

Tilaaaja
Peab Oy
Matti Nurmos

Päivämäärä
9.12.2022

LÄVISTÄJÄ, KAJAANINKATU 13

HULEVESISELVITYS



Laatija **Ilona Nevalainen, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Sanna Vienonen, Ramboll Finland Oy**

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
1.3	Terminologia	2
2.	Suunnittelualueen kuvaus	2
2.1	Maaperä, topografia, pohjavesi ja luontoarvot	2
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	3
4.	Mitoitusperusteet	3
4.1	Mitoitussade	3
4.2	Virtaamalaskenta	3
4.3	Hulevesien muodostuminen nykytilassa	3
4.4	Hulevesien muodostuminen rakennetussa tilassa	4
4.5	Tulvatilanteen tarkastelu	4
5.	Hulevesien hallinta	5
5.1	Yleistä	5
5.2	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	5
5.3	Liitos hulevesiviemäriin	6
5.4	Suunnittelualueelle soveltuvien hulevesien hallintaratkaisujen periaatteita	6
5.4.1	Hulevesien muodostumisen vähentäminen, läpäisevät päällysteet	6
5.4.2	Viherkatot	6
5.4.3	Maanalaiset rakenteet	7
6.	Yhteenveto	8

LIITTEET

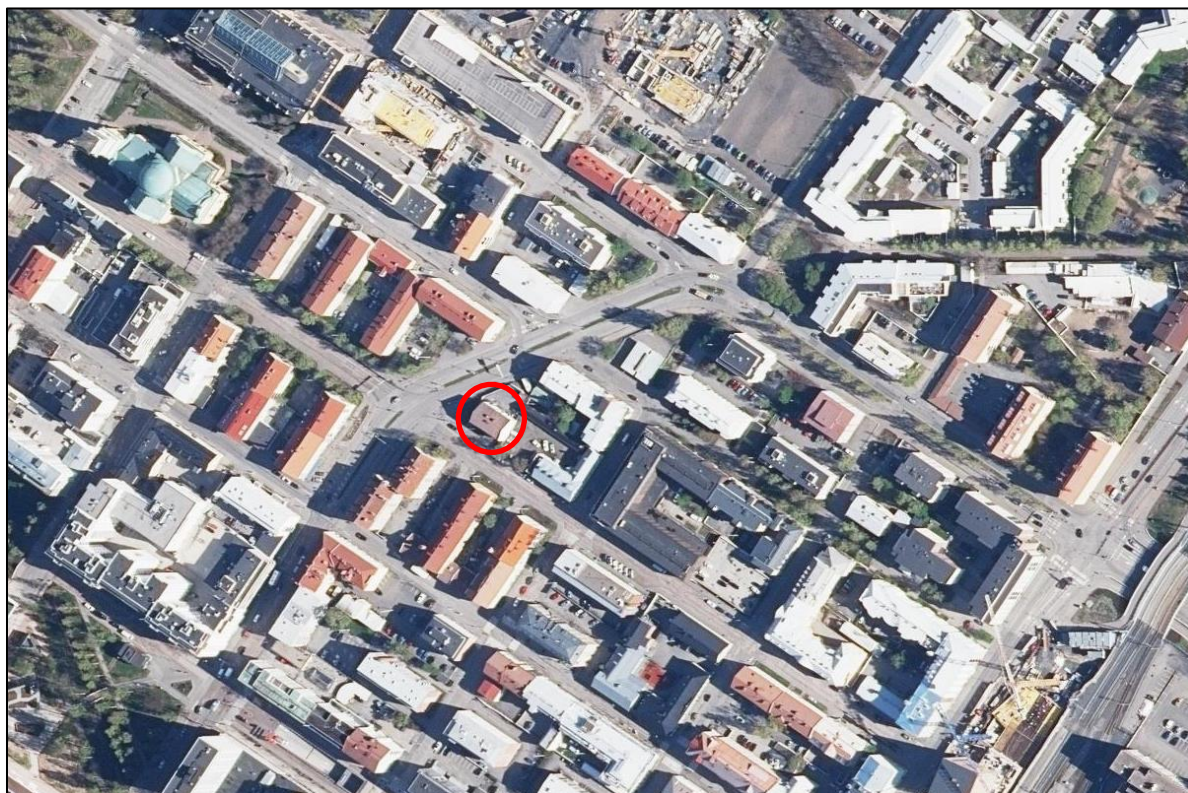
H01 Hulevesisuunnitelma

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Työn toimeksiantona on toteuttaa hulevesiselvitys Oulun kaupungissa sijaitsevalle kohteelle Lävistäjä, kortteli 2, tontti 24 osoitteessa Kajaaninkatu 13, jolle on vireillä asemakaavamuutosprosessi. Tarkoitus on purkaa olemassa oleva pienkerrostalo, joka korvataan uudella asuinkerrostalolla. Alue sijaitsee noin 500 m päässä Oulun keskustasta ja on pinta-alaltaan noin 600 m².

Kohde on nykyisellään rakennettua kaupunkialuetta (Kuva 1.1), tontilla sijaitsee olemassa oleva pienkerrostalo, joka asemakaavamuutoksen myötä korvattaisiin uudella asuinkerrostalolla.



Kuva 1.1. Alue ilmakuvassa

1.2 Käytetty koordinaatio- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää ETRS-GK26 / N2000.

1.3 Terminologia

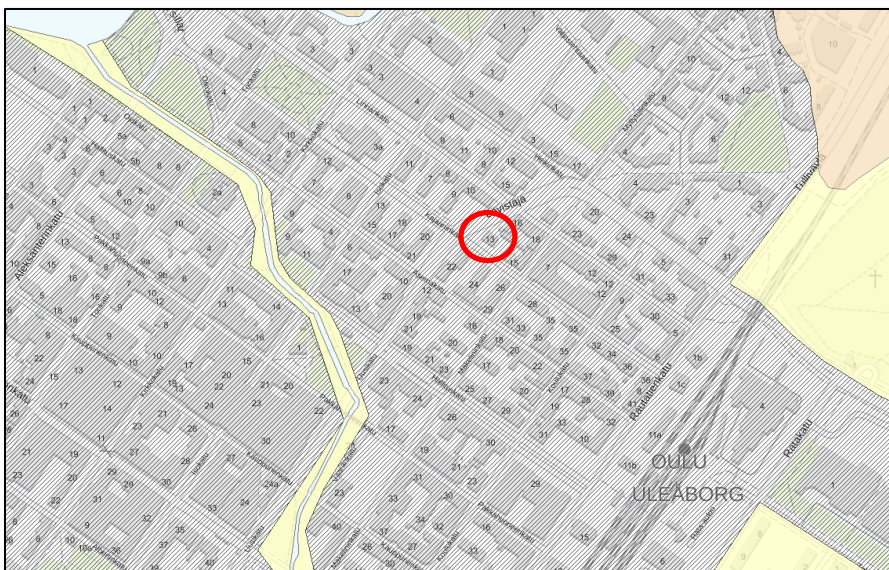
Avouoma	Avoin veden kulkureitti
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi
Hulevesien hallinta-alue	Hulevesien määrälliseen ja/tai laadulliseen hallintaan varattu alue. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi biopidätysalue tai viivytysspainanne.
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäröinnin kapasiteetti ylittyy.
Valuma-alue	Maaston korkeimpien kohtien (vedenjakajien) rajaama alue, jolta (hule)vedet virtaavat samaan puroon, jokeen, järveen tai mereen (taajamissa hulevesiverkostolla valuma-alueiden rajoja on voitu muuttaa maaston muodosta poikkeaviksi)
Valuntakerroin	Suhdeluku, joka kuvaa valuma-alueelta pintavaluntana välittömästi purkautuvan veden osuuden alueelle satavasta kokonaisesimäärästä erilaisten häviöiden – kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen – jälkeen
Viivyttäminen, viivytyks	Pintavalunnan jakaminen pitkälle ajanjaksolle.

Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Maaperä, topografia, pohjavesi ja luontoarvot

Maaperä suunnittelu kohteessa koostuu täytemaasta (Kuva 2.1). Lähistöltä löytyy karkeaa tai liejuista hietaa sekä hiekkamoreenia.



Kuva 2.1. Maaperäkarta pintamaalajeista (GTK). Suunnittelualue ympyröity.

Suunnittelualue on topografialtaan hyvin tasaista. Maanpinnan korkeus vaihtelee noin + 9,5...10,8 m.

Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Alueelta ei löydy suojelualueita, tiedossa olevia luonnonsuojelulain luontotyypppejä tai metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä, eikä uhanalaisten eliölaajien esiintymisestä alueella ei ole tietoa.

3. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNA-EHDOT

Asemakaavamuutosalueella hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina ovat Oulun kaupungin hulevesihallinnan suunnitteluohjeen (2019) periaatteet:

- hulevesistä kiinteistöille aiheuttavien haittojen ehkäisy
- hulevesien muodostamisen ehkäisy
- hulevesien hyödyntäminen ja käsittely syntypaikalla
- hulevesien poisjohtaminen kiinteistöltä viivyttävällä rakenteella.
- Kaavalla ei tule aiheuttaa haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle.

4. MITOITUSPERUSTEET

4.1 Mitoitussade

Hulevesien laskentaan käytettiin kerran 5 vuodessa toistuvaa mitoitussadetta. Sateen kesto 10 min. valittiin alueen koon perusteella. Rankkuus määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan ja niissä on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys.

4.2 Virtaamalaskenta

Virtaamalaskentaa varten kaikille valuma-alueille määritettiin keskimääräinen valumakerroin valuma-alueen maankäytön mukaan.

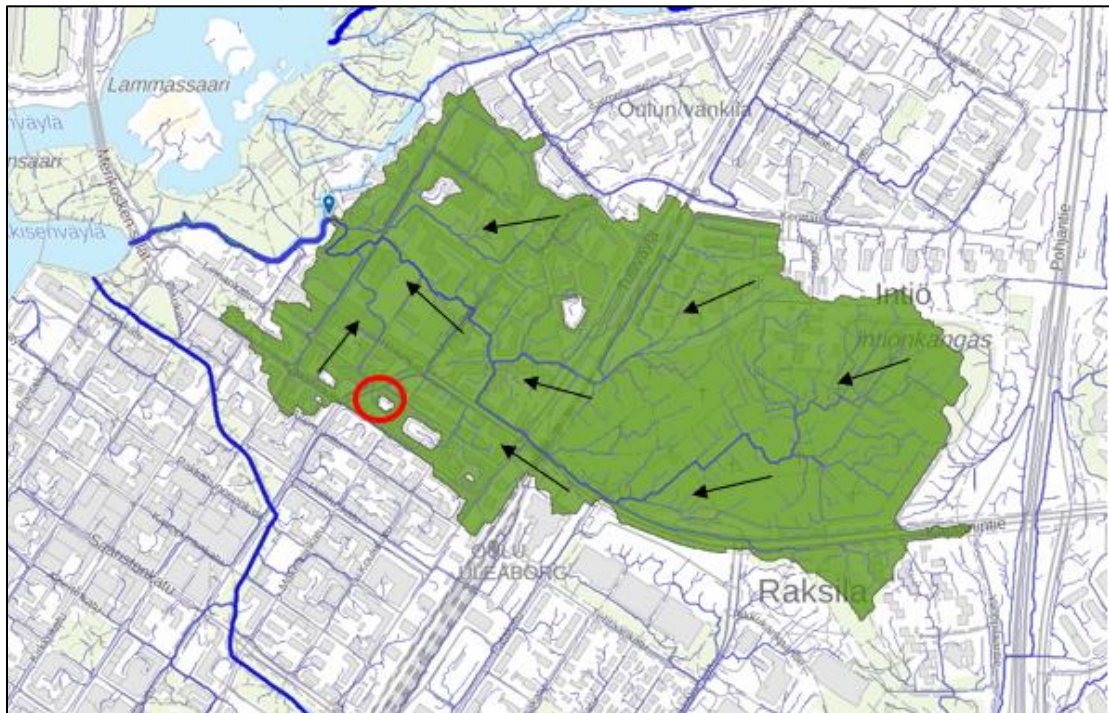
Maankäyttö	Valumakerroin
Katto	0,8
Asfaltti	0,7
Viheralue	0,1

Taulukko 4.1. Valumakertoimet

Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitussateen rankkuuden i perusteella laskettiin kulakin alueella muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti: $Q = \phi * A * i$.

4.3 Hulevesien muodostuminen nykytilassa

Suunnittelualue sijaitsee laajemmalla valuma-alueella (Kuva 4.1), joka johtaa hulevedet Lasarettinväylän kautta Pokkisenväylään ja edelleen Oulun edustan merialueelle. Maanpeite on hulevesien muodostumisen kannalta hyvin samanlaista: rakennettua asemakaava-aluetta. Kuvassa 4.1. on esitetty valuma-alue, luonnolliset virtaussuunnat ja suunnittelukohte.



Kuva 4.1. Päävaluma-alue, johon suunnittelualue kuuluu ja veden luonnolliset virtaussuunnat. Suunnittelualue on esitetty punaisella ympyrällä. (Scalgo)

Nykyisellä maankäytöllä hulevesien virtaama suunnittelualueella on 7,3 l/s ja kertymä 4,4 m³. Luonnontilassa alueen virtaama on 1,1 l/s ja kertymä 0,7 m³. (Taulukko 4.1). Alueelle ei tule hulevesiä ulkopuolelta.

Maankäyttömuoto	Pinta-ala (ha)	Keskimääräinen valumakerroin	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)
Luonnontila	0,06	0,1	1,1	0,7
Nykytila	0,06	0,5	7,3	4,4

Taulukko 1. Hulevesien muodostuminen luonnontilassa ja nykytilanteessa suunnittelualueella.

4.4 Hulevesien muodostuminen rakennetussa tilassa

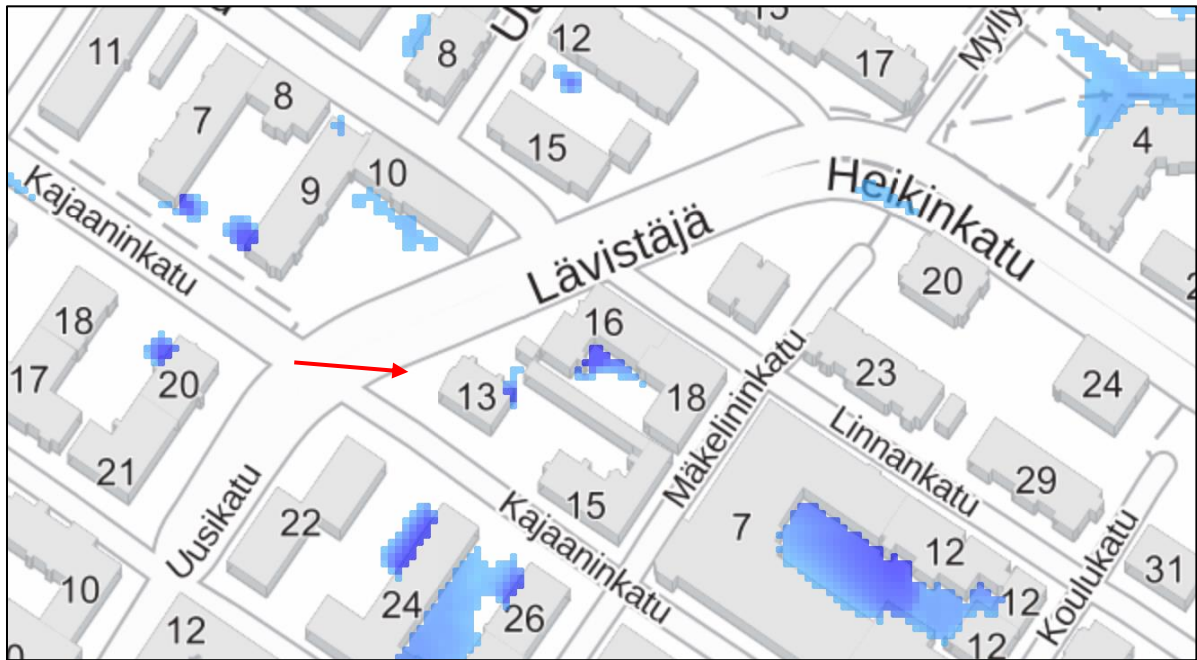
Alueelta suurin sallittava purkuvirtaama on luonnontilan virtaama 1,1 l/s, koska aluetta ei ole nykyisellään liitetty hulevesiviemäriin. Suunnittelualueella tulee viivyttää hulevesiä tulevan maankäyttösuunnitelman mukaisesti erotus luonnontilaan eli 4,2 m³ (taulukko 4.2).

Maankäyttömuoto	Pinta-ala (ha)	Keskiarvoinen valumakerroin	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)	Purkuvirtaama (l/s)
Suunniteltu	0,06	0,5	8,1	4,9	1,1

Taulukko 4.2. Hulevesien muodostuminen tulevassa tilanteessa suunnittelualueella.

4.5 Tulvatilanteen tarkastelu

Tulvimisherkät alueet tarkasteltiin 1/5a toistuvalla 10 minuutin rankkasateella 50 mm vesisyvytyksellä. Kuvasta 4.2. nähdään, että suunnittelualueen koillisreunaan, alueen ulkopuolelle kertyy pieni tulva-alue. Kun kohteeseen rakennetaan viivytyrakenteet ja liitos hulevesiviemäriin toteutetaan, ei alueelle nähdä muodostuvan hulevesitulvariskiä. Tulvareittien turvaaminen on kuitenkin huomioitava aina kaavaa valmistellessa. Tällä alueella kadut toimivat tulvareitteinä.



Kuva 4.2. Hulevesitulva 50 mm vesisyvyydellä. (Scalgo)

5. HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Yleistä

Hulevesiä muodostuu alueelta luonnontilassa $0,7 \text{ m}^3$ ja purkuvirtaama-alueelta on $1,1 \text{ l/s}$. Kun alueen maankäyttö muuttuu, läpäisevän pinnan osuus kasvaa ja hulevesien laatu heikkenee, tulee alueella viivyttää rakennetussa tilassa $4,2 \text{ m}^3$ eli käytännössä noin $4,5 \text{ m}^3$. Ilmastonmuutoksen seurauksena voimistuvien rankkasateiden vaikutus on huomioitu.

Alueelta suurin sallittu purkuvirtaama on maksimissaan suunnittelualueen luonnontilan virtaama eli $1,1 \text{ l/s}$. Hulevesien viivytysratkaisut tulee mitoittaa siten, ettei virtaama suunnittelualueelta lisäännä eikä suurin sallittu purkuvirtaama ylitä. Hulevesiä tulee viivyttää kiinteistön piha-alueella maan alla sijaitsevassa hulevesirakenteessa kuten hulevesisäiliössä tai ylisuuressa putkessa. Rakenteiden mitat ja tarkat sijainnit tarkentuvat jatkosuunnitteluvaiheessa. Hulevesiä suositellaan ohjattavan myös kasvillisuuden käyttöön viheralueilla.

Maanalaisen järjestelmän etäisyys rakennuksiin tulisi olla vähintään $5\text{--}6 \text{ m}$ kosteusriskin minimoimiseksi mahdollisessa häiriötilanteessa, mutta tässä kohteessa etäisyys on lyhimmillään noin 3 m . Riskiä voidaan vähentää asentamalla saumaton, tiivis rakenne ja kiinnittämällä erityistä huomiota perustuksiin, täyttöön ja asennusvaiheeseen sekä tarkkailemalla säännöllisesti järjestelmän kuntoa.

Ehdotus kaavamääräykseksi:

Kiinteistöllä tulee viivyttää hulevesiä luonnontilaiseen kertymään verrattu erotus. Viivytysratkaisut tulee mitoittaa siten, että purkuvirtaama suunnittelualueelta ei ylitä nykytilan virtaamaa ja viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon sekä suosia vettä läpäiseviä pintoja. Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta.

5.2 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Rakentamisessa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta (3/2021), joka löytyy kaupungin nettisivuilta: Oulun kaupunki/Rakennusvalvonta/Määräykset ja ohjeet/Työmaavesien hallinta.

Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89–11230.

5.3 Liitos hulevesiviemäriin

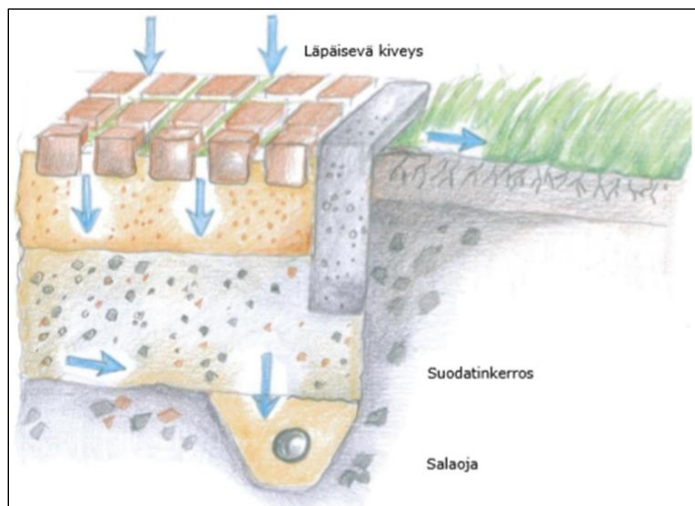
Tonttia ei ole nykytilassa liitetty hulevesiviemäriin, joten se tulee järjestää. Lähin hulevesiviemäriverkosto on noin 200 m päässä Uusikadun ja Heikinkadun risteyksessä. Lähimmän sekavesiviemäriverkoston runkolinjan liitoskorko Linnankadun ja Lävistäjän risteyksessä 47 m päässä on + 5,87. Liitos tähän viemäriin voi vaatia uuden liitoskaivon nykyiseen kaivoon tulevien liitosten runsaan lukumäärän perusteella. Alin mahdollinen purkukorko alueelta tähän viemäriin vietolla on + 6,54. Sekavesiviemäriin sijainti ja liitoskohdat on esitetty liitteessä H01.

Kiinteistön jätevedet johdetaan samaan viemäriin eri kautta. Tähän viemäriin ei kuitenkaan tule johtaa kiinteistön hulevesiä, koska viemäri näyttää kulkevan viereisen kiinteistön läpi ja rakennuksen alta. Sekavesiviemäriverkostoja ollaan lisäksi saneeraamassa erillisviemäreiksi, joten Oulun kaupungilta/Oulun Vedeltä voi tulla tarkennuksia liitoskohtaan riippuen runkolinjojen saneeraussuunnitelmista.

5.4 Suunnittelualueelle soveltuvien hulevesien hallintaratkaisujen periaatteita

5.4.1 Hulevesien muodostumisen vähentäminen, läpäisevät päällysteet

Suunnittelualueella hulevesien muodostumista voidaan vähentää säilyttämällä mahdollisimman paljon viheralueita tai asentamalla alueille vettä läpäiseviä päällysteitä kuten kiveystä (Kuva 5.1), kennosoraa tai huokoista asfalttia. Läpäisevä päällyste koostuu vettä läpäisevästä pintakerroksesta, jonka alapuolella on karkeista kiviaineksista tehtyjä suuren huokostilavuuden rakennekerroksia. Tarkoituksena on, että hulevesi läpäisee pintakerroksen ja varastoituu hetkellisesti alemman rakennekerroksen huokostilaan, josta se imeytyy maaperään tai johdetaan eteenpäin salaojilla. Näissä ratkaisuissa hulevedet imeytyvät läpäisevän pintarakenteen läpi rakennekerrosten läpi salaojaan tai maaperään. Rakenteiden osalta tulee huolehtia niiden kuivatuksesta routa- tai kosteusvaurioiden välttämiseksi. Ylivuoto ohjataan hulevesiverkostoon ritiläkaivon kautta tai reuustavalle viheralueelle. Suodatinkerroksen kantavuus tulee suunnitella käyttökohteen mukaan.



Kuva 5.1. Esimerkkikuva läpäisevästä päällysteestä.

5.4.2 Viherkatot

Suunnittelualueella hulevesien muodostumista voidaan vähentää myös asentamalla viherkattoja, joilla lisätään veden varastointia ja haihduntaa. Tämän lisäksi viherkatot suojaavat alapuolisia katorakenteita tehokkaasti UV-säteilyltä ja tasaavat rakennuksen lämpötilavaihteluja; tutkimusten mukaan viherkatot kaksinkertaistavat katon käyttöiän. Viherkatot soveltuvat sellaisten rakennuksien katoille, joita ei lämmitetä normaalihuoneen lämpöön. Kevyimmillään viherkatot voidaan toteuttaa ohutrakenteisina kasvillisuusmattoina, jossa käytetään esimerkiksi maksaruohosammalkasvillisuutta (Kuva 5.2). Näiden rakenteiden hoitotarve on usein vähäistä ja rakenteet ovat

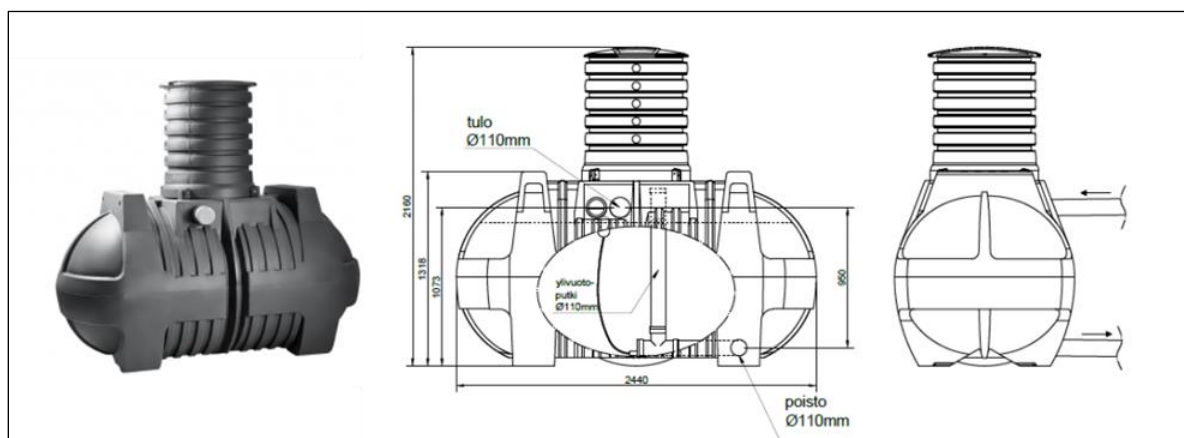
kestäviä ja pitkäikäisiä. Kasvualusta on vain 5 cm paksu eikä näin ollen vaadi useinkaan rakennukseen rakenteellisia muutoksia. Merkittävimpänä rajoituksena on kattorakenteen kaltevuus. Yksittäisessä sadetapahtumassa viherkaton pidättämä vesimäärä vaihtelee riippuen mm. sademäärästä, katon kasvualustan paksuudesta ja viherkaton vesikylläisyydestä ennen sadetapahtumaa. Rakennekerroksissa voidaan hyödyntää kevyitä haitta-aineita sekä vettä sitovia materiaaleja, kuten kevytsoraa ja biohiiltä.



Kuva 5.2. Esimerkki helppohoitoisesta maksaruohoviherkatosta. Kuva Envire Oy.

5.4.3 Maanalaiset rakenteet

Hulevesiä voidaan viivyttää maanalaisilla rakenteilla kuten hulevesisäiliöillä tai ns. ylisuurilla hulevesiputkilla. Maanalaiset viivytyrakenteet soveltuvat alueille, joilla maankäyttö on tiivistä ja maanpäällistä tilaa ei ole riittävästi käytettävästi viivytyä varten. Maanalaisiin viivytyrakenteisiin suositellaan rakennettavaksi esilaskeutuslohko, johon kiintoainesta laskeutuu ja rakenteen tukkeutumiskäsky pienenee. Maanalaisen viivytyratkaisujen soveltamisessa tulee huomioida alueen pohjaveden pinnankorkeus ja sen vaihtelu. Etäisyyden pohjavedenpintaan tulisi olla vähintään 1 m. Järjestelmien etäisyys rakennuksiin on vähintään 5–6 m. Riittävä peittosyvyys tulee huomioida: maksimi asennussyvyys on 2,5 m. Muovisia umpisäiliöitä käytettäessä puolestaan tulee huomioida säiliön ankkurointi pohjaveden nostetta vastaan. Myös riittävä peittosyvyys nurmialueella ja pysäköintialueella tulee huomioida rakenteesta riippuen.



Kuva 5.5. Esimerkkikuva maanalaisesta hulevesisäiliöstä. Lähde: Meltex Plastics Oy.

6. YHTEENVETO

Työn toimeksiantona on toteuttaa hulevesiselvitys Oulun kaupungissa sijaitsevalle kohteelle Lävistäjä osoitteessa Kajaaninkatu 13, jolle on vireillä asemakaavamuutosprosessi. Suunnittelualue on nykyisellään rakennettua kaupunkialuetta, tontilla sijaitsee olemassa oleva pienkerrostalo, joka on tarkoitus korvata uudella asuinkerrostalolla.

Kun alueen maankäyttö muuttuu, läpäisevän pinnan osuus kasvaa ja hulevesien laatu heikkenee. Alueella tulee viivyttää rakennetun tilanteen erotus luonnontilaan eli $4,2 \text{ m}^3$, mikä on käytännössä noin $4,5 \text{ m}^3$. Ilmastonmuutoksen seurauksena voimistuvien rankkasateiden vaikutus on huomioitu.

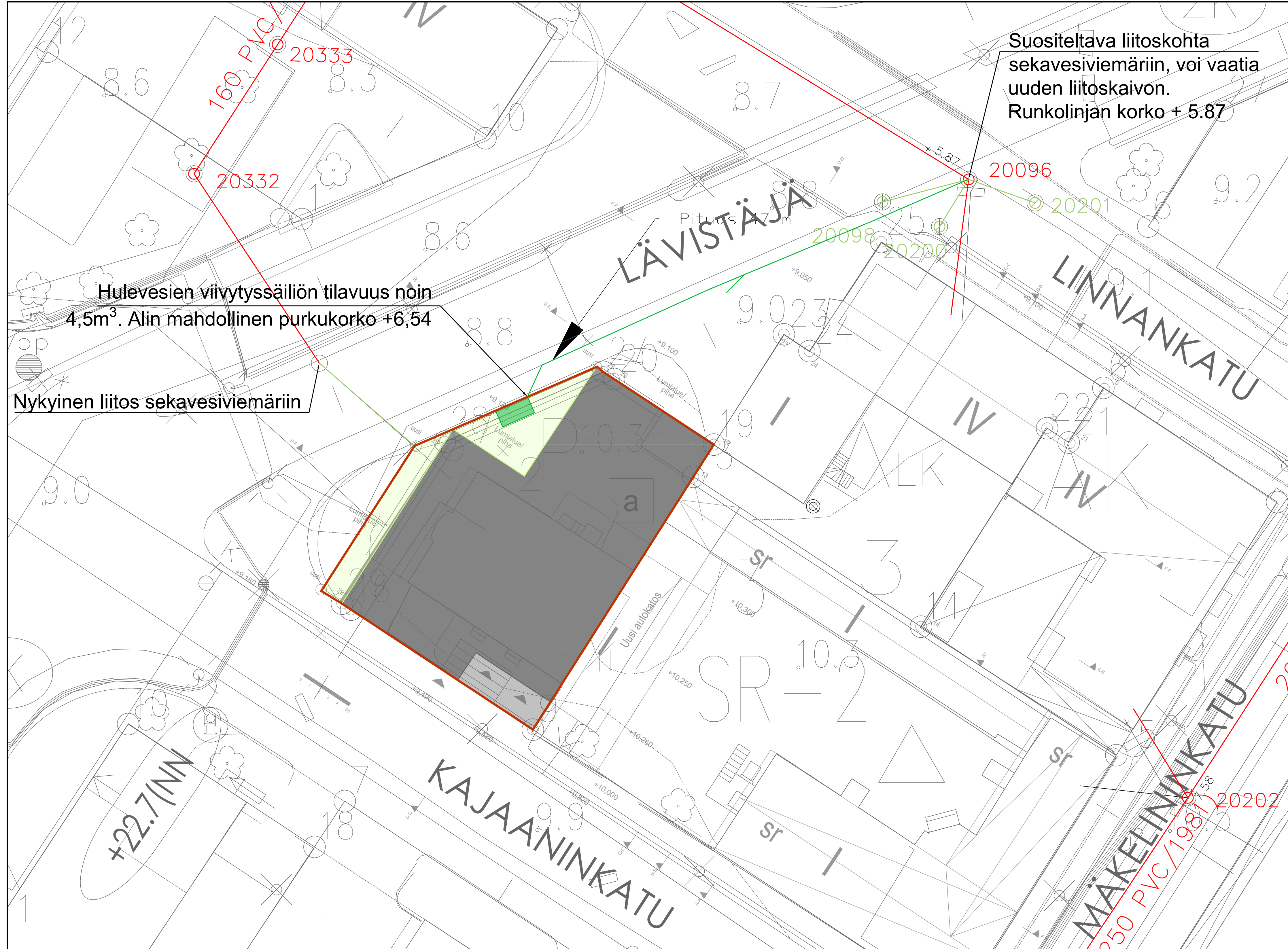
Alueelta suurin sallittu purkuvirtaama on maksimissaan suunnittelualan luonnontilan virtaama eli $1,1 \text{ l/s}$. Hulevesien viivytyksratkaisut tulee mitoittaa siten, ettei virtaama suunnittelualueelta lisäännä eikä suurin sallittu purkuvirtaama ylitä. Hulevesiä tulee viivyttää kiinteistön piha-alueella maan alla sijaitsevassa hulevesirakenteessa kuten hulevesisäiliössä tai ylisuuressa putkessa. Rakenteiden mitat ja tarkat sijainnit tarkentuvat jatkosuunnitteluvaiheessa. Hulevesiä suositellaan ohjattavan myös kasvillisuuden käyttöön viheralueilla.

Maanalaisen järjestelmän etäisyys rakennuksiin tulisi olla vähintään 5–6 m kosteusriskin minimoimiseksi mahdollisessa häiriötilanteessa, mutta tässä kohteessa etäisyys on lyhimmillään noin 3 m. Riskiä voidaan vähentää asentamalla saumaton, tiivis rakenne ja kiinnittämällä erityistä huomiota perustuksiin, täyttöön ja asennusvaiheeseen sekä tarkkailemalla säännöllisesti järjestelmän kuntoa.

Tonttia ei ole nykytilassa liitetty hulevesiviemäriin, joten se tulee järjestää. Lähin hulevesiviemäriverkosto on noin 200 m päässä Uusikadun ja Heikinkadun risteyksessä. Lähimmän sekavesiviemäriverkoston runkolinja on Linnankadun ja Lävistäjän risteyksessä 47 m päässä. Kiinteistön jätevedet johdetaan samaan viemäriin eri linjan kautta. Tähän viemäriin ei kuitenkaan tule johtaa kiinteistön hulevesiä, koska viemäri näyttää kulkevan viereisen kiinteistön läpi ja rakennuksen alta. Sekavesiviemäriverkostoja ollaan lisäksi saneeraamassa erillisviemäreiksi, joten Oulun kaupungilta/Oulun Vedeltä voi tulla tarkennuksia liitoskohtaan riippuen runkolinjojen saneeraussuunnitelmista.

Ehdotus kaavamääräykseksi:

Kiinteistöllä tulee viivyttää hulevesiä luonnontilaiseen kertymään verrattu erotus. Viivytyksratkaisut tulee mitoittaa siten, että purkuvirtaama suunnittelualueelta ei ylitä nykytilan virtaamaa ja viivytyksrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon sekä suosia vettä läpäiseviä pintoja. Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta.



MERKINTÖJEN SELITYKSET

- Sekavesiviemäri, rak.
- Hulevesiviemäri, rak.
- Hulevesiviemäri, suunn.
- Suunnittelualue
- Nurmi
- Hulevesisäiliö

Ehdotus kaavamääräykseksi:

Kiinteistöllä tulee viivyttää hulevesiä luonnontilaiseen kertymään verrattu erotus. Viivytyksratkaisut tulee mitoittaa siten, että purkuvirtaama suunnittelualueelta ei ylitä nykytilan virtaamaa ja viivytyksrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon sekä suosia vettä läpäiseviä pintoja. Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta.

Tunn.	Lukum.	Muutos	Suunnittelija	Hyväksyjä	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö		
Peab Oy Lävistäjän hulevesien hallinnan yleissuunnitelma			Hulevesisuunnitelma		Mittakaava 1:200
Suunn.ala			Työnro	Tiedosto	
Ramboll Finland Oy Joukahaisenkatu 6, 20540 Turku 020 755 611 www.ramboll.fi			HULE 1510068393	Muutos	
piir.			suunn.	pvm	
Sanna Vienonen			ILNE	Ilona Nevalainen	9.12.2022