

Tilaja
Oulun kaupunki
Veera Sanaksenaho

Päivämäärä
5.12.2023

MAIKKULANTIENTEN VARSI

HULEVESISUUNNITELMA

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä	1
1.3	Terminologia	2
2.	Suunnittelualan kuvaus	2
2.1	Maaperä, maanpeite topografia ja luontoarvot	2
2.2	Pohjavesi ja happamat sulfaattimaat	3
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	3
4.	Mitoitusperusteet	4
4.1	Mitoitussade	4
4.2	Virtaamalaskenta	4
4.3	Hulevesien muodostuminen	4
4.4	Tulvatilanteen tarkastelu	4
5.	Hulevesien hallinta	5
5.1	Yleistä	5
5.2	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	6
5.3	Kaava-alueelle soveltuvia hulevesien hallintaratkaisuja	6
5.3.1	Hulevesien muodostumisen vähentäminen, läpäisevät päällysteet	6
5.3.2	Viherkatot	6
5.3.3	Viherpainanne, biosuodatusalue, sadepuutarha	7
6.	Yhteenveto	9

LIITTEET

H01 Hulevesisuunnitelma Maikkulantien varsi 1:500

Laatija **Ilona Nevalainen ja Tuulia Välikangas Ramboll Finland Oy**

Tarkastaja **Sanna Vienonen, Ramboll Finland Oy**

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Työn toimeksiantona oli toteuttaa hulevesisuunnitelma Oulussa, Maikkulan kaupunginosassa sijaitsevalle Maikkulantien kaava-alueelle. Alue on nykyisellään luonnontilaista metsää (kuva 1.1), johon ollaan rakentamassa asuinkäyttöön tarkoitettuja kerrostaloja. Alue sijaitsee noin 5 km päässä Oulun keskustasta ja on pinta-alaltaan noin 1,3 hehtaaria.

Hulevesien hallinnan prioriteetteina ovat Oulun kaupungin hulevesihallinnan suunnitteluohjeiden (2019) ja Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti hulevesien muodostumisen estäminen, hyödyntämien ja käsittely syntypaikalla, viivytys ja poisjohtaminen mainitussa järjestyksessä.

Työhön ei sisältynyt maastokäyntiä tai mallinnusta.



Kuva 1.1. Alue ilmakuvassa, aluerajaus suuntaa-antava (Paikkatietoikkuna)

1.2 Käytetty koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää ETRS-GK26 / N2000.

1.3 Terminologia

Avouoma	Avoin veden kulkureitti
Biosuodatus	Veden suodattaminen ja puhdistaminen orgaanisissa maakerroksissa. Hulevedet johdetaan kasvipeitteiseen painanteeseen (engl. rain garden, bioretention, biofiltration); vesi pidättyy ja puhdistuu painanteessa, josta se suodattavan maakerroksen läpi imeytetään maaperään tai johdetaan hulevesijärjestelmään
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 viivytytpainanne.
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, viivytytys	Pintavalunnan jakaminen pitkälle ajanjaksolle.
Viivytytpainanne	Hulevesien hallintamenetelmä, jossa hulevesivirtaamaa hidastetaan ja pidätetään. Hulevedet varastoidaan painanteeseen tietyksi aikaa ja vapautetaan vähitellen eteenpäin. Viivytytpainanteessa ei ole pysyvää vesipintaa vaan se kuivuu sadetapahtumien välissä.

Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

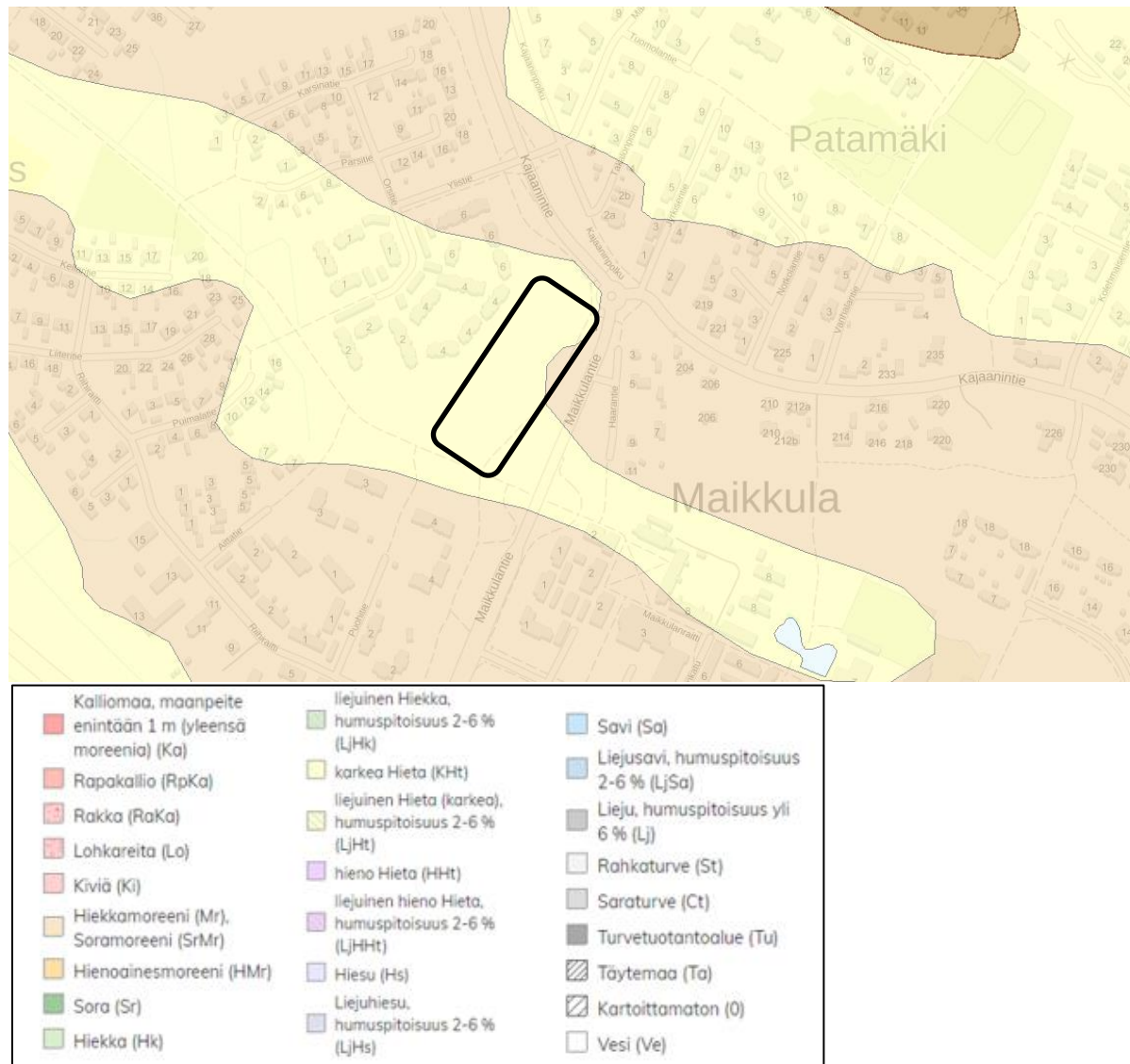
2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

2.1 Maaperä, maanpeite topografia ja luontoarvot

Päämaalaji suunnittelualueella on karkeaa hietaa (Kuva 2.1). Suunnittelukohteen itälaidalta löytyy myös hiekkamoreenia.

Topografia on alueella tasainen. Maanpinta laskee loivasti pohjoisesta etelään. Maanpinnan korkeus vaihtelee noin +16,9...17,5 m välillä.

Alueelta ei löydy suojelualueita, tiedossa olevia luonnonsuojelulain luontotyypppejä tai metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä.



Kuva 2.1. Maaperäkartta pintamaalajeista, aluerajaus suuntaa-antava (GTK).

2.2 Pohjavesi ja happamat sulfaattimaat

Suunnittelualue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 7 km päässä. Pohjavedenpinnan tasosta suunnittelualueella ei ole tietoa. Tieto on hyvä täsmentää jatkosuunnittelussa.

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 1/5 vuodessa toistuvaa mitoitusadetta. Sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkastelupisteeseen. Suunnittelualueella käytettiin 5 minuutin kestoista mitoitusadetta ilmastomuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys huomioiden. Sateen intensiteetti on tällöin 220 l/s/ha.

4.2 Virtaamalaskenta

Virtaamalaskentaa varten kaikille valuma-alueille määritettiin keskimääräinen valumakerroin (taulukko 4.1.) valuma-alueen maankäytön mukaan.

Maankäyttö	Valumakerroin
Katto	0,9
Asfaltti	0,8
Kasvillisuus, puusto	0,1

Taulukko 4.1. Valumakertoimet

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

4.3 Hulevesien muodostuminen

Suunnittelualueelta suurin sallittu purkuvirtaama on nykytilan virtaama 29 l/s ellei hulevesiviemärin kapasiteetti rajoita virtaamaa. Purku-uoman hydraulista mallinnusta purku-uoman kapasiteetin arvioimiseksi ei ole tehty; laskennallisesti purkuputken kapasiteetti on noin 16 l/s, mitä voidaan pitää maksimivirtaamana suunnittelualueelta. Toki viemäriin tulee hulevesiä myös suunnittelualueen ulkopuolelta, mikä todellisuudessa rajoittaa osaltaan kapasiteettia.

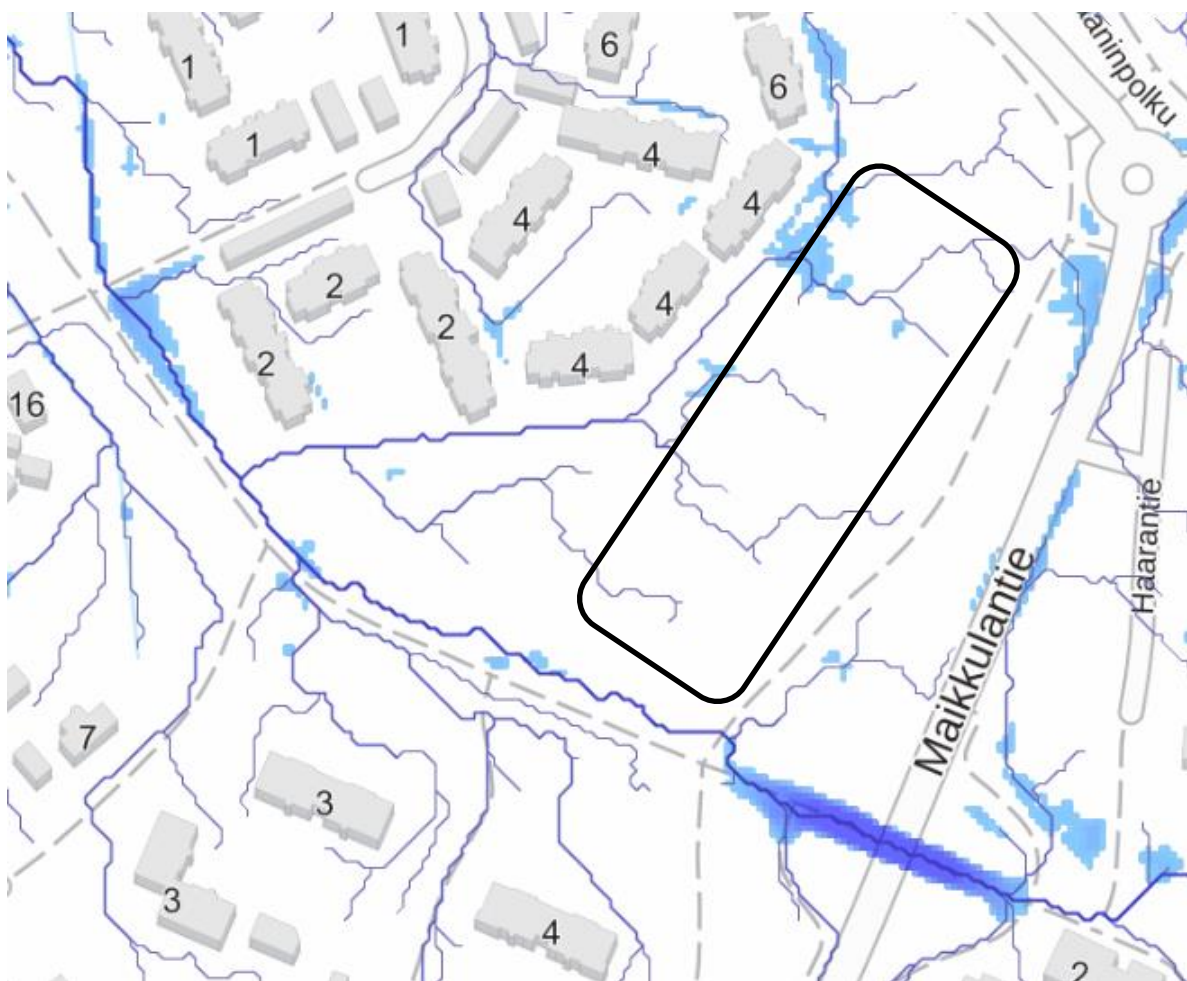
Suunnittelualueella tulee viivyttää hulevesiä vähintään nykytilan ja tulevan tilan erotuksen verran eli noin 36 m³ (taulukko 4.2) maankäytön muutosten johdosta, jotta purkuvirtaama alueelta ei lisäännä eikä kuormitus purkureitillä kasva mitoitusateella.

Maankäyttömuoto	Pinta-ala (ha)	Keskimääräinen valumakerroin	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)
Nykytila	1,3	0,1	29	9
Suunniteltu	1,3	0,5	150	45

Taulukko 4.2. Hulevesien muodostuminen suunnittelualueella.

4.4 Tulvatilanteen tarkastelu

Tulvimisherkät alueet tarkasteltiin 1/5a toistuvalla 5 minuutin rankkasateella 50 mm vesisyvytydellä. Kuvassa 4.1 on esitetty kartalla tulvaherkät alueet. Suunnittelualueelle ei muodostu tulvimisherkkiä alueita nykyisellä pinnantasauksella.



Kuva 4.1 Tulvaherkät alueet, aluerajaus suuntaa-antava (Scalgo)

5. HULEVESIEN HALLINTA

5.1 Yleistä

Hulevesiä muodostuu alueelta nykytilassa noin 9 m^3 ja purkuvirtaama-alueelta on 29 l/s . Kun alueen maankäyttö muuttuu, vettä läpäisemättömän pinnan osuus ja hulevesien määrä kasvaa ja hulevesien laatu heikkenee. Suunnittelualueella tulee viivyttaa hulevesiä vähintään nykytilan ja tulevan tilan erotuksen verran eli noin 36 m^3 .

Alueelta suurin sallittu purkuvirtaama on hulevesiviemärin laskennallinen kapasiteetti 16 l/s . Hulevesien viivytysratkaisut tulee mitoittaa siten, ettei virtaama suunnittelualueelta lisäänty eikä suurin sallittu purkuvirtaama ylitä. Ratkaisujen alustavat sijainnit on esitetty liitteessä H01. Ratkaisut ja niiden sijainnit täsmentyvät jatkosuunnittelussa.

Hulevesiä pysäköinti- ja liikennöidyiltä alueilta tulee viivyttaa ja käsitellä laadullisesti johtamalla ne viherpainanteiden tai biosuodatusalueiden kautta. Maanalaisilla järjestelmillä vesiä saadaan viivytettyä, mutta ne eivät ole laadullista hallintaa.

Ehdotus kaavamääräykseksi:

Alueella tulee viivyttaa hulevesiä $1 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^2$ vettä läpäisemätöntä pintaa kohti, kuitenkin vähintään 36 m^3 . Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12-24 tunnin kuluessa ja niistä tulee olla ylivuoto hulevesiviemäriin. Alueella tulee säilyttää mahdollisimman paljon viheralueita sekä suosia vettä läpäiseviä tai puoliläpäiseviä pintoja ja vesiaiheita sekä pyrkiä johtamaan kattovedet sadepuutarhoihin tai painanteisiin. Pysäköintialueiden hulevedet tulee pyrkiä käsittelemään

laadullisesti ennen purkua hulevesiverkostoon johtamalla ne biosuodatusalueille tai viherpainanteisiin, joista purku hulevesiviemäriverkostoon.

5.2 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

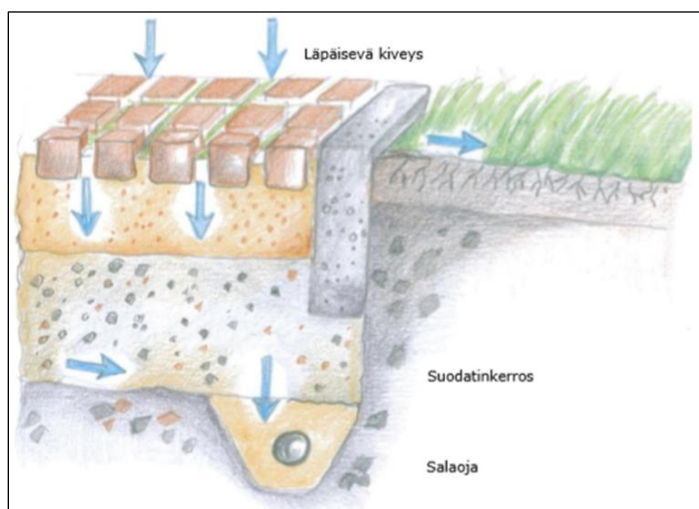
Rakentamisessa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta (3/2021), joka löytyy kaupungin nettisivuilta: Oulun kaupunki/Rakennusvalvonta/Määräykset ja ohjeet/Työmaavesien hallinta.

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

5.3 Kaava-alueelle soveltuvia hulevesien hallintaratkaisuja

5.3.1 Hulevesien muodostumisen vähentäminen, läpäisevät päällysteet

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 hu- levedet 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 reunustavalle viheralueelle. Suodatin- kerroksen kantavuus tulee suunnitella käyttökohteen mukaan.



Kuva 5.1. Esimerkki läpäisevästä päällysteestä

5.3.2 Viherkatot

Viherkatoilla voidaan vähentää hulevesien muodostumista lisäämällä veden varastointia, haihduntaa ja transpiraatiota. Tämän lisäksi viherkatot mm. suojaavat alapuolisia kattorakenteita tehokkaasti UV-säteilyltä ja tasaavat rakennuksen lämpötilavaihteluja sekä toimivat äänieristeenä. Viherkatot soveltuvat esim. autohallien tms. tilojen katoille, joita ei lämmitetä normaalihuoneenlämpöön.

Tutkimusten mukaan viherkatot kaksinkertaistavat katon käyttöiän. Kevyimmillään viherkatot voidaan toteuttaa ohutrakenteisina kasvillisuusmattoina, jossa käytetään esimerkiksi maksa-ruohosammalkasvillisuutta (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

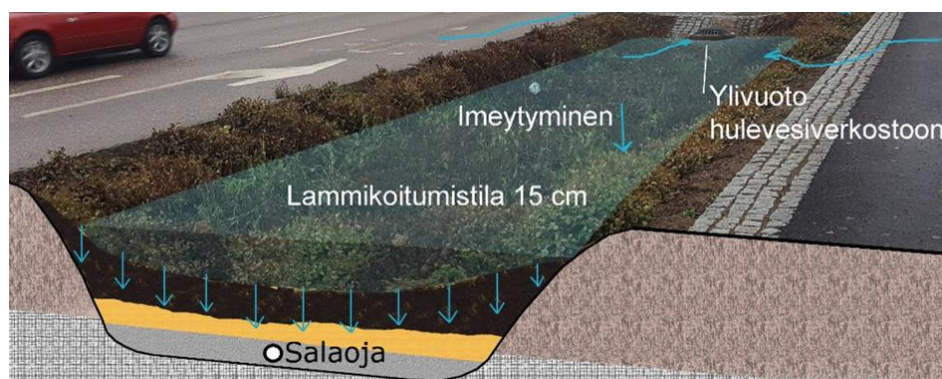
5.3.3 Viherpainanne, biosuodatusalue, sadepuutarha

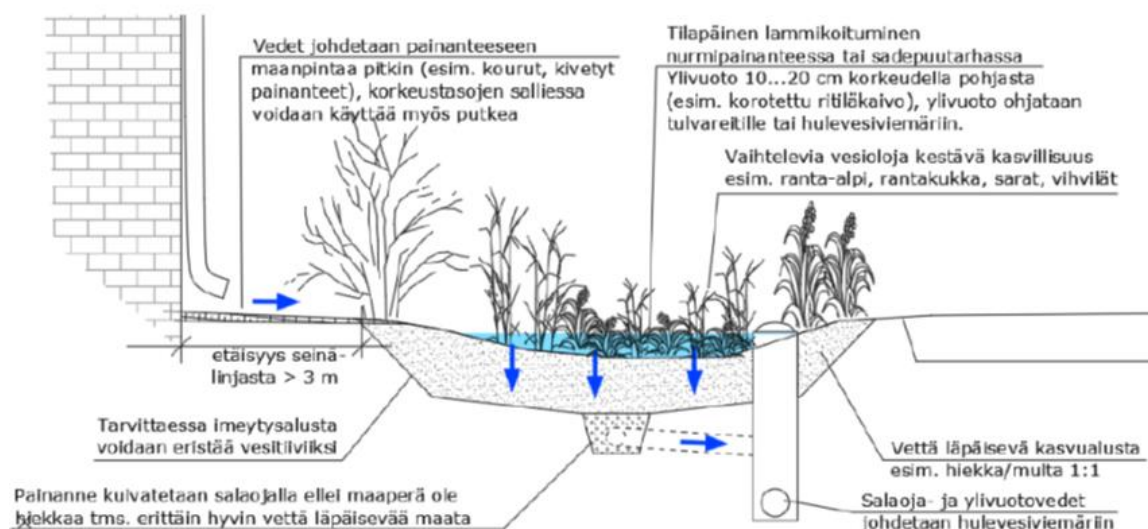
Pysäköintialueiden ja liikennöityjen alueiden hulevesiä voidaan johtaa viherpainanteisiin tai biosuodatusalueelle. Viherpainanne on ympäröivää maastoa alempana oleva alue tai oja, jossa on nurmea ja mahdollisuuksien mukaan muuta kasvillisuutta. Hulevesi voidaan johtaa rakenteisiin esim. reunakiveyksen kitakaivon kautta tai suoraan asfaltilta. Rakenne on normaalitilanteessa kuiva, mutta mahdollistaa huleveden väliaikaisen kertymisen ja imeytymisen niihin.

Viherrakenteen ei tarvitse olla teknisesti monimutkainen. Yksinkertaisimmillaan se voidaan toteuttaa tekemällä rakenteeseen kasvillisuudelle normaalia paksumman kasvualustan (Kuva 5.3).

Viherpainanteiden vaikutusta huleveden laatuun voidaan tehostaa käyttämällä monipuolista kasvillisuutta sekä lisäämällä rakenteeseen suodatinkerrokset (hiekkaa, silttiä) sekä pohjalle salaojakerros ja -putki. Tällöin voidaan rakenteesta käyttää termiä biosuodatin (Kuva 5.4). Viherpainanteisiin tai biosuodatusalueille tulisi johtaa etenkin pysäköintialueiden ja katujen hulevedet.

Kuvassa 5.5 on esimerkki sadepuutarhasta, johon voidaan ohjata kattovesiä.





Kuva 5.3. Maanpäällisen viivyttävän viherpainanteen esimerkkikuvia. Mm. Lammikoitumissyvyys ja kasvillisuus vaihtelevat tarkoituksen ja kohteen mukaan. Painanne voi olla myös nurmipeitteinen.



Kuva 5.4. Esimerkkikuva salaojitetusta biosuodatusrakenteesta.



Kuva 5.5. Esimerkkikuva sadepuutarhasta Helsingissä.

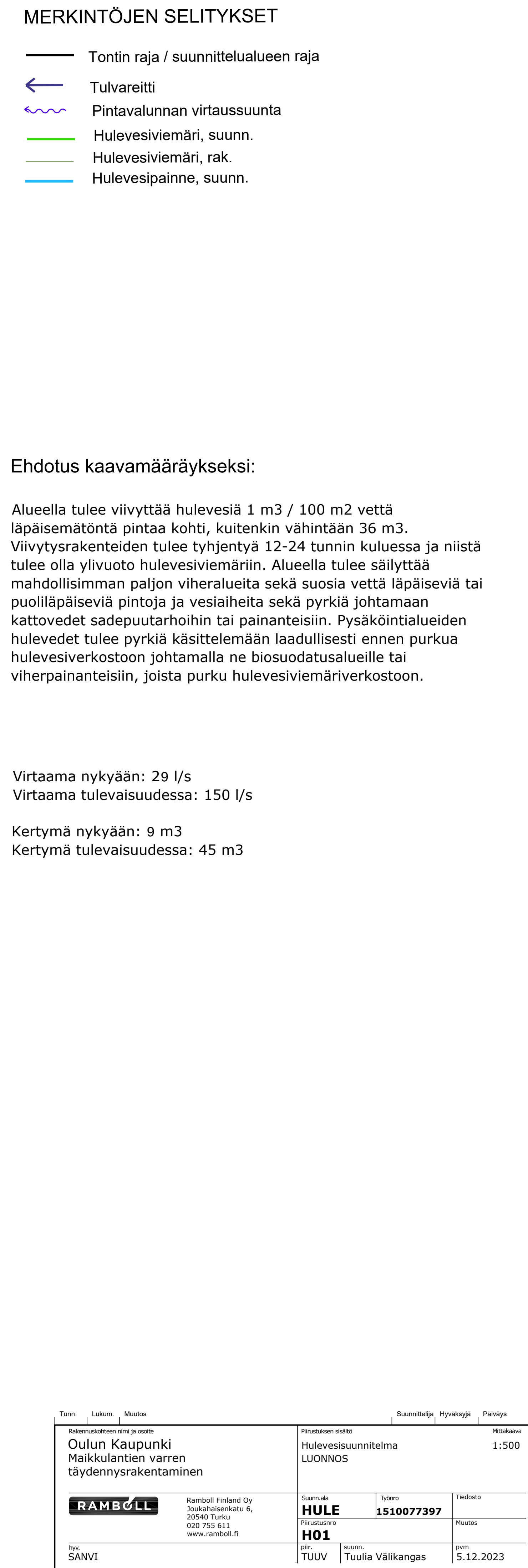
6. YHTEENVETO

Työn toimeksiantona on toteuttaa hulevesisuunnitelma Oulussa sijaitsevalle Maikkulantien asema-kaavan muutosalueelle. Alue on pinta-alaltaan noin 1,3 hehtaaria. Kun alueen maankäyttö muuttuu, vettä läpäisemättömän pinnan osuus ja hulevesien määrä kasvaa ja hulevesien laatu heikkenee. Hulevesiä muodostuu alueelta nykytilassa noin 9 m³ ja purkuvirtaama-alueelta on 29 l/s. Kun alueen maankäyttö muuttuu, vettä läpäisemättömän pinnan osuus ja hulevesien määrä kasvaa ja hulevesien laatu heikkenee. Suunnittelualueella tulee viivyttää hulevesiä vähintään nykytilan ja tulevan tilan erotuksen verran eli noin 36 m³.

Alueelta suurin sallittu purkuvirtaama on hulevesiviemärin laskennallinen kapasiteetti 16 l/s. Hulevesien viivytyksratkaisut tulee mitoittaa siten, ettei virtaama suunnittelualueelta lisäännä eikä suurin sallittu purkuvirtaama ylitä. Ratkaisujen alustavat sijainnit on esitetty liitteessä H01. Ratkaisut ja niiden sijainnit täsmentyvät jatkosuunnittelussa.

Ehdotus kaavamääräykseksi:

Alueella tulee viivyttää hulevesiä 1 m³ / 100 m² vettä läpäisemättömästä pintaa kohti, kuitenkin vähintään 36 m³. Viivytyksrakenteiden tulee tyhjäntä 12-24 tunnin kuluessa ja niistä tulee olla ylivuoto hulevesiviemäriin. Alueella tulee säilyttää mahdollisimman paljon viheralueita sekä suosia vettä läpäiseviä tai puoliläpäiseviä pintoja ja vesiaiheita sekä pyrkiä johtamaan kattovedet sadepuutarhoihin tai painanteisiin. Pysäköintialueiden hulevedet tulee pyrkiä käsittelemään laadullisesti ennen purkua hulevesiverkostoon johtamalla ne biosuodatusalueille tai viherpainanteisiin, joista purku hulevesiviemäriverkostoon.



- Tontin raja / suunnittelualueen raja
- ← Tulvareitti
- ~ Pintavalunnan virtaussuunta
- Hulevesiviemäri, suunn.
- Hulevesiviemäri, rak.
- Hulevesipainne, suunn.

Alueella tulee viivyttää hulevesiä 1 m³ / 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti, kuitenkin vähintään 36 m³. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12-24 tunnin kuluessa ja niistä tulee olla ylivuoto hulevesiviemäriin. Alueella tulee säilyttää mahdollisimman paljon viheraluita sekä suosia vettä läpäiseviä tai puoliläpäiseviä pintoja ja vesiaiheita sekä pyrkiä johtamaan kattovedet sadepuutarhoihin tai painanteisiin. Pysäköintialueiden hulevedet tulee pyrkiä käsittelemään laadullisesti ennen purkua hulevesiverkostoon johtamalla ne biosuodatusalueille tai viherpainanteisiin, joista purku hulevesiviemäriverkostoon.

Kertymä nykyään: 9 m3
Kertymä tulevaisuudessa: 45 m3

Turnin	Lukuma	Muutos	Suunnittelija	Hyväksyjä	Päiväys
Rakennusluokituksen nimi ja osoite			Mittakava		
Oulun Kaupunki Maikkulantien varren täydennysrakentaminen			Pinnustuksen sisältö Hulevesisuunnitelma LUONNOS		1:500
 Ramboll Finland Oy Joukahaisenkatu 6, 20540 Turku 020 755 611 www.ramboll.fi			Suunnitelma HULE Pinnustussuunnitelma H01	Työnumero 1510077397	Tiedosto
hylj. SANVI			piir. TUUV	suunn. Tuulia Välikangas	pvm 5.12.2023