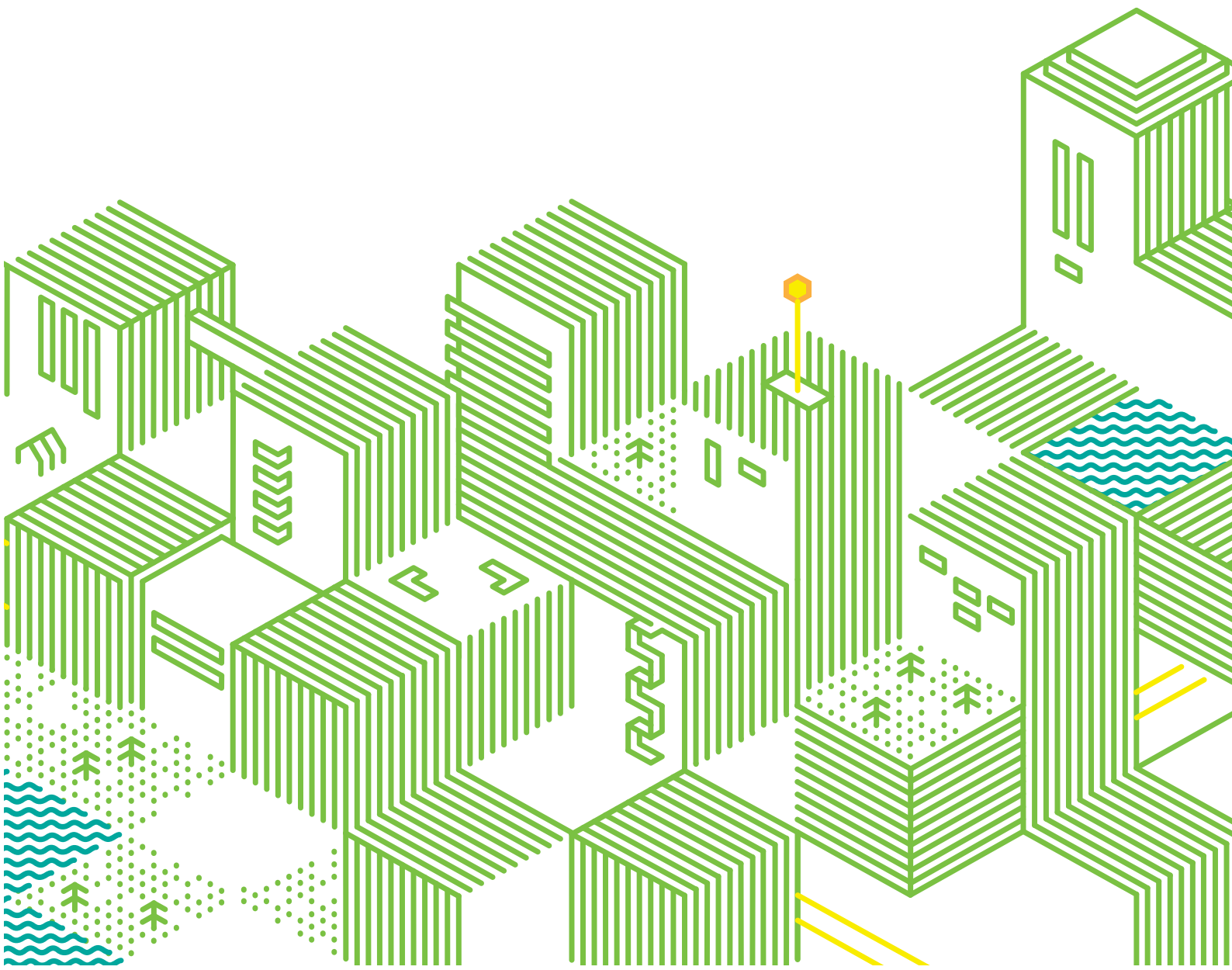


Kaijonharjun keskus Hulevesiselvitys

20.05.2022



1 Hankkeen kuvaus – lähtötiedot ja suunnittelun periaatteet

Selvityksen laatimiseen osallistuneet osapuolet

Työn toimeksiantaja:	Oulun kaupunki / Johanna Jylhä
Työn laatija:	Sitowise Oy / Markus Katainen, Timo Nikulainen ja Olli Risku

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 Tapijonpuistoon. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 3.8 ha.
Vesistö:	Alueen vedet purkavat hulevesiviemärissä Kuivasjärveen.
Valuma-alue:	Suunnittelualue kuuluu laajemmin Kuivasjärven valuma-alueeseen.
Selvityksen tarve:	Hulevesiselvitys asemakaavamuutoksen tarpeisiin.

Suunnittelussa noudatettavat ohjeistukset ja periaatteet

Lähtöaineisto:	Maankäyttöluonnos 09.05.2022 (saatu Oulun kaupungilta), verkostokartta, pohjakartta, tulvareitit ja valuma-alueet (Scalgo live), Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohje ja Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleisuunnitelma.
Mitoitustilanteet ja oletukset:	Nykyinen hulevesien määrä arvioitiin kerran viidessä vuodessa tapahtuvalla kymmenen minuutin mitoitussateella (1/5a, 10 min, 150 l/s/ha). Tulevien hulevesien määrä arvioitiin kerran viidessä vuodessa tapahtuvalla 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, 20.05.2022
- Liite 2. Suunnitelmakartta, 1:1500, A3, 20.05.2022
- Liite 3. Tulvareittikartta, 1:1200, A3, 20.05.2022
- Liite 4. Vastaanottavien viemäreiden kapasiteettitarkastelu, 20.05.2022

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:	<p>Suunnittelualueella tai sen purkureitillä ei ole SYKE:n luokittelemia pohjavesialueita. Pohjaveden pinnan tasosta ei ole tarkempaa tietoa.</p> <p>Maaperä on GTK:n maaperäkartan mukaan karkeaa hietaa. Alueelta ei ole tehty pohjatutkimuksia.</p>
PIMA-kohteet:	Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole PIMA-kohteita.
Hulevesien hallinnan ulkoiset reunaehdot:	Suunnittelualue kuuluu Kuivasjärven valuma-alueeseen. Kuivasjärvi on ekologiselta tilaltaan välttävä, ja järveen tuleva kuormitus ei saisi kasvaa tulevaisuudessa. Kaijonharjun keskuksen ympäristön yleissuunnitelmassa tavoitteeksi on asetettu vähentää järveen tulevaa kiintoaine, fosfori ja typpikuormitusta. Maaperän hyvän vedenläpäisykyvyn vuoksi alue sopii hulevesien imeyttämiseen. Alueen pääpurkureittinä toimivan hulevesiviemäriin kapasiteetti on rajallinen.
Kiinteistökohtaisen hallinnan määräytymisen perusteet:	Alueen hulevesiä tulee viivyttää kiinteistökohtaisesti, ja viivytyrakenteiden purkuvirtaaman tulee vastata alueelta luonnontilassa purkautuvaa virtaamaa (TIA 10 %). 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

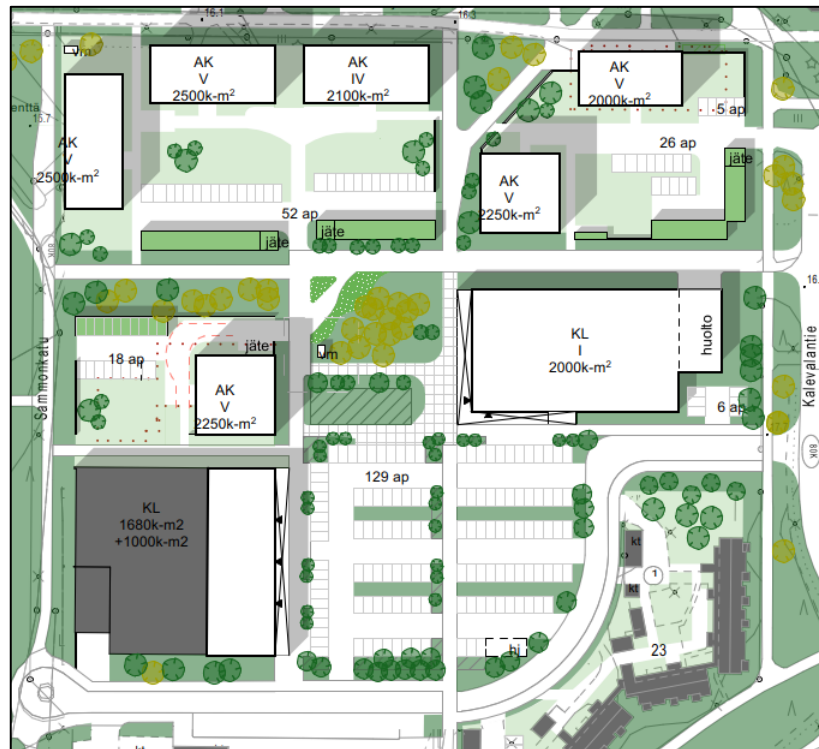
Suunniteltu rakentaminen

Nykyinen maankäyttö:

Suunnittelualue on nykyisellään tiiviisti rakennettua. Alueella sijaitsee pääosin liikerakennuksia ja näiden välissä melko laajoja pysäköintialueita. Lämpäisemättömää 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). Lämpäisemättömän pinnan määrä lisääntyy hieman rakentamisen tiivistyessä. Uusi rakentaminen mahdollistaa myös hulevesien määrällisen ja laadullisen hallinnan kehittämisen sekä mm. autokatosten tekemisen viherkattoilla. Maankäytön muutokset aiheuttavat tarvetta hulevesiviemäreiden siirroille.



Kuva 1. Ote maankäyttösuunnitelmasta (Oulun kaupunki 09.05.2022).

Hulevesiselvitys

20.05.2022

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 m³. Kun ilmastonmuutoksen vaikutus huomioidaan, on nykytilanteen mukainen hulevesivalunta 350 l/s.

Tulevassa tilanteessa maankäyttö tiivistyy ja muodostuvien hulevesien määrä kasvaa. Tulevan maankäytön tilanteessa laskennallinen valuntakerroin on 0.56 ja suunnittelualueelta muodostuva valunta yhteensä noin 390 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 (+ 20 %).

Maankäyttö	m ²	valuntakerroin	Q (l/s)	Muodostuva vesimäärä m ³
Katto	8762	1	157.7	94.6
Viherkatto	783	-	-	-
Asfaltti/ muu läpäisemätön pinta	16888	0.7	212.8	127.7
Sammontori	760	0.5	6.8	4.1
Viheralue	11225	0.05	10.1	6.1
Yhteensä	38418	0.56	390.3	234.2

Kiinteistökohtaisen viivytyksen tarve on koko suunnittelualueella yhteensä 166 m³. Viivytystarpeen laskentaperusteena on käytetty yhtä kuutiometriä viivytystä sataa vettä läpäisemätöntä neliometriä kohden.

Liitteessä 4. on esitetty laskelmat Yliopistonkadun suuntaan purkautuvan, pääpurkureittinä toimivan, hulevesiviemärin (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 m³, 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 pysäköinti- 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 esitettävien hulevesien johtamis- ja hallintaratkaisujen viitteelliset sijainnit on esitetty suunnitelmakartassa (liite 2).

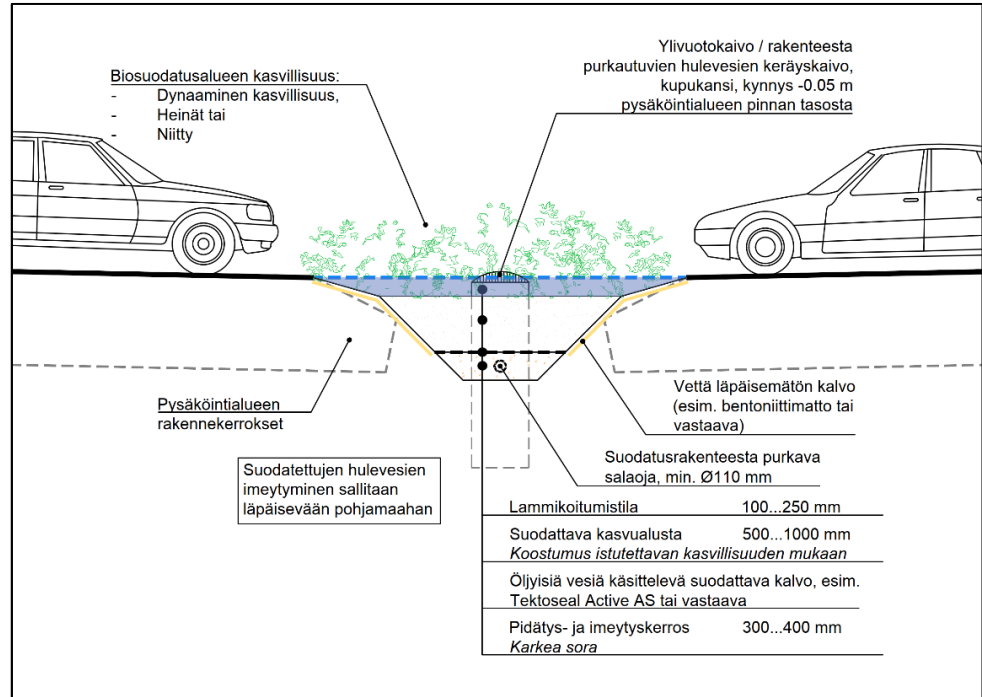
Hulevesiä viivytetään suunnittelualueella kiinteistökohtaisesti. Viivytyksrakenteisiin johdetaan kattovedet ja ylivuoto laadullisen hallinnan rakenteista. Maanalaiset viivytyksrakenteet voidaan toteuttaa esim. viivytyssäiliöillä, kaseteilla tai ylisuurilla hulevesiviemäreillä. Viivytyksrakenteet tulee olosuhteiden salliessa toteuttaa osittain hulevesiä maaperään imeyttävänä rakenteina.

Kiinteistöjen pysäköintialueilla ja ajoneuvoille osoitetuilla alueilla muodostuvat hulevedet johdetaan pintoja pitkin biosuodatusrakenteisiin. Biosuodatusrakenteista sallitaan imeytyminen maaperään. Biosuodatusrakenteet toteutetaan kiinteistökohtaisesti uusilla kiinteistöillä, ja ne toimivat sekä hulevesien määrällisessä että laadullisessa hallinnassa. Ne voidaan istuttaa esimerkiksi heinä- tai niittykasvillisuudella. Rakenteet tehdään kerroksellisina, ja niihin asennetaan öljyisiä vesiä käsittelevä suodatinkalvo, kuten esim. Tektoseal Active tai vastaava. Biosuodatusrakenteen luiskat verhoetaan bentoniittimatolla tai vastaavalla, ja maaperään imeytyminen mahdollistetaan rakenteen pohjasta. Koko rakenteen matkalla kulkee salaojaputki. Biosuodatusrakenteista tehdään ylivuotoreitti kupukantisen kaivon kautta kiinteistön viivytykseen. Kuvassa 2 on esitetty biosuodatusrakenteen periaatteet.

Hulevesiselvitys

20.05.2022

Projektinnumero: YKK66708



Kuva 2. Biosuodatusrakenteen periaatepiirros.

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

Kaupan kiinteistön pysäköintialueen lumitila sijaitsee Sammontorilla. Tiukasti rajatun lumitilan sulamisvedet käsitellään laadullisesti ohjaamalla sulamisvedet järkevästi sijoitettujen ritiläkaivojen kautta maanalaiseen hiekkasuodatuskaivoon. Hiekkasuodatuskaivo suodattaa hulevedestä karkeaa kiintoaineista. Vedet johdetaan kaivosta eteenpäin pohjalle asennettavan terässiiviläputken kautta. Suodatinrakenteeseen tulee myös ylivuoto. Suodattavana väliaineena voidaan käyttää tarpeen mukaan hiekkaa tai soraa ja sekaan voidaan lisätä myös esim. biohiiltä tehostamaan käsittelyä.

Suunnittelun yhteydessä on tunnistettu mahdollisuus imeyttää hulevesiä maanalaisesti Sammontorin puistoaukiolla. Tämä on mahdollista toteuttaa ohjaamalla Sammonkujan etelästä ja idästä tulevat hulevesiviemärit puistoaukiolle ja imeyttämällä hulevesiä käänteisen salaojituksen avulla esimerkiksi istutettavien puiden kasvualustojen käytettäväksi. Ratkaisua on mahdollista tarkentaa jatkosuunnittelussa, mikä edellyttää muutoksia tässä suunnitelmassa esitettyihin hulevesiviemäreiden reitteihin.

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

Hulevesiselvitys

20.05.2022

Projektinumero: YKK66708

Hulevesien hallinnan mitoitus asemakaavan mukaisessa tilanteessa:

Hulevesien kiinteistökohtaisen viivytyksen tarve on yksi kuutiometri sataa vettä läpäisemättömä neliometriä kohden. Viivytykseen johdetaan kaikki kiinteistöillä muodostuvat hulevedet (biosuodatusrakenteiden ylivuoto ja kattovedet). Viivytyksrakenteen purkuvirtaaman tulee vastata kiinteistöltä luonnontilassa purkautuvaa virtaamaa. Luonnontilaista aluetta vastaava läpäisemättömän pinnan määrä (TIA) on 10 %.

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

Hulevesiviemäreiden siirtotarpeet

Uusi rakentaminen aiheuttaa hulevesiviemäreiden siirtotarvetta sekä suunnittelualueen keski- että pohjoisosissa. Suunnitelmakartassa 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.

Suunnitelmakartassa on esitetty myös nykyisen hulevesiverkoston ja uusien hulevesiviemäreiden liitospisteet (liite 2. Suunnitelmakartta).

Hulevesien liittämisen kiinteistöiltä:

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

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. Viivytyksrakenteiden mitoitustilavuus on yksi kuutiometri kiinteistön sataa vettä läpäisemätöntä neliometriä kohden. Viivytyksrakenteissa 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.

Jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin asioihin:

- Kaikki viivytyks- ja hulevesirakenteet 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.
- LVI-suunnittelussa tulee varmistaa, että biosuodatusrakenteista on riittävä ylivuotona toimiva purkureitti viivytyksrakenteisiin.
- Kiinteistökohtainen viivytyksstarve 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 purkureitin kapasiteetti on riittävä.
- Pysäköintialueilla asennetaan tulvareitteinä toimivat ritiläkaivot. Ritiläkaivot sijoitetaan siten, että normaaleissa rankkasadetilanteissa hulevedet ohjautuvat pintavaluntana biosuodatusrakenteisiin.
- Lisäksi on mahdollista toteuttaa hulevesien imeytystä Sammontorin puistoaukiolla. Ratkaisua on mahdollista tarkentaa jatkosuunnittelussa, ja se edellyttää muutoksia selvityksessä esitettyyn hulevesiviemäreiden reititykseen.