

Kiinteistö Oy Uusikatu 22, Oulu

Hulevesiselvitys

Oulu



Plana A-INSINÖÖRIT

9.11.2020

3.11.2023

22.9.2025

Sisältö

1.	Tiivistelmä	1
2.	Hulevesien muodostuminen ja hulevesijärjestelmä	2
2.1	Suunnittelukohteen nykytila	2
2.2	Suunnittelukohteen tulevatila	4
3.	Hulevesien hallinta.....	6
4.	Hulevesien hallintarakenteet	8
4.1	Hulevesien viivytys	8
4.2	Kiintoaineiden erotus	11
5.	Suositukset asemakaavaa ja jatkosuunnittelua varten	12
6.	Lähteet ja aineisto	13

Selvityksen laatimiseen ovat Plaana Oy:ssä ja myöhemmin A-insinöörit Oy:ssä osallistuneet projektipäällikkö insinööri (Amk) Risto Hämäläinen ja insinööri (Amk) Laura Niemelä.

1. Tiivistelmä

Selvityksessä on arvioitu kohteen nykyisiä hulevesimääriä sekä alueelle laaditun käyttösuunnitelmaluonnoksen (Karhulat Oy 22.11.2022) tilanteen vaikutusta hulevesien määrään. Selvityksessä annetaan ehdotus hulevesien hallintamenetelmistä alueella. Selvitys perustuu maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon, Oulun kaupungin verkosto- ja laitetietoihin, sekä maastokäynnin havaintoihin.

Tarkastelualueen hulevesien määrän on arvioitu vähenevän mitoitusasteen aikana n. 9 m³:stä noin 7 m³:iin. Alueen laskennallinen hulevesivirtaama laskee nykyisestä noin 20 %. Selvityksessä esitetyissä laskelmissa on huomioitu ilmaston muutoksen aiheuttama sademäärien kasvu. Selvityksessä todetaan, että hulevesimäärien vähenemisestä huolimatta, tontin hulevedet tulee viivyttää kokonaisuudessaan, sillä nykyinen alempi hulevesiverkoston kapasiteetti on jo käytössä.

Asemakaavan muutosalue sijoittuu Oulun kaupungin ruutukaava-alueelle, joka on lähes kokonaan rakennettua aluetta. Nykyisellään tontin hulevedet virtaavat Uusikadun sekaviemäriin. Sekaviemäriin laskevat hulevedet lisäävät rankka sateella riskiä sekaviemärin tulvimiselle ja ympäristön jätevesipäästöjen syntymiselle. Selvityksessä esitetään rakennettavaksi Uusikadulle noin 50 metriä uutta hulevesilinjaa, jota pitkin tontilla syntyvät hulevedet on mahdollista johtaa hulevesiverkostoon. Uuden hulevesilinjan suunnittelu ja toteutus kustannuksista vastaa hankkeeseen ryhtyvä. Hulevesilinjan suunnittelussa ja toteutuksessa suositellaan huomioitavaksi itäpuolella olevat kaava-hankkeen, jolloin hulevesilinjan kustannuksia on mahdollista sopimuksin jakaa.

Tulevana hulevesien purkupaikkana toimii Kaupunginoja, jossa on tiedossa olevia veden laadullisia haasteita. Johdettaessa liikennealueiden, kuten autohallissa syntyviä autojen lumensulamisvesiä, tulee hulevesiä käsitellä laadullisesti vähentäen kiintoaineen ja haitta-ainepitoisuuksien määrä hulevedestä.

2. Hulevesien muodostuminen ja hulevesijärjestelmä

2.1 Suunnittelukohteen nykytila

Suunnittelukohde, Kiinteistö Oy Uusikatu 22 (jäljempänä Uusikatu 22), sijaitsee Oulun keskustassa osoitteessa Uusikatu 20. Kohde sijaitsee I kaupunginosan (Pokkinen) Uusikadun ja Asemakadun kulmassa sijaitsevassa korttelissa 30 tontilla 2.



Kuva 1 Suunnittelukohteen sijainti. Lähde: Oulun seudun karttapalvelu Karttatie 9/2020.

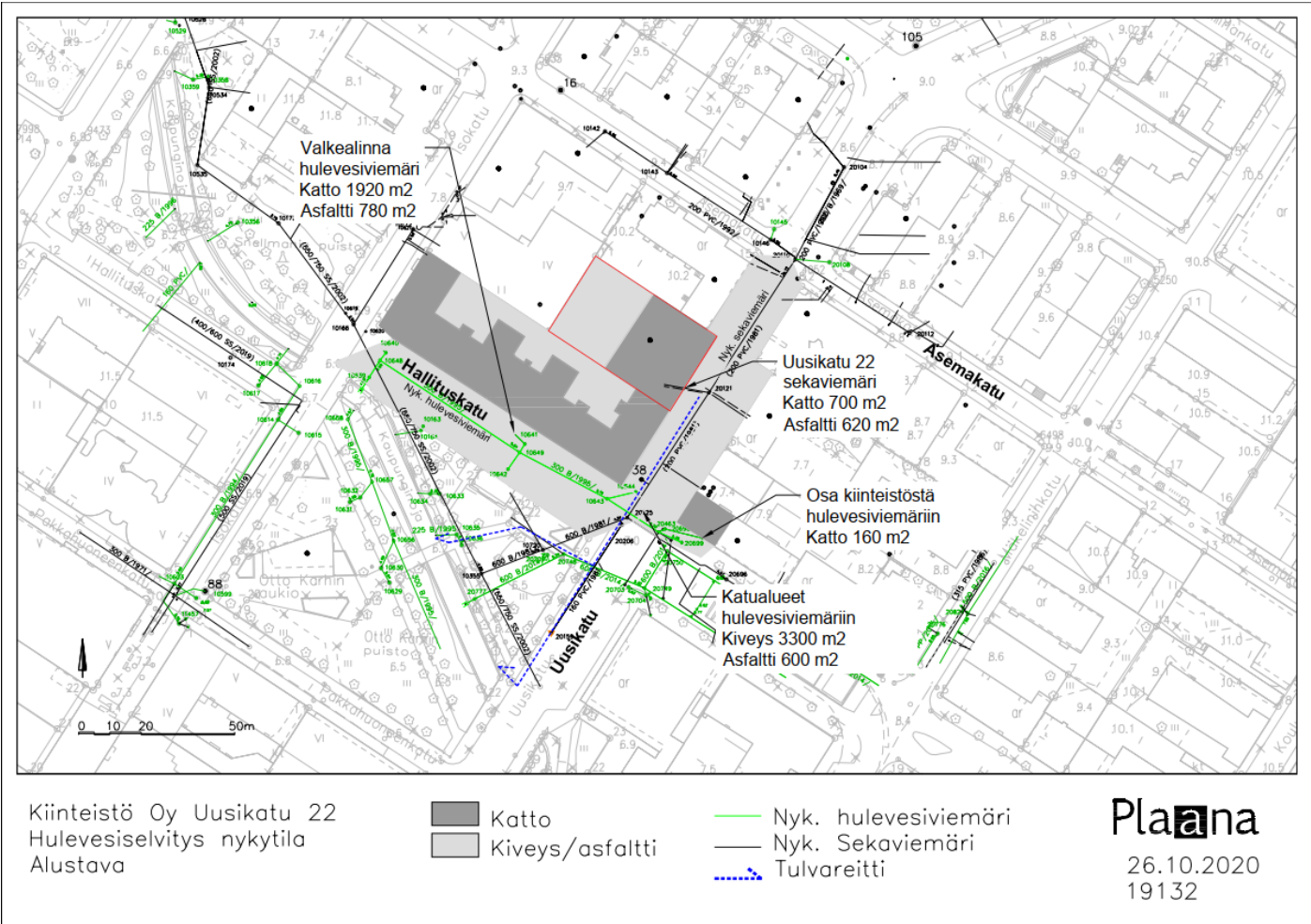
Selvityksessä on tarkasteltu tontin nykyisiä hulevesien määriä ja reittiä. Tarkastelut on tehty alueen seka- ja hulevesiviemäreiden sekä maanpinnan muotojen perusteella. Alueen nykyisten hulevesimäärien arvioimisessa on käytetty seuraavia pinta valumakertoimia:

- Kiveysalueet 0,7
- Asfalttialueet 0,80
- Kattoalueet 0,90

Suunnittelukohteen mitoituksena on käytetty selvitysalueen pinta-alasta ja rakennetusta ympäristöstä johtuen kestoajaltaan 5 minuutin kerran 5 vuodessa toistuvaa sadetta. Mitoitussateen rankkuudeksi saatiin 260 l/s*ha, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20 %). Lisäksi alueelle tehtiin hulevesitulvamitoitus 1/100 vuodessa tapahtuvan ja 5 minuuttia kestävän sadannan mukaisesti. Tulvatilanteen mitoitussateen rankkuudeksi saatiin 480 l/s*ha, jossa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutukset (+20 %).

Nykytilanteessa tontin hulevedet laskevat Uusikadun sekaviemäriin, joka kerää hulevesiä myös lähialueen kiinteistöiltä. Sekaviemäriissä hulevedet jatkavat matkaa jäteveden mukana Hollihaan jäteveden pumppaamolle. Uusikatu 22 osalta sekaviemäriin päättyy noin 9 m³/5 min (29 l/s) mitoitussateen aikana ja tulvatilanteessa noin 16 m³/5 min (54 l/s).

Hallituskadun hulevesiviemäriin päättyy hulevesiä naapurikiinteistöiltä ja katualueelta arviolta 41 m³/5 min (137 l/s) ja tulvatilanteessa noin 76 m³/5 min (254 l/s). Hallituskadun 300 mm hulevesiviemärin kapasiteetiksi on saatu noin 75 l/s (kaltevuus ka. 4 promillea). Nykytilanteessa jo mitoitussateen aikana Hallituskadun hulevesiviemäri ylittää kapasiteettinsa, joten verkostoon ei voida johtaa lisää hulevesiä ilman viivytystä. Hallituskadun hulevesiviemäri laskee Kaupunginojaan, jonka vesistöissä on tiedossa olevia laadullisia haasteita.



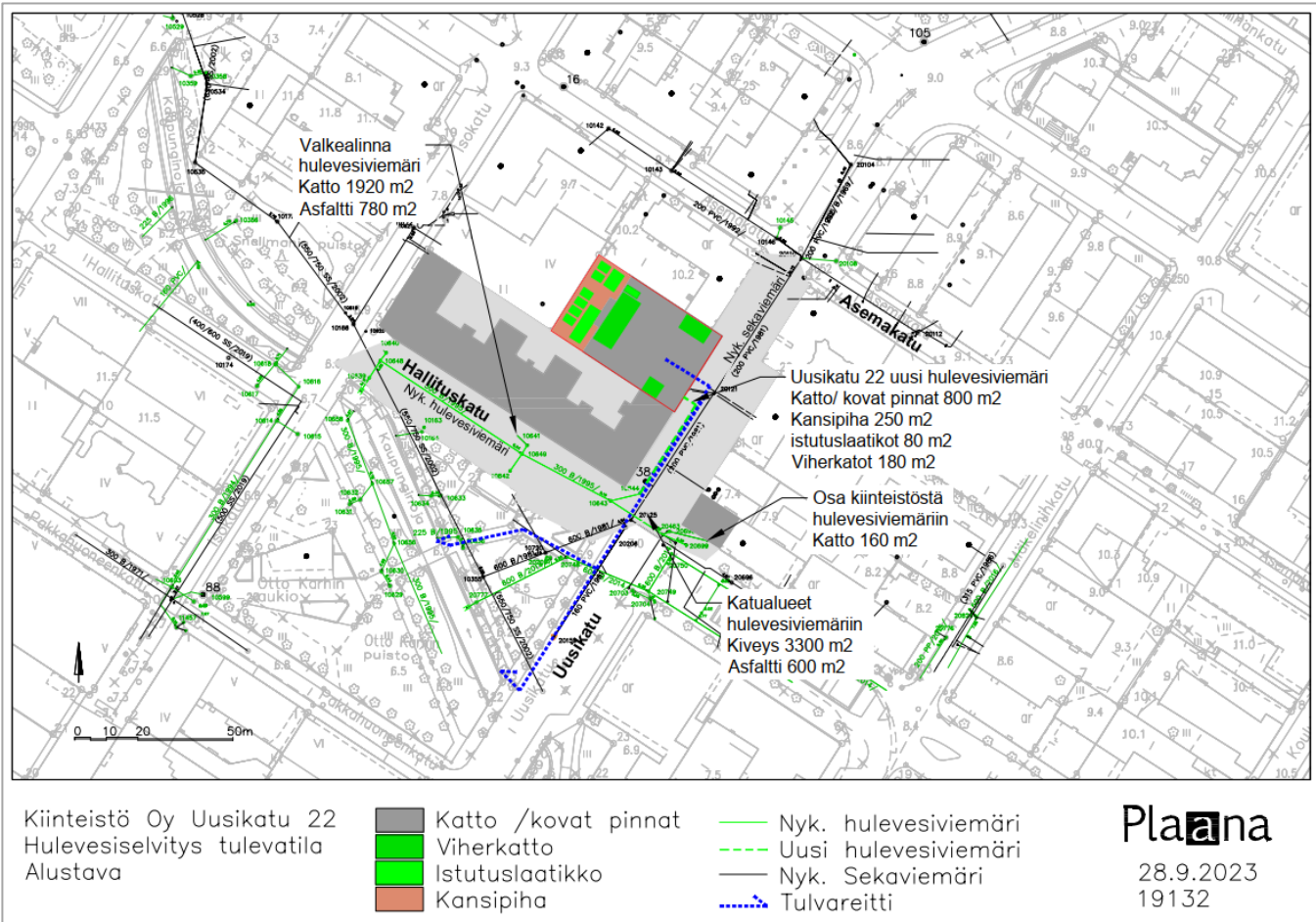
Kuva 2 Suunnittelukohteen nykytila

2.2 Suunnittelukohteen tulevatila

Uusikatu 22 tulevassa tilanteessa on tarkoituksena päästä eroon nykyisestä sekaviemäriin liittämisestä ja johtaa hulevedet hulevesiverkostoon. Tontilla syntyvät hulevedet on mahdollista johtaa hulevesiverkostoon, jos Uusikadulle rakennetaan noin 50 metriä uutta hulevesilinjaa esimerkiksi kaivolta 10644. Toteutettaessa uusi hulevesilinja Uusikadulle suositellaan hulevesilinjan suunnittelussa otettavaksi huomioon myös alueen itäpuoliset kaavahankkeet.

Tulevassa tilanteessa tontilla on arvioitu muodostuvan hulevesiä mitoitusasteen aikana noin $7 \text{ m}^3/5 \text{ min}$ (23 l/s) ja tulvatilanteessa noin $12 \text{ m}^3/5 \text{ min}$ (40 l/s). Vaikka hulevesimäärä vähenee tulevassa maankäytössä, tulee alueella viivyttää hulevesiä ennen nii-

den johtamista Hallituskadun olemassa olevaan hulevesiviemäriin, koska viemärin kapasiteetti on täysi. Alueen hulevesimäärien väheneminen johtuu suuremmaksi osaksi vähenevistä kovista pinnoista ja lisääntyvistä vettäläpäisevistä pinnoista.



Kuva 3 Suunnittelukohteen tulevatila.

3. Hulevesien hallinta

Asemakaavan muutosalue sijoittuu Oulun kaupungin ruutukaava-alueelle, joka on lähes kokonaan rakennettua aluetta. Nykyisellään tontin hulevedet virtaavat Uusikadun sekaviemäriin. Sekaviemäriin laskevat hulevedet lisäävät rankka sateella riskiä sekaviemärin tulvimiselle ja ympäristön jätevesipäästöjen syntymiselle.

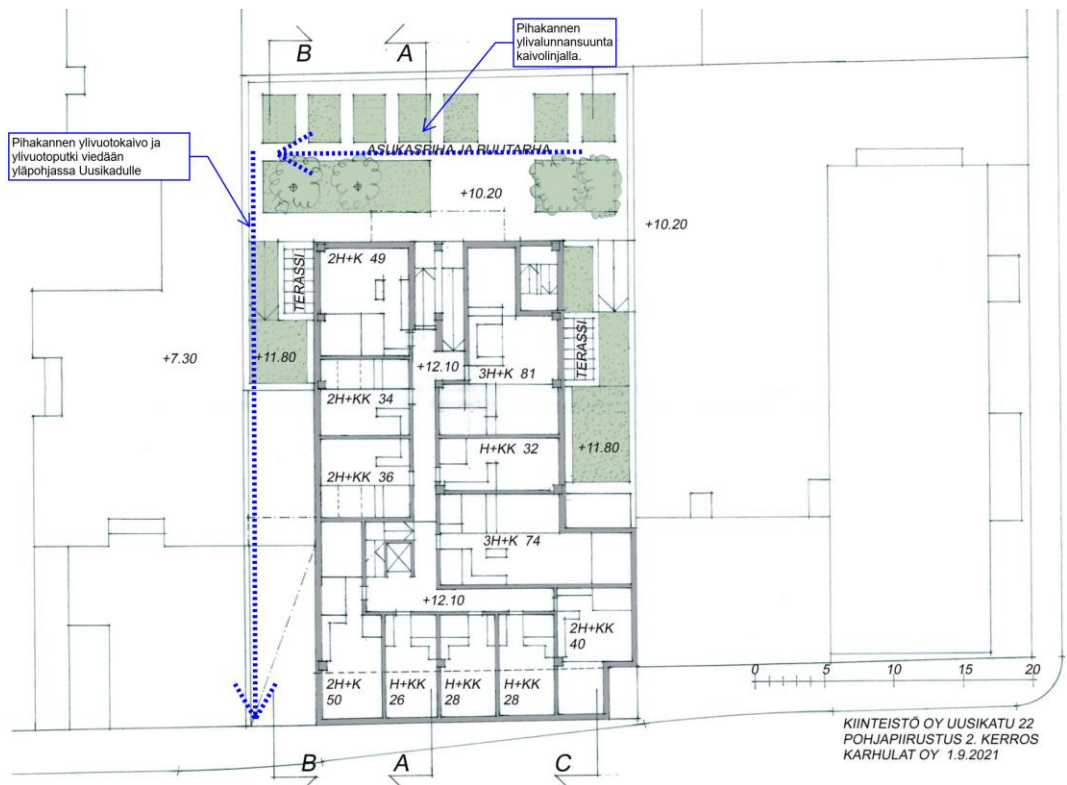
Sekaviemärin tulvimisriskin takia selvityksessä tutkittiin vaihtoehtoa johtaa tontilla syntyvät hulevedet tulevan maankäytön tilanteessa hulevesiverkostoon. Hulevesiverkostoon johtaminen edellyttää nykyisen hv-viemärin jatkoa kaivolta 10644 noin 50 metrillä pohjoiseen. Hulevesiviemäri laskee Kaupunginojaan noin 140 metrin päässä asemakaavan muutos kohteesta.

Esitetyn tontinkäytön luonnoksen pohjalta voidaan todeta tontilla syntyvien hulevesien vähenevän tulevaisuudessa noin 20 prosentilla. Huolimatta hulevesien vähenemisestä, tulee liityttäessä hulevesiverkostoon tontin hulevedet viivyttaa kokonaisuudessaan, koska liittyttävän Hallituskadun hv-verkoston kapasiteetti on täysi.

Uusikatu 22 tonttikohmainen viivytystarve esitetyllä tontinkäytöllä on noin 7 m³. Viivytys voidaan toteuttaa kevyillä rakenteilla kansipihalla esimerkiksi kivettyjen alueiden alle asennettavilla 60 mm paksuilla Megadrain matoilla, istutuslaatikoihin sijoitettavilla hulevesikaseteilla tai leca-sora täytöllä. Istutuslaatikoihin kertynyt hulevesi voidaan suodattaa hv-verkostoon. Myös viherkatoilla on mahdollista vähentää alueella syntyvää hulevesimäärää. Pihakannelle tulee toteuttaa turvallinen hulevesien tulvareitti, johon mahdollinen ylivuoto voidaan ohjata. Ylivuodon tulee suuntautua Uusikadun tulvareitille, jotta se ei aiheuta vaaraa naapurikiinteistöille.

Hulevesien viivytys voidaan toteuttaa myös rakenteellisesti viivytyssäiliöllä. Viivytyssäiliö voidaan toteuttaa rakennuksen lämpimään kellaritilaan, josta viivytyssäiliö voidaan pumpata hv-verkostoon. Kellariin sijoitettavaan viivytyssäiliöön tulee toteuttaa ylivuoto, joka ohjaa tulvivan huleveden ennen säiliön tulvimista kellariin turvallisesti maantasoon ja siitä edelleen Uusikadun tulvareitille. Hulevesien hallintarakenteista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 4.

Pihakannen tulvareitti on suunniteltu toteutettavaksi pintakaltevuuksin sekä ylivuotokai-
volla. Rankkasateen tilanteessa, kun tontin viivytystilat ovat täyttyneet pintavalunta suun-
tautuu länteen. Pihakannen länsilaidalle sijoitetaan ylivuotokaivo, josta lähtee ylivuoto-
putki kohti Uusikatua. Ylivuotoputki sijoitetaan yläpohjaan eristettynä ja sähkösaatolla
varustettuna. Ylivuotoputki purkaa kansipihalla tulvivat hulevedet turvallista reittiä Uusi-
kadun tulvareitille, jotta kastumisuhkaa naapurikiinteistöille ei synny. Uusikadulle purkau-
tunut hulevesi jatkaa kulkuaan nykyisiä tulvareittejä pitkin kohti Kaupunginojaa.



Kuva 4 Tontinsisäinen tulvareitti pihakannelta Uusikadulle (Kuva Karhulat Oy/Plaana Oy)

4. Hulevesien hallintarakenteet

Tässä luvussa kerrotaan mahdollisten hulevesien viivytysratkaisuiden ja puhdistusratkaisuiden toimintaperiaatteista. Esitetyt ratkaisut ovat esimerkkejä tyypillisimmistä hallintaratkaisuksista, mutta niiden täydellistä soveltuvuutta kyseiseen kohteeseen ei ole voitu varmistaa tässä suunnitteluvaiheessa.

4.1 Hulevesien viivytys

Alueen tiiviin rakentamisen takia hulevesiä voidaan viivyttää esimerkiksi kansipihalla. Hulevesien viivytys voidaan toteuttaa esimerkiksi kivettyjen alueiden alle asennettavalla 60 mm paksulla Megadrain matolla, josta on saatu hyviä käyttökokemuksia aikaisemmin toteutuneissa hankkeissa. Lisäksi viivytystilavuutta voidaan toteuttaa istutuslaatikoissa.

Istutuslaatikoihin voidaan sijoittaa hulevesikasetteja tai toteuttaa istutuslaatikot Leca-soratäytöllä. Leca-sora on huokoisen rakenteensa ansiosta erinomainen materiaali hulevesien käsittelyyn. Leca-sora pystyy sekä viivyttämään että sitomaan hulevesistä haitta-aineita.

Viivytetty hulevesi puretaan kansipihalta hiljalleen painovoimaisesti hulevesiverkoston viettoviemärein. Harvinaisen rankansateen varalta hulevesien viivytysrakenteisiin suunnitellaan ylivuoto. Ylivuotoreitit järjestetään siten, etteivät ne aiheuta kastumisriskiä kiinteistöihin.



Kuva 5 Megadrain matto vasemmalla ja Uponor hulevesikasetti oikealla (www.meltex.fi ja www.uponor.fi)



Kuva 6 Leca-sora täytöllä toteutettu biosuodatus ja viivytys rakenne istutuslaatikossa (www.leca.fi)

Viherkatoilla voidaan vähentää hulevesien muodostumista. Lisäksi viherkatot suojaavat alapuolisia kattorakenteita tehokkaasti UV-säteilyltä ja tasaa rakennuksen lämpövaihtelua. Kevyimmillään viherkatot voidaan toteuttaa ohutrakenteisina kasvillisuusmattoina, jossa käytetään esimerkiksi maksaruoho-sammalkasvillisuutta. Suunnitelma-alueella viherkattoja voidaan toteuttaa esimerkiksi 6.-7. kerroksen sivuissa oleville katoille.



Kuva 7 Viherkatto. Lähde: Oulun kaupungin hulevesien hallinnan suunnitteluohje.

Hulevesiä on myös mahdollista viivyttää kellariin sijoitettavilla viivytyrakenteilla kuten muovisella hulevesisäiliöllä tai betonivalmisteisella hulevesisäiliöllä. Kyseiset ratkaisut soveltuvat parhaiten alueille, joilla maankäyttö on tiivistä ja maanpäällistä tilaa ei juuri ole käytettäväksi. Säiliön sijoituessa kellariin, josta ei ole mahdollisuutta toteuttaa säiliön tyhjentymistä viettoviemärillä on säiliö varustettava tähän tarkoitukseen soveltuvalla pumpulla. Kellariin sijoitettavan säiliön kohdalla ylivuodon suunnittelu on isossa roolissa ja sen toimivuus kaikissa olosuhteissa on varmistettava. Käytännössä ylivuoto voidaan toteuttaa jo maantasossa padotusventtiilien avulla, jolloin säiliön täytyessä säiliön tuloyhde sulkeutuu ja siirtää tulvivan veden purkautumaan katutasoon. Katutasosta ylivuoto voidaan ohjata Uusikadun tulvareitille.

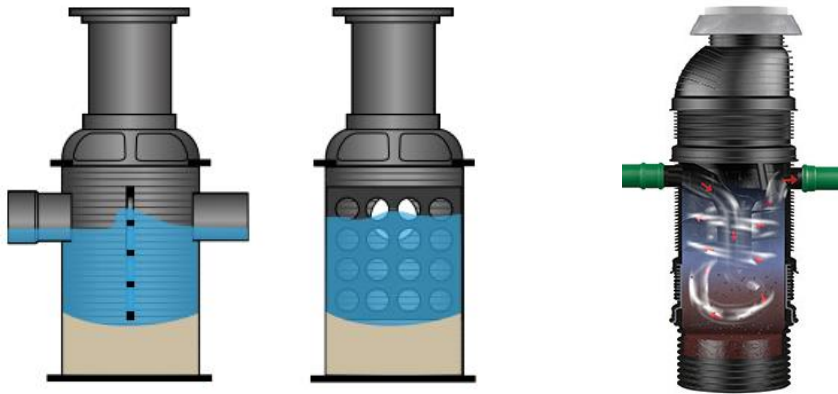


Kuva 8 Hulevesisäiliö hulevesien viivytykseen. Lähde: Ruskon Betoni.

4.2 Kiintoaineiden erotus

Kiintoaineiden erottamiseen käytetään kiintoaine-erottimia tai hiekanerotinkaivoja. Nämä käsittelymenetelmät vähentävät hulevesissä olevia partikkeleita enemmän kuin tavanomaiset sakkapesälliset hulevesikaivot. Kiintoaineiden erotus perustuu yleensä siihen, että huleveden virtausnopeutta hidastetaan, jolloin hiukkaset laskeutuvat lietepesään.

Smart trap:in toiminta perustuu virtauksen ohjauslevyyn, joka voidaan asentaa jo olemassa oleviin kaivoihin, joissa on sakkapesä. EuroHEK Certaro kiintoaine-erottimilla erotetaan kiintoaineet jäte- ja hulevesistä. EuroHEK Certaron toiminta perustuu pyörrevirtaan.



Kuva 9 Uponor Smart Trap –hulevesikaivo vasemmalla ja EuroHEK Certaro –kiintoaine-erotin oikealla (www.uponor.fi ja www.wavin.com)

5. Suositukset asemakaavaa ja jatkosuunnittelua varten

Asemakaavamääräyksillä voidaan antaa tontti-, liikenne- ja viheralueille hulevesien hallintaa koskevia määräyksiä. Nämä määräykset voivat sisältää mitoitusta sekä teknisiä ratkaisuja koskevia vaatimuksia. Liian yksityiskohtaisia määräyksiä ei kuitenkaan tule antaa, vaan rakentajan tulee voida toteuttaa hulevesien viivytys haluamallaan tavalla.

Uusikatu 22, korttelin 30 tontin 2 asemakaavaan suositellaan sisällytettäväksi määräys hulevesien käsittelystä esim. seuraavasti: Alueella syntyviä hulevesiä tulee viivyttää alueella siten, että viivytyssäiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla vähintään $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ vettä}$ läpäisemätöntä pintamateriaalia kohden. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12–24 tunnin kuluessa niiden täyttymisestä ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Lisäksi mahdollisista pysäköinti ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta ja mahdollisia muita haitta-aineita. Puhtaat hulevedet kuten kattovedet voidaan johtaa viivytykseen ilman laadullista hallintaa.

Harvinaisen rankkasateen aikana tapahtuva tontin sisäisen hulevesijärjestelmän tulviminen tulee huomioida pinnantasaus suunnittelussa. Tulviminen huomioidaan sitten, että kaivojen kohdalla tapahtuva vesipinnan nousu johdetaan rajatason ylityttyä turvallisia reittejä pitkin alueelta pois. Pois johdettavat tulvavedet eivät saa aiheuttaa vaaraa ympäristön muille kiinteistöille.

6. Lähteet ja aineisto

Hulevesien hallinnan suunnitteluohje 23.05.2019, Oulun kaupunki

Hulevesiopas, Suomen Kuntaliitto Helsinki 2012

Hulevesien hallintarakenteet ja niiden kunnossapito, Ilmastonkestävä kaupunki

Oulun kaupungin kartta-aineisto 12/2019

Oulun karttapalvelu Karttatie 9/2020

Tontin käyttösuunnitelma, Karhulat Oy 22.11.2022

Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto 12/2019

www.paikkatietoikkuna.fi

www.uponor.fi

www.wavin.com

www.meltex.fi

www.leca.fi