

Vastaanottaja
Senaatti-kiinteistöt
Pohjois-Suomen alue

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
19.3.2021, päivitetty 10.11.2021

OULUN TURVAKAMPUS

HULEVESISELVITYS

Laatija **Ekaterina Shaydakova, Ramboll Finland Oy**

Tarkastaja **Sanna Vienonen, Ramboll Finland Oy**

Viite 1510060623

Sisältö

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen taustaa	1
1.2	Terminologia	1
2.	Suunnittelualueen kuvaus	2
3.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	2
4.	Mitoitusperusteet	3
5.	Hulevesien hallinta	3
5.1	Biosuodatus	4
5.2	Läpäisevä päällyste	5
5.3	Viherkatot	6
5.4	Viivytyspainanne	7
5.5	Maanalaiset viivytysrakenteet kuten hulevesitunneli	7
5.6	Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta	8
6.	Yhteenveto	9

LIITTEET

Piirustusnro	Nimi	Mittakaava	Päiväys
VHT 01	Nykytilannekartta	1:50 000	17.3.2021, päivitetty 10.11.2021
VHT 02	Hulevesiselvitys, asemapiirustus	1:1 000	19.3.2021, päivitetty 10.11.2021

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Tämä hulevesiselvitys on osa Ruskonselkään sijoittuvan Oulun turvakampuksen asemakaavoitusmuutosta varten tehtäviä lisäselvityksiä. Selvityksessä kuvataan hulevesien hallinnan nykytilanne, valuma-alueet ja päävirtausreitit sekä arvio suunnitellun maankäytön muutoksen vaikutuksesta hulevesien muodostumiseen alueella, tarvittavat hulevesien hallintaratkaisut, niiden alustavat sijainnit, tilavaraukset ja korkomaailma.

Hulevesien hallinnan prioriteetteina ovat Oulun kaupungin hulevesihallinnan suunnitteluohjeiden (23.5.2019) ja Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti hulevesien muodostumisen estäminen, hyödyntämien ja käsittely syntypaikalla, viivytys ja poisjohtaminen mainitussa järjestyksessä.

Selvityksessä hyödynnettiin aiempia selvityksiä alueelta kuten Oulun poliisitalon ja vankilan yleispiirteistä perustamistapaselvitystä (Geobotnia 10/2020) sekä Ruskon asemakaavan laajennuksen selostusta (2/2017), mikä sisältää mm. Ruskonselän kaava-alueen sulfidimaaselvityksen (Ramboll 9/2016).

Tämän selvityksen piirrokset on laadittu ETRS-GK26-koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä.

1.2 Terminologia

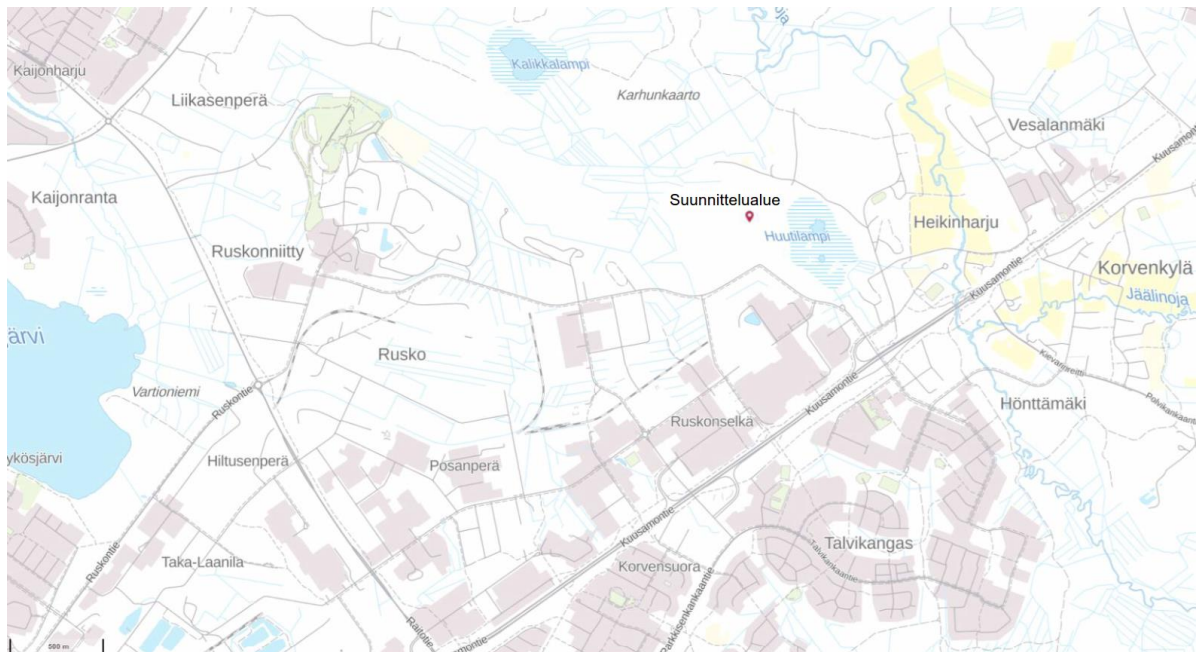
Määrittelyt Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti.

Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi
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 kokonaisuudesta erilaisten häviöiden – kuten haihtumisen, pintavarastoitumisen, imeytymisen ja pidättymisen – jälkeen
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy
Painanne	Ympäröivää maanpintaa alempi maaston kohta
Tulvareitti	Maanpinnalla oleva huleveden virtausreitti, johon hulevedet johdetaan hallitusti silloin, kun hulevesiviemäroinnin kapasiteetti ylittyy

2. SUUNNITTELUALUEEN KUVAUS

Asemakaavan muutosalue eli suunnittelualue sijaitsee Ruskonselän kaupunginosassa, Oulussa (Kuva 1). Alueen koko on noin 12,8 ha ja se on nykyään metsää. Perustamistapaesityksen (Geobotnia 27.10.2020) mukaan alueen maaperä on pääosin moreenia ja kaakkoisosassa esiintyy hienorakeista hiekkaa ja turvetta. Pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee tasovälillä noin +17,01...+23,89. Suunnittelualueen itäpuolella sijaitsee Huutilammen luonnonsuojelualue, johon ei tule johtaa hulevesiä. Lähin hulevesiviemäri on Johdintien ja Ruskonseläntien ja Ruskonseläntien ja Kaapelitien risteyksissä (Liite VHT 02). Alueen nykyiset valuma-alueet on esitetty liitteessä VHT 01. Kalimeenojan valuma-alueelle johtuu nykytilanteessa pieni osa suunnittelualueen hulevesistä, suurin osa päätyy Lopakkaojan valuma-alueelle: Lopakkaojaan ja edelleen Laholaisojan kautta Kuivasjärveen.

Suunnittelualueelle on tulossa Oulun turvakampus. Rakentamisen myötä alueella muodostuu jatkossa huomattavasti enemmän pintavaluntaa nykyiseen verrattuna, koska läpäisemättömien pintojen pinta-ala lisääntyy merkittävästi.



Kuva 1 Suunnittelualueen sijainti, paikkatietoikkuna MML

3. HULEVESIEN HALLINNAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEDDOT

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.

Voimassaolevan kaavamääräyksen mukaan alueella tulee viivyttää hulevesiä vähintään 0,8 m³ 100 m² vettä läpäisemättöntä pintaa kohti.

Kalimeenojan vesistön tila on ekologisesti tyydyttävä, joten kuormitusta jokeen ei tule kasvattaa.

Lopakkaoja ja Laholaisoja johtavat Kuivasjärveen, jonka tilaa on pyritty jo vuosia parantamaan, mutta se on edelleen välttävä, joten järveen laskevien hulevesien laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota etenkin liikennöidyltä alueilta.

Aiempien selvitysten mukaan (Ruskonselän kaava-alueen sulfidimaaselvitys, Ramboll 9/2016) suunnittelualueella ei ole happamoittavia valumavesiä aiheuttavia sulfidimaakerroksia.

4. MITOITUSPERUSTEET

Suunnittelualueella käytettiin taulukossa 4.1 esitettyä mitoitusadetta. Käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä tarkastelupisteeseen. Rankkuus ja kertymä määritettiin Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan ja niissä on huomioitu ilmastomuutoksesta aiheutuva 20 % lisäys.

Virtaamalaskentaa varten valuma-alueelle määritettiin valumakerroin sen maakäytön mukaan (taulukot 4.2 ja 4.3). Valumakertoimen ϕ , alueen pinta-alan A ja mitoitusateen rankkuuden i perusteella laskettiin muodostuva hulevesivirtaama Q seuraavasti:

$$Q = \phi * A * i$$

Mitoitusateella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät on esitetty taulukossa 4.4. Laskelmat perustuvat Tontinkäyttösuunnitelman luonnokseen 21.10.2021.

Taulukko 4.1 Suunnittelualueella käytetty mitoitusateet

Toistuvuus	Kesto [min]	Sademäärä [mm]	Rankkuus [l/s/ha]
Kerran 1 vuodessa (nykytilanne ilman ilmastomuutoskerrointa)	60	11	30
Kerran 5 vuodessa (tuleva tilanne)	15	14	150
Kerran 1 vuodessa (pysäköintialueiden biosuodatusratkaisuiden mitoitus)	10	6	102

Taulukko 4.2 Käytetyt valumakertoimet maankäytön mukaan

Maankäyttö	Valumakerroin
Asfalttipäällyste	0,8
Sora/kivituhkapäällyste	0,4
Kattopinta	0,9
Viheralue	0,2
Metsäalue (nykytila)	0,1

Taulukko 4.3 Valuma-alueen pinta-ala ja keskimääräinen valumakerroin

Alue	Pinta-ala [ha]	Keskimääräinen valumakerroin
Suunnittelualue, nykyinen	12,8	0,1
Suunnittelualue, rakennettu	12,8	0,58

Taulukko 4.4 Valuma-alueen hulevesivirtaama ja kertymä nykytilanteessa ja rakentamisen jälkeen

Alue	Nykytilan virtaama [l/s]	Tulevan tilanteen virtaama [l/s]	Nykytilan kertymä [m³]	Tulevan tilanteen kertymä [m³]	Viivytystarve [m³]
Suunnittelualue	38	1 114	138	1 002	864

5. HULEVESIEN HALLINTA

Kaava-alueen maankäyttö muuttuu ja läpäisevän pinnan osuus kasvaa rakentamisen seurauksena. Läpäisevän pinnan osuus tulee pyrkiä maksimoimaan, jotta ehkäistään hulevesien muodostumista. Läpäiseviä pintoja ovat mm. viheralueet ja pysäköintialueiden läpäisevät päällysrakenteet sekä viherkatot (Kuvat 2-4). Lähtökohtaisesti kiinteistöjen tulee viivyttää toiminnan muutoksen aiheuttama hulevesimäärä, jotta määrällistä kuormitusta vastaanottaviin vesistöihin ei lisätä. **Selvityksen mukaisen hulevesien kertymän erotus nykytilaan verrattuna on 864 m³.**

Ehdotus kaavamääräykseksi:

Kiinteistöillä tulee viivyttää hulevesiä 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti, siten että alueelta suurin sallittu purkuvirtaama on 38 l/s hulevesiviemäriin. Viivytysmääräys koskee myös muualle kuin hulevesiviemäriin johdettavia vesiä. Viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa. Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon sekä suosia vettä läpäiseviä pintoja. Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta.

Pysäköintialueiden hulevedet tulee ohjata laadulliseen hallintaan kuten biosuodatusrakenteisiin (Liite VHT02 ja Kuvat 2 ja 3), joista salaojitus hulevesiviemäriverkostoon. Biosuodatusrakenne mitoitetaan siten, että siihen mahtuu mitoitussateen vaatima vesimäärä. Lammikoitumistilavuus (Kuva 2) on rakenteen määrittävä mitoitustekijä; tässä kohteessa lammikoitumistilavuus biosuodatusrakenteille on yhteensä 14 m³. Tilavuudet rakenteittain on eritelty liitteessä VHT02.

Muun kiinteistön alueella kattojen ja pihojen hulevedet ohjataan aluetta reunustavaan viivytyspaiventeeseen, mikä toimii samalla osaltaan kiinteistön tulvareittinä. Hulevesipainanne ja tulvareitti vaativat asianmukaista pinnan tasausta. Viivytyspaivanteesta hulevedet ohjataan edelleen ylivuotokaivon kautta Lopakkaajaan joko Ruskonseläntiellä kulkevan ojan tai hulevesiviemärin välityksellä (liityntäpiste sekä purkuedellytys ojaan on tarkennettava jatkosuunnitteluvaiheessa).

Kiinteistön lounaisosan liikennöidyiltä alueilta ja katoilta vedet voidaan viivyttää maanalaisessa viivytysrakenteessa kuten hulevesitunnelissa, joka sekä viivyttää että puhdistaa hulevesiä. Lisäksi tulee asentaa tarvittaessa öljynerotuskaivo viivytysrakenteen perään, jos näillä alueilla voi syntyä öljypitoisia hulevesiä.

Lisäksi suositellaan asennettavan viherkattoja sekä vettä läpäiseviä pintoja ja päällysteitä hulevesien muodostumisen ehkäisemiseksi; hiekoitettaville alueille läpäiseviä päällysteitä ei kuitenkaan tulisi asentaa mahdollisen tukkeutumisen vuoksi.

Rakenteiden ohjeelliset sijainnit, mitat ja korkeusarvot ovat esitetty piirustuksessa VHT 02 ja ne tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Viivytyksratkaisut tulee mitoittaa siten, että virtaama suunnittelualueelta ei ylitä nykytilan virtaamaa 38 l/s ja viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa.

Oulun poliisitalon ja vankilan yleispiirteisen perustamistapaesityksen (Geobotnia 10/2010) mukaan kaivannot voidaan toteuttaa pääosin luiskattuna n. 2,5 m syvyyteen saakka.

Nykyään pieni osa vesistä johtuu Kalimeenojan valuma-alueelle, mutta tulevaisuudessa suunnitelmien mukaisella pinnantasauksella kaikki vedet tullaan johtamaan Lopakkaajaan ja edelleen Laholaisojan kautta Kuivasjärveen.

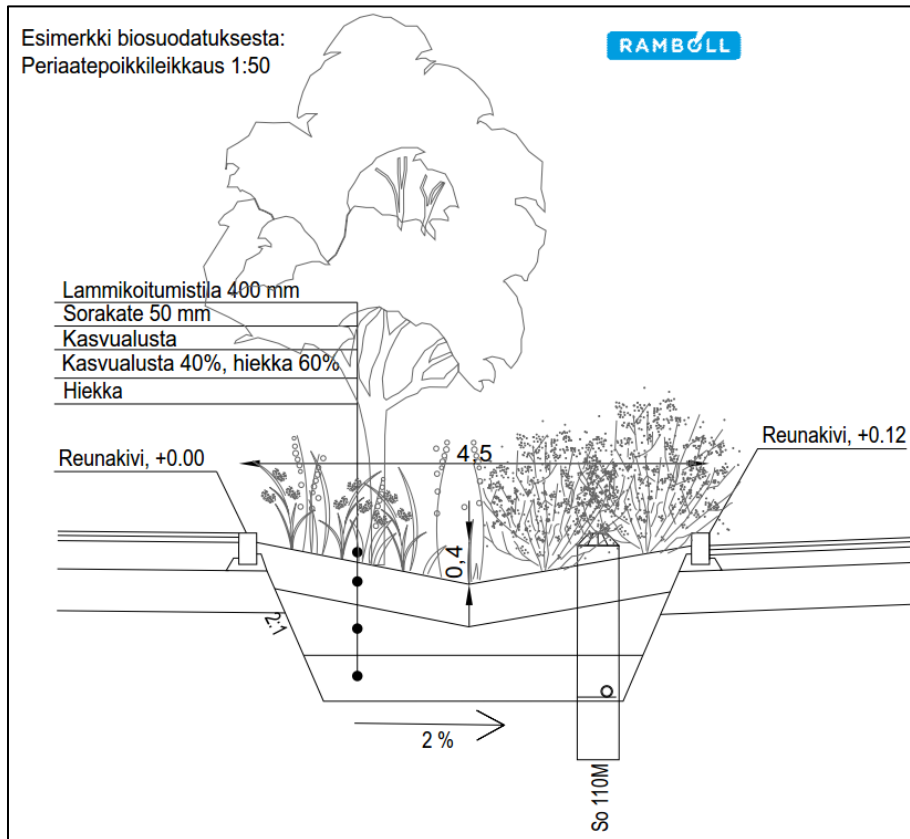
5.1 Biosuodatus

Biosuodatuksen rakennekerrokset (Kuva 2) valitaan siten, että kasvillisuudella on käytössään sopiva ja riittävän paksu kasvualusta, jonka alla on suodattava kerros. Alimmaisena on usein sala-
ojaputki, jolla varmistetaan vesien ohjaaminen pois rakenteesta.

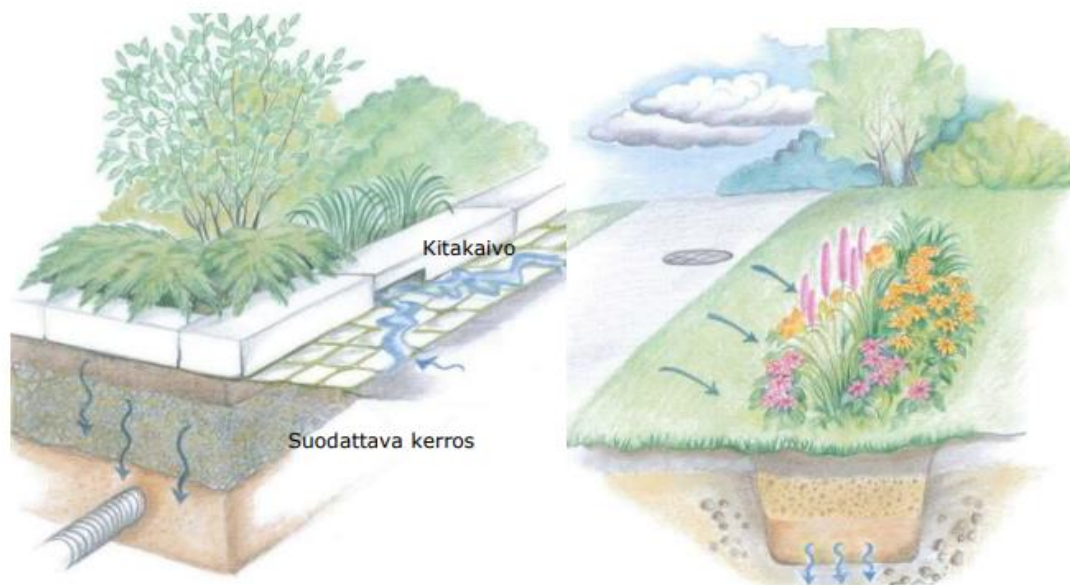
Viivytyksen kannalta biosuodatus on toimiva ja joustava ratkaisu. Rakenteeseen pidättyä kiintoainesta ja haitta-aineita, ja kasvillisuus käyttää hyväkseen hulevesien mukana kulkeutuvia ravinteita. Hulevesiä hyödyntämällä voidaan myös vähentää viheralueiden kastelun tarvetta. Biosuodatusrakenne mitoitetaan siten, että siihen mahtuu mitoitussateen vaatima vesimäärä. Lammikoitumistilavuus (Kuva 2) on rakenteen määrittävä mitoitustekijä; tässä kohteessa lammikoitumistilavuus biosuodatusrakenteille on yhteensä 14 m³. Rakenteen hyötytilavuus on 25 % rakenteen kokonaistilavuudesta. Purkuvirtaamaa hallitaan useimmilla sadetapahtumilla hyvin, koska veden kulkeutuminen suodatusrakenteen läpi on hitaampaa kuin tavanomaisissa viivytysrakenteissa. Suurilla sateilla vesi alkaa lammikoitua biosuodatuksen pinnalle, ja mikäli vesi yhä nousee, se ohjataan hallitusti ylivuotokaivojen kautta purkuputkeen.

Jos biosuodatusrakenne menee tukkoon, siitä voidaan vaihtaa pari päällimmäistä rakennekerrosta. Tukkeutumista voidaan tehokkaasti välttää valitsemalla kasvillisuus niin, että juurten pituus vaihtelee. Biosuodatusrakenne luo myös maisemallista monimuotoisuutta tasaisen ruohoalueen tai perinteisten pensasistutusten sijaan. Valitsemalla helppohoitoista kasvillisuutta (niittykasvit, pen-

saita) saadaan viheralue, jonka hoito on vähäistä. Vaikka biosuodatuksessa varaudutaankin hetkelliseen lammikoitumiseen, ei kyse ole viivytyksaltaasta. Biosuodatusrakenteessa ei ole pysyvää vesipintaa ja lammikoitumissyvyys on niin pieni, että vettä ei usein juurikaan näy kasvien juurelta.



Kuva 2 Biosuodatusrakenteen periaateleikkaus

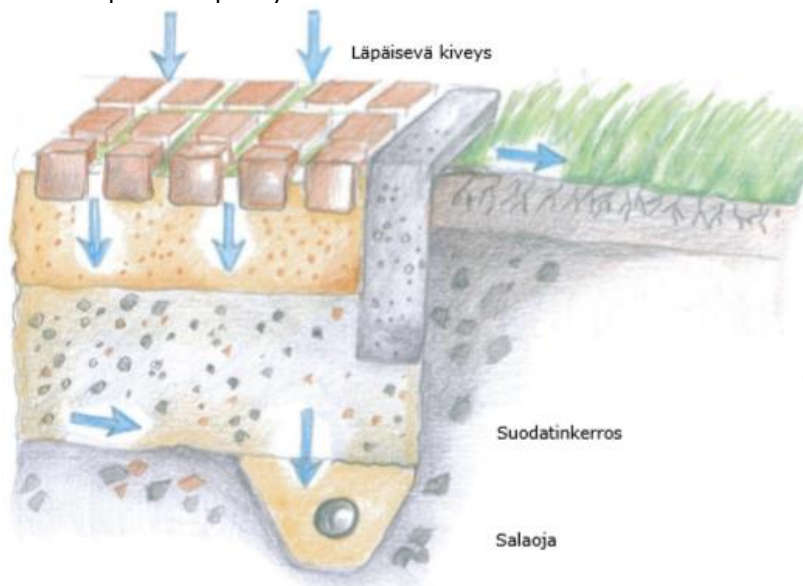


Kuva 3 Esimerkkikuvia biosuodatusrakenteista

5.2 Lämpäisevä päällyste

Lämpäisevillä päällysteillä voidaan vähentää muodostuvan huleveden kokonaismäärää ja pienentää virtaamaa sekä lisätä pohjaveden muodostumista. Samalla ne myös puhdistavat hulevesiä. Lämpäisevä päällyste koostuu vettä lämpäisevästä pintakerroksesta, jonka alapuolella on karkeista

kiviaineksista tehtyjä suuren huokostilavuuden rakennekerroksia (kuva 4). Tarkoituksena on, että hulevesi läpäisee pintakerroksen ja varastoituu hetkellisesti alemman rakennekerroksen huokostilaan, josta se imeytyy maaperään tai johdetaan eteenpäin salaojilla. Läpäisevä päällyste voi olla kiveystä, kennosoraa tai huokoista asvalttia. Näissä ratkaisuissa hulevedet imeytyvät läpäisevän pintarakenteen läpi rakennekerrosten läpi salaojaan tai maaperään. Rakenteiden osalta tulee huolehtia niiden kuivatuksesta routa- tai kosteusvaurioiden välttämiseksi. Ylivuoto ohjataan hulevesiviemäriin rutiläkaivon kautta tai reunustavalle viheralueelle. Suodatinkerroksen kantavuus tulee suunnitella käyttökohteen mukaan. Hiekoitettaville alueille läpäiseviä päällysteitä ei kuitenkaan tulisi asentaa mahdollisen tukkeutumisen vuoksi.



Kuva 4 Esimerkkikuva läpäisevästä päällysteestä

5.3 Viherkatot

Viherkatoilla (kuva 5) 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 normaali-huoneenlämpöön.

Tutkimusten mukaan viherkatot kaksinkertaistavat katon käyttöiän. Kevyimmillään viherkatot voidaan toteuttaa ohutrakenteisina kasvillisuusmattoina, jossa käytetään esimerkiksi maksaruoho-sammalkasvillisuutta (kuva 6). 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 Viherkatto Tampereella Sokos Hotel Tornissa.



1. Kasvillisuus vihersuunnitelman mukaan
2. Leca-soralla kevennetty kattomulta
3. Suodatinkangas
4. Salaojalevy
5. Juurisuojakermi, mekaaninen suojakerros
6. Vedeneriste, kolmikerroksinen bitumikermi
7. Kantava rakenne

Kuva 6 Viherkaton rakenteet. Kuva: Leca Finland Oy.

5.4 Viivytyispainanne

Hulevesiä voidaan viivyttää nurmipäälysteisessä tai kiviainespohjaisessa painanteessa, jossa tapahtuu viivytyksen lisäksi kiintoaineksen laskeutumista painanteen pohjalle. Viivytyispainanteeseen voidaan tehdä syvämpi esiselkeytysosio, johon suurin osa kiintoaineksesta jää. Tämä on huomioitava painanteen vuosihuollossa, jossa muutenkin tulee tarkastella, että painanteen pohjalle ei kerry merkittävästi kiintoainesta, joka poistetaan tarvittaessa. Maaperäolosuhteiden sallimissa rajoissa tapahtuu myös hulevesien imeytymistä ja suodatusrakenteita voidaan toteuttaa painanteen pohjakerrokseen, mutta kyseisellä alueella maaperän luonnollinen vedenläpäisykyky on heikko. Vesi poistuu painanteesta ylivuotoviemärin kautta.

5.5 Maanalaiset viivytyrakenteet kuten hulevesitunneli

Maanalaiset viivytyrakenteet soveltuvat alueille, joilla maankäyttö on tiivistä ja maanpäällistä tilaa ei ole riittävästi käytettävästi viivytyä varten. Maanalaisia viivytyrakenteita ovat esimerkiksi hulevesikasetit ja -tunnelit sekä maanalaiset säiliö- ja kaivantorakenteet. Maanalaisiin viivytyrakenteisiin suositellaan rakennettavaksi esilaskeutuslohko, johon kiintoainesta laskeutuu ja rakenteen tukkeutumisriski pienenee. Maanalaisen viivytyratkaisujen soveltamisessa tulee huomioida alueen pohjaveden pinnankorkeus ja sen vaihtelu. Etäisyyden pohjavedenpintaan tulisi olla vähintään 1 m.

Hulevesitunneli rakennetaan moduuleista (kuva 7), jotka ovat noin 0,5 m korkeita. Hulevesi ohjataan kiintoaineen erotteluysikön kautta ensimmäiseen tunneliin, josta vesi suotautuu vaa-

kasuunnassa seuraavaan tunneliin reikien kautta sorapedin läpi. Tässä välissä vesi myös puhdistuu jonkin verran. Ensimmäiseen yksikköön jää kiintoaines, mikä mahdollisesti pääsee erottelu-yksiköstä eteenpäin. Tunnelit ovat huuhdottavissa erotteluyksikön kautta. Peittosyvyys on oltava 0,5 m. Etäisyyden maanpinnasta pohjavedenpintaan tulisi olla siis vähintään 2 m. Maksimiasennussyvyys tunnelilla on 2,5 m. Etäisyys rakennuksiin tulee olla vähintään 5-6 m.



Kuva 7 Hulevesitunneli. Kuva: Viacon Oy.

5.6 Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinta

Suurin hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle sekä kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota. Hulevesirakenteet on syytä toteuttaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa huomioiden kuitenkin niiden tukkeutumismahdollisuus rakennusaikaisten kiintoainepitoisen hulevesien vaikutuksesta. Lisää tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230.

Hulevesien rakentamisen aikaisten vesien hallinta voidaan osoittaa esimerkiksi seuraavalla merkinnällä:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
hule-rak	Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verraten.
hule-12	Rakennuslupaun tulee sisältyä hulevesien käsittelysuunnitelma.

6. YHTEENVETO

Ruskonselän asemakaava-hankkeeseen liittyen selvitettiin alueen hulevesien nykytilaa ja tulevaa tilannetta. **Selvityksen mukaisesti hulevesien kertymän erotus nykytilaan verrattuna on 864 m³.** Nykyään pieni osa vesistä johtuu Kalimeenojan valuma-alueelle, mutta tulevaisuudessa suunnitelmien mukaisella pinnantasauksella kaikki vedet tullaan johtamaan Lopakkaajaan ja edelleen Laholaisojan kautta Kuivasjärveen.

Ehdotus kaavamääräykseksi:

Kiinteistöillä tulee viivyttää hulevesiä 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa kohti, siten että alueelta suurin sallittu purkuvirtaama on 38 l/s hulevesiviemäriin. Viivytysmääräys koskee myös muualle kuin hulevesiviemäriin johdettavia vesiä. Viivytyrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa. Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon sekä suosia vettä läpäiseviä pintoja. Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta.

Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta: Oulun kaupunki www.ouka.fi > Rakennusvalvonta > Määräykset ja ohjeet > Työmaavesien hallinta. Hulevesien rakentamisen aikaisten vesien hallinta voidaan osoittaa esimerkiksi seuraavalla merkinnällä:

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
hule-rak	Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verraten.
hule-12	Rakennuslupaun tulee sisältyä hulevesien käsittelysuunnitelma.

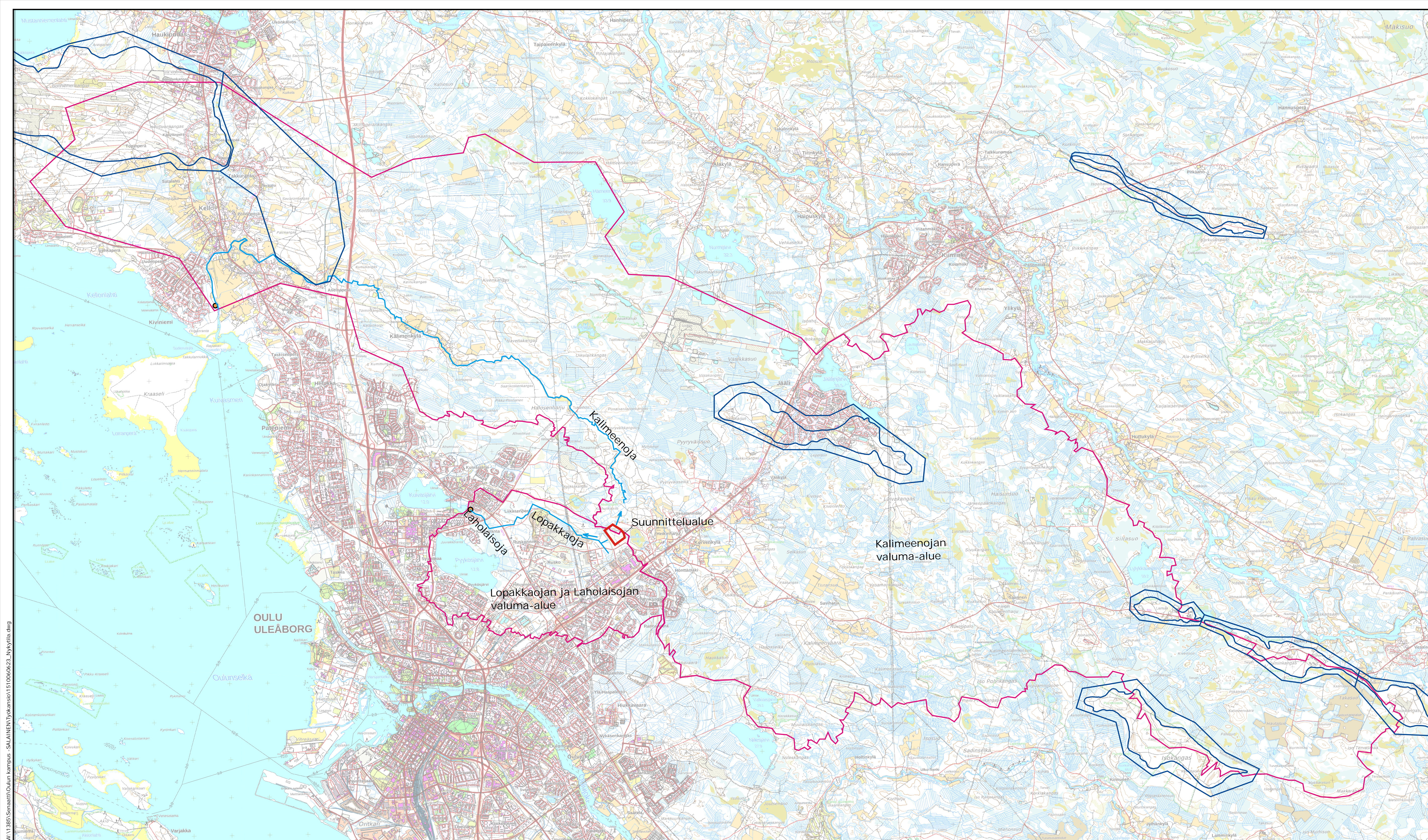
Rakenteiden ohjeelliset sijainnit, mitat ja korkeusarvot ovat esitetty piirustuksessa VHT 02 ja ne tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Oulun poliisitalon ja vankilan yleispiirteisen perustamistapaesityksen (Geobotnia 10/2010) mukaan kaivannot voidaan toteuttaa pääosin luiskattuna n. 2,5 m syvyyteen saakka.

Pysäköintialueiden hulevedet tulee ohjata laadulliseen hallintaan kuten biosuodatusrakenteisiin, joista salaojitus hulevesiviemäriverkostoon. Biosuodatusrakenteen mitoitetaan siten, että siihen mahtuu mitoitusasteen vaatima vesimäärä. Lammikoitumistilavuus on rakenteen määrittävä mitoitus tekijä; tässä kohteessa lammikoitumistilavuus biosuodatusrakenteille on yhteensä 14 m³.

Muun kiinteistön alueella kattojen ja pihojen hulevedet ohjataan aluetta reunustavaan viivytysspainenteeseen, mikä toimii samalla osaltaan kiinteistön tulvareittinä. Hulevesipainanne ja tulvareitti vaativat asianmukaista pinnan tasausta. Viivytysspainanteesta hulevedet ohjataan edelleen ylivuotokaivon kautta Lopakkaajaan joko Ruskonseläntiellä kulkevan ojan tai hulevesiviemäriin välityksellä (liityntäpiste sekä purkuedellytys ojaan on tarkennettava jatkosuunnitteluvaiheessa).

Kiinteistön lounaisosan liikennöidyiltä alueilta ja katoilta vedet voidaan viivyttää maanalaisessa viivytyssrakenteessa kuten hulevesitunnelissa, joka sekä viivyttää että puhdistaa hulevesiä. Lisäksi tulee asentaa tarvittaessa öljynerotuskaivo viivytyssrakenteen perään, jos näillä alueilla voi syntyä öljypitoisia hulevesiä.

Lisäksi suositellaan asennettavan viherkattoja sekä vettä läpäiseviä pintoja ja päällysteitä hulevesien muodostumisen ehkäisemiseksi; hiekoitettaville alueille läpäiseviä päällysteitä ei kuitenkaan tulisi asentaa mahdollisen tukkeutumisen vuoksi.



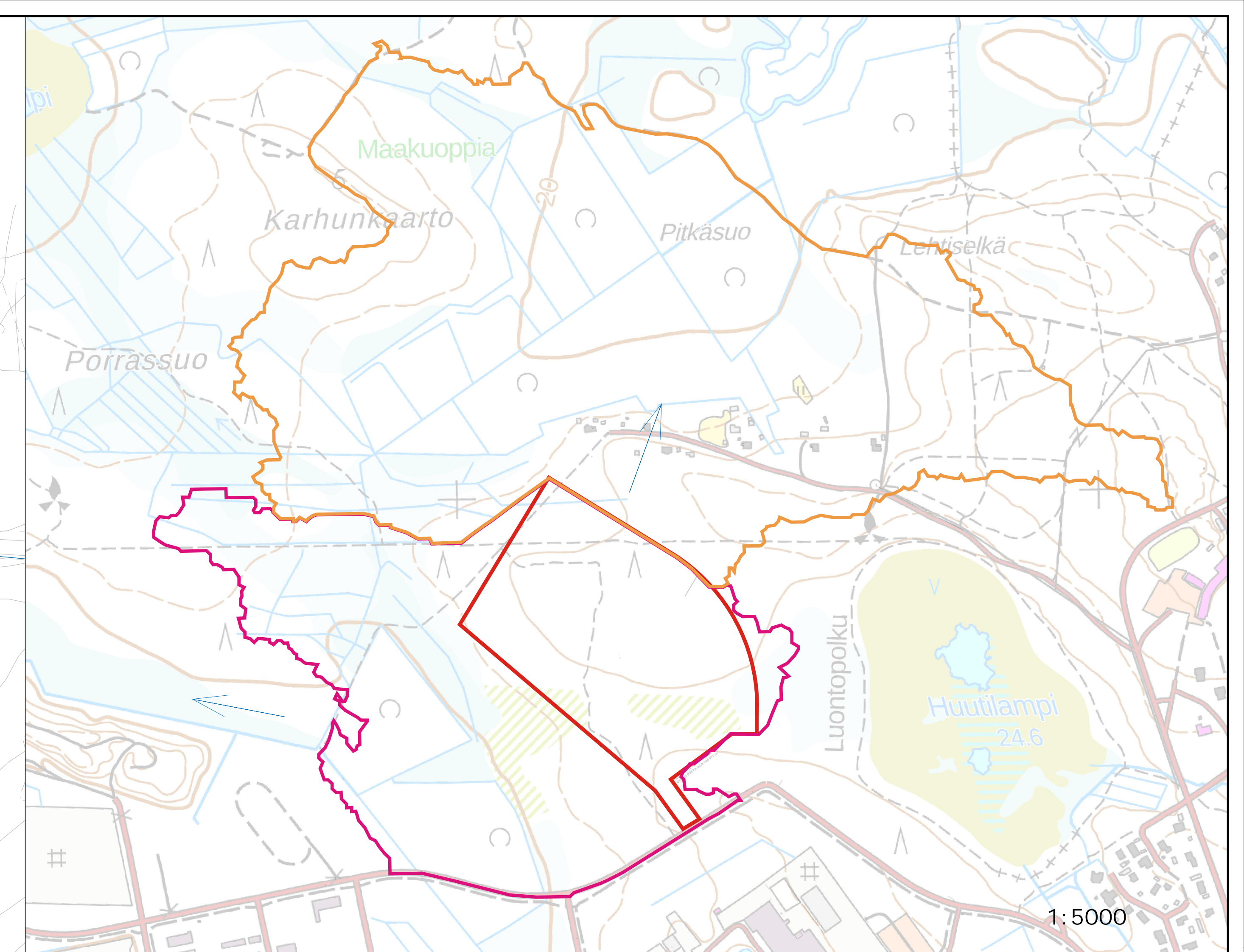
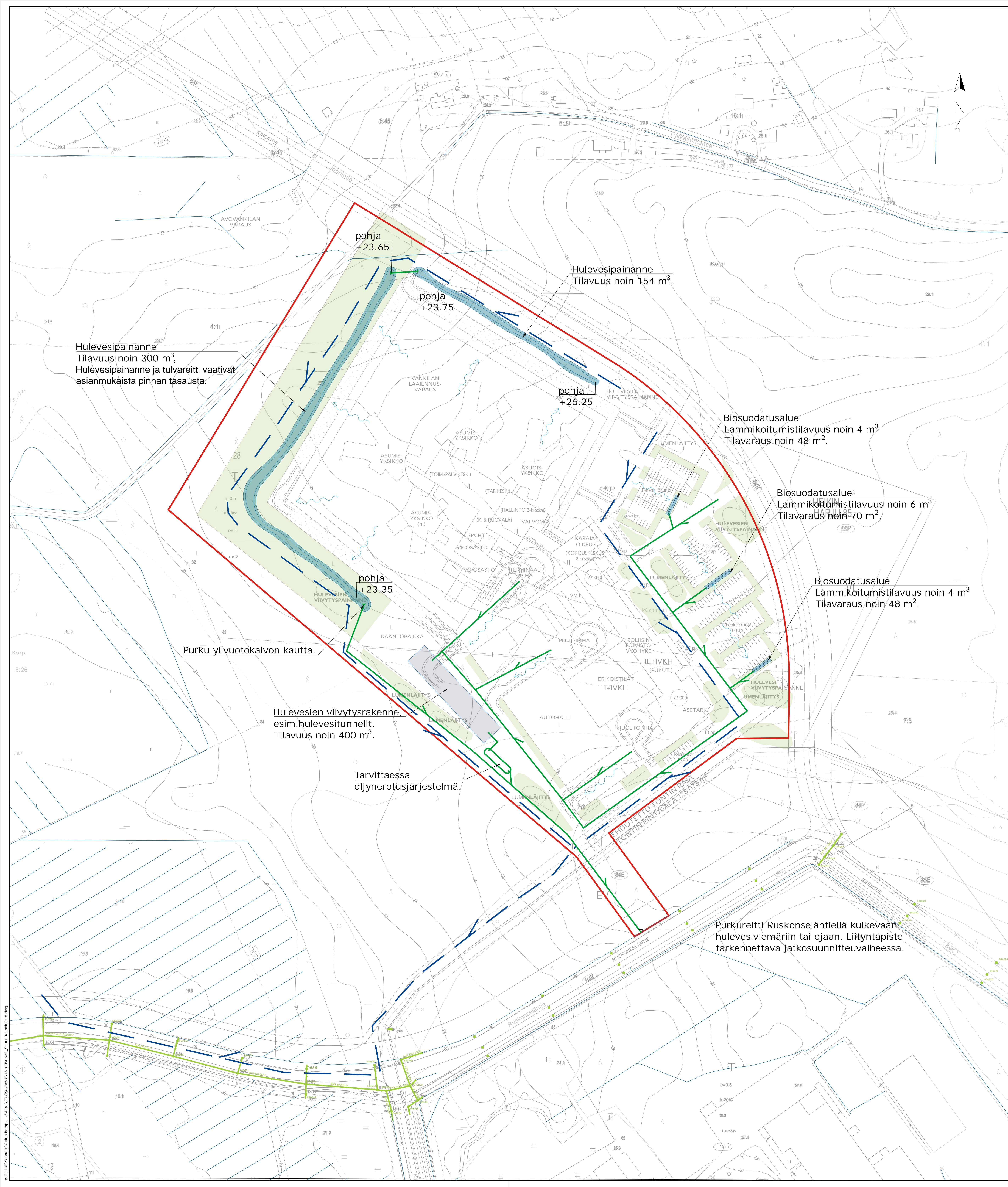
Mitoitusperiatteet

	Mitoitussade			Virtaama	Kertymä	Viivytystarve
	intensiteetti	toistuvuus	kesto			
	l/s/ha		min	l/s	m ³	m ³
Nyk.tilanne	30	1/1a	60	38	138	
Rak.tilanne	150	1/5a	15	1114	1002	864

Selitteet

- Valuma-alue
- Suunnittelualue
- Virtaussuunta
- Pohjavesialue
- Purkupiste

Koordinaattijärjestelmä	ETRS GK-26		
Korkeusjärjestelmä	N2000		
Tunn.	Lukum.	Muutos	Suunnitelija Hyväksyjä Päiväys
Senaatti-kiinteistöt Oulun turvakampus		Hulevesiselvitys Nykytilannekartta	
Mittakaava		1:50 000	
	Ramboll Kiviharjunlenkki 1A 90220 Oulu puh. 020 755 611 www.ramboll.fi	Suunn.ala VHT	Työno 1510060623
		Piirustusno VHT 01	Tiedosto Muutos
hyv.	suunn.	EKAT	pvm 10.11.2021



Hulevesipainanne
Tilavuus noin 300 m³,
Hulevesipainanne ja tulvareitti vaativat
asianmukaista pinnan tasausta.

Hulevesipainanne
Tilavuus noin 154 m³.

Biosuodatusalue
Lammikoitumistilavuus noin 4 m³
Tilavaraus noin 48 m³.

Biosuodatusalue
Lammikoitumistilavuus noin 6 m³
Tilavaraus noin 70 m³.

Biosuodatusalue
Lammikoitumistilavuus noin 4 m³
Tilavaraus noin 48 m³.

Purku ylivuotokaivon kautta.

Hulevesien viivytysrakenteen
esim.hulevesitunnelit.
Tilavuus noin 400 m³.

Tarvittaessa
öljynerotusjärjestelmä.

Purkureitti Ruskonseläntiellä kulkevaan
hulevesiviemäriin tai ojaan. Liityntäpiste
tarkennettava jatkosuunnitteluvaiheessa.

Ehdotus kaavamääräyksenä

Kiinteistöillä tulee viivyttaa hulevesiä 1 m³ jokaista 100 m² vettä läpäisemättä pintaa kohti, siten että alueelta suurin sallittu purkuvirtaama on 38 l/s hulevesiviemäriin. Viivytysmääräys koskee myös muualle kuin hulevesiviemäriin johdettavia vesiä. Viivytysrakenteiden tulee tyhjäntyä 12 tunnin kuluessa. Pysäköinti- ja liikennealueiden hulevesistä on poistettava kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita. Viheralueita tulee säilyttää mahdollisimman paljon sekä suosia vettä läpäiseviä pintoja. Työmaavesien hallinnassa tulee noudattaa Oulun kaupungin työmaavesiohjetta.

Selitteet

- Suunnittelualue/valuma-alue
- Lopakkaosan osavaluma-alue
- Kalimeenojan osavaluma-alue
- Hulevesiverkosto, rak.
- Hulevesiverkosto, suunn.
- Uoma, olemassa oleva
- Tulvareitti
- Pintavalunnan virtaussuunta
- Viheralue, suunn.
- Hulevesien viivytyspainanne, suunn.
- Biosuodatusrakente, suunn.
- Hulevesien viivytysrakente, suunn.

Koordinaattijärjestelmä	ETRS GK-26
Korkeusjärjestelmä	N2000
Tuotteen nimi	Hulevesiselvitys
Projekti	Oulun turvakampus
Alue	Ruskonselkä
Maailman	1:1000
Yhtiö	Ramboll
Projekti	VHT O2
Maailman	10.11.2021