattavia vaikutuksia selvitykseen tai suunnitelmaan.



# 1 Hankkeen kuvaus – lähtötiedot ja suunnittelun periaatteet

## Selvityksen laatimiseen osallistuneet osapuolet

Työn toimeksiantaja:	Oulun kaupunki / Johanna Jylhä
Työn laatija:	Sitowise Oy / Markus Katainen, Olli Risku ja Timo Nikulainen
Työn tarkastaja:	Sitowise Oy / Eeva-Riikka Rautarinta

## Selvityskohteen yleiset tiedot

Kunta, kaupunginosa:	Oulu, Kaijonharju
Alue:	Suunnittelualue käsittää Kaijonharjun kaupunginosan korttelin nro 19 tontin nro 18, korttelin nro 21 tontit nro 3, 4, 6 ja 9, korttelin nro 33, korttelin nro 34, osan puisto- ja katualueista. Suunnittelualue rajautuu etelässä kortteleihin 22 ja 23, idässä Kalevantiehen, pohjoisessa Kaijonraittiin ja lännessä Tapiopuistoon. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 3,8 ha.
Vesistö:	Alueen vedet purkavat hulevesiviemäriä Kuivasjärveen.
Valuma-alue:	Suunnittelualue kuuluu laajemmin Kuivasjärven valuma-alueeseen.
Selvityksen tarve:	Hulevesiselvitys asemakaavamuutoksen tarpeisiin.

## Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset ja periaatteet

Lähtöaineisto:	Selvitys on tehty kaavarajojen 9.6.2023 ja ympäristön yleissuunnitelman 6.9.2023 pohjalta. Lisäksi selvityksen laadintaan on haettu verkostokartta, pohjakartta, tulvareitit ja valuma-alueet (Scalgo live), Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohje ja Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleissuunnitelma.
Mitoitustilanteet ja oletukset:	Tulevan tilanteen hulevesien määrä arvioitiin noin kerran viidessä vuodessa toistuvalla kymmenen minuutin mitoitussateella huomioiden ilmastonmuutoksen vaikutukset (sadannan kasvu 20 %; 1/5a, 10 min, 180 l/s/ha).

## Liitteet

- Liite 1. Valuma-aluekartta, 1:5000, A3, 6.9.2023
- Liite 2. Suunnitelmakartta, 1:1500, A3, 6.9.2023
- Liite 3. Tulvareittikartta, 1:1200, A3, 6.9.2023
- Liite 4. Vastaanottavien hulevesiviemäreiden kapasiteettitarkastelu, 6.9.2023

## 2 Hulevesien hallinnan lähtökohdat

### Nykytilanne, selvityskohde osana laajempaa valuma-aluetta (Liite 1.)

Purkuvesistö, valuma-alueet ja virtausreitit:	Suunnittelualueen hulevedet purkavat suunnittelualueelta eteenpäin kolmea erillistä reittiä pitkin. Purkureitteinä toimivat hulevesiviemärit yhdistyvät myöhemmin, ja hulevedet purkavat Kuivasjärveen. Valuma-alueet ja virtausreitit on esitetty tarkemmin liitteessä 1 (Liite 1. Valuma-aluekartta, 1:5000, A3).
Tulvareitit ja -alueet:	Kiinteistön kautta ei ole havaittu kulkevan alueellisia tulvareittejä. Nykytilanteessa suunnittelualueen sisäiset tulvareitit kulkevat pinnanmuotojen mukaisesti pääosin kohti Tapionpuistoa. Suunnittelualueen eteläosista tulvareitti johtaa Sammonkatu pitkin länteen. Suunnittelualueen keski- ja luoteisosista tulvareitti suuntautuu Sammontorin eteläpuolelta länteen. Pohjoisosan kiinteistöiltä pintavalunta suuntautuu osittain kohti Kaijonraittia ja Kaijontoria.
Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet:	Suunnittelualueella tai sen purkureitillä ei ole SYKE:n luokittelemia pohjavesialueita. Pohjaveden pinnan tasosta ei ole tarkempaa tietoa.  Maaperä on GTK:n maaperäkartan mukaan karkeaa hietaa. Alueelta ei ole tehty pohjatutkimuksia.
PIMA-kohteet:	Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole PIMA-kohteita.
Hulevesien hallinnan ulkoiset reunaehdot:	Suunnittelualue kuuluu Kuivasjärven valuma-alueeseen. Kuivasjärvi on ekologiselta tilaltaan välttävä, eikä järveen tuleva kuormitus saisi kasvaa tulevaisuudessa. Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleissuunnitelmassa tavoitteeksi on asetettu vähentää järveen tulevaa kiintoaine, fosfori ja typpikuormitusta.  Maaperän hyvän vedenläpäisykyvyn vuoksi alue soveltuu hyvin hulevesien imeyttämiseen.  Alueen pääpurkureittinä toimivan hulevesiviemäriin kapasiteetti on rajallinen.
Kiinteistökohtaisen hallinnan määräytymisen perusteet:	Kiinteistöillä muodostuvia hulevesiä tulee käsitellä määrällisesti ja laadullisesti ennen niiden johtamista vastaanottavaan hulevesiverkostoon. Näin parannetaan hulevesien laatua, vähennetään Kuivasjärveen kohdistuvaa kuormitusta ja pienennetään hulevesitulvien riskiä.  Maaperä soveltuu hyvin hulevesien imeyttämiseen, minkä vuoksi kaikista hulevesirakenteista tulisi mahdollistaa imeytyminen maaperään, mikäli mahdollista. Imeyttävät rakenteet toimivat sekä hulevesien määrällisessä että laadullisessa hallinnassa.

### 3 Selvityskohteen maankäyttö

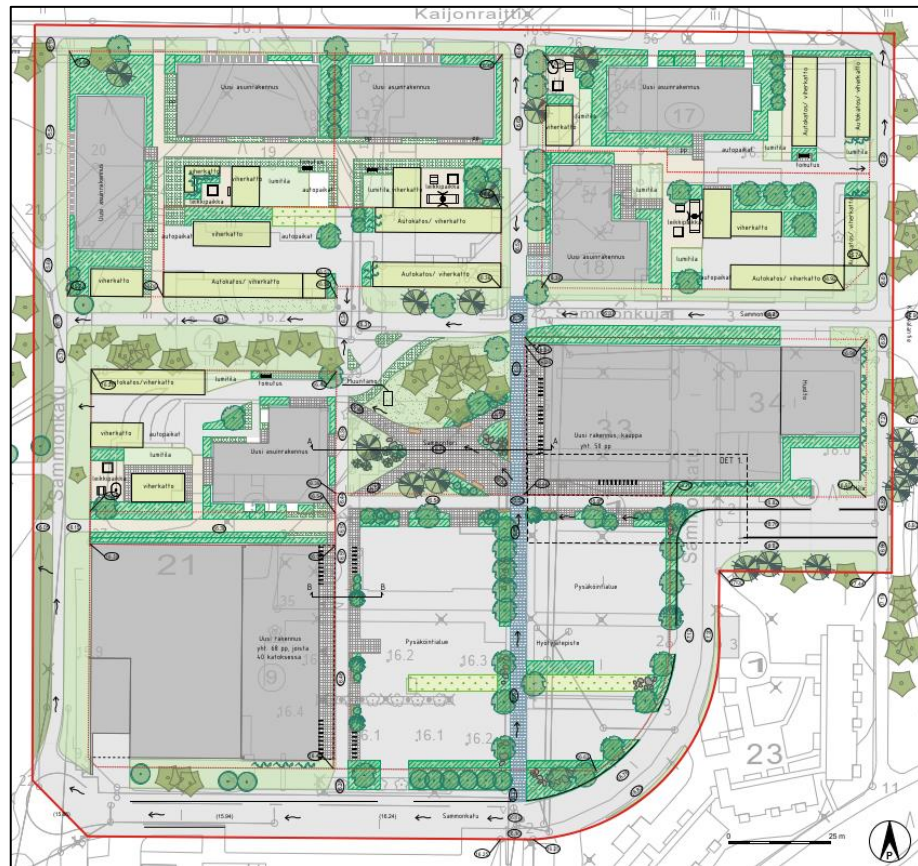
#### Suunniteltu rakentaminen

Nykyinen maankäyttö:

Suunnittelualue on nykyisellään tiiviisti rakennettua. Alueella sijaitsee pääosin liikerakennuksia ja näiden välissä melko laajoja pysäköintialueita. Lämpisemättömää katto- ja asfalttipintaa on runsaasti. Rakennettujen alueiden välissä sijaitsee myös pieniä metsäisiä alueita.

Maankäytön muutokset:

Kaijonharjun keskuksen asemakaavan muutoksen tavoitteena on asumisen määrän lisääminen ja kaupallisten alueiden kehittäminen. Tulevassa tilanteessa kaupalliset palvelut keskittyvät suunnittelualan eteläosiin ja asuinrakentaminen alueen pohjoisosiin (Kuva 1). Lämpisemättömän pinnan määrä lisääntyy hieman rakentamisen tiivistyessä. Uusi rakentaminen mahdollistaa myös hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan kehittämisen sekä mm. autokatosten rakentamisen viherkattoilla. Maankäytön muutokset aiheuttavat tarvetta hulevesiviemäreiden siirroille.



Kuva 1. Ote ympäristön yleissuunnitelmasta (Sitowise 6.9.2023).

## Hulevesiselvitys

6.9.2023

Projektinumero: YKK66708

Maankäytön muutosten vaikutukset ton-tilla muodostuviin hulevesiin:

Nykytilanteessa suunnittelualueen laskennallinen valuntakerroin on 0,48 ja 1/5a toistuvan 10 minuutin sateen (150 l/s/ha) aikainen alueelta muodostuva hulevesivalunta 292 l/s. Suunnittelualueella mitoitussateen aikana muodostuva vesimäärä on 210 m<sup>3</sup>. Kun ilmastonmuutoksen vaikutus huomioidaan (sademäärät kasvavat 20 %), on laskennallinen hulevesivalunta nykytilanteessa 350 l/s.

Jos selvitysalue olisi luonnontilainen (TIA 10 %), olisi mitoitussateella muodostuva valunta noin 70 l/s.

Tulevassa tilanteessa maankäyttö tiivistyy ja muodostuvien hulevesien määrä kasvaa. Tulevan maankäytön tilanteessa laskennallinen valuntakerroin on 0,55 ja suunnittelualueelta muodostuva valunta yhteensä noin 370 l/s. Tulevan tilanteen laskelmissa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus (sademäärät kasvavat 20 %). Hulevesilaskelmat on esitetty tarkemmin taulukossa 1 (Taulukko 1).

*Taulukko 1. Suunnittelualueella muodostuvat hulevesimäärät. Tulevan tilanteen mitoitussateena on käytetty 1/5a toistuvaa 10 minuutin mitoitussadetta, jossa on huomioitu ilmastonmuutokset vaikutus 180 l/s/ha (+ 20 %).*

Maankäyttö	m <sup>2</sup>	valuntakerroin	Q (l/s)	Muodostuva vesimäärä m <sup>3</sup>
Katto	8268	1	149	89
Viherkatto	1914	-	-	-
Asfaltti/ muu läpäisemätön pinta	16251	0,7	205	123
Sammontori	760	0,5	7	4
Viheralue	11225	0,05	10	6
<b>Yhteensä</b>	<b>38418</b>	<b>0,54</b>	<b>371</b>	<b>222</b>

Kiinteistökohtaisen viivytyksen tarve on koko suunnittelualueella yhteensä 155 m<sup>3</sup>. Viivytystarpeen laskentaperusteena on käytetty yhtä kuutiometriä viivytystä sataa vettä läpäisemätöntä neliometriä kohden.

Liitteessä 4. on esitetty laskelmat Yliopistonkadun suuntaan purkautuvan, pääpurkureittinä toimivan, hulevesiviemärilinjan (225 B-400 B) välityskyvystä ja viivytyksen vaikutuksista purkuvirtaamiin. Nykyisen 225 B putken välityskyky on 33 l/s, eikä se riitä vastaanottamaan tulevassa tilanteessa suunnittelualueelta purkavia hulevesimääriä. Nykyisen, pääpurkureittinä toimivan, 400 B hulevesiviemärin välityskyky on nykytilanteessa 92 l/s, mikä on pieni suhteessa alueelta muodostuvaan valuntaan. Laskelmien perusteella purkuputken yläpuolisen valuma-alueen (suunnittelualue ja muu valuma-alue) viivytyksen pitäisi olla yhteensä 338 m<sup>3</sup>, jotta mitoitussateen aikainen purkuvirtaama olisi 92 l/s.

## 4 Esitys hulevesien hallinnan toteuttamisesta kiinteistöllä

### Hulevesien hallinta kiinteistöllä (Liite 2.)

Hulevesien hallinnan tarpeet ja tavoitteet:

Hulevesien hallinnalle on asetettu määrällisiä ja laadullisia tavoitteita. Tavoitteena on vähentää alueelta purkautuvien hulevesien määrää kiinteistökohtaisella viivytyksellä. Alueen maaperä on suosiollista hulevesien imeyttämiseen, minkä vuoksi kaikista hulevesirakenteista tulisi mahdollistaa imeytyminen maaperään, mikäli mahdollista.

Kuivasjärveen kohdistuvan voimakkaan kuormituksen vuoksi on tärkeää käsitellä laadullisesti pysäköintialueilta ja ajoneuvoille osoitelluilta alueilta muodostuvia hulevesiä.

Uuden maankäytön myötä yleisten alueiden hulevesiviemäreillä esiintyy siirtotarvetta. Selvityksessä esitetään uusille hulevesiviemäreille alustava sijainti ja valuma-alueen pinta-alaan perustuva mitoitus.

Suunnittelualueelle osoitetaan tasauksen alimmat pisteet, joille tulvareittien tulee johtaa jatkuvina.

Hallintaratkaisut:

Suunnittelualueelle esitetyjen hulevesien johtamis- ja hallintaratkaisujen viitteelliset sijainnit on esitetty suunnitelmakartassa (liite 2).

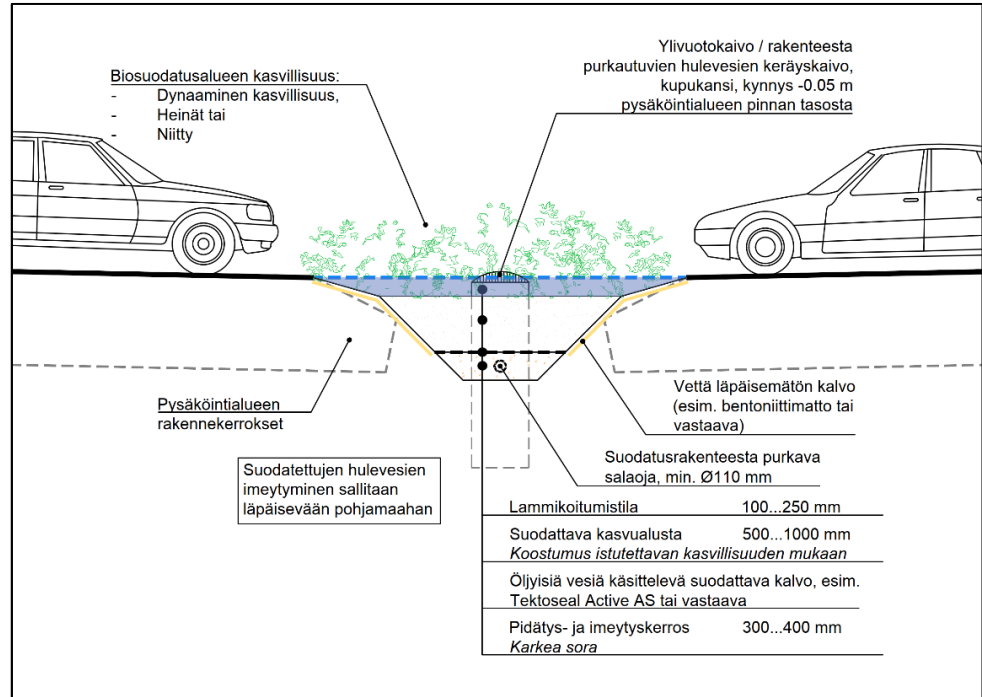
Hulevesiä viivytetään ja käsitellään suunnittelualueella kiinteistökohtaisesti tai kiinteistöjen yhteisjärjestelyillä. Hulevesien käsittely on järkevintä toteuttaa kahden kiinteistön yhteisjärjestelyillä selvitysalueen koillisosan ja luoteisosan kiinteistöillä, koska näille kiinteistöille tulee yhteinen purkupiste vastaanottavaan hulevesijärjestelmään (liite 2). Kiinteistöjen tulee tehdä keskinäinen sopimus hulevesijärjestelyistä. Viivytyksyrakenteisiin johdetaan kattovedet, piha-alueen vedet ja ylivuoto maanpäällisistä biosuodatusrakenteista. Maanalaiset viivytyksyrakenteet voidaan toteuttaa esim. viivytyssäiliöillä, kaseteilla tai ylisuurilla hulevesiviemäreillä. Viivytyksyrakenteet tulee olosuhteiden salliessa toteuttaa osittain hulevesiä maaperään imeyttävinä rakenteina.

Kiinteistöjen ajoneuvoille osoitetuilla alueilla muodostuvat hulevedet johdetaan pintoja pitkin biosuodatusrakenteisiin niillä alueilla, missä tämä on pinnan tasauksen ja tilan puolesta mahdollista. Biosuodatusrakenteista sallitaan imeytyminen maaperään ja niille voidaan istuttaa esimerkiksi heinä- tai niittykasvillisuutta. Rakenteet tehdään kerroksellisina, ja niihin asennetaan öljyisiä vesiä käsittelevä suodatinkalvo, kuten esim. Tektoseal Active tai vastaava. Biosuodatusrakenteen luiskat verhotaan bentoniittimatolla tai vastaavalla, ja maaperään imeytyminen mahdollistetaan rakenteen pohjasta. Biosuodatusrakenteeseen tehdään rakenteen pohjalla kulkeva salaoja ja ylivuotoreitti kupukantisen kaivon kautta kiinteistön viivytykseen. Kuvassa 2 on esitetty biosuodatusrakenteen periaatteet.

## Hulevesiselvitys

6.9.2023

Projektinumero: YKK66708



Kuva 2. Biosuodatusrakenteen periaatepiirros.

Niillä ajoneuvoliikennöidyillä alueilla, joilta hulevesiä ei saada johdettua pintoja pitkin maanpäälliseen biosuodatusrakenteeseen, tulee laadullinen käsittely toteuttaa maanalaisilla suodatusrakenteilla (esim. suodatuskaivo tai vastaava). Suodattavana väliaineena voidaan käyttää tarpeen mukaan hiekkaa tai soraa ja sekaan voidaan lisätä myös esim. biohiiltä tehostamaan käsittelyä. Suodatusrakenteista tulee tehdä ylivuoto vastaanottavaan hulevesiviemäriin.

Pysäköintialueille, joilta vedet johdetaan pintavaluntana biosuodatusrakenteeseen, asennetaan harkitusti rutiläkaivoja, jotka toimivat hulevesien tulvareittinä erityisesti talvi- ja lumensulamiskauden aikana. Pysäköintialueiden tasaus tehdään siten, että hulevesiä ohjautuu rutiläkaivoon normaaleissa rankkasadetilanteissa vain vähäisesti, ja tällöin lähes kaikki hulevedet kulkeutuvat pintavaluntana biosuodatusrakenteisiin. Nämä ylimääräiset rutiläkaivot toimivat ainoastaan tulvareittinä tilanteessa, jossa hulevesiä ei pääse biosuodatusrakenteeseen esimerkiksi jään muodostumisen seurauksena. Rutiläkaivot asennetaan noin 2.5 m päähän alimasta tasauksesta (biosuodatusrakenteen reuna).

Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, että laadullisen hallinnan rakenteista purkavat putket ovat mitoitukseltaan riittävän suuria.

Hulevesien hallinnan mitoitus asemakaavan mukaisessa tilanteessa:

Hulevesien kiinteistökohtaisen viivytyksen tarve on yksi kuutiometri sataa vettä läpäisemätöntä neliometriä kohden. Viivytykseen johdetaan katto- ja piha-alueen hulevedet sekä ylivuoto biosuodatusrakenteista. Viivytyksrakenteen purkuvirtaaman tulee vastata kiinteistöltä luonnontilassa purkautuvaa virtaamaa. Luonnontilaista aluetta vastaava läpäisemättömän pinnan määrä (TIA) on 10 %.

Maanpäällisten biosuodatusrakenteiden suodattavan alueen tulee olla 5 % muodostumisalueen pinta-alasta. Biosuodatusrakenteiden muodostumisaluetta ovat kiinteistöjen pysäköintialueet sekä ajoneuvoille osoitetut alueet.

Maanalaisten suodatusrakenteiden mitoitus riippuu käytettävästä hallintamenetelmästä, suodattavan materiaalin raakoosta ja läpäisy nopeudesta. Suodatusrakenteiden mitoitus toteutetaan jatkosuunnitteluvaiheessa.

Hulevesiviemäreiden siirtotarpeet

Uusi rakentaminen aiheuttaa hulevesiviemäreiden siirtotarvetta sekä suunnittelualueen keski- että pohjoisosissa. Suunnitelmaportissa on esitetty yleisten alueiden uusille hulevesiviemäreille alustava sijainti ja mitoitus sekä alueelta poistuvat hulevesiviemärit (liite 2.). Hulevesiviemäreiden mitoitus perustuu yläpuolisen valuma-alueen pinta-alaan. Hulevesiviemäreiden sijaintia ja mitoitusta ovat alustavia, ja niitä tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa.

### Selvityskohteen hulevesiliitos ja tulvareitit

Hulevesien liittämisen kaava-alueelta

Alueelta länteen purkavat hulevesiviemärit 225 B (viettokaltevuus 5.0 ‰) ja 400 B (viettokaltevuus 1.8 ‰) ovat välityskyvyltään voimakkaasti alimitoitettuja. Hulevesien kokonaishallinnan kannalta purkureitin välityskykyä tulisi kasvattaa saneerauksella tai hulevesiviemäriin uusimisella. Purkuviemäriin mitoituslaskelmat on esitetty liitteessä 4.

**Jos nykyistä purkureittiä ei uusita, selvityksessä esitetty kiinteistökohtaisen hallinnan intensiteetti jouduttaisiin yli kaksinkertaistamaan, eikä lopputulos olisi tällöinkään hyvä, koska hallinta jakautuisi epätasaisesti eri maankäytön alueille.**

Suunnitelmaportissa on esitetty myös nykyisen hulevesiverkoston ja uusien hulevesiviemäreiden liittospisteet (liite 2. Suunnitelmaportti).

Hulevesien liittämisen kiinteistöiltä:

Kiinteistöille on esitetty viitteelliset purkupisteet yleisten alueiden hulevesiviemäriin (liite 2. Suunnitelmaportti).

Tulvareitit:

Suunnittelualueen tulvareitit johdetaan yhtenäisinä pääosin Tapionpuiston suuntaan. Koillisosan kiinteistön tulvareitti johdetaan pohjoiseen Kaijontorin suuntaan. Ohjeelliset tulvareitit ja pinnan tasaukset on esitetty liitteessä 3 (liite 3. Tulvareittikartta).



## Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikana eroosio on voimakkainta ja vesistöön purkautuvien hulevesien laatu heikkoa, minkä vuoksi rakentamisen aikainen hulevesien hallinta on erityisen tärkeää hulevesikuormituksen ehkäisemiseksi. Työmaalta ei tule laskea suoraan vesistöön, ojaan tai hulevesiverkostoon runsaasti kiintoainetta, lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- tai kuivatusvesiä. Olemassa olevat hulevesiviemärit ja ritiläkaivot on suojattava kiintoainekuormitukselta asentamalla kaivoihin esim. suodatinsukat. Urakoitsijan tulee tehdä suunnitelma rakentamisen aikaisten hulevesien käsittelystä ennen maanrakennustöiden aloittamista.

Rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa tulee noudattaa seuraavia ohjeita:

- Oulun kaupungin ohjeistus rakentamisen aikaiselle hulevesien hallinnalle
- Rakennustyömaan hulevesien hallinnan ohjeistus (RT 89-11230 ja KH 82-00602)

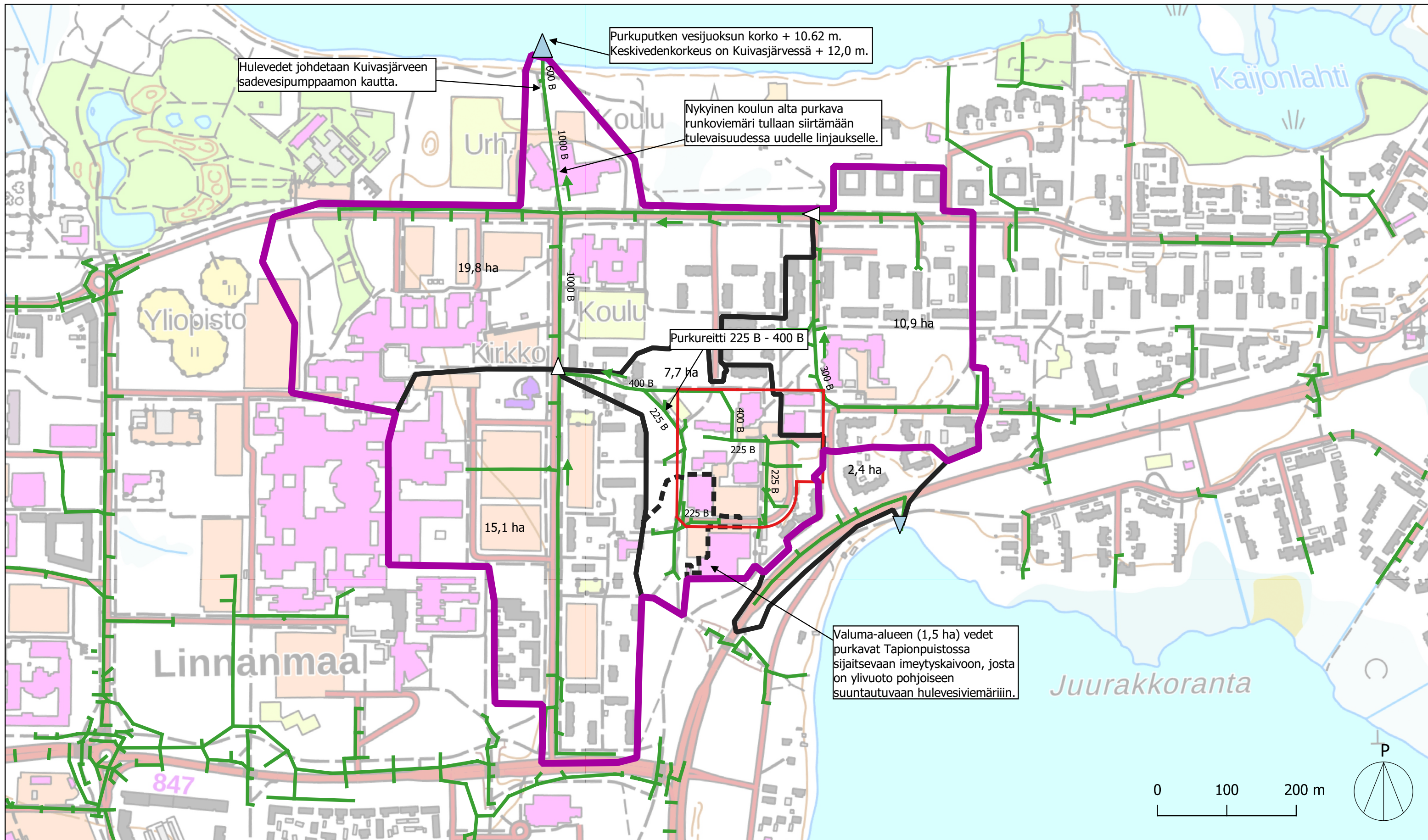
## Hulevesien huomioiminen asemakaavassa ja jatkosuunnittelussa

Kaavamääräykset:

- 1) Hulevesiä tulee viivyttää kiinteistökohtaisesti. Viivytyrakenteiden mitoitustilavuus on yksi kuutiometri kiinteistön sataa vettä läpäisemätöntä neliometriä kohden. Viivytyrakenteissa täytyy olla suunniteltu ylivuoto ja rakenteen purkuvirtaaman tulee vastata alueelta luonnontilassa purkautuvaa virtaamaa.
- 2) Asuin- ja liiketoimintojen pysäköintialueilta ja ajoneuvoliikenteelle osoitetuilta alueilta muodostuvat hulevedet tulee käsitellä laadullisesti. Ensisijaisesti hulevedet tulee käsitellä maanpäällisillä biosuodatusrakenteilla. Biosuodatusrakenteille tarvittavan tilan puuttuessa hulevedet voidaan käsitellä maanalaisissa suodatuskaivoissa tai vastaavissa.

Jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin asioihin:

- Viivyty- ja hulevesirakenteista tulee sallia imeytyminen maaperään, mikäli mahdollista.
- Tulvareitit johdetaan jatkuvina tasauksen alimpaan pisteeseen.
- Pinnan tasaus tulee tehdä kiinteistöjen pysäköintialueilla ja ajoneuvoille osoitetuilla alueilla siten, että tasaus viettää kaikkialla kohti biosuodatusrakenteita. Jos biosuodatusta ei pystytä toteuttamaan maanpäällisessä rakenteessa, tulee hulevesien hallinta toteuttaa maanalaisella suodatusrakenteella.
- LVI-suunnittelussa tulee varmistaa, että biosuodatusrakenteista on riittävä ylivuotona toimiva purkureitti.
- Kiinteistökohtainen viivytystarve tulee laskea kaavamääräyksen mukaisesti  $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$  vettä läpäisemätöntä pintaa ja rakenteen purkuvirtaaman tulee vastata luonnontilaista virtaamaa.
- Tulee varmistaa, että alueen hulevesien purkureitin kapasiteetti on riittävä.
- Pysäköintialueilla asennetaan tulvareitteinä toimivat ritiläkaivot. Ritiläkaivot sijoitetaan siten, että normaaleissa rankkasadetilanteissa hulevedet ohjautuvat pintavaluntana biosuodatusrakenteisiin.




Kaijonharju HULEVESISELVITYS  
LIITE 1. Valuma-aluekartta 1:5000 (A3)

6.9.2023

Laatinut: Markus Katainen

Tarkastanut: Eeva-Riikka Rautarinta

MERKINNÄT

 Valuma-alueen raja

 Osavaluma-alue

 Imeytyskaivon valuma-alue

 Suunnittelualueen raja

 Nykyinen hulevesiviemäri

Täydennys 2.8.2024

Hulevesiselvityksen ja -suunnitelman taustalla oleva kaavakartta poikkeaa 2.8.2024 päivätystä kaavakartasta siten, että korttelin 34 tontin 2 päivittäistavarakaupan ohjeellinen alueen sisäiselle huoltoliikenteelle varattu alueen osa sijaitsee tontin pohjoisivulla ja ohjeellinen pysäköimispaikka tontin eteläivulla. 2.8.2024 päivytyssä kaavakartassa huoltoliikenteelle varattu alueen osa sijaitsee tontin eteläivulla ja ohjeellinen pysäköimispaikka tontin pohjoisivulla. Muutoksella ei ole huomattavia vaikutuksia selvitykseen tai suunnitelmaan.

Alueelta purkava hulevesiviemäri 400 B on laskelmien perusteella välityskyvyltään voimakkaasti alimitoitettu.

Alueelta purkavan runkoviemärin korkeusasemassa on mahdollisesti 1 m virhe kahden kaivon kohdalla, josta on myös maininta verkostokartassa. Kaivojen kohdalla vesijuoksun korko on verkostokartan mukaan + 12.30 ja + 12.25, kun taas yläpuolisen kaivon kohdalla vesijuoksun korko on + 13.32 ja alapuolella sijaitsevan kaivon kohdalla + 13.10, mikä viittaa 1 m virheeseen.

Nykyisen hulevesiviemärin (225 B) välityskky on riittämätön johtamaan selvitysalueelta muodostuvat hulevedet.

Kahden kiinteistön hulevesille yhteinen järjestelmä laadulliselle käsittelylle ja viivytykselle. Ajoneuvoille osoitettujen alueiden vedet käsitellään laadullisesti esim. maanalaisessa suodatuskaivossa tai vastaavassa, josta vedet liitetään suoraan vastaanottavaan hulevesiviemäriin. Kattovedet ja muut piha-alueen vedet viivytetään ennen johtamista eteenpäin.

Kahden kiinteistön hulevesille yhteinen järjestelmä laadulliselle käsittelylle ja viivytykselle. Pysäköintialueen hulevedet johdetaan pintoja pitkin biosuodatusrakenteeseen niiltä osin kuin tämä on mahdollista. Pysäköintialueen itäosan hulevedet käsitellään maanalaisessa suodatuskaivossa tai vastaavassa, josta tehdään purku vastaanottavaan hulevesiviemäriin. Viivytykseen johdetaan kattovedet ja muut piha-alueen hulevedet sekä ylivuoto maanpäällisestä biosuodatusrakenteesta.

Uuden hulevesiviemärin liitos vanhaan noin + 13.75.

Kiinteistön hulevesien käsittelyjärjestelmä. Ajoneuvoliikennöityjen alueiden hulevedet käsitellään suodatuskaivossa tai vastaavassa rakenteessa. Kattovedet ja muut piha-alueen vedet viivytetään ennen niiden johtamista eteenpäin verkostoon.

Kiinteistöjen pysäköintialueiden ja ajoneuvoille osoitettujen alueiden hulevedet käsitellään laadullisesti. Laadullinen käsittely voidaan toteuttaa biosuodatusrakenteella tai esim. maanalaisella suodatuskaivolla, jos biosuodatusrakenteita ei ole mahdollista toteuttaa tilan tai vesien johtamisen kannalta. Rakenteista tehdään ylivuoto vastaanottavaan hulevesiviemäriin. Maanpäällisten biosuodatusrakenteiden suodattavan osan pinta-alan tulee olla väh. 5 % ajoneuvoille osoitettujen alueiden pinta-alasta. Rakenteisiin tulee öljyisiä vesiä käsittelevä suodatinkalvo.

Nykyisen hulevesiviemärin liitos uuteen noin + 14.25.

Ajoneuvoliikennöityjen alueiden vedet käsitellään mahdollisuuksien mukaan biosuodatusrakenteissa.

Suunnittelualueen hulevedet viivytetään kiinteistökohtaisesti. Viivytyksvaatimus on 1 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa kohden. Viivytykseen johdetaan hulevedet katoilta, piha-alueilta ja ylivuoto maanpäällisistä biosuodatusrakenteista. Rakenteen purkuvirtaaman tulee vastata alueelta luonnontilassa purkautuvaa virtamaa (TIA 10 %).

#### MERKINNÄT

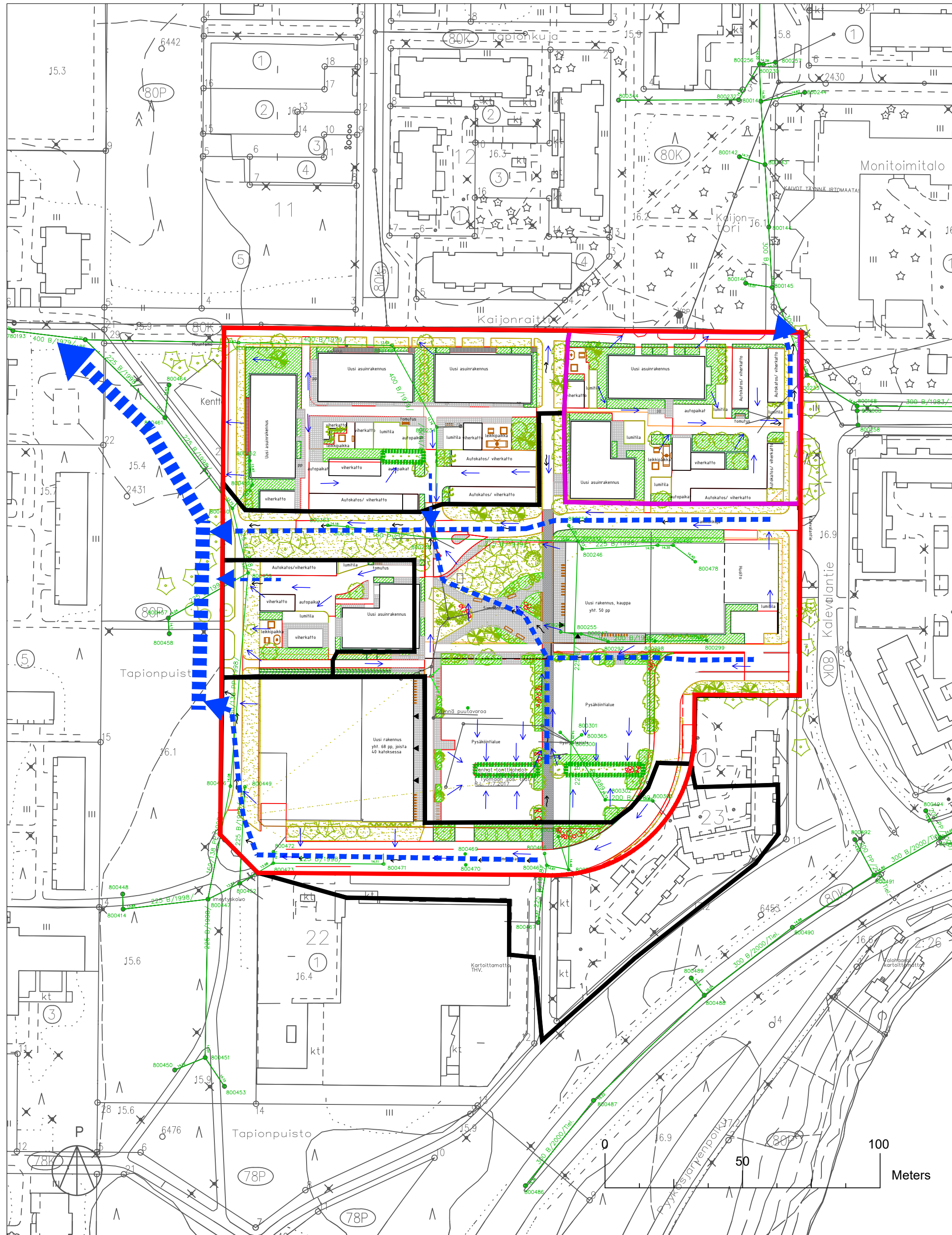
- Suunnittelualueen raja
- Nykyinen hulevesiviemäri (säilyvä)
- ✕✕ Nykyinen hulevesiviemäri (poistuva)
- Uusi hulevesiviemäri (sijainti viitteellinen)
- Suunnittelualueen vesien purkureitti
- 300 B Uuden hulevesiviemärin alustava mitoitus\*
- Pintavalunnan suunta (pinnan tasaus)

- ▼ Kiinteistön purkupiste yleisen alueen hulevesiviemäriin (sijainti viitteellinen)
- Biosuodatusrakenteet (imeytyminen maaperään sallitaan)
- Maanalainen suodatuskaivo tai vastaava
- Kiinteistökohtainen viivytyks (sijainti viitteellinen)
- Liitospiste yleisen alueen hulevesiviemäriin

Taustalla ympäristön yleissuunnitelma 6.9.2023, Sitowise Oy

\*Uusien hulevesiviemäreiden alustava mitoitus tarkastettu pinta-alaperusteisesti

SITOWISE



Kaijoharjun keskus  
 Hulevesiselvitys  
 Liite 3. Tulvareittikartta  
 1:1200 (A3)  
 6.9.2023  
 Tekijä: Markus Katainen  
 Tarkastanut: Eeva-Riikka Rautarinta

- MERKINNÄT**
- Suunnittelualan raja
  - Nykynen hulevesiverkosto
  - - - Suunnittelualan vesien tulvareitti (tuleva)
  - Tuleva pintavalunnan suunta (pinnan tasaus)

- Hulevesien tulvareitin pohjoiseen purkava valuma-alue
- Hulevesien tulvareitin länteen purkava valuma-alue
- - - Tuleva biosuodatusrakente (maapäällinen)

Taustalla ympäristön yleissuunnitelma 6.9.2023, Sitowise Oy



# Vastaanottavien hulevesiviemäreiden kapasiteettitarkastelu - Kaijonharju keskuksen hulevesiselvitys (YKK66708)

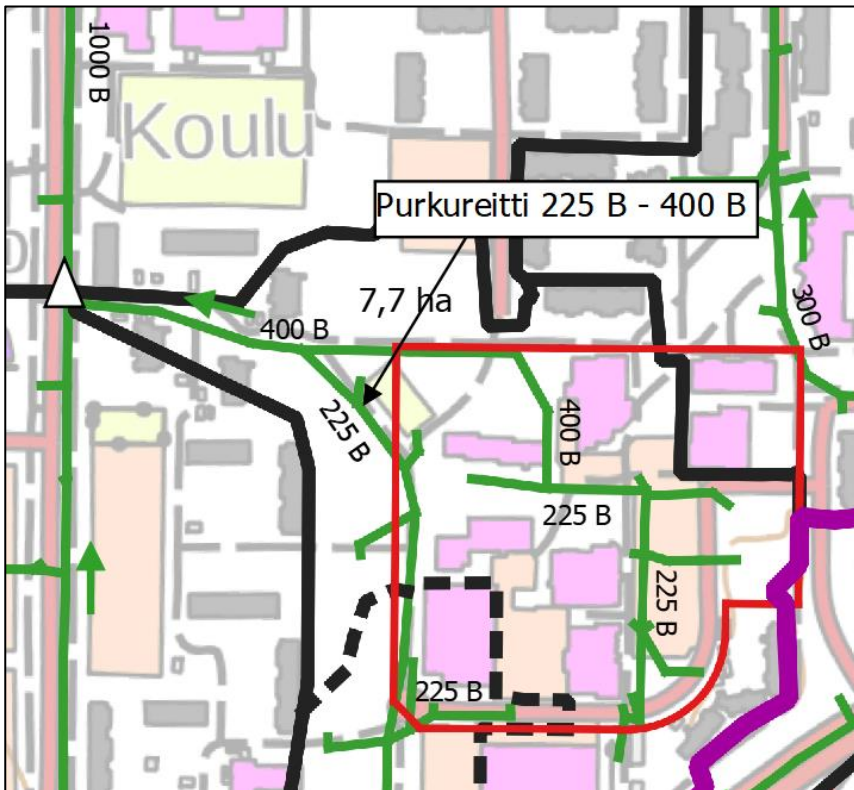
6.9.2023

Tekijät: Markus Katainen, Sitowise Oy

Vastaanottavan pääpurkureitin kapasiteettia on tarkasteltu laskennallisesti rankkasateella, jonka toistuvuus on noin viisi vuotta ja kesto 10 minuuttia. Laskelmissa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus (+ 20 %).

=====

Suunnittelualueelta länteen purkava hulevesiviemäri 225 B - 400 B (pääpurkureitti).



Suunnittelualueen viivytystä ei ole huomioitu:

Pääpurkureitti 225 B

- Valuma-alue	5,6	ha
- Valumakerroin	45	%
-Viemäriin keskikaltevuus	5.02	‰
- Sateen kesto	10	min
- Mitoitussade	180	l/s/ha (ilmastonmuutos huomioitu + 20 %)
- Maksimivirtaama	454	l/s

Nykyisen 225 B putken padottamaton välityskyky on 33 l/s.

**Nykyinen hulevesiviemäri on mitoitukseltaan riittämätön.**

## Pääpurkureitti 400 B

- Valuma-alue	7,72	ha
- Valumakerroin	45	%
-Viemäri keskikaltevuus	1.84	‰
- Sateen kesto	10	min
- Mitoitussade	180	l/s/ha (ilmastonmuutos huomioitu + 20 %)
- Maksimivirtaama	625	l/s

Nykyisen 400 B putken padottamaton välityskyky on 92 l/s.

**Nykyinen hulevesiviemäri on mitoitukseltaan riittämätön.**

Kiinteistökohtaisen hallinnan huomiointi alueellisessa maksimivirtaamassa:

## Pääpurkureitti 400 B

Suunnittelualueen kiinteistökohtainen viivytys on huomioitu  
(viivytys 1 m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa)

- Valuma-alue	7,72	ha
- Valumakerroin	45	%
- Sateen kesto	10	min
-Viemäri keskikaltevuus	1.84	‰
- Mitoitussade	180	l/s/ha (ilmastonmuutoksen vaikutus huomioitu)
-Viivytys yhteensä	121	m <sup>3</sup>
- Maksimivirtaama	270	l/s

Yläpuolisen valuma-alueen mitoittava virtaama ylittää vastaanottavan viemäriin kapasiteetin.

Jos purkuvirtaama haluttaisiin rajoittaa **92 l/s**, olisi viivytystä oltava koko purkureitin valuma-alueella **338 m<sup>3</sup>**.

**Laskelmissa ei ole huomioitu alueella nykyisin olevia viivytys- tai imeytysrakenteita, eikä tulevan imeytyksen vaikutusta.**